

Reetta Niinisalo

**SUUNNITTELIJOIDEN JA OPETTAJIEN  
MENTAALISET MALLIT MOOC-  
OPPIMISYMPÄRISTÖSTÄ**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2022

## TIIVISTELMÄ

Niinisalo, Reetta

Suunnittelijoiden ja opettajien mentaaliset mallit JYU Online Courses MOOC-oppimisympäristöstä.

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2022, 126 s.

Kognitiotiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Jokinen, Jussi

Verkko-opetus ja MOOC-kurssit (*Massive open online course*) yleistyvät, ja samalla jatkuvaa oppimista korostetaan työelämässä. Jyväskylän yliopistossa on perustettu Jatkuvan oppimisen kehittämisen projekti, joka luo MOOC-kursseja JYU:lle. Tätä varten kehitettiin uusi MOOC-oppimisympäristö, JYU Online Courses. Tutkielmassani kartoitan ja vertailen Online Coursesin suunnittelijoiden ja sitä käyttävien opettajien mentaalisia malleja eli ajatuksia ja oletuksia ympäristöstä. Teoriapohjan muodostavat mentaalisten mallien tutkimus sekä tutkimukset oppimisympäristöistä. Tavoitteena on eroja löytämällä osoittaa kehityskohtia järjestelmään ja käytön tukemiseen. Mentaalisten mallien tukeminen voi paitsi helpottaa opettajien työtä myös parantaa kurssien laatua ja opiskelijoiden käytettävyyttä.

Aineisto kerättiin puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilla, teach back -menetelmällä, tehtävien teolla ja ääneen ajattelulla. Haastateltavat olivat ympäristön suunnittelijoita ja sitä työssään käyttäviä opettajia. Aineisto analysoitiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä ja hierarkkisella tehtäväanalyysillä (HTA). Kokeneiden ja vähemmän kokeneiden opettajien sekä suunnittelijoiden mentaalisia malleja vertailtiin ryhmittäin. Analyysi luokiteltiin taitoihin, tavoitteisiin, MOOC-kursseihin, JYU Online Courses -järjestelmään, opettajien ja opiskelijoiden tehtäviin, kurssien formaattiin, ympäristön rakenteeseen ja toimintaan sekä arvioihin järjestelmästä.

Vähemmän kokeneilla opettajilla oli muita epätarkempi kuva MOOC-kursseista ja järjestelmän tarkoituksesta. Osa heistä myös kyseenalaisti ympäristön tarpeellisuuden tai kuvasi MOOCeille epätyypillistä toimintaa. Kokeneet opettajat kokivat muita useammin järjestelmän vaikeaksi ja osin puutteelliseksi. Suunnittelijat painottivat visuaalista yhtenäisyyttä ja Moodlen aktiviteetteja, ja opettajat painottivat pedagogiikkaa sekä sisällön tuotannon ja kurssin hallinnoinnin työkaluja. HTA:lla saatiin selville toiminnan ja rakenteen tason mentaalisten mallien olennaisia elementtejä ja puutteita. Tutkimuksen tulokset luovat kokonaiskuvaa opettajien ja suunnittelijoiden mentaalisista malleista ja niiden eroista eri abstraktiotasoilla. Saatiin viitteitä, että näillä on vaikutusta käyttöön ja suhtautumiseen. Tutkimus osoittaa, että mentaalisten mallien tunteminen niin abstraktilla kuin käytännön tasollakin voi auttaa kehittämään järjestelmää ja perehdytyskäytäntöjä.

Asiasanat: Mentaaliset mallit, MOOC, oppimisympäristö, suunnittelijat, opettajat

## ABSTRACT

Niinisalo, Reetta

Designers' and teachers' mental models of a MOOC virtual learning environment.

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2022, 126 pp.

Cognitive Science, Master's Thesis

Supervisor: Jokinen, Jussi

More and more teaching is done online, and Massive open online courses (MOOCs) are spreading. Life-long learning is emphasized in current working life. Jyväskylä University has answered the need for life-long learning by creating the Continuous learning development project, which developed a new Moodle-based virtual learning environment (VLE) for MOOCs. In this qualitative thesis focus is on this new VLE, JYU Online Courses, by researching the ideas, thoughts and assumptions designers and teachers have about the VLE. The theoretical background is mental models, which mean a user's thoughts and assumptions of a system they are using. Previous research on VLE's is also covered. The thesis aims to find differences in the mental models of designers and teachers and therefore find useful suggestions for developing the VLE and supporting its use by teachers. This is assumed to help also with the quality of created courses and the students perceived usability.

Data was collected with semi-structured interviews, teach back -method, user tasks and thinking aloud -method. The data was analysed by theory-guided content analysis and hierarchical task analysis (HTA). The interviewees were designers of the VLE and teachers, who are or have been using the system. Different user groups were compared: designers, experienced teachers and less experienced teachers. The data was pre-sorted into skills, goals, MOOCs, JYU Online Courses VLE, user tasks of teachers and students, the format of the Continuous learning courses, structure and functions, and evaluations of the system.

Less experienced teachers had a less clear idea of MOOC-courses and the purpose and features of the target VLE. Some also doubted the usefulness of the VLE and described nontypical use. Experienced teachers felt that the system was difficult to use and was missing certain important features. Designers emphasized visual cohesion and Moodle activities, whereas teachers were more focused on their pedagogy and tools for content creation and course management. HTA revealed important elements of mental models on the structural and functional level and revealed potential failing points in the task process. The results give a good summary of the designers' and teachers' mental models and their differences on many levels of abstraction. These were used to give suggestions to HCI-research and design, the design of the target VLE and others like it, and mentoring the teachers using VLEs.

Keywords: Mental Models, MOOCs, Learning management system, LMS, Virtual Learning Environment, VLE, teachers, designers

## KUVIOT

Kuvio 1. Koontia mentaalista malleista MOOC-kursseista yleensä.....	51
Kuvio 2. Koontia käsityksestä JYU Online Course -ympäristöstä. ....	52
Kuvio 3. Koontia opettajien tavoitteista. ....	54
Kuvio 4. Koontia käytössä tarvittavista taidoista. ....	55
Kuvio 5. Koontia opettajien tehtävistä. ....	58
Kuvio 6. Koontia opiskelijoiden tehtävistä. ....	59
Kuvio 7. Koontia Online Coursesin kurssien formaatista. ....	61
Kuvio 8. Koontia Online Coursesin kurssien rakenteesta ja toiminnasta. ....	64
Kuvio 9. Koontia mielipiteen ilmaisuista järjestelmästä. ....	66
Kuvio 10. Hierarkkinen tehtäväanalyysi videon upotustehtävästä.....	68
Kuvio 11. Videon upottamistehtävän teneminen kuvattuna keskeisten järjestelmän näkymän ja mentaalisen mallin osasten näkökulmasta. ....	70
Kuvio 12. Videon upotustehtävään liittyvät mentaalisen mallin ominaisuudet ja puutteet kootusti.....	71
Kuvio 13. Hierarkkinen tehtäväanalyysi välilehden lisäämisestä.....	73
Kuvio 14. Välilehden laatimisen tehtävän eteneminen kuvattuna keskeisten järjestelmän näkymän ja mentaalisen mallin osasten näkökulmasta. ....	74
Kuvio 15. Välilehden luomistehtävään liittyvät mentaalisen mallin ominaisuudet ja puutteet kootusti.....	76
Kuvio 16. Hierarkkinen tehtäväanalyysi etenemisrajoitetun tentin lisäämisestä. ....	78
Kuvio 17. Tentinlaatumistehtävän eteneminen kuvattuna keskeisten järjestelmän näkymien ja mentaalisen mallin osasten näkökulmasta.....	79
Kuvio 18. Hierarkkinen tehtäväanalyysi osatehtävästä tentin kopiointi. ....	82
Kuvio 19. HTA-analyysin loppuosa opettajilla, jotka tekivät tosi/epätosikysymyksen.. ....	83
Kuvio 20. Etenemisrajoitetun tentin ja monivalintakysymyksen luomistehtävään liittyvät mentaalisen mallin ominaisuudet ja puutteet kootusti.....	84
Kuvio 21. HTA-analyysin tehtävien pohjalta luotu kaavio mentaalisen mallin keskeisistä elementeistä ja rakenteesta.....	91

## TAULUKOT

Taulukko 1. Katsaus HCI-alan mentaalisten mallien tutkimuksiin.....	37
Taulukko 2. Koodauksen kuvaus ja esimerkit. ....	45
Taulukko 3. MOOC-kurssien teemoittelu yleensä. ....	50
Taulukko 4. Määritelmät ja luonnehdinnat JYU Online Courses -ympäristöstä kootusti.....	52
Taulukko 5. Suunnittelijoiden ja opettajien nimeämät opettajien tavoitteet järjestelmälle kootusti. ....	54
Taulukko 6. Maininnat opettajien tarvitsemista taidoista kootusti.....	55

Taulukko 7. Maininnat opettajien tehtävistä järjestelmässä kootusti. ....	57
Taulukko 8. Opiskelijoiden tehtävät yleensä.....	59
Taulukko 9. Mentaaliset mallit JYU Online Courses -kurssien formaatista yleensä. .....	60
Taulukko 10. Esittelyssä nimetyt, uudelle opettajalle olennaiset toiminnallisuudet yleensä. ....	63
Taulukko 11. Arvioivat kommentit ja kehitysehdotukset yleensä.....	65

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Taustoitus ja motivointi .....	8
1.2	Tutkimuksen esittely .....	10
2	OPPIMISYMPÄRISTÖT, MOOCIT JA NIIDEN KÄYTETTÄVYYS .....	12
2.1	Oppimisympäristöt .....	12
2.2	Oppimisympäristöjen pedagogiikka ja käytettävyys.....	14
2.3	MOOC-kurssit .....	16
2.4	Moodle oppimisympäristönä ja MOOC-alustana.....	18
2.5	Aiempia tutkimuksia oppimisympäristöjen käytettävyydestä .....	20
3	MENTAALISET MALLIT .....	22
3.1	Mielen rakenteet ja mentaaliset representaatiot.....	22
3.2	Mentaalinen malli .....	23
3.3	Mentaalisten mallien kehitys ja ominaisuudet.....	25
3.4	Mentaalisten mallien merkitys järjestelmän käytössä ja kehittämisessä .....	27
3.5	Mentaalisten mallien opettaminen.....	29
3.6	Mentaalisten mallien tutkiminen .....	30
3.7	Aiempia HCI-tutkimuksia mentaalisista malleista.....	32
4	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	39
4.1	Tutkimuksen kuvaus ja tutkimusehdotus .....	39
4.2	Koehenkilöt.....	40
4.3	Aineistonkeruumenetelmät.....	41
4.4	Haastattelun teemat ja tehtävät .....	42
4.5	Aineiston analyysi .....	44
4.5.1	Sisällönanalyysi haastatteluaineistosta .....	44
4.5.2	Hierarkkinen tehtäväanalyysi .....	45
4.6	Validiteetti ja eettiset kysymykset.....	46
5	TULOKSET.....	49
5.1	Sisällönanalyysin tulokset .....	49
5.1.1	Mentaaliset mallit MOOC-kurseista .....	49
5.1.2	Mentaaliset mallit JYU Online Courses -ympäristöstä.....	51
5.1.3	Opettajien tavoitteet järjestelmälle.....	53
5.1.4	Käytössä tarvittavat taidot.....	55
5.1.5	Mentaaliset mallit järjestelmässä suoritettavista tehtävistä.....	56

5.1.6	Mentaaliset mallit JYU Online Coursesin MOOC-kurssien formaatista.....	59
5.1.7	Mentaaliset mallit järjestelmän rakenteista ja toiminnasta .....	62
5.1.8	Arviot järjestelmän toimivuudesta ja muutostoiveet.....	64
5.2	Hierarkkisen tehtäväanalyysin tulokset.....	66
5.2.1	Videon upotustehtävä .....	66
5.2.2	Lapsivälilehden luomistehtävä .....	71
5.2.3	Etenemisrajoitetun tentin ja tenttikysymyksen luomistehtävä ..	76
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	85
6.1	Opettajien tavoitteet ja taidot.....	85
6.2	Abstraktimman tason mentaaliset mallit ja niiden merkitys HCI-suunnittelulle.....	87
6.3	Toiminnan ja rakenteen tason mentaalisten mallit ja niiden merkitys HCI-suunnittelulle.....	90
6.4	Tuloksista nousseita ehdotuksia MOOC-ympäristön kehittämiseen ja käytön ohjaamiseen .....	92
6.5	Aineiston keruun ja analyysin menetelmien toimivuus mentaalisten mallien tutkimisessa .....	93
7	POHDINTA JA YHTEENVETO .....	96

LÄHTEET  
LIITTEET

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Taustoitus ja motivointi

Nykyään yhä useammin opetus siirtyy verkkoon, ja siksi opettajat päätyvät usein myös suunnittelemaan ja toteuttamaan erilaisia verkkokursseja ja -materiaaleja. Samalla elinikäinen oppiminen on noussut yhä suuremmaksi yhteiskunnalliseksi ja poliittiseksi teemaksi (Kinnari, 2020). Suomen hallitus on linjannut osana Kestävän kasvun ohjelmaa, että jatkuvaa oppimista pitää tukea monin tavoin, ja esimerkiksi yliopistoja on veloitettu tarjoamaan kaikille avointa opetusta (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2022). Avoimet MOOC-kurssit (*Massive Open Online Course*) ovat yksi vastaus tähän. MOOC-kurssit ovat kaikille avoimen verkko-opetuksen muoto, jossa kurssi on itsenäinen ja toteutus on sillä tavalla skaalautuva, että yhden opiskelijan suoritus ei vie juurikaan aikaa opettajalta (esim. Mohamed & Hammond, 2018). Näin yhdellä toteutuksella voi olla nimensä mukaisesti massiivinen määrä opiskelijoita.

MOOCien suosio on alkanut jo vuoden 2012 tienoilla, ja ne ovat kasvaneet sen jälkeen isoksi ilmiöksi (Mohamed & Hammond, 2018; Liyanagunawardena ym., 2019). Toisaalta niiden toteuttamisessa on myös havaittu selkeitä haasteita (Spector, 2014) ja niiden yleistymisen ei täyttänyt kaikkia alkuaikojen toiveita yliopistokoulutuksen mullistuksesta (Stracke & Bozkurt, 2019). Niiden suosio kuitenkin kasvoi valtavasti COVID-19-pandemian aikana (Impey & Formanek, 2021; Shah, 2020a), ja monet yliopistot ovat perustaneet vuoden 2020 aikana uusia MOOC-kursseja (Shah, 2020b). Voidaankin sanoa, että MOOCit ovat koulutustalan olennainen ja ajankohtainen ilmiö, jota on tärkeä tutkia.

MOOCeihin on tartuttu myös Jyväskylän yliopistossa Jatkuvan oppimisen kehittämisen projektissa. Projektissa on tavoitteena tukea jatkuvaa oppimista tarjoamalla tutkintoon johtamattomia täsmäkursseja eri aiheista työelämän toimijoiden tarpeisiin (Jatkuvan oppimisen tuotantokäsikirja, 2021). Osana hanketta on kehitetty JYU Online Courses -niminen Moodle-pohjainen oppimisympäristö,



johon hankkeen puitteissa luodaan vapaasti suoritettavissa olevia MOOC-kursseja. Kurssien on tarkoitus olla selkeitä ja lyhyitä kokonaisuuksia, jotka koostuvat pienistä palasista ja ovat itsenäisesti työn ohessa suoritettavissa (Jatkuvan oppimisen tuotantokäsikirja, 2021).

JYU Online Courses -oppimisympäristöä on kehitetty viime vuosina yhteistyössä opettajien kanssa, ja ensimmäiset kurssit on avattu opiskelijoille syksyllä 2021. Ympäristöön tehdään parhaillaan useita uusia kursseja. Kurssien tekemiseen on laadittu selkeät laatukriteerit ja ohjeistukset opettajatiimeille, ja opettajat saavat myös laajasti tukea kurssin rakentamiseen tuotannon tukitiimiltä. Opettajilla on kuitenkin melko vapaat kädet kurssien suunnittelussa ja oman pedagogiikkansa toteuttamisessa. (P. Puhilas, henkilökohtainen viestintä, 30. syyskuuta 2021; Jatkuvan oppimisen tuotantokäsikirja, 2021.) Ensimmäiset kurssit on julkaistu syksyllä 2021, ja nyt onkin järkevä hetki tarkastella sitä, millaisena järjestelmän käyttö koetaan.

Suunnittelijat ovat tehneet osana suunnittelu- ja kehitysprosessia taustatyötä opettajien tarpeiden ja yleisten MOOCeihin liittyvien tarpeiden selvittämiseksi, ja nämä on luonnollisesti pyritty toteuttamaan ympäristössä. Onkin tärkeää selvittää, miten hyvin luotu järjestelmä vastaa opettajien käsityksiä ja tavoitteita nyt, kun käyttökokemusta on karttunut, miten käytettävä ympäristö on ja miten ympäristössä tehdyt valinnat ja niiden perustelut ovat välittyneet opettajille. Tässä työssä tarkastelen sitä, millaisia käsityksiä, ymmärryksiä, odotuksia ja oletuksia opettajilla on JYU Online Courses järjestelmästä ja miten nämä käsitykset ja oletukset mahdollisesti eroavat järjestelmän suunnittelijoiden vastaavista.

Tarkastelen työssäni erityisesti opettajia oppimisympäristön keskeisenä käyttäjäryhmänä. Opettajat ovat tärkeä käyttäjäryhmä, sillä he ovat paitsi käyttäjiä myös suunnittelijoita ja sisällöntuottajia (Torrison-Steele & Atkinson, 2020) – he luovat työtilaan varsinaiset sisällöt ja tehtävät, joita oppijat suorittavat, vaikka heillä olisikin tekninen tuotantotiimi tukena. Silti e-oppimisympäristöjen käytettävyyttä erityisesti opettajien näkökulmasta on tutkittu verrattain vähän (Torrison-Steele & Atkinson, 2020). Esimerkiksi Abuhlfaian ja Quinceyn (2018) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ei löytynyt yhtään tutkimusta, jonka kohteena olisivat spesifisti opettajat, ja valtaosa tutkimuksista koski opiskelijoita. Oppimisympäristöjen luomisessa kiinnitetäänkin usein huomiota vain itse järjestelmään eikä sisältöjen luomiseen, jolloin lopullinen käytettävyys voi olla huono, vaikka järjestelmä olisikin hyvä (Rahimi ym., 2015). Tämä tutkimus pyrkii paikkaamaan osaltaan tätä tutkimusaukkoa.

Koska MOOC-kurssit ovat itsenäisesti suoritettavia ja suorittajia voi olla tuhansia, kurssien huolellinen suunnittelu ja rakentaminen ei ole triviaali asia. Oletettavaa on, että jos oppimisympäristö ja sen toiminnallisuudet ja mahdollisuudet ovat opettajille selkeitä, opettajien kehitystyö voi olla sujuvampaa, väärinkäsityksiä ja turhaa työtä voi tulla vähemmän ja myös opiskelijoille asti näkyvä käytettävyys ja käyttäjäkokemus voi olla parempi. Tämän kannalta lienee olennaista, että kursseja luovilla opettajilla on suunnittelijoiden kanssa yhtenevä käsitys siitä, miten ja mihin ympäristöä käytetään, millaisia luotavien kurssien pitäisi olla ja miten ympäristö toimii. Vertaileva ote ympäristön suunnittelijoiden

ja sitä käyttävien opettajien välillä auttaa hahmottamaan mahdollisia eroja näkemyksissä ja niistä mahdollisesti aiheutuvia ongelmia.

Teoriapohjanani työssä ovat mentaaliset mallit. Mentaalisilla malleilla tarkoitan Staggersin ja Norcion (1993) mukaisesti opettajille käyttökokemuksen ja ohjauksen myötä syntyneitä käsityksiä järjestelmästä ja sen rakenteesta, toimintoista ja käyttötavoista. Näitä verrataan järjestelmän suunnittelijoiden mentaaliin malleihin järjestelmästä ja sen käytöstä ja tarkoituksesta. Mentaalisten mallien selvittäminen on perusteltua, koska ne vaikuttavat käytettävyyteen monin tavoin (ks. luku 2) eli kertovat osaltaan, miten käytettävä järjestelmä on opettajille. Lisäksi ne voivat vaikuttaa asenteisiin ja siihen, miten järjestelmää ylipäättään päädytään käyttämään, kuten tämäkin tutkimus tuo esiin. Kuten Torrisi-Steele & Atkinson (2020) toteavat, opettajien käsitykset ja niistä seuraavat valinnat vaikuttavat käytettävyyteen myös oppijan näkökulmasta, joten opettajan mentaaliset mallit vaikuttavat heidän oman toimintansa lisäksi myös järjestelmän loppukäyttäjien kokemukseen.

## 1.2 Tutkimuksen esittely

Tässä tutkimuksessani selvitän siis opettajien ja suunnittelijoiden mentaalisia malleja JYU Online Courses -ympäristöstä. Tutkimuskysymykseni ovat seuraavat:

1. Millaisia mentaalisia malleja JYU Online Courses -oppimisympäristön suunnittelijoilla on luomastaan järjestelmästä, ja millaisia mentaalisia malleja JYU Online Courses -oppimisympäristöön sisältöä luovilla opettajilla järjestelmästä on?
2. Miten nämä mallit vastaavat toisiaan?

Ensimmäinen tutkimuskysymys johtaa mentaalisten mallien kuvailuun, toinen taas mallien vertailuun. Mallien vastaavuudella tarkoitetaan laadullista analyysia siitä, miten ja missä kohtaa erilaiset käsitykset ja oletukset eroavat toisistaan sisällöiltään tai painotuksiltaan. Kuten Tversky (1977) esittää, samanlaisuus käyttäytymistä tutkittaessa on järkevää käsittää sen kartoittamisena, miten jonkin asian yksittäiset piirteet (*features*) ovat samanlaisia tai poikkeavat toisistaan. Tässäkin työssä vertailua tehdään osa-alue kerrallaan.

Kysymykset ovat tarkoituksella laajoja, koska tavoitteena on tehdä eksploraatiivinen tutkimus mentaalisten mallien sisältöihin, tasoihin ja luonteeseen opettajilla ja suunnittelijoilla. Mentaalisia malleja tarkastellaan kaikilla tasoilla järjestelmän määritelmästä ja merkityksestä järjestelmän toiminnan tasolle. Lisäksi mukaan linkitetään mentaaliset mallit MOOC-kursseista sekä opettajien tavoitteet järjestelmälle ja käytössä tarvittavat taidot, jotka ovat oletettavasti osatekijöinä ympäristöstä muodostuvaan mentaaliseen malliin. Tutkimukselle ei ole asetettu tarkkoja, testattavia hypoteeseja, siinä ei ole tarkkaa operationalisointia eikä tutkimuksessa pyritä laajasti yleistuviin tuloksiin. Sen sijaan pyrin

syvempään ymmärrykseen aiheesta siten, että tutkimuksen tuloksien pohjalta voitaisiin jatkossa esimerkiksi luoda hypoteeseja määrälliseen tutkimukseen ja muihin jatkoselvityksiin.

Tutkimukseni keskittyy kognitiotieteen alalla ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen tutkimukseen (*human-computer interaction, HCI*), jossa tavoitteena on nimensä mukaisesti selvittää muun muassa sitä, miten ihmisen ja koneen vuorovaikutuksesta voisi tehdä mahdollisimman sujuvaa. Tutkimuksen metodologisena ja kognitiotieteelle ja HCI-tutkimukselle keskeisenä tavoitteena on testata mentaalisten mallien tutkimisessa suositeltuja menetelmiä tässä kontekstissa, selvittää, millaisissa asioissa olennaisia mentaalisten mallien eroja saattaa löytyä järjestelmän suunnittelijoiden ja käyttäjien välillä sekä arvioida, mitä vaikutuksia näillä eroilla voi olla käyttöön ja ajatuksiin. Tutkimuksen tavoitteena on myös tuottaa lisää tietoa oppimisympäristöihin ja MOOC-kursseihin liittyvistä mentaalisisista malleista sekä opettajista oppimisympäristön käyttäjäryhmänä.

Lisäksi käytännönläheisempänä tavoitteena on, että mentaalisten mallien ja niissä havaittujen erojen kartoittaminen auttaa kehittämään eteenpäin sekä itse kohdejärjestelmää että sitä käyttävien opettajien ohjausta, jotta itse järjestelmä sekä suunnittelijoiden ja opettajien mentaaliset mallit siitä vastaisivat toisiaan mahdollisimman hyvin. Tulokset voivat tukea sekä JYU Online Coursesin kehittämistä että laajemminkin MOOC-oppimisympäristöjen kehittämistä. MOOC-oppimisympäristöille on omat selkeät vaatimuksensa ja käyttötarkoituksensa (ks. luku 2.3), joten niiden käytön tarkastelu HCI-tutkimuksen näkökulmasta on tarpeellista. Kun suunnitellaan sujuvaa järjestelmän käyttöä, kehittäjien pitäisi olla tietoisia käyttäjien uskomuksista, oletuksista, toiveista ja tarpeista kehitettävälle järjestelmälle – eli mentaalisisista malleista (Saariluoma ym., 2016). Moni suunnittelija saattaa olettaa käyttäjän ymmärtävän järjestelmän samalla tavalla kuin he sen ymmärtävät (esim. Ehrlich, 1996), mutta jos näin ei oikeasti ole, tarvitaan tietoa siitä, missä kohtaa ja miten käsitykset eroavat toisistaan. Aineisto voikin auttaa osoittamaan mahdollisia erilaisesta ymmärryksestä johtuvia ongelmatilanteita MOOC-ympäristön käytössä, sellaisia opettajilla olevia tarpeita järjestelmälle tai ohjaukselle, joita ei ole osattu ottaa huomioon, tai vaikkapa ohjeistuksen ja käytön välisiä ristiriitoja.

Seuraavana luvussa 2 on kartoitus oppimisympäristöihin, MOOCeihin ja niiden käytettävyyteen, ja luvussa 3 puolestaan mentaalisiin malleihin ja niiden tutkimukseen. Luku 4 kuvaa tutkimuksen asetelman ja käytetyt aineistonkeruun ja analyysin menetelmät. Luvussa 5 on tulokset, jotka käydään läpi ensin sisälönanalyysin osalta yläkategorioittain ja sitten hierarkkisen tehtäväanalyysin tulokset tehtävittäin. Luku 6 esittää johtopäätöksiä ja tutkimuksen tulosten merkitystä aiempiin tuloksiin ja käytännön HCI-suunnitteluun suhteuttaen. Luvussa 7 esitetään yhteenveto ja pohdinta.

## 2 OPPIMISYMPÄRISTÖT, MOOCIT JA NIIDEN KÄYTETTÄVYYS

Tässä luvussa tarkastelen aiemman kirjallisuuden ja tutkimuksen pohjalta sitä, mitä ovat oppimisympäristöt, miten niitä käytetään sekä millaiset asiat niiden käytettävyyteen vaikuttavat. Tämän tutkielman kohdeympäristö on kehitetty MOOC-kursseja varten, joten käyn tarkemmin läpi MOOC-kursseja siitä näkökulmasta, millaisia MOOCit ovat ja minkälaisia teknisiä ja pedagogisia vaatimuksia ne asettavat oppimisympäristölle. Tarkastelen myös Moodlea oppimisympäristönä ja MOOC-kurssien alustana, koska tarkastelemani ympäristö JYU Online Courses -oppimisympäristö on Moodle-pohjainen. Lopuksi on pieni katsaus oppimisympäristöjen käytettävyyden tutkimuksiin.

### 2.1 Oppimisympäristöt

Torrison-Steelen ja Atkinsonin (2020) määritelmän mukaan oppimisympäristö on internetissä oleva järjestelmä, joka tarjoaa oppimisen tueksi erilaisia ominaisuuksia ja työkaluja, jotka voivat olla osana järjestelmää tai siihen integroituja. Martín-Blas ja Serrano-Fernández (2009) määrittelevät oppimisympäristön järjestelmäksi, jossa opettaja voi internetin kautta asettaa materiaaleja opiskelijoiden käyttöön, viestiä opiskelijoille, vastaanottaa arvioitavia tehtäviä ja hallinnoida ryhmiä ja heidän toimintaansa. Watson ja Watson (2007) määrittelevät vastavasti oppimisympäristön järjestelmäksi, jota käytetään etäopiskelussa ja jossa voidaan jakaa materiaaleja, yhdistää opiskelijat kursseihin, säilyttää suorituksia ja vuorovaikuttaa opiskelijoiden kanssa. Lisäksi Demmans Epp ym. (2020) tiivistävät useamman muun määritelmän pohjalta, että oppimisympäristö järjestelmänä mahdollistaa oppimisen luokkahuoneen ulkopuolella, koska opiskelijoilla on pääsy materiaaleihin ja tehtäviin ajasta ja paikasta riippumatta. Kerimbayev ym. (2017) kuvaavat, että e-oppimisessä käytännössä hallitaan oppimisprosessia ja siihen liittyviä toimintoja verkossa. Kaikkien edeltävien määritelmien pohjalta

oppimisympäristöllä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa sellaista teknologista järjestelmää, jossa voidaan internetin kautta hallinnoida yksittäisten kurssien materiaaleja, tehtäviä, vuorovaikutusta ja suorituksia ajasta ja paikasta riippumatta.

Näin määritellystä oppimisympäristöstä käytetään kansainvälisessä kirjallisuudessa monia termejä. Watson ja Watson (2007) esittävät, että englanninkielisessä kirjallisuudessa *learning management system* -termiä (LMS) käytetään laajasti kaikenlaisista oppimiseen liittyvistä järjestelmistä, vaikka todellisuudessa sillä pitäisi tarkoittaa organisaatiotason hallinnoinnin systeemiä. Kirjallisuudessa löytyy kuitenkin laajasti LMS-lyhennettä juuri tässä oppimisympäristön merkityksessä: esimerkiksi Torrissi-Steelen ja Atkinsonin (2020) sekä Demmans Eppin ym. (2020) yllä olevat määritelmät ovat termille LMS. Martín-Blas ja Serrano-Fernández (2009) puolestaan nimeävät edeltävän määritelmän mukaisen järjestelmän *virtual learning environmentiksi* (VLE), ja toteavat sen olevan synonyymi *e-learning platformille*. Tässä tutkimuksessani olen hyödyntänyt lähteitä niissä käytetystä termistä huolimatta, jos määritelmä tai kohde vastaa edeltävää määritelmää.

Määritelmien perusteella oppimisympäristössä voidaan siis tehdä hyvin monenlaisia kurssin hallinnointiin liittyviä tehtäviä. Oppimisympäristön olennaisimpia toimintoja ovat kurssimateriaalin jakaminen, arvioitavat tehtävät sekä vuorovaikutus (Kuran ym., 2018). Kaikissa yllä esitetyissä määritelmässä tuodaan esille materiaalien jako opiskelijoille. Materiaalia voivat olla esimerkiksi ”videot, mp3-tiedostot, tekstidokumentit, skannatut kuvat, linkit toisille internetsivuille ja animaatiot” (Martín-Blas & Serrano-Fernández, 2009). Opettajan ja opiskelijan välinen viestintä voi olla esimerkiksi ilmoitustauluilla tapahtuvaa (Torrissi-Steele & Atkinson, 2020) tai reaaliaikaista viestintää (Martín-Blas & Serrano-Fernández, 2009). Opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta tapahtuu esimerkiksi keskustelalueilla ja wikeissä (Torrissi-Steele & Atkinson, 2020) sekä chateissa ja blogeissa (Martín-Blas ja Serrano-Fernández 2009). Oppimistehtävien tekemiseen ja palauttamiseen on monenlaisia työkaluja oppimisympäristöissä (Martín-Blas & Serrano-Fernández, 2009). Lisäksi oppimisympäristössä voidaan säilyttää tehtäviä ja seurata opiskelijan edistymistä ja suorituksia (Watson & Watson, 2007; Martín-Blas & Serrano-Fernández, 2009).

Oppimisympäristö voi olla kurseilla eri rooleissa: perinteisesti jakoa on tehty puhtaasti verkko-oppimisen tai itseopiskelun sekä sulautuvan opetuksen välillä. Sulautuvassa opetuksessa (engl. *blended learning*) kyse on kurssista, jossa erilaiset opetuksen muodot ja sijainnit sulautuvat yhdeksi kokonaisuudeksi, eli kurssi voi olla sekoitus läsnäolo-opetusta, verkko-opiskelua ja itseopiskelua (Levonen ym., 2005). Verkko-opetuksessa (*e-learning* tai *online learning*) kyse on opetuksesta, joka tapahtuu kokonaan verkossa internetin välityksellä, vaikka käsitteen määrittelyssä onkin hieman eriäviä mielipiteitä (Moore ym., 2011). Oppimisympäristö voidaan suunnitella erityisesti jompaan kumpaan käyttöön tai yleisesti molempia mahdollistavaksi (Kuran ym., 2018). Opetuksen muodot vaikuttavat luonnollisesti siihen, millainen oppimisympäristö on ja miten sitä käytetään.

Oppimisympäristö on myös palvelu, joka saa erilaisia muotoja. Esimerkiksi oppimisympäristö voi olla myyty järjestelmänä, jota instituutio pyörittää palvelimellaan, tai se voi olla myyty SaaS-palveluna (*Software as a Service*), jossa ympäristöä myyvä taho huolehtii sen pyörittämisestä ja tiedon säilömisestä. Oppimisympäristö voi olla avoin kaikille tai vaatia kirjautumisen, ja oppimisympäristö voi myös olla kaiken sisältävä kokonaisuus tai linkittyä ulkoisiin palveluihin ja toisiin järjestelmiin. (Kuran ym., 2018.) Opetuksen järjestävä instituutio yleensä valitsee käytettävät työkalut ja ohjaa ympäristön käyttöä ja kurssien muotoa eli osaltaan määrittää käytettäviä toimintoja, rakennetta ja ulkonäköä käyttöliittymässä (Torrison-Steele & Atkinson, 2020). Oppimisympäristö voidaan muokata instituution tarpeiden ja vision mukaiseksi.

Opiskelijan kannalta oppimisympäristö on kanava oppimiseen. Oppimisympäristö mahdollistaa sen, että opiskelija voi olla aktiivisempi ja luovempi, ja se myös mahdollistaa informaalin vuorovaikutuksen ja kollektiivisen tekemisen sekä jatkuvan arvioinnin verkossa (Kerimbayev ym., 2020). Toisaalta tämän takia oppijan oma aktiivisuus ja orientaatio vaikuttavat verkko-opetuksessa enemmän oppimiseen kuin läsnäolo-opetuksessa (Kerimbayev ym., 2020). Sulautuvassa opetuksessa ja muuten läsnäolo-opetuksen lisäksi oppimisympäristö mahdollistaa etenemisen seurannan, kurssin modularisoinnin ja vuorovaikutuksen myös verkossa. Verkko-oppimisessa oppimisympäristö tarjoaa laajasti kaiken kurssiin liittyvän eli opetusvideot tai muun kurssimateriaalin, ohjeistuksen ja suorituksen seurannan, tehtävät ja niiden arvioinnin sekä vuorovaikutuksen opettajan ja kurssikaverien kanssa.

## 2.2 Oppimisympäristöjen pedagogiikka ja käytettävyys

Käytettävyys on kaikessa teknologian kehityksessä olennainen asia. ISO 9241-11 -standardi määrittelee käytettävyyden seuraavasti: "The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use." Standardi siis määrittelee käytettävyyden sen perusteella, miten vaikuttavasti (*effectiveness, vaikuttavuus*) ja tehokkaasti (*efficiency, tehokkuus*) tavoitteisiin päästään ja miten tyytyväisiä (*satisfaction, tyytyväisyys*) käyttäjät ovat. Lisäksi standardi yhdistää käytettävyyden käyttökontekstiin, jolla tarkoitetaan käyttäjää itseään, hänen tavoitteitaan ja tehtäviään sekä teknistä, fyysistä, sosiaalista ja muuta ympäristöä, jossa tehtävää tehdään. (International Organization for Standardization (ISO), 2018.) Jokela ym. (2003) toteavat, että ISO-standardin määritelmässä käytettävyys hahmotetaan laajasti: se ei ole pelkästään käyttöliittymän ominaisuus vaan sisältää kaikki ne tavat, joilla käyttäjiä voidaan tukea tavoitteidensa saavuttamisessa. Käytettävyys siis liittyy enemmän käyttäjään kuin käyttöliittymään (Jokela ym., 2003). Käytettävyys on abstrakti mutta erittäin olennainen käsite teknologisten järjestelmien kehittämisessä.

Oppimisympäristö on teknologinen järjestelmä, ja sen käytettävyys eri osalueineen on yhtä tärkeää kuin muidenkin järjestelmien. Oppimisympäristön

käytettävyydessä pitää ottaa huomioon se, että järjestelmä tukee käyttöä opetus- ja oppimiskontekstissa eikä vain ole kaunis ja selkeä (Hadjerrouit, 2010). Oppimisprosessin ja oppimisympäristön kanssa vuorovaikuttamisen pitäisi olla linkittyneitä toisiinsa (Lanzilotti ym., 2006). Opiskelija voi turhautua hankalan järjestelmän käyttöön, mikä voi laskea opiskelumotivaatiota (Hadjerrouit, 2010). Hankala järjestelmä voi myös vaikeuttaa oppimista, koska oppijan keskittyminen menee järjestelmän käytön hahmottamiseen (Hadjerrouit, 2010; Lanzilotti ym., 2006). Järjestelmän pitää myös tarjota opettajalle mahdollisuus toteuttaa omia pedagogisia tavoitteitaan (Lanzilotti ym., 2006). Yksi esimerkki pedagogisista tavoitteista on Martín-Blasin ja Serrano-Fernándezin (2009) mainitsema multimedialaisuus: erilaisilla houkuttelevilla aktiviteeteilla voidaan tehdä oppimisprosessista opiskelijoille mukavampaa.

Lanzilotti ym. (2006) esittävät TICS-viitekehyksen, jolla voidaan arvioida oppimisympäristön laatua. Viitekehysessä oppimisympäristön laatu muodostuu teknologiasta (technology), vuorovaikutuksesta (interaction), sisällöstä (content) ja palveluista (services). Teknologian osa-alue tarkastelee järjestelmän toimivuutta ja tehokkuutta eri laitteilla, kun taas vuorovaikutus tarkastelee sitä, miten oppijoiden keskinäinen ja oppijoiden ja opettajan välinen vuorovaikutus on mahdollistettu. Sisällöt kuvaavat kurssin sisältöjä ja niiden esillepanoa ja muotoa, ja palvelut taas ympäristön tarjoamia apuvälineitä oppijalle, kuten hakukenttiä, automaattista palautetta ja viestisysteemejä. (Lanzilotti ym., 2006.) Tässä viitekehysessä tuodaan esille itse teknologian toimivuuden lisäksi myös vuorovaikutuksen laatu ja sisällön laatu, joten laadukas oppimisympäristö syntyy monen asian summana.

Kuten Lanzilotti ym. (2006), Hadjerrouit (2010) tuo esiin, että hyvässä oppimisympäristössä on otettu huomioon myös opettajan näkemykset oppimisen ja opettamisen prosesseista. Ei riitä, että opettajilla on tekninen osaaminen järjestelmästä, vaan järjestelmän pitää tukea opettajan pedagogiikkaa (Hadjerrouit, 2010). Hadjerrouitin (2010) case-tutkimuksessa opettajat kaipasivat oppimisympäristöön enemmän vuorovaikutusta, yhteistyötä ja konstruktivistista (eli vuorovaikutukseen ja omaan oivallukseen pohjautuvaa) oppimista tukevia ominaisuuksia. Toisaalta jotta oppimisympäristön hyödyt voitaisiin ottaa täysivaltaisesti käyttöön, opettajien pitäisi myös hahmottaa oppiminen enemmän konstruktivistisena ja muuttaa omaa lähestymistään opettamiseen (Hadjerrouit, 2010). Vaikka Hadjerrouitin tutkimus on yksittäinen tapaustutkimus, siitä voidaan kuitenkin huomata, että opettajien pedagogiset näkemykset voivat vaikuttaa heidän asenteihinsa oppimisympäristöä ja sen käyttöä kohtaan.

Oppimisympäristö itsessään voi myös olla rakennettu erilaisia pedagogiikan paradigmoja ajatelleen ja siten ohjata sitä, millaisia pedagogisia ratkaisuja järjestelmässä on mahdollista tai luonnollista tehdä (Demmans Epp ym., 2020). Demmans Eppin ym. (2020) mukaan esimerkiksi Moodle, Blackboard ja Coursera ovat instruktivistisen paradigman alustoja, joissa fokusoidaan materiaalin jakamisen muotoihin ja vähemmän opiskelijan tuottamiseen ja vuorovaikutukseen. Konstruktivistisen paradigman ympäristöissä (esim. Pepper) taas korostetaan sosiaalista vuorovaikutusta ja yhteistyötä ja ympäristöön on rakennettu

esimerkiksi sosiaalisesta mediasta tuttuja toiminnallisuuksia. Ympäristön vallitseva pedagoginen paradigma saattaa korreloida sen kanssa, miten ympäristöä päädytään käyttämään. Esimerkiksi Whitmerin ym. (2016) tarkastelussa isoin osa Blackboardin kurseista oli luonteeltaan sisältöön painottuvia kurseja, joissa vuorovaikutusta oli vain vähän. Demmans Eppin ym. (2020) tutkimuksessa vuorovaikutuspainotteisessa oppimisympäristössä opiskelijat taas tuottivat enemmän forum-postauksia ja kokivat saavansa paremmin tukea oppimiseen verrattuna sisällönpainotteiseen oppimisympäristöön. Oppimisympäristön kehityksessä otetaan väkisinikin kantaa pedagogiikkaan, ja toisaalta valinta käyttää tiettyä oppimisympäristöä on myös pedagoginen valinta.

Oppimisympäristön käytettävyyteen vaikuttavat paitsi itse ympäristö ja sen ominaisuudet myös opettajan yksittäisen kurssin kurssitilassa tekemät ratkaisut. Kurssin muoto ja konteksti (esim. oppiaine) voivat vaikuttaa siihen, millaisia toimintoja ympäristössä käytetään (Demmans Epp ym. 2020). Moodlessa esimerkiksi ohjeiden kielellä, valituilla aktiviteetin muodoilla, kurssiformaatilla, ja muilla vastaavilla asioilla voi olla olennainen merkitys kurssin käytettävyydelle (Seixas ym., 2016). Torrissi-Steele ja Atkinson (2020) tuovat esiin, että oppimisympäristön käytettävyys syntyy itse teknologian sekä sinne opettajan luoman sisällön ja rakenteen yhteissummuna. Tämä näkyy myös Lanzilottin ym. (2006) viitekehyksessä, jossa sisältö on olennaisena osana ympäristön laatua.

Opettajan luoma sisältö onkin kiinteä osa opiskelijan kokemaa käytettävyyttä, ja siksi opettajalla on ympäristön käyttäjänä kaksoisrooli. Opettaja on samaan aikaan sekä järjestelmän käyttäjä että sisällöntuottaja ja suunnittelija, oli hän tietoinen tästä roolistaan tai ei (Torrissi-Steele & Atkinson, 2020). Siksi ei ole samantekevää, millainen oppimisympäristön käytettävyys on opettajalle. Jos opettajalla on selkeä ymmärrys ympäristön ominaisuuksista ja mahdollisuuksista, hänellä on paremmat mahdollisuudet rakentaa pedagogisesti laadukas ja opiskelijalle käytettävä kurssi.

## 2.3 MOOC-kurssit

MOOC on lyhenne sanoista *Massive Open Online Course* eli suomeksi massiivinen avoin verkkokurssi. Kurssit ovat erilaisten oppilaitosten, organisaatioiden ja yksittäisten henkilöidenkin pitämiä avoimia ja vapaasti saatavilla olevia kurseja, joilla opiskelu on itsenäistä ja omaehtoista ja opiskelijoita on suuri joukko (Liyanagunawardena ym., 2019). MOOCit tukevat avointa oppimista maantieteellisestä sijainnista riippumatta (Mohamed & Hammond, 2018). MOOCit ovat yleistyneet 2010-luvulla, ja vaikka kurssit alun perin olivat ilmaisia, nykyään tavalla tai toisella maksullisia kurseja on yhä enemmän (Liyanagunawardena ym., 2019). MOOCien lisääntyttyä niiden välillä on myös yhä enemmän kilpailua opiskelijoista (Li ym., 2022).

Glass ym. (2016) tiivistävät kirjallisuuskatsauksessaan, että alun perin MOOCien ideologia oli tarjota kaikille avoin, taloudellisesta tilanteesta tai aiemmasta koulutuksesta riippumaton kanava opiskella, mutta sittemmin MOOCit



ovat kehittyneet yhä kaupallisempaan suuntaan ja keskittyneet koulutettuun, hyvätuloiseen länsimaiseen väestöön. Dowellin ym. (2017) mukaan on havaittavissa se trendi, että MOOC-kurssien osallistajat ovat enemmän alan ihmisiä ja haluavat päästä syvemmälle, kun aiemmin osallistajat olivat enemmän kaikenlaisista taustoista tulevia, hajanaisempia ihmisjoukkoja. MOOCien ideologiana on siis olla avoimia kaikille, mutta todellisuudessa osallistajat ovat yleensä koulutettuja, spesifistä alasta kiinnostuneita ihmisiä.

MOOCit vaativat yleensä mahdollisuutta ja kykyä opiskella joustavasti ja itsenäisesti internetin välityksellä. Glass ym. (2016) kokoavat kirjallisuuden pohjalta, että MOOC-kursseista eniten hyötyvät ne, joilla on hyvä itsesääätelykyky eli kyky työskennellä itseohjautuvasti, työn tai muun elämäntilanteen suomat joustavat aikataulut, hyvät digitaaliset lukutaidot eli kyky kerätä tietoa multimediaisesta ja sirpaleisesta aineistosta sekä englannin kielen taito, sillä suurin osa kursseista on tarjolla englanniksi. Kursseilla edetään itsenäisesti ja omassa aikataulussa katsomalla videoita tai lukemalla tekstimuotoista materiaalia sekä tekemällä erilaisia tehtäviä tai itsearviointeja (Mohamed & Hammond, 2018), joten opiskelijan oman opiskelun hallinta on avainasemassa.

MOOCeja käydään monesti erilaisista syistä kuin perinteisiä kursseja. MOOC-kurssien käymisen motivaationa voi olla esimerkiksi halu luoda sosiaalisia kontakteja, halu saada tietystä aiheesta lisää tietoa, halu oppia englantia tai halu saada sertifikaatti kurssin sisällöistä. Erilaiset motivaatiot vaikuttavat konkreettisesti siihen, miten opiskelijat käyttäytyvät kurssilla tai tavoittelevatko he todistusta suorituksestaan: esimerkiksi he saattavat käyttää MOOC:in kurssimateriaalia muita opintojaan tukevana lisämateriaalina ilman aikomusta kurssin suorittamiseen. (Kizilcec & Schneider, 2015.)

Muun muassa erilaisten suoritusmotivaatioiden takia MOOC-kurssien osallistujista vain harva suorittaa kurssin loppuun asti (Kizilcec & Schneider, 2015; Koller ym., 2013). Kizilcecin & Schneiderin (2015) tutkimuksessa vain puolet kurssia melko aktiivisesti suorittavista osallistujista ilmoitti tavoitteenaan olevan suorittaa kurssi ja saada todistus, ja esimerkiksi Jordanin (2014) mukaan vain noin 6,5 % osallistujista suorittaa MOOC-kurssin loppuun. Tätä ei kuitenkaan tarvitse nähdä ongelmana, sillä suorittajien määrä voi silti olla absoluuttisena lukuna paljon isompi kuin minkään tavallisen yliopistokurssin osallistujamäärä (Glass ym., 2016). Lisäksi suorittajien osuus pitää suhteuttaa MOOC-kurssin luonteeseen paljon matalamman kynnyksen toteutuksena kuin perinteinen yliopistokurssi. MOOC-kurssille voidaan ilmoittautua hyvin pienellä harkinnalla vain uteliaisuudesta tai kursseja testaillakseen, joten lukuja ei voi verrata tavallisten yliopistokurssien suoritusprosentteihin. (Koller ym., 2013.)

MOOCeja voidaan luokitella niiden tavoitteiden ja pedagogisten lähtökohtien perusteella. Tavoitteiden puolesta MOOCeja voidaan lajitella esimerkiksi tietoja opettaviin ja taitoja opettaviin kursseihin (knowledge-seeking and skills-seeking courses). Opetettavan sisällön ominaisuudet myös määrittävät sitä, millaisia tehtäviä sisältöjen oppimiseksi vaaditaan: esimerkiksi tietokeskeisillä kursseilla on tenttejä kun taas taitokeskeisillä kursseilla on erilaisia projekteja (Li ym., 2022).

Pedagogiikan perusteella MOOCeja on lajiteltu niin sanottuihin cMOOCeihin (connectivist MOOCs), joissa painottuu yhteinen tiedon muodostus ja yhteisöllisyys, ja xMOOCeihin (extended MOOCs), joissa painottuu perinteisempi opettajakeskeinen pedagogiikka (Mohamed & Hammond, 2018). Suurin osa kursseista on Mohamedin ja Hammondin (2018) mukaan xMOOCeja, mutta kurssit voivat asettua janalle näiden välille esimerkiksi sen mukaan, kuinka paljon opiskelija vuorovaikuttaa muiden kanssa, osallistuu tiedon tuottamiseen tai käyttää eri medioita.

Kurssin muoto puolestaan vaikuttaa siihen, mitkä ovat menestyneen kurssin kriteerit. Li ym. (2022) totesivat, että tietokeskeisissä kursseissa tärkein menestyksen selittäjä on kurssin sisältö ja tapa, jolla sisältö on esitetty. Vastaavasti taitokeskeisillä kursseilla olennaisin syy menestykseen on taitava ohjaaja. Tietokeskeisillä kursseilla tehtävillä tai opettajan tyyllillä ei tunnu olevan olennaista merkitystä. (Li ym., 2022.) Greal ym. (2019) ja Zhu ym. (2018) korostavat MOOCin suunnittelussa opetuksen suunnittelua (*instructional design*) eli opetuksen kokonaisuuden ja materiaalien suunnittelua sekä sen osana oppimisympäristön ja kurssin käyttöliittymän muokkaamista käyttäjäystävälliseksi, selkeäksi ja esteettisesti miellyttäväksi. Greal ym. (2019) olettavat menestyksen avaimeksi myös yhteisöllisen keskustelun mahdollistamista ja edellyttämistä.

Zhu ym. (2018) selvittivät sitä, miten opettajat käsittävät MOOCin suunnittelun. Eniten opettajat kiinnittivät huomiota kurssin tavoitteisiin, arviointiin ja kurssin keston, kun taas harvempi mietti esimerkiksi erilaisia teknisiä resursseja. Arviointiin on yleisimmin käytetty monivalintakysymyksiä tai muita alustan tarjoamia ratkaisuja. Oppijoiden motivointi ja erilaisten oppijoiden tarpeiden huomioiminen oli opettajista tärkeää. Suurin osa oli miettinyt vuorovaikutusta opiskelijoiden välillä tarjoamalla esimerkiksi keskustelualueita. MOOCin suunnittelussa yleisimpinä haasteina koettiin arvioinnin menetelmät, ja lisäksi noin 50 % koki haasteita opiskelijoiden mielenkiinnon ylläpitämisessä ja aktiivisen osallistumisen ja vuorovaikutuksen tukemisessa. (Zhu ym., 2018.)

Hyvässä MOOCissa on mukana opettajien tekninen ja pedagoginen tuki. Zhu ym. (2018) kokevatkin oleelliseksi MOOCin suunnittelussa ensinnäkin opettajien tukena olevan suunnittelutiimin, joka auttaa tekniikassa, sekä alustan mahdollisuudet arviointiin ja materiaalin esittämiseen. Usein opettajilla onkin ongelmia juuri omien ideoidensa toteuttamisessa käytössä olevalla teknologialla, joko siksi, että teknologian käyttö on hankalaa, tai siksi, että järjestelmä ei mahdollista haluttua. (Zhu ym., 2018.) Opettajien tarpeet voivat tässäkin tutkimuksessa tuoda esiin sen, millaisiin asioihin MOOCien suunnittelun, tukitiimin toiminnan ja MOOC-ympäristön kehittämisessä pitäisi kiinnittää huomiota.

## 2.4 Moodle oppimisympäristönä ja MOOC-alustana

Moodle (*Modular Object-oriented Dynamic Learning environment*) on oppimisympäristö, jolla voidaan hallita verkko-opetusta ja kursseja. Moodle on avoimen koodin ohjelma, ja se on tarjolla hyvin monilla eri kielillä. Siinä on

laajasti oppimisympäristöille tyypillisiä toimintoja. (Yıldız ym., 2018.) Moodle on kenties laajimmin käytössä oleva oppimisympäristö akateemisessa maailmassa (Hasan, 2019) ja selkeästi yleisin Euroopassa (Edutechnica, 2017, Kuranin ym., 2018, mukaan). Moodle on myös suomalaisissa korkeakouluissa hyvin yleisesti käytössä. Moodlen suosiota voi selittää se, että siitä ei tarvitse maksaa erillisiä lisenssimaksuja (Yıldız ym., 2018; Hasan, 2019), ja sitä voi kustomoida paljon oman oppilaitoksen tarpeisiin (Kuran ym., 2018). Yıldız ym. (2018) pitävät Moodlen etuna ainakin käyttäjäystävällisyyttä, kustannustehokkuutta, yksinkertaista käyttöliittymää ja helppoa kustomointia.

Moodle on hyvin laaja oppimisympäristö, joka taipuu moneen. Oproiu (2015) toteaa, että Moodle on suunniteltu puhtaaseen verkko-oppimiseen mutta sitä on käytetty paljon sulautuvassa opetuksessa. Sulautuvassa oppimisessa opiskelijat tuntuvat käyttävän Moodlea eniten materiaalien lataamiseen ja tehtävien palauttamiseen (Hasan, 2019). Moodlessa voi myös rakentaa multimediaisia oppimateriaaleja, tehdä erilaisia vuorovaikutusta ja yhteistyötä vaativia aktiviteetteja sekä vuorovaikuttaa opettajan kanssa, antaa palautetta ja arvioida ja tuottaa tilastoja oppimisesta (Yıldız ym., 2018). Oproiu (2015) listaa Moodlen mahdollisuuksiksi esimerkiksi yhteydenpidon opiskelijoiden ja opettajien välillä, kurssin infojen välittämisen, opiskelijoiden datan hallinnoinnin, arvioinnin ja verkkotestien järjestämisen ja erilaiset vuorovaikutuksen muodot. Moodlessa on myös monista muista poiketen mahdollista käyttää interaktiivisia H5P-aktiviteetteja (Kuran ym., 2018).

Moodlen peruskäsitteitä ovat kurssi ja osio. Kurssi voi olla perinteisesti hahmotettavan kurssin verkkoversio, mutta se voi olla myös vain vuorovaikutuksen paikka tietystä aiheesta kiinnostuneille ihmisille (Kerimbayev ym., 2017). Kurssi jakautuu osioihin, joista ensimmäinen on alkulohko (*zero module*), ja sen lisäksi ovat muut osiot, joita Kerimbayev ym. (2017) kutsuvat temaattisiksi moduuleiksi. Modulaarisuus onkin yksi Moodlen isoista eduista, koska se selkeyttää kurssin rakennetta ja erottaa osioita toisistaan (Kuran ym., 2018).

Moodlea on käytetty paljon MOOCien pitämiseen, vaikka se ei olekaan niille suunniteltu. Blagojević ja Milošević (2015) ovat todenneet edX:iä ja Moodlea MOOC-ympäristönä vertaillen, että Moodlessa arvioinnin mahdollisuudet ovat edX:iä heikompia mutta toisaalta vuorovaikutuksen mahdollisuudet parempia. Greal ym. (2019) päätyivät rakentamaan kurssinsa Moodleen, koska se on yliopistolla valmiiksi käytössä, joten sitä kehittäessä samalla kehitetään käyttäjäkokemusta myös tutkinto-opiskelijoille. Samoin Andone ym. (2017) toteavat Moodlen toimivaksi vaihtoehdoksi, koska se on yliopistolla jo ennestään käytössä ja sille on olemassa tuki ja käyttökokemusta. Toisaalta heidän mukaansa suljettua yliopiston Moodle-ympäristöä on pitänyt kehittää paljon ja tehdä erillinen ympäristö, jotta avoin ja massiivinen MOOC on mahdollista toteuttaa. Sama pätee myös JYU Online Courseisiin.

## 2.5 Aiempia tutkimuksia oppimisympäristöjen käytettävyydestä

MOOC-ympäristöjen ja muiden oppimisympäristöjen käytettävyyttä on arvioitu laajasti. Monissa tutkimuksissa on käytetty SUS-kyselyä (*System Usability Scale*). SUS on yleinen koetun käytettävyyden mittari, jolla saadaan helposti vertailtavia arvosanoja käytettävyydestä asteikolla 0–100, ja näitä voidaan verrata adjektiiveilla siten, että OK-asteinen sivu saisi vähintään 51 pistettä ja hyvä sivu 72 (Bangor ym., 2008). Vlachogianni ja Tselios (2021) kokosivat kirjallisuuskatsauksessaan SUS-arvioiteja oppimisen teknologioista. He totesivat, että keskiarvoisesti nettisivutyypiset teknologiat (kuten MOOC-kurssit) ovat saaneet keskimäärin OK-asteisia SUS-pisteitä, jolloin ne voidaan todeta toimiviksi mutta niissä on myös kehittämisen varaa. Esimerkiksi Vertesi ym. (2018) ja Rahimi ym. (2015) saivat tämän suuntaisia tuloksia opiskelijoilta ja Harrati ym. (2016) opettajilta. Tsironis ym. (2016) testasivat MOOC-alustoja, ja saivat niistä vastaavan suuntaisia pisteitä mutta niin, että kaupallinen ympäristö Coursera sai kuitenkin selvästi paremmat SUS-pisteet. Yleisesti vaikuttaa siltä, että oppimisympäristöt eivät ole saaneet erityisen hyviä SUS-arvioita.

SUS-tulosten tarkempi analyysi paljastaa, että opettajat ja kokeneet opiskelijat saattavat antaa muita kriittisempiä arvioita. Vlachogiannin ja Tseliosin (2021) tutkimuksessa henkilökunta arvioi käytettävyyden alemmas kuin opiskelijat, ja vielä niin, että opetus- ja tutkimushenkilökunta arvioivat sen käytettävyydeltään huonoksi, kun taas oppimisteknologian asiantuntijat ja hallintohenkilökunta kokivat sen käytettävämmäksi. Huonoimmiksi opettajat arvioivat järjestelmän yksinkertaisuuden, intuitiivisuuden ja helppokäyttöisyyden. Myös opiskelijoilla näkyi laskeva trendi, eli ensimmäisen vuoden opiskelijat arvioivat käytettävyyden paremmaksi kuin myöhempien vuosien opiskelijat. (Vlachogianni & Tselios, 2021.) Toisaalta Harrati ym. (2016) saivat SUS kyselystä melko hyvän tuloksen joiltain sellaisilta opettajilta, jotka eivät olleet suoriutuneet heille annetuista tehtävistä ympäristössä, joten pelkkä käytettävyydsarvio ei kerro kaikkea.

Abuhlfaian ja Quinceyn (2018) kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että yleisimpiä oppimisympäristöjen käytettävyyso ongelmia ovat informaation laatu (information quality), asenne järjestelmän käyttöön sekä navigaatio. Tsironis ym. (2016) tutkimuksessa tarkasteltujen MOOC-alustojen yleisimmiksi ongelmiksi tunnistettiin esimerkiksi se, että ympäristön painikkeita ei tunnisteta klikattavaksi, työkalun toimintaa ei ymmärretä järjestelmän kuvasta ja navigointia tai kurssin rakennetta ei hahmoteta. Vuorovaikutuksen sujuvuus ja navigaatio ovat siis sekä tärkeitä että potentiaalisesti hankalia osia, ja samoin tiedon esitystapa pitäisi olla laadukas.

Laadullisempien tarkastelujen perusteella MOOCeissa on usein ongelmana se, että ne ovat turhan opettaja- ja materiaalikeskeisiä ja niiden arvioinnin ja palautteen järjestelmät ovat epätoimivia ja vuorovaikutusmahdollisuudet materiaalin kanssa ovat vähäisiä (Yousef ym., 2015). Ivanović ym. (2013) pohtivat, että monet opettajat eivät välttämättä myöskään ole motivoituneita tai heillä ei

ole aikaa tai taitoja kehittää kovin monimutkaista ja laadukasta materiaalia. Junusin ym. (2015) tutkimuksessa todettiin, että opettajat eivät useinkaan käyttäneet tarjolla olleita työkaluja.

Myös Moodlen käytettävyyttä on kartoitettu. Yıldız ym. (2018) totesivat, että opiskelijoiden yleinen mielipide Moodlen käytöstä on positiivinen, eli ympäristöstä on pidetty. Seixas ym. (2016) totesivat, että Moodle voi olla uusille käyttäjille hieman vaikeakäyttöinen mutta on kuitenkin yleisesti pidetty. Vaganova ym. (2020) saivat eksperttikäyttäjiltä sen tuloksen, että Moodlen arviointivälineet toimivat hyvin. Käyttäjätestauksessa havaittiin, että perustehävät sujuivat opettajilta enimmäkseen hyvin, mutta esimerkiksi Moodlen tenttiaktiviteetin luomisessa havaittiin ylimääräisiä vaiheita ja ongelmia (Arshad ym., 2016). Harrati ym. (2016) saivat koetusta käytettävyydestä melko hyviä tuloksia, mutta silti huomattavan moni opettajista ei onnistunut suorittamaan tutkimuksessa teetettyjä tehtäviä Moodlessa. Ivanovićin ym. (2013) tutkimuksessa taas opettajat arvioivat Moodlen arvioinnin työkaluja. Tehtävänpalautus, tentti ja keskustelualueet on arvioitu melko hyväksi ja wiki ja chat melko huonoiksi. Monet vastanneet opettajat pohtivat, että he hyötyisivät oppimismuotoilun asiantuntijoista kurssien laatimisessa ja ylläpitämisessä. (Ivanović ym., 2013.) Moodlessa on siis havaittu sekä hyviä puolia että selkeitä käytettävyyssongelmia.

### 3 MENTAALISET MALLIT

Tässä luvussa käyn läpi työn keskeistä teoriataustaa eli mentaalisia malleja ja niistä tehtyjä aiempia tutkimuksia. Alun luvut taustoittavat mentaalisia malleja yleisellä tasolla ja kuvaavat niiden ominaisuuksia ja vaikutuksia käytettävyyteen ja suunnitteluun. Lopussa teen katsausta siihen, miten mentaalisia malleja on tutkittu ja millaisia mentaalisia malleja on havaittu eri järjestelmistä.

#### 3.1 Mielen rakenteet ja mentaaliset representaatiot

Mielen rakenteita on teorisoitu sekä klassisesta että konnektivistisesta näkökulmasta. Konnektivistisessä näkökulmassa mielen rakenne on kuin aivojen rakenne, eli representaatiot koostuvat yksiköistä, jotka ovat vain kausaalisuhteessa toisiinsa. Klassisessa näkökulmassa taas mieli kuvataan laskennallis-representaationaalisenä koneena, jossa mentaalisilla representaatioilla on rakenne ja semantiikka, kuten kielellä. (Fodor & Pylyshyn, 1988.) Newell ja Simon (1975) esittävät, että älykkään mielen on oltava symboleita laskennallisesti käsittelevä systeemi. Fodor ja Pylyshyn (1988) myös argumentoivat, että klassinen teoria ei kiistä aivojen konnektivistista rakennetta, vaan sen mukaan on tarpeen erottaa mielen laskennallinen taso siitä koneesta (eli aivoista), jossa mieli toimii. Tässä työssä taustaoletuksena on, että mentaalisilla representaatioilla on jonkinlainen rakenne, joka ei välttämättä vastaa aivojen rakennetta. Näkemys on klassinen, mutta tämän suurempaa kantaa filosofiaan en työssäni ota.

Mentaalinen representaatio on mieleen syntyvä kokonaisuus, jossa aistihavaintoja ja muistitietoa yhdistetään kokonaiskuvaksi asiasta tai tilanteesta (Saariluoma ym., 2016, s. 116–117). Representaation muodostusprosessia kutsutaan apperseptioksi (Saariluoma ym., 2016, s. 119). Mentaalisten representaatioiden luonteen tarkastelussa olennaista ovat erityisesti niiden muoto ja prosessit: mitä tiloja mielessä on ja missä suhteessa ne ovat toisiinsa (Jackendoff, 1992, s. 1–4). Representaatioiden tietosisältöä voidaan kutsua mielen sisällöiksi (engl. *mental contents*). Osa siitä on aistitietoa, jota eri aistielimet keräävät ympäristöstä, mutta

aistitietoa tulkitaan aiempien tietojen ja esimerkiksi työmuistissa olevan oman tavoitteen avulla. Tietosisällöstä osa on ei-aistittavaa, omasta työmuistista tai pitkäkestoisesta muistista tulevaa sisältöä, kuten ohjelmoijalla oleva tieto koko ohjelmakoodin rakenteesta ja sisällöistä. Esimerkiksi teknologian käyttäjän ymmärrys järjestelmästä perustuu siihen, miten hän eri ikonit ja tilanteet tulkitsee. (Saariluoma ym., 2016, s. 114.)

Mielen sisältöjen eli representaation tietosisältöjen avulla ihminen pystyy ylipäättään toimimaan. Kuten Saariluoma ym. (2016, s. 117) kuvaavat, ihmisellä pitää esimerkiksi olla ymmärrys tuolista, jonka päällä hän istuu, jotta hän voi nousta siitä oikein. Ihmisillä on representaatioita kaikesta, esimerkiksi uskomuksista, tavoitteista, liikkeistä ja muista ihmisistä, ja nämä ohjaavat toimintaa.

### 3.2 Mentaalinen malli

Mentaaliset mallit ovat yksi mentaalisen representaation muoto: ne ovat mielen tietosisältöjä ja kuvaavat jotain maailman ilmiötä eli sen rakennetta ja toiminnallisuuksia (Cañas ym., 2001). Mallit koostuvat siitä, mitä tietoja, teorioita ja uskomuksia ihmisellä on tietystä asiasta, sekä kyseisen asian rakenteiden ja sisältöjen välisistä yhteyksistä ja suhteista (Payne, 2009). Mentaalisen mallin teoriassa siis oletetaan, että tässä tietosisällössä on ainakin korkeammalla tasolla monenlaisia suhteita ja rakenne. Malleissa objektit ovat suhteessa reaali maailman objekteihin, ja niissä olevat rakenteet vastaavat jollain tavalla niiden representoimien asioiden rakenteita (Staggers & Norcio, 1993). Ihmisellä voi olla mentaalinen malli esimerkiksi siitä, miten asiat ovat, millaisia toimintojen sarjoja on olemassa, millainen maailma on tai millaisia sosiaalisia toimintoja arjessa tehdään. Mallien avulla voidaan tulkita, ennustaa ja ymmärtää tapahtumia ja ilmiöitä. (Johnson-Laird, 1983, 397, Rothin ym., 2010, mukaan.) Mentaaliset mallit voidaan linkittää päättelyyn, eli ihminen luo mallin tilanteesta ja sitten "ajaa" mallia testaten eri lopputuloksia parhaan ratkaisun valitsemiseksi (Ehrlich, 1996). Campagnoni ja Ehrlich (1989) ehdottavat tulostensa perusteella, että mentaalisissa malleissa olisi myös visuaalisia tai spatiaalisia elementtejä (Ehrlich, 1996). Mentaalinen malli on siis eräänlainen uskomussysteemi (Norman, 1983), joiden tehtävänä on toimia mallina todellisen maailman ilmiöistä ja niiden ominaisuuksista samaan tapaan kuin arkkitehti piirtää mallin todellisesta rakennuksesta.

Tämä tutkimus on ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen kentällä (HCI). HCI-tutkimuksen kontekstissa tarkasteltavat mentaaliset mallit ovat käytännössä ihmisen malleja jostain teknologisesta järjestelmästä (Payne, 2009). Jotta järjestelmän käyttö olisi sujuvaa, ihmisellä pitää olla käsitys sen rakenteesta, toiminnosta ja eri merkkien ja symbolien merkityksestä (Saariluoma ym., 2016, s. 115). Pohjimmiltaan HCI:ssa mentaalisilla malleilla tarkoitetaan sitä, mitä käyttäjät tietävät ja uskovat käyttämästään järjestelmästä (Payne, 2009). HCI:n kontekstissa voidaan myös ajatella, että järjestelmä itsessään ja sen erilaiset ohjeet ovat osana itse mallia, esimerkiksi siten, että käyttäjä tarkistaa toiminnon vaiheet käyttöliittymästä tai ohjeesta sen sijaan, että nämä tiedot olisivat omassa

muistissa (Ehrlich, 1996). Mentaalista mallia ei voi erottaa itse järjestelmästä, koska tulkinta vaatii aina vihjeitä järjestelmästä oman muistin lisäksi (Rouse & Morris, 1986).

Mentaalisten mallien tutkiminen on olennaista, koska mentaaliset mallit voivat ohjata ihmisen käyttäytymistä (Payne, 2009) ja niitä tarvitaan järjestelmän toiminnan ja tulevan vuorovaikutuksen ennustamiseen (Norman, 1983). Halaszin ja Moranin (1983) mukaan mentaalisten mallien avulla käyttäjä voi luoda mielessään ongelmatilan (*problem space*), jossa voidaan mallintaa järjestelmän toimintaa. Käyttäjällä on siis tietoa järjestelmän eri tiloista, operaatioista, joilla tiloja voidaan muuttaa, sekä siitä, milloin eri toimintoja on järkevää käyttää. Tämä mahdollistaa sekä rutiininomaisen työskentelyn tehokkaasti että yritys-erehdystyyppisen ongelmanratkaisun yllättävissä tilanteissa. (Halasz & Moran, 1983.) Toisin sanoen representaation avulla voidaan simuloida järjestelmän toimintaa omassa mielessä (Cañas ym. 2001). Norman (1983) toteaa, että kyse ei ole vain mallin "ajamisesta" vaan myös muunlaisesta, suoraviivaisemmasta toiminnan päättelystä ja ennustamisesta. Mentaaliset mallit voidaan hahmottaa niin prosesseina, sisältöinä kuin rakenteinakin. Niitä voidaan ajaa pään sisällä toiminnan testaamiseksi, mutta prosessista syntyy aina jokin lopputulos eli tulkinta tilanteesta tai havainnosta. (Staggers & Norcio, 1993.)

Mentaaliset mallit voidaan käsittää todellisen maailman analogioiksi. Nämä analogiat voivat olla homomorfisia, joka tarkoittaa, että kahdella asialla on sama muoto ylemmällä toiminnan tasolla, vaikka alemmalla tasolla rakenne olisi erilainen. (Payne, 2009, s. 144–145.) Payne (2009) määrittelee, että homomorfinen mentaalinen malli on eri tilojen ja niiden vaihtumisen tasolla sama, vaikka mallin alemman tason toimintamekanismi olisikin eri. Siispä auton kuljettajalle riittää, että hän tietää kaasupolkimen painamisen johtavan jollain tavalla auton nopeuden kiihtymiseen, eikä mallin tarvitse vastata todellisuutta täysin ollakseen toimiva (Payne, 2009). Mentaaliset mallit vastaavat vain harvoin todellisuutta täydellisesti (Roth ym., 2010), joten sama asia voidaan representoida eri tavoin (Payne, 2009).

Itse asiassa Ho ym. (2021) esittävät, että ongelmanratkaisun prosessiin kuuluu oleellisena osana mallin yksinkertaistaminen tehtäväkohtaisesti. Prosessissa, jota he kutsuvat termillä *value-guided construal*, ennen varsinaisen suunnitelman laatimista ihminen muovaa tehtävään liittyvästä mentaalisesta representaatiosta yksinkertaistetun mallin eli konstruaalin, johon kootaan vain ongelman ratkaisemisen kannalta olennaiset elementit. Tämä selittää ihmisen ongelmanratkaisun tehokkuutta paremmin kuin aiemmat mallit, sillä kognitiivinen kuorma vähenee, kun kaikkea ei tarvitse tallentaa työmuistiin ja prosessoida. (Ho ym., 2021.) Toisin sanoen tehtävä ja tavoite myös vaikuttavat suoraan siihen, miten mentaalista mallia käytetään tositalanteessa, eivätkä puutteet mallissa tarkoita automaattisesti ongelmaa vaan se voi olla jopa etu. Kuitenkin toimiva konstruaali sisältää kaikki tehtävän kannalta olennaiset tiedot (Ho ym., 2021), ja tarvittavan tiedon puute voi johtaa järjestelmän virheelliseen käyttöön (Saariluoma ym. 2016).

Kaikenlaiset representaatiot eivät siis ole yhtä toimivia. Simon (1978) puhuu representaatioiden tiedollisesta ja laskennallisesta ekvivalenssista. Hänen



määritelmänsä mukaan tiedollinen ekvivalenssi tarkoittaa sitä, että kaksi representaatiota on muodostettavissa toisistaan eli tietoa ei häviä niiden välillä. Paynen (2009) määritelmä on yksinkertaisempi ja käytännöllisempi vaikka vähemmän eksakti: representaatiot ovat tiedollisesti ekvivalentteja, jos kummankin avulla voidaan tehdä sama tehtävä. Laskennallinen representaatio taas on Simonin (1978) mukaan sitä, että sama tieto voidaan saada kummastakin suhteellisesti samalla määrällä laskentaa, ja Paynen (2009) määritelmässä saman tehtävän tekeminen on suurin piirtein yhtä vaikeaa kummalla tahansa representaatiolla. On siis merkitystä sillä, onko käyttäjän järjestelmästä luoma representaatio tiedollisesti ja laskennallisesti yhtä toimiva kuin kehittäjien malli tai heidän kuvittelemansa ideaali käyttäjän representaatio järjestelmästä. Käytännössä mallit voivat olla virheellisiä, puutteellisia tai toimivia sen perusteella, ennustavatko ne onnistunutta ja tehokasta toimintaa sekä yksinkertaisissa että monimutkaisemmissa tilanteissa (Bayman & Mayer, 1984).

Terminologisesti voidaan erottaa toisistaan käyttäjälle syntyvä mentaalinen malli ja todellisuutta vastaava, eksplisiittisesti määritelty käsitelmä. Käsitelmä (*conceptual model*) on suunnittelijan, kehittäjän, opettajan tai tutkijan luoma kokonainen ja johdonmukainen kuvaus järjestelmästä (Norman, 1983), joka kuvaa sitä, miten järjestelmä oikeasti toimii ja mistä osista se koostuu (Staggers & Norcio, 1993). Vastaavasti mentaaliset mallit ovat käyttäjälle käytön ja perehdytyksen myötä syntyvä mentaalinen representaatio järjestelmästä (Staggers & Norcio, 1993). Lisäksi yhdeksi malliksi voidaan laskea järjestelmän kuva eli se, millaisen kuvan käyttöliittymä luo järjestelmän toiminnasta (Ehrlich, 1996). Tulkitsen, että myös suunnittelijoilla voi olla mentaalisia malleja järjestelmästä, jos heillä ei ole yhdessä luotua käsitystä jostain järjestelmän osa-alueesta tai he ovat tehneet siitä omia tulkintojaan. Tässä työssä päädyin puhumaan myös suunnittelijoiden malleista mentaalisina malleina, sillä ne eivät olleet täysin yhteneväisiä, vaikka osia niistä varmasti voitaisiin luokitella käsitelmiksi.

### 3.3 Mentaalisten mallien kehitys ja ominaisuudet

Mentaalisten mallien syntymistä ei voida selittää tai kuvailla kovin tarkasti (Staggers & Norcio, 1993). Yleisesti voidaan kuvata, että mentaalisia malleja syntyy havainnoimalla järjestelmää ja tekemällä päätelmiä järjestelmän toiminnasta (Norman, 1983). Käyttäjien mentaaliset mallit kehittyvät, kun he ovat vuorovaikutuksessa niin kyseisen järjestelmän kuin muidenkin vastaavien järjestelmien kanssa (Norman, 1983; Roth ym., 2010), eli käytännössä silloin, kun ihminen yhdistää työmuistissa aiempaa tietoansa samasta tai eri kontekstista ja vertaa sitä aistein havaittuun uuteen tilanteeseen (Gentner & Stevens, 1983, Saariluoman ym., 2016, mukaan). Representaatio on dynaaminen, eli se muuttuu, kun uutta tietoa saadaan (Norman, 1983; Saariluoma ym., 2016, 115–116). Staggers ja Norcio (1993) kokoavat aiempien tutkimusten pohjalta, että ilmeisesti mentaalisten mallien syntymiseen vaikuttavat jonkinlaiset analogiat tai metaforat käyttäjälle tutuista systeemeistä. Näiden avulla voidaan tuoda tietoa tutuista systeemeistä

uuden systeemin ja sen toiminnan tulkintaan, ja näin ne toimivat aineksina uuden mentaaliseen malliin uudesta järjestelmästä (Staggers & Norcio, 1993).

Mentaalisen mallin muodostumiseen voivat lisäksi vaikuttaa monenlaiset piirteet sekä tilanteessa että henkilössä ja hänen taustoissaan. Lein ym. (2006) mukaan mentaalisen mallin syntymiseen vaikuttavat ainakin henkilön käyttökokemus, kognition tyyli ja se, miten informaatio on esitetty systeemissä. Vastavasti Norman (1983) määrittelee vaikuttaviksi tekijöiksi käyttäjän teknisen osaamisen, aiemmat kokemukset muista järjestelmistä ja ihmisen prosessointijärjestelmän rakenteet. Mallin muodostamiseen voi myös vaikuttaa motivaatio, tehtävän vaikeus ja järjestelmän vaikeus – jos tehtävän suorittaminen vaatii enemmän tietoa järjestelmästä, voi olla isompi tarve kehittää mentaalinen malli. Samoin suhtautumisella teknologiaan vaikuttaisi olevan vaikutusta siihen, kehittääkö käyttäjä mentaalista mallia. (Staggers & Norcio, 1993.) Mentaalisia malleja voidaan myös opettaa tietoisesti käyttäjille (esim. Norman, 1983; Staggers & Norcio, 1993). Toisaalta mentaaliset mallit voivat kehittyä hyvin erilaisiksi eri henkilöillä, vaikka kaikki saisivatkin samat ohjeet, eli prosessi on silti yksilöllinen (Bayman & Meyer, 1982).

Mentaaliset mallit ovat yleensä ainakin jonkin verran epätäydellisiä: ne eivät muodosta kokonaista, systemaattista kuvaa järjestelmästä vaan pikemminkin erilaisia sopivia malleja eri systeemin osiin ja prosesseihin (Payne, 2009). Normanin (1983) mukaan mentaaliset mallit ovat usein fragmentaalisia, hankalasti ajettavia, epävakaita eli helposti unohtuvia, toisiinsa sekoittuvia, epätieteellisiä eli turhia tai taikauskaisia ja mieluummin fyysistä kuin mentaalista panostusta vaativia. Mentaaliseen malliin voi myös sisältyä epävarmuutta. Käyttäjä voi itsekkin epäillä, pitääkö hänen ymmärryksensä paikkaansa, mutta silti jatkaa kyseistä toimintaa. (Norman, 1983.) Järjestelmän käytöstä muodostunut mentaalinen malli myös vaikuttaisi unohtuvan tai rappeutuvan nopeasti, jos järjestelmää ei hetkeen käytetä (Karuppan & Karuppan, 2008).

Toisaalta mentaaliset mallit syntyvät herkästi ja niistä pidetään kiinni, mikä johtaa herkästi myös virheellisiin malleihin. Paynen (2009) mukaan useissa tutkimuksissa on havaittu, että ihmiset muodostavat herkästi asioiden toimintaa selittäviä malleja, ja nämä mallit sisältävät yleensä myös sellaista, mitä he eivät ole voineet suoraan havaita kokemuksistaan tai tiedoistaan. Kun systeemin toiminta ei vastaa mentaalista mallia, mallia saatetaan pyrkiä venyttämään selittämään tämä toiminta sen sijaan, että kehitettäisiin uusi, oikeampi malli (Staggers & Norcio, 1993). Uusi tieto tai ohjeet saatetaan jättää huomiotta, ja käyttäjät pysyvät vanhassa mallissaan (Staggers & Norcio, 1993). Bibby ja Payne (1996) totesivat, että ohjeilla annetut toimintatavat ovat varsin pysyviä, eli aiemmin opetettu toimintatapa vaikuttaa pitkään strategioihin, joita ohjelman kanssa käytetään (Bibby & Payne, 1996). Staggers ja Norcio (1993) havaitsivat, että monet noviisikäyttäjät halusivat pitäytyä proseduraalisessa käytössä ja vanhoissa menetelmissään, vaikka käyttö olisikin tehostunut uusilla heille tarjotuilla menetelmillä ja malleilla. Bučková ja Prokša (2021) totesivat, että alkuperäinen lapsen intuitiivinen (virheellinen) käsitys kemiallisista ilmiöistä säilyi monilla aikuisuuteen ja korvasi myös myöhemmin opitun tieteellisen tiedon. Malleja voidaan myös

siirtää uuteen kontekstiin silloinkin, kun tämä yleistys ei toimi oikein (Staggers & Norcio, 1993), mikä myös johtaa herkästi virheellisiin malleihin.

Mentaalisista malleista voidaan hahmottaa erilaisia abstraktiotasoja (Rouse & Morris, 1986). Tätä voidaan verrata käyttöliittymän rakenteeseen, joka sekin koostuu eri abstraktiotasoista suoritettavan tehtävän tasosta aina pikselitasoon (Ehrlich, 1996). Mentaalisten mallien taksonomian kehittäminen on usein riippuvaista tarkasteltavasta teknologiasta ja tutkimuksen tavoitteesta (Rouse & Morris, 1986). Rouse ja Morris (1986) esittelevät Rasmussenin (1979) taksonomian, jossa olennaisia mallien tasoja ovat fyysinen muoto, fyysinen toiminta, funktionaalinen rakenne, abstrakti toiminta ja järjestelmän merkitys ja käyttötarkoitus. Vogel-Heuserin (2019) luokittelussa mentaalisen mallin dimensioita ovat toiminta, rakenne, merkitys, osakokonaisuudet, loogiset suhteet ja eri osien funktiot. Lisäksi mukana on konkreettisuus eli se, kuinka konkreettisesti toimintaa kuvataan, ja personifikaatio eli se, kuvataanko toimintaa ihmismäiseksi. Puerta-Melquizon (2002) luokittelussa on erotettu systeemiin liittyvät kuvaukset (toiminnallisuudet, vuorovaikutus, käyttöliittymä) ja näihin liittyen myös epävarmuuden ilmaisut, kognitiiviset kuvaukset (metaforat ja toiminnan proseduurit) sekä mielipiteen ilmaukset (onko hyödyllinen tai pitääkö siitä). Torrisi-Steelen & Atkinsonin (2020) tutkimuksessa löydettiin oppimisympäristön kurssisivun mentaalista mallista kolme keskeistä osaa: ympäristön tarkoitus, navigointi ja toiminnallisuudet. Edellisiä yhdistellen mallin abstraktimmalla tasolla on siis järjestelmän merkitys ja käyttötarkoitus, vähän konkreettisemmalla tasolla järjestelmässä tehtävä toiminta ja järjestelmän yleinen rakenne (komponentit ja niiden suhteet), ja konkreettisimmalla tasolla on eri osien toiminta ja suhteet. Lisäksi malleihin voidaan liittää epävarmuuden ilmaisut sekä mielipiteet.

### **3.4 Mentaalisten mallien merkitys järjestelmän käytössä ja kehittämisessä**

Mentaalisia malleja voidaan hyödyntää käyttöliittymien ja ohjelmien käytön opettamisen menetelmien kehittämisessä (Halasz & Moran, 1983), sillä hyvä malli auttaa uutta käyttäjää ymmärtämään järjestelmän toimintaa (Staggers & Norcio, 1993). Mentaalisten mallien pitäisikin edistää ainakin uusien tehtävien luovaa ratkaisua ja virhetilanteiden tunnistamista ja korjausta (Staggers & Norcio, 1993). Monissa kokeellisissa tutkimuksissa on havaittu, että mentaalisen mallin opettaminen edistää luovaa ongelmanratkaisua (Rowe & Cooke, 1995). Halasz ja Moran (1983) vertasivat käyttäjiä, joille oli annettu mentaalinen malli myös ohjelman näkymättömistä osista, käyttäjiin, joille oli opetettu käyttöä vain näkyvän osan pohjalta. He huomasivat, että vaikka rutiinikäyttö sujui molemmilla käyttäjryhmiltä yhtä hyvin, luovissa tehtävissä mentaalisen mallin saanut ryhmän toiminta oli toista ryhmää suunnitelmallisempaa ja harkitumpaa.

Onkin todettu, että jonkinlainen mallinnus toimii käytössä paremmin kuin vain proseduraalinen info (Staggers & Norcio, 1993). Monimutkaisten

järjestelmien käyttö pelkän ulkoa opitun proseduraalisen infon varassa on mahdollista, mutta se tuo nopeasti todella paljon kognitiivista kuormaa ja ulkoa opittavia sarjoja ja tilanteita (Halasz & Moran, 1983). Vain hyvin harvoin järjestelmien käyttämisessä on tilanne, jossa käyttäjä näkee kaiken tarvittavan sisällön kerralla. Käyttäjän on siis yleensä pystyttävä kuvittelemaan mielessään lopputilanne tai se, minkä valikon alta jokin tarvittava tieto löytyy. (Saariluoma ym., 2016, s. 118.) Monimutkaiset järjestelmät ovat hankalia ymmärtää, koska ne ovat kerroksellisia, eikä kerrosten suhde useinkaan ole itsestään selvä (Juárez & González, 2013). Jos ihmisellä on malli järjestelmästä, hän voi rekonstruoida tai tuottaa uusia proseduureja tarvittaessa mallin pohjalta sen sijaan, että muistaa ne kaikki erikseen ulkoa (Halasz & Moran, 1983). Esimerkiksi Kieras ja Bovairin (1984) tutkimuksessa mallin avulla ohjeistetut osallistujat oppivat proseduurit nopeammin, muistivat ne paremmin ja pystyivät myös yksinkertaistamaan tarpeettoman hankalia proseduureja.

Mentaalisten mallien vaikutusta on havainnoitu esimerkiksi vertailemalla eksperttien eli kokeneiden käyttäjien toimintaa ja ajattelua noviiseihin eli aloitteleviin käyttäjiin. Staggerson ja Norcion (1993) sekä Juarezin ja Gonzalezin (2013) tutkimukset ovat tästä hyviä esimerkkejä. Juárez ja González (2013) totesivat, että vähemmällä kokemuksella on hankalampi tuottaa tarkkoja malleja tai verrata niitä toisten käsittealueiden käsitteisiin ja niiden suhteisiin. Staggerson ja Norcio (1993) puolestaan totesivat, että noviiseilla oli hyvin alkeellisia tai ei lainkaan mentaalisia malleja, vaan he seurasivat proseduraalisia ohjeita alusta loppuun systeemiä käyttäessään. Aloittelijat eivät ymmärtäneet järjestelmän toimintaa tai pystyneet selittämään sitä. Ekspertit sen sijaan pystyivät selittämään ominaisuuksien toimintaa ja olivat valmiimpia kokeilemaan eri asioita systeemissä. (Staggerson & Norcio, 1993). Kokeneilla käyttäjillä on siis olemassa malleja, joilla he voivat selittää systeemin toimintaa ja rakenteita. Järjestelmän hyvä ymmärtäminen on mahdollista, kun ihmisellä on tarvittavat mielen sisällöt tilanteesta, tehtävästä ja artefaktista (Saariluoma ym., 2016, 116).

Eksperttien ja aloittelijoiden erot ja heidän malliensa vaikutus näkyy myös ongelmanratkaisussa. Staggerson ja Norcion (1993) tutkimuksessa noviisit tekivät enemmän virheitä ja heillä ei ollut strategiaa ongelmanratkaisuun. Eksperteillä taas oli selkeä käsitys siitä, mistä ongelman syytä voi lähteä etsimään, ja erilaisia yritys-erehdys-menetelmiä. Ekspertit olivat myös tehokkaampia järjestelmän kanssa. Toisaalta noviisitkin pärjäsivät isolta osin omilla vajailta tai proseduraalisilla malleillaan, joten myös yksinkertaiset mallit voivat olla riittäviä. (Staggerson & Norcio, 1993.)

Käyttäjien mentaalisten mallien ymmärtäminen voikin auttaa järjestelmän kehittäjiä monin tavoin. Mentaaliset mallit auttavat ymmärtämään käyttäjien toimintaa, tuntemuksia ja ymmärrystä järjestelmän käytöstä. Nykyään pitää olettaa, että tulevilla käyttäjillä ei välttämättä useinkaan ole kovin paljon tai lainkaan teknistä tietoa systeemistä, jota he käyttävät. Tämä tarkoittaa, että kehittäjiä pitää ymmärtää, miten käyttäjät ymmärtävät, käsitteellistävät ja sisäistävät järjestelmän, jotta järjestelmästä voidaan luoda sellainen, että sitä arvostetaan, sitä käytetään tehokkaasti ja se saavuttaa tarkoituksensa. (Juárez & González, 2013.)

Järjestelmän kuvalla (*system image*) voidaan auttaa käyttäjää muodostamaan oikeita mentaalisia malleja. Järjestelmän kuvan pitäisi siis vastata suunnittelijoiden mallia ja tuottaa oikeanlaisia mentaalisia malleja käyttäjilleen. (Staggers & Norcio, 1993; Norman, 1983.)

### 3.5 Mentaalisten mallien opettaminen

Mentaalisen mallin oppiminen on luultavasti helpompaa opetuksen kautta kuin itse päättelöllä (Staggers & Norcio, 1993). Opetettavan mallin pitää kuitenkin olla toimiva. Olennaista on, että ohjeissa ja koulutuksissa opetettava käsitelmä vastaa järjestelmää ja järjestelmän kuvaa (Norman, 1983; Staggers & Norcio 1993). Kun opetettu malli vastaa käyttäjän havaintoja järjestelmästä, myös käyttäjän mentaalisesta mallista tulee johdonmukainen (Norman, 1983). Opetettavan mallin pitää olla helposti opittavissa ja olla käytettävissä ihmisen muistin ja prosessin kapasiteetin puitteissa (Norman, 1983). Valitettavasti usein järjestelmässä ei ole yhtä selkeää käsitelmää, joka voitaisiin opettaa, tai opetettava malli ei vastaa järjestelmän kuvaa tai oppijoiden mentaalisia malleja (Norman, 1983).

Multimediainen opetus ja mallin visualisointi voi edistää hyvän mentaalisen mallin syntymistä. Kaksoiskoodusteorian mukaan ihmisen työmuistin kapasiteetti on rajallinen, mutta visuaalista ja kielellistä työmuistia voidaan työstää samaan aikaan ja niiden tietoa voidaan yhdistää (Mayer & Moreno, 2002). Mentaalisia representaatioita muodostetaan visuaalisen ja kielellisen työmuistin yhteistyössä, joten molemmat vaikuttavat mentaalisen mallin syntymiseen (Schnotz & Kürschner, 2008). Mayerin ja Morenon (2002) tutkimuksen mukaan verbaalis-visuaalinen opastus toimii siis paremmin kuin pelkkä verbaalinen informaatio. Fiore ym. (2003) osoittivat, että kun tietoa esitetään diagrammeihin, oppijan menestys erityisesti päättelävissä tehtävissä parantuu, ja tätä tuntuu selittävän se, että diagrammin avulla mentaaliset mallit ja erityisesti niiden käsitteiden väliset yhteydet vahvistuvat. Myös visualisaation muodolla näyttäisi olevan merkitystä, eli erilaiset visualisoinnin muodot voivat johtaa erilaisiin malleihin (Schnotz ja Kürschner, 2008). Järjestelmää voitaisiin siis opettaa esittämällä erilaisia kaavioita ja visualisointeja.

On myös eri asia, tarkastellaanko välitöntä vai pidemmän aikavälin oppimista. Schmidt ja Björk (1992) ovat todenneet, että harjoitusvaiheessa harjoitusten muotojen ja prosessien vaihtelu voi hidastaa oppimista tai huonontaa tuloksia lyhyellä aikavälillä mutta parantaa muistamista ja soveltamisen taitoja myöhemmin eli tukee oppimista pidemmällä aikavälillä. Payne (2009) kuvaa Carrolin (1990) kehittämää *minimal manual* -ajatusta, jossa tuetaan syvällisempää ymmärrystä ja oppimista siten, että ohjeista vähennetään proseduraalista infoa ja tarkkoja ohjeita ja tuetaan itse kokeilemistä ja virheiden korjausta. Tällainen menetelmä saattaa hidastaa tehtävistä suoriutumista alkuvaiheessa, mutta se voi tukea järjestelmän oppimista ja ymmärtämistä.

### 3.6 Mentaalisten mallien tutkiminen

Mentaalisen mallin olemassaoloa ei oikeastaan voida osoittaa suoraan, joten sen olemassaoloa on pitänyt päätellä erilaisista tutkimustuloksista, esimerkiksi noviisien ja eksperttien toiminnan eroista (Juárez & Gonzalez, 2013; Staggers & Norcio, 1993) tai vertailemalla ryhmiä joille on annettu malli tai ei ole annettu mallia (Halasz & Moran, 1983). Staggers & Norcio (1993) havaitsivat, että kun käyttäjiltä kysyttiin suoraan heidän malliaan järjestelmästä, he sanoivat yleensä, ettei heillä ole sellaista tai että he eivät pysty kuvaamaan sitä, vaikka muu aineisto antaisikin aiheutta olettaa, että heillä on mentaalinen malli. Mentaalisten mallien selvittämiseen onkin käytetty monenlaisia menetelmiä. Yleisiä ovat erilaiset haastattelut (esim. Torrisi-Steele & Atkinson, 2020; Jones ym., 2014), kokeelliset asetelmat (esim. Bayman & Meyer, 1982; Halasz & Moran, 1983), tehtävien teko ja ääneen ajattelu (esim. Halasz & Moran 1983), mallin esittäminen piirrosten avulla (esim. Juárez & Gonzalez, 2013; Thatcher & Greyling, 1998), card sorting -tehtävät (esim. Pantförder ym., 2017), relatedness ratings -menetelmä (esim. Rowe & Cooke, 1995) ja teach back -menetelmä (esim. Sasse 1991; Puerta-Melguizo ym., 2002). Pantförder ym. (2017) toteavat aiemman tutkimuksen perusteella, että on perusteltua käyttää erilaisten datan keruun muotojen kombinaatiota mentaalisten mallien selvittämiseen, jotta voidaan saada monipuolista kuvaa käyttäjien mentaalista malleista.

Kokeellisia menetelmiä on monenlaisia. Yksi esimerkki on Hon ym. (2021) kognitiotieteellinen perustutkimus, jossa mentaalisen representaation muotoa ja toimintaa osana ongelmanratkaisua selvitettiin sokkelotehtävällä. Sokkelossa oli tehtävän ratkaisun kannalta olennaisia ja epäolennaisia esteitä, ja tehtävänanto kannusti reitin suunnitteluun ennen sokkelon ratkaisua. Lopussa testattiin koehenkilöiden tietoisuutta sokkelossa olleista eri esteistä. Roth ym. (2009) puolestaan selvittivät verkkosivun elementtien järjestyksen mentaalista mallia soveluksessa, jossa koehenkilöt saivat "suunnitella" verkkosivun siirtämällä annettuja elementtejä haluamaansa paikkaan. Näin saatiin selville, millainen käyttäjien mielikuva on verkkosivun elementtien asetelusta. Halaszin ja Moranin (1983) klassikotutkimuksessa selvitettiin mentaalisten mallien muodostumista ja vaikutuksia opettamalla järjestelmän käyttöä käsitelmän tai proseduraalisen infon perusteella ja sitten teettämällä tehtäviä, joissa suoriutumista mitattiin.

Usein mentaalisten mallien tutkimuksissa suositellaan laadullisia menetelmiä (esim. Sasse, 1991). Sasse (1991) toteaa, että määrälliset aineistot eivät useinkaan auta kuvaamaan mentaalisia malleja tarkemmin. Pantförder ym. (2017) suosittelevat esimerkiksi card sorting -tehtävää implisiittisten oletusten selvittämiseen, haastattelua eksplisiittisten käsitysten selvittämiseen ja näiden tueksi protokolla-analyysiä. Sassen (1991) mukaan erilaisista laadullisista menetelmistä mentaalisten mallien selvittämiseen sopivat parhaiten konstruktiviset tehtävät, eli esimerkiksi käytön opettaminen toiselle tai opettelu havainnointi, kun taas hypoteesien testaamiseen sopivat paremmin kontrolloidummat tilanteet, kuten käytön havainnointi ääneen ajattelulla tai toiminnan ennustamisen tehtävät.

Haastattelu on yleinen tutkimusmetodi mentaalisille malleille. Carley ja Palmquist (1992) esittävät, että mentaalisia malleja voidaan kerätä sanallisesta aineistosta, koska malleja rakennetaan ja kuvataan kielellisin symbolein. Kuten Jones ym. (2014) osoittavat, mentaalisia malleja voidaan hyvin analysoida haastatteluaineiston avulla.

Teach back -menetelmässä ideana on, että käyttäjä esittää ja opettaa ohjelman käyttöä toiselle käyttäjälle, joka voi olla esimerkiksi tutkimusavustaja (Sasse, 1991) tai kuvitteellinen henkilö (Puerta-Melguizo ym., 2002). Menetelmällä voidaan saada esiin eroja mentaalisissa malleissa esimerkiksi tunnistamalla tiedon laatua, representaatioiden muotoja, kuten miten tehtävän osia kuvaillaan, sekä käytettyjä metaforia (Van der Veer, 1990, Marhanin ym., 2012, mukaan). Puerta-Melguizo ym. (2002) totesivat tutkimuksessaan, että kirjallisessa teach back -tehtävässä saatiin herkästi proseduraalista opetusta mallin selittämisen tilaan. Sasse (1991) toteaa, että menetelmän toimivuus riippuu paljon siitä, osaako tutkimusavustaja esittää tarvittaessa kysymyksiä, jotka ohjaavat kuvaamaan mentaalista mallia proseduurien sijaan, kuten ”miksi pitää tehdä näin”. Sassen (1991) tutkimuksessa haastateltavat pitivät tehtävästä ja se tuotti tutkijan mukaan parhaimpia tuloksia hänen esittelemistään menetelmistä, kunhan haastateltavat ovat tarpeeksi osaavia käyttäjiä selittääkseen järjestelmän toimintaa.

Myös ääneen ajattelu (*thinking aloud*) on hyvin yleisesti käytetty menetelmä HCI:n (Boren & Ramey 2000) ja mentaalisten mallien tutkimuksessa. Siinä pyydetään käyttäjää tekemään jokin tehtävä ympäristössä ja ajattelemaan ääneen tehtävää tehdessään. Ohjeistuksen muotoa on kuitenkin tärkeä harkita. Boren ja Ramey (2000) esittävät, että ääneen ajattelu puhtaassa muodossaan on tarkoitettu työmuistin prosessien selvittämiseen, jolloin ajattelua ei saisi keskeyttää tai ohjata. Jos taas kohteena ovat pitkäkestoisen muistin sisällöt, kysyminen ja aktiivisemmän kuuntelijan roolin ottaminen on perusteltua (Boren & Ramey, 2000). Rowe ja Cooke (1995) totesivatkin, että vapaa ääneen ajattelu ei tuottanut tarpeeksi laadukasta dataa, ja ehdottavat, että ääneen ajattelussa esimerkiksi kysytään tarkennuksia, kuten ”mitä tästä ajattelet” tai ”miten tulkitset tämän järjestelmän reaktion”. Sasse (1991) toteaa, että jos käytetään ääneen ajattelua, sitä olisi hyvä yrittää tukea kysymyksillä tai antamalla tehtävän sellaisena, että mallin selittäminen tulee luonnostaan.

Makri ym. (2007) käyttävät tutkimuksessaan contextual inquiry -menetelmää, jossa koehenkilö tekee tehtävää ääneen ajatellen, mutta haastattelija esittää heille tarpeen tullen mitä, miten, miksi ja entä jos -kysymyksiä. Contextual inquiry on käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmä, jossa tarkkaillaan käyttäjää toimissaan ja tarvittaessa kysytään tarkentavia kysymyksiä toiminnan ymmärtämiseksi (Viitanen, 2011). Makri ym. (2007) ovat todenneet menetelmän hyväksi mentaalisten mallien selvittämisessä.

Mentaalisia malleja voidaan koota erilaisista aineistoista hierarkkisen tehtäväanalyysin avulla (*hierarchical task analysis, HTA*). HTA on pitkään käytössä ollut tekniikka, jossa tietty ei-toistuva, monimutkainen tehtävä jaetaan osiin hierarkkisesti. Sana analyysi viittaa siihen, että analysoimalla prosessia voidaan tunnistaa kohdat, joissa mahdolliset virheet prosessissa tapahtuvat, sekä esittää

niihin ratkaisuja. Lähtökohtana analyysissä on tehtävän tavoite ja tavoitetila. Tavoitteeseen voidaan päästä monia reittejä, ja iso tavoite jakautuu useisiin alatavoitteisiin. HTA:ssa siis tehtävä jaetaan osiin ja arvioidaan, miten käyttäjät siinä todellisuudessa etenevät. Tätä varten on hyvä saada selville sekä se, mitä käyttäjät tekevät, että se, miksi he tekevät niin. (Annett, 2003.)

Monissa tutkimuksissa on perustellusti käytetty erilaisia visuaalisia menetelmiä mentaalisten mallien tutkimiseen. Piirroksia on monissa tutkimuksissa osoitettu hyväksi mentaalisten mallien selvittämisessä, sillä niissä ei välttämättä tarvitse esimerkiksi osata kaikkea terminologiaa ja niiden avulla voidaan tuoda visuaalista tietoa pelkän sanoittamisen lisäksi (Thatcher & Greyling, 1998). Toisaalta Jones ym. (2014) totesivat, että piirrosten hyödyntäminen osana haastattelua ei vaikuttanut tuotettujen mentaalisten mallien laatuun, ja Acemyan ym. (2015) totesivat samoin, että piirroksissa usein kuvattiin vain käytön proseduuria, vaikka haastattelussa tuli esiin myös käsityksiä systeemistä. Toinen suosittu visuaalinen menetelmä on card sorting eli käsitteiden lajittelu ja yhdistely annettujen käsitekorttien tai itse tehtyjen korttien avulla. Esimerkiksi Rowe ja Cooke (1995) totesivat, että card sorting -menetelmällä kerätyt mentaaliset mallit ennustavat menestystä tehtävässä. Toisaalta esimerkiksi Pantförder (2017) totesivat, että vaikka card sorting -menetelmä oli toimiva, se tuotti jonkin verran ongelmia koehenkilöille, koska se oli heille outo menetelmä. Hyödylliseksi on todettu myös relatedness ratings -menetelmä, jossa annetaan kaikki järjestelmän keskeiset käsitteet pareittain koehenkilölle, joka sitten arvioi kunkin sanaparin välistä suhdetta ja läheisyyttä. Tämä menetelmä on kuitenkin melko työläs toteuttaa ja vaatii tutkijalta paljon tietoa järjestelmästä. (Rowe & Cooke, 1995.)

Kontekstiin sitominen vaikuttaa tuottavan syvempiä ja tilanteisempia malleja (Jones ym., 2014). Jonesin ym. (2014) tutkimus on tehty luonnonvarojen hallinnan alalla, ja kontekstilla tarkoitettiin tutkimuksessa sitä, pidettiinkö haastattelu haastateltavan kotona vai luonnossa. Tutkimuksen konteksti on siis eri kuin HCI:ssa, mutta voidaan kuitenkin olettaa, että kohteena olevan järjestelmän katselemisella ja käyttämisellä haastattelun aikana olisi vastaava vaikutus mentaalisten mallien sanoittamiseen.

### 3.7 Aiempia HCI-tutkimuksia mentaalisista malleista

Tässä alaluvussa tarkastelen aiempia tutkimuksia, joissa on selvitetty käyttäjien mentaalisia malleja erilaisista järjestelmistä HCI-tutkimuksen alueella. Mentaalisia malleja on selvitetty hyvin monenlaisista järjestelmistä. Tutkimuksissa on kuitenkin melko vähän esimerkiksi käyttäjien ja suunnittelijoiden tai kehittäjien malleja vertailevia tutkimuksia ja enemmänkin on keskitytty loppukäyttäjien malleihin. Monissa tutkimuksissa on luokiteltu syntyviä malleja kokonaisina, ja toisissa on keskitytty analysoimaan malleissa olevia eroja eri tasoilla. Luvun lopussa on koottu tässä tehdyt huomiot taulukkoon 1.



Monissa tutkimuksissa on käytetty piirtämismenetelmää ja mallien luokitelua, ja luokiteltuja malleja on usein tutkittu niiden toimivuuden kannalta. Esitelen seuraavaksi muutamia tällaisia. Juárez ja González (2013) tutkivat työssään Twitteristä syntyneitä mentaalisia malleja käyttäjillä. He tunnistivat käyttäjillä kolme erilaista mallia: analoginen (verrataan toiseen alueeseen, kuten liitutaulu), tekninen (kuvataan tekniset ominaisuudet esim. isona tietokantana) ja käsitteellinen (vain nimetään keskeiset käsitteet ja suhteet). Tutkimuksessa erityisesti teknisiä malleja oli kokeneilla käyttäjillä ja vähemmän kokeneilla oli enemmän käsitteellisiä malleja. Tällä ei ollut merkitsevää vaikutusta suoritukseen, mutta koettuun käytettävyyteen ryhmien välillä oli selvä ero: teknisen mallin omaavat käyttäjät kokivat järjestelmän käytettävämpänä kuin käsitteellisen mallin omaavat. (Juárez & González, 2013.)

Zhang (2008) puolestaan tutki käyttäjien mentaalisia malleja internetistä ja sen vaikutuksia muun muassa toimintaan ja tyytyväisyyteen. Tutkimuksessa löydettiin neljä mallien kategoriaa: tekninen, funktionaalinen, prosessi- ja yhteysnäkökulma. Hän havaitsi malleilla olevan yhteys siihen, miten käyttäjät suoriutuivat tehtävistä ja miten tyytyväisiä he olivat: esimerkiksi prosessinäkökulmaa edustavat tekivät tehtävän parhaiten, käyttivät eniten aikaa ja olivat tyytymättömiä tulokseensa, ja toisaalta teknistä näkökulmaa edustaneet suoriutuivat nopeimmin, tekivät tehtävän keskinkertaisesti ja olivat tyytyväisiä tulokseensa. (Zhang, 2008.)

Vastaavasti Thatcher & Greyling (1998) tarkastelivat käyttäjien mentaalisia malleja internetistä ja vertailivat käyttäjiä käyttökokemuksen perusteella. He muodostivat vastauksista kuusi selkeää erilaista mallia, joista yksinkertaisemmat mallit assosioituivat vähäiseen internetin käyttöön ja modulaarisemmat, oikeammat mallit assosioituivat runsaampaan internetin käyttöön. Kuitenkin monilla melko paljon internetiä käyttävilläkin saattoi olla hyvin yksinkertaisia malleja internetistä, mikä voi kuvastaa sitä, että laaja käyttökokemus on välttämätön mutta ei riittävä vaatimus hyvän mentaalisen mallin syntymiselle. (Thatcher & Greyling, 1998.) Edellä esitetyt kolme tutkimusta antavat hyvää kuvaa siitä, millaisia malleja isoista järjestelmistä voi syntyä käyttäjille ja mitä vaikutusta sillä voi olla käyttöön tai koettuun käytettävyyteen.

Roth ym. (2010) puolestaan tarkastelivat tutkimuksessaan internetsivujen yleistä asettelua ja totesivat, että käyttökokemuksen määrästä huolimatta monien elementtien sijainnista oli yhteneväisiä näkemyksiä. Verkkosivujen asettelusta on käyttäjillä melko selkeitä ja vakaita mentaalisia malleja (Roth ym., 2010). Verkkosivuista ihmisillä on hyvin paljon esimerkkejä, ja toisin kuin internet itsessään, verkkosivun käyttöliittymä on melko konkreettinen asia, joka kohdataan usein. Onkin ymmärrettävää, että verkkosivun malleista syntyy helposti vahvoja.

Toisissa tutkimuksissa on keskitytty vertailemaan malleja esimerkiksi jaotteleamalla aineistoa mentaalisten mallien dimensioiden mukaan. Esimerkiksi Vogel-Heuser ym. (2019) selvittivät noviisien mentaalisia malleja mallia opettavan videosityönteän jälkeen haastatteluissa. He totesivat mallien välillä olevan isoja yksilöllisiä eroja eivätkä siksi tehneet tarkempia luokitteluja yksilöiden malleille vaan analysoivat aineistoa piirteittäin.

Monissa tutkimuksissa on havaittu käytännössä, että mallien puutteilla on vaikutusta muun muassa siihen, miten paljon järjestelmään luotetaan. Acemyan ym. (2015) keräsivät mentaalaisia malleja äänestysjärjestelmistä ja havaitsivat, että malleissa on elementtejä mentaalisesta mallista, mutta mallit eivät olleet kenelläkään täysin kokonaisia ja oikeita. Esimerkiksi suurin osa ei hahmottanut kaikkien askelten merkitystä ja piti niitä siksi turhina. Lisäksi käyttäjät kyseenalaistivat sähköisten järjestelmien turvallisuuden. (Acemyan ym., 2015.) Krombholz ym. (2019) puolestaan tarkastelivat käyttäjien ja hallinnoijien mentaalaisia malleja viestin salauksesta ja HTTPS:stä. He tunnistivat neljä mallia, joista toiset olivat lähempänä todellisuutta ja toiset eräänlaisia anti-malleja, jotka esimerkiksi oletivat viestin kulkevan salaamattomana tai jossain olevan salausta käsittelevä keskuspalvelin. Tällä oli vaikutuksia tulkintoihin turvallisuudesta ja käytännön toimintaan. Esimerkiksi kun salausta ei ymmärretä, sen toiminta saatetaan kyseenalaistaa silloinkin, kun se toimii, ja toisaalta saatetaan olla vaatimatta salausta. Jos salaustoimintoihin ei luoteta, myös varoitukset sen puuttumisesta saatetaan ohittaa. (Krombholz ym., 2019.) Vastaavasti Muramatsun ja Prattin (2001) tutkimuksessa ymmärtämättömyys hakukoneen toiminnasta saattoi johtaa tulkintaan, että itse hakukone on huono tai että se antaa heille itse haluamiaan vaihtoehtoja käyttäjän haluamien sijaan. Epätietoisuus tai virheymmärrykset järjestelmästä johtivat kaikissa kolmessa edellä mainitussa tutkimuksessa epäluottamukseen järjestelmän turvallisuutta tai toimintaa kohtaan.

Monissa tutkimuksissa on havaittu toistuvasti virheellisten mentaalisten mallien ongelmia, jotka vaikeuttavat käyttöä. Seuraavat esimerkit ovat kaikki hakukoneiden tutkimuksista. Muramatsu ja Pratt (2001) totesivat, että käyttäjillä on virheellisiä tai puutteellisia malleja siitä, miten hakukoneet muuttavat tehdyn haun tuloksiksi. Tällä oli selkeitä seurauksia siinä, että käyttäjät eivät osanneet tehdä järkeviä hakuja tai tulkita tuloksia. Samoin virheelliset tulkinnat hakukoneen luonteesta vaikuttivat käyttöön: esimerkiksi tieteellistä tietokantaa käytettäessä saatettiin syöttää suoraan kysymys hakukenttään tai olettaa, että tietokannasta löytyy kaikenlaisia tuloksia tilastoista populaareihin artikkeleihin. Makri ym. (2007) tutkivat fyysisen ja digitaalisen kirjaston käytön mentaalaisia malleja. Heidän tutkimuksessaan osallistujat olivat kokeneempia käyttäjiä ja onnistuivatkin pääsemään tavoitteeseensa eli löytämään aineiston mutta melko tehottomilla keinoilla ja joitakin mahdollisuuksia hukaten. Näyttää siltä, että heilläkin mentaaliset mallit hakukoneista ovat melko alkeellisia. Käyttäjät eivät osanneet selittää, miksi haut tuottivat tiettyjä tuloksia tai miten se järjesti ne, ja siten eivät myöskään kovin yleisesti osanneet parantaa hakujaan. Käyttäjät eivät osanneet erottaa tietokannan hakua muunlaisista hakukoneista tai erottaa eri tietokantojen erilaisia syntakseja. (Makri ym., 2007.) Khoon ja Hallin (2012) tutkimuksessa taas tehtiin arviota hakukoneista. Hakukoneen muutosehdotuksia pohdittiin lähinnä käyttöliittymän tasolla eikä osattu miettiä sitä, ovatko muutokset edes mahdollisia esim. metadatan vuoksi. Lewisin ja Contrinon (2016) tutkimuksessa selvisi, että opiskelijat olettivat kirjaston hakukoneen ymmärtävän luonnollista kieltä tai tietokantojen sisältävän kaikenlaisia tekstilajeja.

Myös eksperteillä voi olla puutteellisia mentaalaisia malleja. Krombholz (2019) huomasi HTTPS:ää tarkastelevassa tutkimuksessaan, että mallit vaihtelivat niin tavallisilla käyttäjillä kuin hallinnoijilla. Käyttäjät pohtivat enemmän rakennetta eivätkä hahmottaneet niiden alla olevia toimintoja ja proseduureja. Hallinnoijat osasivat kyllä selittää protokollia hyvin mutta sen sijaan eivät välttämättä hahmottaneet niiden alla olevaa toiminnallisuutta. (Krombholz, 2019.) Kuten Krombholz (2019) toteaa, käyttäjillä tai hallinnoijilla ei kuitenkaan tarvitse olla täysin oikea malli, vaan oleellista on se, millä on vaikutusta käyttöön.

Monet tutkimukset vahvistavat sitä näkemystä, että aiemmat kokemukset vastaavista järjestelmistä ja toiminnoista vaikuttavat mallin muodostumiseen. Acemyanin ym. (2015) tutkimuksessa sähköisten äänestysjärjestelmien mallit näyttivät vertautuvan yleisempään malliin äänestämisestä paperilla. Khoo ja Hall (2012) keräsivät mentaalaisia malleja erään sivuston hakutoiminnosta, ja huomasivat että malleihin ja kokemuksiin vaikuttaa olennaisesti webin suuret hakukoneet, kuten Google. Kommentit ongelmista liittyivät usein siihen, että hakukone ei käyttäytynyt kuin Google, esimerkiksi se ei tunnistanut luonnollisella kielellä muotoiltuja kysymyksiä tai korjannut kirjoitusvirheitä. Toisaalta käyttäjillä tuntui olevan myös puutteita tai virheitä itse Googlen toiminnan ymmärtämisessä, eli esimerkiksi ehdotettiin otettavaksi käyttöön sellaisia Googlen toimintoja, joita Googlessa ei itse asiassa ole. Todellisuudessa ei siis pidä ottaa toiseen järjestelmään vertaamista sellaisenaan totena vaan miettiä, mitä todella tarkoitetaan. (Khoo & Hall, 2012.)

Tutkimukset mentaalisisista malleista ovat myös todistaneet mallien sitkeyttä ja muuttamisen vaikeutta. Vogel-Heuser ym. (2019) tutkivat insinööriopiskelijoiden mentaalaisia malleja teknisistä järjestelmistä. He totesivat, että kun opiskelijat piirsivät kaavioita, iso osa jaotteli rakenteen komponenttien pohjalta ja vain osa alaprosessien avulla, vaikka opiskelijoita oli pyritty tietoisesti ohjaamaan jälkimmäiseen.

Lewis ja Contrinon (2016) tutkimus on puolestaan hyvä todiste siitä, miten mentaaliseen malliin järjestelmästä linkittyy myös suoritettavaan tehtävään liittyviä malleja. He tarkastelivat yliopiston kirjaston käyttäjäryhmiä ja heidän mentaalaisia mallejaan kirjaston käytöstä. He havaitsivat, että aiemmilla kouluasteilla opittu näkemys tutkielman tekemisestä hyvin lineaarisena prosessina vaikutti siihen, miten kirjaston hakukoneita käytettiin. Suhde kirjastonhoitajaan taas saattoi olla sellainen, että oletettiin heillä olevan valmiita tuloksia ja teoksia, jotka suoraan vastaavat heidän pyyntöihinsä. (Lewis & Contrino, 2016.) Samaan tapaan tässäkin tutkimuksessa etsitään myös ympäristön käyttöön liittyvien teemojen mentaalaisia malleja, kuten mallit MOOC-kursseista.

Aiemmat tutkimukset myös antavat esimerkkiä siitä, miten mentaalisten mallien selvittämistä voidaan hyödyntää tuotteen parantamisessa. Esimerkiksi Rode ym. (2004) selvittivät ohjelmointia osaamattomien *web masterien* mentaalaisia malleja web-kehityksestä sillä ajatuksella, että näiden perusteella voidaan kehittää intuitiivisempia kehitystyökaluja loppukäyttäjille. Tutkittavilla oli kaiken kaikkiaan varsin harvoja malleja näistä niin sanotusti esiripun takana tapahtuvista toiminnoista. Esimerkiksi session hallinta oletettiin automaattisesti

tapahtuvaksi niin, että ohjelmoijan ei tarvitse sitä miettiä, vaikka näin ei ollut. Tutkijat kykenivät osoittamaan kaikkien havaittujen erojen pohjalta kehitystarpeita tulevaisuudessa kehitettävälle työkalulle. (Rode ym., 2004.) Makrin ym. (2007) tutkimuksessa taas tunnistettiin, että fyysisestä kirjastosta käyttäjillä oli digitaalisia kirjastoja tarkempia mentaalisia malleja, ja siellä käyttäjät myös pysyivät paremmin ratkaisemaan vastaan tulevia ongelmia. Käyttäjillä oli myös epäselvyyksiä käyttöoikeuksien kanssa ja siihen liittyen huonosti luottamusta järjestelmiin tietojensa kirjoittamiseen. Tutkimuksen pohjalta löydettiin selkeitä osa-alueita, joissa toimivien mentaalisten mallien kehittymistä olisi tärkeää tukea esimerkiksi ohjauksella ja järjestelmän antamalla vihjeillä. (Makri ym., 2007.) Mentaalisten mallien selvittämisellä voidaan siis saada konkreettisia kehitysideoituja järjestelmiin.

Tässä tutkimuksessa kohteena on oppimisympäristö. Oppimisympäristöistä syntyviä mentaalisia malleja on tutkittu hyvin vähän, ja opettajien näkökulma on ylipäätäänkin käytettävyytutkimuksissa pienemmässä roolissa. Olen löytänyt vain yhden oppimisympäristön mentaalisia malleja käsittelevän tutkimuksen. Torrissi-Steele & Atkinson (2020) ovat vertailleet opettajien ja opiskelijoiden mentaalisia malleja oppimisympäristöstä ja erityisesti opettajan ympäristöön luomasta sisällöstä. Opiskelijoiden mallissa oppimisympäristön tarkoituksiksi hahmotettiin paitsi kurssiin orientoituminen ja tiedon saaminen myös kommunikaatio opettajan kanssa ja oppimisen tukeminen. Opettajien vastauksissa korostui lähinnä tiedon ja materiaalin jakaminen siten, että ympäristössä olisi mahdollisimman vähän turhaa tai ylimääräistä asiaa. Navigointiin opiskelijat haluavat selkeitä rakenteita ja kuvaavia otsikoita ilman syviä kansiorakenteita, kun taas opettajat painottivat sisällön tarkkaa organisointia. Opettajat haluavat kyllä tiedon löytyvän helposti, mutta silti se tuntuu olevan luoduissa tiloissa opiskelijoille usein vaikeaa. (Torrissi-Steele & Atkinson, 2020.) Torrissi-Steele ja Atkinson (2020) suosittelivatkin asettamaan tiedot enemmän opiskelijoiden mentaalisen mallin mukaisesti eli esimerkiksi asettamaan heti alkuun kurssiin orientoitumisessa auttavia materiaaleja ja tarpeeksi sisältöä siten, että kurssin arkkitehtuuri hahmottuu. Lisäksi kannattaisi käyttää ohjaavia kategorioita ja muutenkin hyödyntää alustaa ohjaamiseen. (Torrissi-Steele & Atkinson, 2020.)

Taulukossa 1 on koottu edellä esitetyt havainnot yhteen. Aiemmat tutkimukset antavat ensinnäkin hyviä viitteitä ja vertailukohtia siitä, millaisia elementtejä ja piirteitä mentaalisisista malleista löytyy. Samoin ne toimivat vertailukohtana siihen, miten mentaaliset mallit ja niiden mahdolliset puutteet vaikuttavat esimerkiksi käyttäjien suhtautumiseen tai järjestelmän käyttöön. Lisäksi tutkimukset osaltaan täydentävät edellä esitettyä teoriataustaa osoittamalla esimerkiksi sen, että mentaalisisissa malleissa on erilaisia abstraktiotasoja, joilla voi olla vaikutusta, malleihin vaikuttaa muut, läheisesti siihen liittyvät järjestelmät tai toiminnot ja että mallit pysyvät sitkeästi.

Taulukko 1. Katsaus HCI-alan mentaalisten mallien tutkimuksiin. Taulukossa esitellään tarkasteltavat tutkimukset, niiden kohteet, menetelmät ja oman tutkimukseni kannalta keskeiset havainnot.

	<b>Kohde</b>	<b>Menetelmä</b>	<b>Keskeisiä havaintoja työni kannalta</b>
<b>Juárez &amp; González, 2013</b>	Twitter	Taitotesti, tehtävät ympäristössä, mallin piirtäminen, SUS	Luokiteltiin malleja. Teknisiä malleja oli enemmän kokeneilla käyttäjillä ja käsitteellisiä kokemattomammilla. Teknisen mallin omaavat pitivät järjestelmää käytettävämpänä kuin käsitteellisen mallin, vaikka suoriutumisessa ei ollut merkitseviä eroja.
<b>Zhang, 2008</b>	Internet	Taustatiedot, haastattelu, piirtotehtävä, hakutehtävät	Luokiteltiin malleja näkökulmiin. Näkökulmat vaikuttivat käyttäjien suorituksen laatuun, ajankäyttöön ja tyytyväisyyteen omaan suoritukseen.
<b>Thatcher &amp; Greyling, 1998</b>	Internet	Kysely, jossa taustatiedot, internetkokemus, piirtotehtävä + kirj. selitys	Malleja luokiteltiin. Yksinkertaisemmat ja virheellisemmät mallit liittyivät vähäisempään käyttöön, mutta myös paljon käytävillä saattoi olla yksinkertaisia malleja.
<b>Roth ym., 2010</b>	Internet-sivut	Kokeellinen asetelma: käyttäjät sijoittivat elementtejä nettisivupohjaan	Tarkasteltiin eri elementtien sijoittelun yhtenevyyttä. Havaittiin selkeitä, yhteneviä malleja siitä, mihin eri elementit sivulla kuuluvat.
<b>Vogel-Heuser ym. 2019</b>	Insinööriopiskelijoiden opiskeltavia laitteita	1. Opetusinterventio ja flow chart -piirros kokeessa 2. Opetusvideo, prosessin kuvaus suullisesti, card sorting ja ääneen ajattelu	1. Vaikka opiskelijoita ohjattiin tietoisesti tiettyyn malliin, he olivat taipuvaisia noudattamaan aiemmin oppimaansa. 2. Malleissa on yksilöllisiä eroja: tehtiin mallien tarkastelun dimensiot.
<b>Acemyan ym., 2015</b>	Sähköiset äänestysjärjestelmät	Taustatiedot, tehtävät, piirrokset ja haastattelut	Malleissa on paljon virheitä, kaikkia äänestyksen askelia ei hahmotettu, turvallisuus kyseenalaistettiin. Malleihin vaikutti perinteinen äänestäminen.
<b>Krombholz ym., 2019</b>	HTTPS	Kysely, puolistrukturoitu haastattelu, piirtotehtävät + ääneenajattelu	Luokiteltiin malleja. Virheelliset mallit johtivat esimerkiksi turvallisuuden epäilyyn tai varoitusten ohittamiseen. Myös hallinnoijilla oli puutteita malleissa.
<b>Muramatsu ja Pratt 2001</b>	Eri internetin hakukoneet	Hakutehtävät ja haastattelu	Virheet hakukoneen toimintalogiikan hahmottamisessa johtivat esim. hakukoneen arvioimiseen huonoksi tai epäluotettavaksi sekä virheelliseen käyttöön.

(jatkuu)

Taulukko 1 (jatkuu)

<b>Makri ym., 2007</b>	Fyysinen ja digitaalinen kirjasto	Taustatiedot ja kokemus, itse asetettu etsintätehtävä ja contextual inquiry	Kohteena kokeneet käyttäjät: pääsivät tavoitteeseensa, mutta tehottomin keinoin tai mahdollisuuksia hukaten. Eivät osanneet selittää hakukoneiden toimintaa.
<b>Khoo &amp; Hall, 2012</b>	Internet public library	HCI-opiskelijoiden kurssi-tehtävä, jossa tehtiin heuristinen arvio sivustosta	Malleihin hakutoiminnosta vaikuttaa esim. Google, mutta ymmärrys myös Googlesta oli osin virheellinen.
<b>Lewis &amp; Contrino, 2016</b>	Kirjaston käyttö	Opiskelijoiden ja henkilökunnan chat- ja sähköpostiviestintä kirjastolle, haastatteluja	Näkemyksistä tutkielman tekemisen prosessista vaikutti hakukoneiden käyttöön. Oletettiin hakukoneen ymmärtävän luonnollista kieltä tai tietokantojen sisältävän kaikenlaisia tekstilajeja. Verrattiin Googleen.
<b>Rode ym., 2004</b>	web-kehitys	Skenaariot ja niihin liittyvät haastattelut	Käyttäjien oletuksia näkymättömistä toiminnoista voidaan hyödyntää palvelun kehittämiseen.
<b>Torrissi-Steele &amp; Atkinson, 2020</b>	oppimisympäristön kurssisivu	Puolistrukturoidut haastattelut opettajille ja opiskelijoille	Havaittiin keskeisiä aihealueita: tarkoitus, navigointi ja toiminnallisuudet. Vertailussa opettajien ja opiskelijoiden kesken havaittiin painotuseroja oletuksista, mitä ympäristössä pitää olla.

## 4 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 4.1 Tutkimuksen kuvaus ja tutkimusehdotus

Tässä tutkimuksessa tutkitaan suunnittelijoiden ja järjestelmää käyttävien opettajien mentaalisia malleja JYU Online Courses -oppimisympäristöstä, ja kohteena ovat laajasti mallien eri abstraktiotasot ja malleihin kiinteästi linkittyvät ilmiöt. Tutkimus on aineistolähtöisesti orientoitunut eli eksploratiivinen laadullinen tutkimus mentaalsiin malleihin. Toisaalta aineiston keruun ja analyysin tukena ovat teoriat ja aiemmat tutkimukset. Kuten luvussa 3.6 on esitetty, laadullinen tutkimus sopii mentaalisten mallien tutkimiseen. Puusan ja Juutin (2020, s. 78) mukaan laadullisen tutkimuksen asetelma voi olla joustava ja lähtökohtaisesti siinä ei testata hypoteesia: tutkimuksella on näkökulma ja siinä hyödynnetään teoriaa, mutta silti voidaan tehdä odottamattomia löydöksiä. Tarkoitus onkin luoda holistista kokonaiskuvaa ilmiöstä (Puusa & Juuti 2020, s. 80).

Vaikkei hypoteeseja olekaan, tutkimuksen taustalla on oletus tulosten laadusta ja hyödyistä. Aineistoni ja sen analyysin pitäisi auttaa löytämään keskeisiä käsityksiä ja oletuksia järjestelmästä eri abstraktiotasoilla eli mentaalisten mallien eri puolia. Aineiston pitäisi auttaa tunnistamaan, vastaavatko opettajien käsitykset järjestelmästä suunnittelijoiden käsitystä ja jos eivät, missä eroavaisuudet ovat. Yleensä suunnittelija olettaa käyttäjän ymmärtävän järjestelmän samalla tavalla kuin he sen ajattelevat (Ehrlich, 1996). Jos tämä ei ole totta, tarvitaan tietoa siitä, missä kohtaa ja miten käsitykset eroavat toisistaan. Tavoitteena onkin tunnistaa mahdollisia mentaalisten mallien eroista johtuvia ongelmatilanteita JYU Online Courses -ympäristön käytössä, sellaisia opettajilla olevia tarpeita järjestelmälle tai ohjaukselle, jotka eivät vielä toteudu, tai vaikkapa ohjeistuksen ja käytön välisiä ristiriitoja.

## 4.2 Koehenkilöt

Tutkimuksessani haastattelin JYU Online Courses -ympäristön suunnittelijoita<sup>1</sup> ja sitä käyttäviä opettajia. Haastatteluun osallistui 3 henkilöä, jotka ovat olleet mukana ympäristön suunnittelussa ja kehittämisessä. Heistä ainakin osa kuuluu myös tukitiimiin, joka auttaa opettajia teknisissä ja pedagogisissa asioissa Jatkuvan oppimisen hankkeen puitteissa. Suunnittelijoita on ollut eri rooleissa, eli osalla fokus on ollut pedagogisissa asioissa, osalla teknisessä kehittämisessä ja osalla esimerkiksi hallinnollisessa puolessa. Opettajien puolella haastatteluissa oli mukana 7 opettajaa, jotka ovat tai ovat olleet kehittämässä kursseja JYU Online Courses -ympäristöön. Mukana on kokeneita opettajia, jotka ovat käyttäneet ympäristöä pidempään ja olleet vastuuroolissa tai jotka ovat vastuussa erityisesti teknisestä kehittämisestä (4 kpl). Lisäksi on vähemmän ympäristöä käyttäneitä opettajia, joiden oman kurssin kehitys on vasta alkuvaiheessa tai jotka ovat osallistuneet kurssin kehittelyyn vain sivuroolissa (3 kpl). Yksi jälkimmäisistä oli aloittanut kurssin suunnittelun ja oli tietoinen JYU Online Courses -ympäristöstä perustasolla mutta ei ollut vielä haastatteluun mennessä itse käyttänyt järjestelmää opettajan näkyvässä.

Tutkimuksessani haastateltavina ovat todelliset järjestelmän käyttäjät, eli haastateltavilla oli hyvin erilaisia kokemuspohjia ja osaamistasoja. Kuten Sasse (1991) esittää, mentaalisten mallien tutkimisessa ei kannata keskittyä vain novii-sikäyttäjiin, koska heillä ongelmat voivat liittyä vain orientaatioon, ja on tärkeää hahmottaa myös, millaiseksi mentaaliset mallit muotoutuvat pidemmän käytön myötä. Tämän ympäristön käyttäjiä eli opettajia joka tapauksessa ohjataan ja he saavat tukea järjestelmän käyttöön, joten pelkkien noviisien tutkiminen ei olisi-kaan erityisen mielekäästä. Taustamuuttujia on kontrolloitu vain edellä kuvatulla, hyvin karkealla kokemuksen luokittelulla.

Haastateltavat voidaan valita tarkoituksenmukaisesti siten, että haastateltavilla on kokemusta ja tietoa aiheesta (Puusa, 2020, s. 107). Koska vapaaehtoisia osallistujia oli enemmän kuin tutkimukseni maksimimäärä, pystyin tekemään valintaa. Valintaa varten pyysin ilmoittautuneita itse arvioimaan, ovatko he kokeneita vai melko uusia käyttäjiä ja kertomaan lyhyesti kokemuksensa määrästä JYU Online Coursesin sekä MOOCien parissa. Haastatteluun vapaaehtoiseksi ilmoittautuneita opettajia oli 11, ja valitsin heistä 8 siten, että mukana olisi 4 kokenutta käyttäjää, 2 aloittelijaa ja 2 oman arvioni mukaan näiden välille jäävää opettajaa. Yhden haastattelun jouduin jättämään pois, sillä väärinkäsityksen takia haastatteluun päätyi henkilö, joka ei tuntenut lainkaan Online Courses -järjestelmää.

---

<sup>1</sup> Alkuperäinen sanamuoto oli kehittäjät, ja pyysin yhteyshenkilöltäni haastateltavaksi järjestelmän kehittäjiä. Haastattelujen myötä osoittautui, että haastattelemani henkilöt olivat järjestelmän suunnittelijoita eivätkä varsinaisia järjestelmää kehittäneitä henkilöitä. En koe tätä tutkimuksen kannalta ongelmaksi, koska suunnittelijoiden ja opettajien mentaalisia malleja voi olla jopa mielekkäämpää tutkia, koska suunnittelu luo pohjan ja suuntaviivat järjestelmän kehitykselle.



### 4.3 Aineistonkeruumenetelmät

Aineiston keruun menetelmiksi valitsin puolistrukturoidun haastattelun ja sen osana teach back -osion sekä tehtävien teon ja ääneen ajattelun. Kontekstiin sitomiseksi järjestelmää pidettiin auki koko haastattelun ajan ja tutkimuksessa käytettiin myös interaktiivisia menetelmiä. Luvussa 3.6 on kartoitettu erilaisia mentaalisten mallien tutkimusmenetelmiä ja niiden etuja ja ongelmia, joihin menetelmien valinnat perustuvat.

Kootusti haastattelut etenivät niin, että ensin esiteltiin tutkimus ja pyydettiin tutkimuslupa. Sitten oli strukturoitu teemahaastatteluosa, jonka kesto oli noin 20–30 minuuttia. Tätä seurasi toiminnallisempi osa, jossa koehenkilö esitteli järjestelmää ja yhtä sinne laadittua kurssia teach back -metodilla (kumpaakin noin 5 min). Lopuksi haastateltava teki kolme perustehtävää ympäristössä ääneen ajatellen ja kommentoi lopuksi tehtävien tekoa yleisesti.

Ensimmäinen osio oli puolistrukturoitu teemahaastattelu. Puolistrukturoidussa haastattelussa tutkijalla on valmiit kysymykset, mutta niiden muoto ja järjestys voi hieman vaihdella, ja teemahaastattelussa taas ei ole varsinaisia kysymyksiä vaan laajemmat teemat, jotka käydään kaikkien kanssa läpi (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006; Puusa, 2020). Haastattelumetodini oli näiden rajalla, eli minulla oli tietyt, teorian pohjalta muodostetut teemat ja niihin laajahko pääkysymys sekä valmiita apukysymyksiä. Lisäksi esitin tarvittaessa muita kysymyksiä teemasta haastattelun aikana.

Toisessa osiossa käytin teach back -menetelmää, jossa käyttöä jo hallitseva koehenkilö opettaa järjestelmän käyttöä uudelle käyttäjälle. Haastateltavat olivat oikeita järjestelmän käyttäjiä ja opetelleet jo sen käyttöä, joten oletin tämän menetelmän toimivan heidän kanssaan hyvin. Todellisuudessa osalla käyttäjistä oli kuitenkin vain vähän kokemusta järjestelmän käytöstä, joten heidän osaltaan kuvaukset jäivät melko pinnallisiksi. Minulla ei ollut erillistä tutkimusavustajaa, vaan pyysin haastateltavia kuvittelemaan, että olen uusi käyttäjä, joka opiskelee systeemiä ensimmäistä kertaa.

Kolmantena osiona haastattelussa tehtiin tehtäviä ympäristössä ja käytettiin ääneen ajattelua. Luvussa 3.6 esitetyistä syistä tässä tutkimuksessa ääneen ajattelua tehtiin siten, että asetuin aktiivisen kuulijan rooliin. Esitin tarpeen mukaan kysymyksiä siitä, miten haastateltavat tulkitsevat tapahtumia tai miksi he tekevät tiettyjä valintoja. Tehtävän ohjeistuksessa korostettiin tutkijan aktiivista roolia kuuntelijana käyttämällä ilmaisuja ”selitä” ja ”kerro mulle, mitä teet”. Lisäksi kehotin kertomaan myös ”miksi niin pitää tehdä”, jotta mahdollinen mentaalinen malli tulisi paremmin esiin.

Teach back -osiota ja tehtävien tekoa varten ympäristöön oli luotu testikurssi, johon haastateltavat pääsivät testitunnuksilla (kuva 1). Kurssipohjassa näkyi muutama välilehti, jotka oli laadittu olemassa olevien kurssien mallin mukaisesti, ja niiden sisältönä oli Lorem ipsum -valetekstiä. Ohjeistuksissa mainittiin, että työtilaa saa käyttää toimintojen esittelyyn, ja lisäksi se oli rakennettu annettu tehtäviä silmällä pitäen niin, että siellä oli valmiina tietyt asiat.



Kuva 1. Näkymä testikurssin alustalta.

Aiemman kartoituksen perusteella tässä työssä päätettiin jättää pois erilaisten kaavioiden teko ja sanaparien läpikäynti, jotta haastattelutilanne ei veny liian pitkäksi. Piirtäminen olisi pidentänyt haastattelua ilman selkeää todennettua etua. Card sorting vaatisi menetelmän opettamista käyttäjille ja myös lisää aikaa haastatteluihin. Relatedness ratings taas vaatisi sitä, että tuntisin järjestelmän tarkasti etukäteen, jotta voisi valita käsiteltävät käsitteet. Jos haastattelut olisi voitu pitää pidempinä, korttien lajittelutehtävä ja relatedness ratings -tehtävä olisivat varmasti olleet hyvä lisä tutkimukseen.

Haastattelut pidettiin videopuhelupalvelu Zoomissa. Haastatteluaineistoon nauhoitettiin puhe ja ruudunkaappaus järjestelmän käytöstä. Aineisto litteroitiin, ja lisäksi tehtiin muistiinpanot olennaisista tapahtumista näytöllä. Esimerkiksi Sasse (1991) toteaa, että mentaalaisia malleja laadullisesta aineistosta tutkiessa aineiston analyysin kannalta on riittävää, kun poimitaan toimintaa selittävät asiat muistiinpanoina mukaan. Aineisto on litteroitu sanasta sanaan mutta siten, että täytesanat on jätetty pois ja murrepiirteet korjattu geneerisemmiksi anonymisoinnin varmistamiseksi.

#### 4.4 Haastattelun teemat ja tehtävät

Haastatteluosaan valitsin teoriakatsauksen perusteella seuraavat teemat: MOOCin ja JYU Online Coursesin määritelmät ja merkitykset, opettajan tavoitteet ympäristölle, käytössä tarvittavat taidot, ongelmatilanteet käytössä, onnistumisen tilanteet käytössä ja järjestelmän käytettävyyden. Nämä pohjautuvat luvussa 3.3 esitettyihin tutkimuksiin, joissa on kartoitettu olennaisia mentaalisten mallien tasoja. Ensimmäisessä teemassa "määritelmät ja merkitykset" pyydettiin määrittelemään MOOC-kurssi ja JYU Online Courses -ympäristö sekä kertomaan, miksi järjestelmä on luotu. Opettajien tavoitteet ja käytössä tarvittavat taidot muodostavat toisen ja kolmannen teeman, sillä näillä on osoitettu olevan vaikutusta

mentaalisiin malleihin (ks. luvut 3.2–3.3). Neljäntenä teemana ovat ongelmatilanteet. Mentaaliset mallit auttavat ratkaisemaan yllättäviä ongelmatilanteita (Card & Moran 1986, 595, Ehrlichin, 1996, mukaan) ja toisaalta kohdatut ongelmatilanteet voivat osoittaa ongelmia mentaalisisissa malleissa (esim. Sasse, 1991), joten tämä on perusteltu teema, vaikka kaikki ongelmat eivät liittyisikään mentaalisiin malleihin. Sama pätee viimeiseen teemaan eli onnistumisen hetkiin.

Haastattelun toisessa osiossa eli teach back -osiossa pyysin haastateltavaa esittelemään lyhyesti järjestelmän käyttöä kuvitteelliselle uudelle opettajalle. Häntä pyydettiin tekemään viiden minuutin pikaperehdytys järjestelmän keskeisistä toiminnoista ja ominaisuuksista, joita opettaja tarvitsee. Tässä apuna käytettiin JYU Online Courses -ympäristöä ja sinne luotua testikurssia testitunnuksia käyttäen. Tämän jälkeen pyydettiin tekemään vastaava viiden minuutin pikaperehdytys, jossa haastateltava esitteli itse kehittämänsä tai jotain muuta työtilaan rakennettua kurssia esimerkkinä valmiista kursseista: mistä osista se koostuu, miten siinä liikutaan, millaisia valintoja on tehty ja miksi. Esittelyillä pyrittiin keräämään mentaalisia malleja esimerkiksi systeemin funktionaalisesta rakenteesta ja toiminnasta sekä tietoa siitä, mitä toimintoja opettajat pitävät olennaisina työssään. Lisäksi järjestelmään luotaville MOOC-kursseille on luotu selkeitä muoto-määrittelyjä eli tietty ”formaatti”, ja jälkimmäinen tehtävä tuotti hyvää tietoa tästä formaatista olevista mentaalisisista malleista.

Ääneen ajattelun osion tehtäviksi valitsin videon upottamisen sivulle, uuden lapsivälilehden luomisen ja siirtämisen oikeaan paikkaan sekä uuden monivalintatentin luomisen ja sen rajoittamisen vain tietylle käyttäjäryhmälle. Nämä ovat kurssia laativalle opettajalle olennaisia tehtäviä, koska JYU Online Coursesin MOOC-kursseilla on tarkoitus käyttää upotettua multimediaa ja on ohjattu käyttämään väliehtiformaattia. Lisäksi MOOC-kursseissa hyvin yleisesti käytetään monivalintatenttejä oppimisen mittaamiseen. Nämä ovat myös JYU Online Coursesin käytön ohjauksesta vastaavan henkilön mukaan sellaisia tehtäviä ympäristössä, jotka tulevat lähes väistämättä vastaan uuden kurssin luomisessa mutta jotka saattavat olla haastavia. Tehtävät teetettiin sekä suunnittelijoilla että opettajilla. Osiossa oli tarkoitus päästä käsiksi konkreettisen toiminnan tasoon mentaalisisissa malleissa eli siihen, miten käyttäjä konkreettisesti käyttää järjestelmää, miten hän järjestelmän rakenteen hahmottaa ja miten hän ennustaa ja selittää järjestelmän tiloja ja toimintoja.

Haastattelut olivat mahdollisimman samanlaisia sekä kehittäjille että opettajille. Molemmat ryhmät kävivät läpi samat teemat ja tehtävät, mutta tehtävänäntöjen ja kysymysten sanamuodot muokattiin tarpeen mukaan kohderyhmän mukaisesti. Esimerkiksi opettajilta kysyttiin ”Mitä henkilökohtaisia tavoitteita sinulla on tälle järjestelmälle?”, kun taas kehittäjiltä kysyttiin ”Mitä tavoitteita sinun näkemyksesi mukaan opettajilla on tälle järjestelmälle?”

## 4.5 Aineiston analyysi

### 4.5.1 Sisällönanalyysi haastatteluaineistosta

Haastatteluosion ja teach back -osion aineisto analysoitiin teoriaohjaavan sisällönanalyysin avulla. Sisällönanalyysi on tutkimusmenetelmä, jolla ei-numeerista aineistoa voidaan analysoida systemaattisesti ja mahdollisimman objektiivisesti (Tuomi & Sarajärvi, 2003, s. 105). Perinteisessä, aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä tutustutaan ensin aineistoon, pelkistetään sitä ja sitten nimetään hierarkisesti yhä yleisempiä ja abstraktimpia kategorioita, jolloin aineisto saadaan järjestettyä tulkittavaan muotoon (Hsieh & Shannon, 2005; Tuomi & Sarajärvi 2003, s. 94–95). Sisällönanalyysia voidaan tehdä aineistolähtöisesti tai teorialähtöisesti (Hsieh & Shannon, 2005), ja lisäksi näiden välille voidaan hahmottaa teoriaohjaava sisällönanalyysi (Tuomi & Sarajärvi 2003, s. 110). Teoriaohjaavassa sisällönanalyysissä lähdetään liikkeelle aineistolähtöisesti mutta abstrahoinnissa hyödynnetään teoriasta nousevia käsitteitä ja luokkia (Tuomi & Sarajärvi 2003, s. 110, 116). Tässä työssä on hyödynnetty teoriaohjaavaa sisällönanalyysia, eli haastattelukysymyksiä ja -tehtäviä sekä pääkategorioita luodessa on hyödynnetty teoriaa, mutta varsinainen aineiston koodaus ja välitason kategoriat on kuitenkin tehty aineistolähtöisesti.

Saldaña (2016, s. 168) toteaa, että kun tutkijalla on tutkimuksen pohjana teoriasta tai aiemmasta nousseita alustavia kategorioita, voidaan aineiston käsittelyn alussa tehdä raakakoodaus (*provisional coding*), jossa tekstiä jaetaan laajempiin ennalta määriteltyihin teemoihin ennen tarkempaa analyysia. Tein analyysiprosessissani ensin aineistolle raakaluokittelun kategorioihin. Nämä teemat ovat nousseet pääosin teorioista, jotka ohjasivat myös haastattelukysymysten laatimista (ks. luvun 5.1 alaluvut). Osa teemoista tarkentui vielä aineistoon tutustumisvaiheessa, eli yhdistelin tai jaoin teemoja tarpeen tullen.

Tämän jälkeen kävin aineistoa läpi teema kerrallaan iteratiivisesti. Koodasin kuhunkin raakaluokittelun kategoriaan merkityt kohdat kategoriaan sopivalla koodaustavalla, ja kokosin kategoriaan kuuluvat koodit yhteen. Suurimmassa osassa olen käyttänyt *In Vivo -coding* menetelmää, jossa Saldañan (2016) mukaan koodi poimitaan suoraan aineistosta. Lisäksi olen käyttänyt paikoin rinnakkain Saldañan (2016) esittelemiä aihetta kuvailevaa koodausta (*descriptive coding*) ja verbilausekkeiksi muodostettua prosessikoodausta (*process coding*).

Taulukko 2 on esitetty eri koodaustyyliä ja annettu esimerkkejä koodauksesta. Koodausta on tehty osin päällekkäisesti siten, että samaa haastattelun kohtaa on voitu koodata eri muodoissa eri kategorioiden tarpeisiin. Saldaña (2016, s. 94) kutsuu tätä termillä *simultaneous coding*.

Taulukko 2. Koodauksen kuvaus ja esimerkit.

Kooditavan kuvaus	Esimerkki: koodattava lainaus	Esimerkki: luotu koodi	vrt. Saldañan (2016) nimeämä koodaustyyli
sisällöstä nousevat väittämät tai niiden pelkistys	"Isoille joukoille tarkoitettu tammoinen kaikille avoin verkokurssi"	"isoille joukoille tarkoitettu"	Saldaña (2016): In Vivo coding, Descriptive coding
toimintaa kuvaavat verbi-lausekkeet	"ensimmäinen on varmaan kurssille tai yliopiston järjestelmiin rekisteröityminen"	"rekisteröityy kurssille"	Saldaña (2016): Process coding
aineistosta pelkistetyt tavoitteen ilmaisut	"koen, että on tärkeää, että siinä on tietyt kurssi-informaatiot, semmoset yleiset informaatiot siinä heti ensimmäisenä --"	"kurssi-info löytyy helposti"	sovelletusti Saldaña (2016): In Vivo -coding, Descriptive coding

Seuraavaksi järjestelin kyseiset koodit kategorioihin ja yläkategorioihin kyseisen teeman sisällä aineistolähtöisen sisällönanalyysin prosessin mukaisesti. Teemoittelussa ei tullut kovin montaa abstraktion tasoa, koska ylin kategoria oli jo määritelty etukäteen. Työskentely oli iteratiivista, eli joitakin mainintoja on lisätty toisia kategorioita muodostettaessa ja aineistoa uudelleen lukiessa tai siirretty myöhemmin toiseen, sopivampaan kategoriaan.

Lopuksi piirsin kullekin haastateltavalle omat miellekartat, joissa on teemoittelun kategorioiden mukaisesti nimettynä ne teemat, joita kyseinen haastateltava on maininnut. Tein myös kokoavat miellekartat vähemmän kokeneille ja enemmän kokeneille opettajille sekä suunnittelijoille. Näin pystyin paremmin vertailemaan mentaalisia malleja toisiinsa. Tulosluvussa kartat on esitetty yleisesti taulukoina ja liitteessä 2 käyttäjäryhmittäin. Yksittäisten henkilöiden karttoja ei esitellä tutkimuskysymysten fokuksen ja anonymisoinnin tarpeen takia.

Sisällönanalyysin tuloksia tarkastellessa on tärkeää ottaa huomioon se, että tuloksissa näkyvät vain ne asiat, jotka haastateltavat ovat päätyneet mainitsemaan. Tästä ei voida tehdä suoria päätelmiä, puuttuvatko jotkut maininnat haastateltavilta siksi, että haastateltavalla ei ole mentaalista mallia asiasta tai mallissa on virhe, vai siksi, että he eivät vain tulleet maininneeksi asiaa haastattelussa. Maininnan puuttuminen voi antaa vihjeitä siitä, että jokin asia on vähintäänkin vähemmän mietitty tai koettu vähemmän olennaiseksi kuin asiasta pitkään puhuneella, mutta varmoja päätelmiä ei voida tehdä. Aineiston kuvailu tällä menetelmällä antaa varmaa näyttöä vain niistä asioista, joita on mainittu, ja näiden mainintojen välisistä eroista. Kaikki pohdinnat asioiden puuttumisesta ovat siis luonteeltaan spekulatiivisia, ja niiden testaamiseen vaadittaisiin uusi tutkimus.

#### 4.5.2 Hierarkkinen tehtäväanalyysi

Tehtäväanalyysissä tavoitteena on tunnistaa ne toiminnot, jotka ovat kriittisiä tehokkaan ja onnistuneen toiminnan kannalta jossain tehtävässä (Shepherd, 1998). Annetin (2003) mukaan HTA:n ensimmäinen vaihe on määrittellä tarkastelun

tarkoitus, mikä vaikuttaa niin datankeruuseen, analyysin syvyyteen kuin analyysin perusteella ehdotettuihin ratkaisuihinkin. Konkreettisesta järjestelmän käytöstä voidaan saada tietoa siitä, millaiseksi käyttäjä järjestelmän rakenteen hahmottaa ja miten hän ennustaa ja selittää järjestelmän tiloja ja toimintoja (Card & Moran 1986, 508, Ehrlichin, 1996, mukaan). Tässä työssä tarkastelun kohteena olevat tehtävät ovat käytännössä Moodlen toimintoja, joita JYU:ssa ei voida muokata. Tavoitteena onkin löytää potentiaalisia ongelmakohtia käytön ohjaamisen näkökulmasta ja nimenomaan mentaalisten mallien tasolla.

Toisena HTA:ssa määritellään itse teetetävät tehtävät ja niiden tavoitteet sekä määritetään, mikä on onnistunut tehtävän lopputulos ja mitä tehtävässä epäonnistumisesta seuraa (Annett, 2003). Tämän tutkielman tehtävien valinnassa on hyödynnetty järjestelmän suunnittelijaa ja tukitiimiläistä. Lisäksi olen arvioinut itse käytön perusteella tehtävien hankaluutta ja sitä, millaisia mentaalisen mallin puolia niissä vaaditaan siten, että tehtävät kattavat olennaisia järjestelmän toimintoja ja rakenteita. Tehtävät on esitetty edellisessä luvussa. Tehtävän onnistumista voi arvioida objektiivisesti sen perusteella, onko lopputuloksena syntynyt elementti ohjeiden mukainen ja toimiva. Tehtävissä epäonnistuminen johtaa tässä kontekstissa siihen, että opettajan on pakko joko lukea ohjeita, kysyä kollegalta tai ottaa yhteyttä tukitiimiin, koska tehtävä on yleensä pakko saada tehtyä. Joissain tapauksissa voi myös olla, että opettaja jättää tekemättä jonkin olennaisen asian tai luopuu hyvästä ideasta siksi, että järjestelmän käyttö ei onnistu.

Tarpeellisen hierarkian tason löytämisessä toimii niin sanottu  $P \times C$  -sääntö. Se tarkoittaa arviota siitä, onko tehtävän tarkempi pilkkominen perusteltua lopettaa siksi, että sen virheen todennäköisyys (probability) kerrottuna sen vaikutuksella onnistumiseen (cost) on tarpeeksi pieni. (Annett, 2003.) Tässä tapauksessa arvioinnin tueksi ei ole objektiivista dataa, mutta teen arvion suhteessa tehtävän tavoitteisiin ja opettajien oletettuun perustaitoon. Ei siis ole tarpeellista mennä tehtävähierarkiassa kovin syvälle (esim. osaako käyttäjä kopioida jotain leikepöydälle), vaan tällaiset oletetaan perustaidoiksi, joita opettajalla on.

Tässä työssä tehtäväanalyysissa käytetään hyödyksi sekä ruudunkaappausdataa että litteroitua puhetta, joiden avulla luotiin prosessikaavio kunkin käyttäjän toiminnasta. Moodlen toimintoihin perehtyneiden suunnittelijatiimin jäsenten tehtäväanalyysin perusteella tehtiin malli siitä, miten tehtävän teon pitäisi mennä. Tähän verraten voitiin osoittaa kohtia, joissa opettajien toiminta ei mennyt esitetyn mallin mukaisesti. Näin voitiin tehdä huomioita siitä, onko käytännön toiminnan tasolla eroja ja jos on, onko näillä käytännön merkitystä esimerkiksi tehokkuuden kannalta.

## 4.6 Validiteetti ja eettiset kysymykset

Laadullisessa tutkimuksessa validiteetin voi katsoa syntyvän prosessin vaiheiden huolellisesta suunnittelusta ja raportoinnista. Sisäistä validiteettia voidaan varmistaa arvioimalla koko prosessia sen eri vaiheissa kriittisesti. Reliabiliteetti liittyy laadullisessa tutkimuksessa analyysin ja siitä luotujen tulkintojen

luotettavuuteen, ja luotettavuutta voidaan tukea esimerkiksi aineiston, menetelmien, teorian ja tutkijoiden triangulaatiolla eli monesta näkökulmasta tarkastellulla. (Isomäki, 2021.) Kriteereinä reliabiliteetille ja validiteetille ovat tutkimuksen laatu, luotettavuus ja perinpohjaisuus, joka syntyy tarkastelun tarkkuudesta ja saman asian selvittämisestä eri aineistoista ja erilaisin keinoin (Golafshani, 2003). Perinteisesti tarkastellen sisäinen validiteetti ei toteudu tässä työssä kovin hyvin, koska taustamuuttujia ei kontrolloida. Koehenkilöt kuitenkin vastaavat perusjoukkoa erittäin hyvin, ja eritasoisia käyttäjiä on etsitty mukaan, mikä Isomäen (2021) mukaan lisää laadullisen tutkimuksen validiteettia. Raportointi ja jokaisen tehdyn valinnan perustelu on pyritty tekemään mahdollisimman tarkasti ja läpinäkyvästi sisäisen validiteetin ja luotettavuuden vahvistamiseksi. Tässä tutkimuksessa tutkijoita on vain yksi, joten analyysissä triangulaatio ei toteudu. Aineiston keruun ja analyysin menetelmiä on kuitenkin useita, joten näissä on vähintäänkin jonkin verran triangulaatiota.

Yleistettävyyks ei ole ulkoisen validiteetin osalta erityisen tärkeässä roolissa laadullisessa tutkimuksessa (Golafshani, 2003), mutta toivon tulosteni olevan ainakin jossain määrin sovellettavissa myös muihin konteksteihin. Tähän auttaa osaltaan ekologinen validiteetti ja asetelman huolellinen suunnittelu. Tutkimuksessani on korostettu oikeita käyttäjiä koehenkilöinä. Sassen (1991) mukaan mentaalisten mallien tutkimisessa pitäisi keskittyä ulkoiseen (eli ekologisteen) validiteettiin kokeen sisäisen validiteetin sijaan, eli kontrolloitujen kokeellisten tilanteiden sijaan olisi hyvä tutkia aitoja käyttäjiä mahdollisimman aidoissa konteksteissa. Hän toteaa, että mentaalisten mallien muodostumista ja niihin vaikuttavia taustatekijöitä voi joka tapauksessa olla hyvin hankala kontrolloida, ja sisäisen validiteetin korostaminen voi huonontaa ekologista validiteettia esimerkiksi siksi, että pyritään kontrolloimaan taustatietojen vaikutusta käyttämällä vain noviiseja (Sasse, 1991). Tässä tutkimuksessani en siis pyri luomaan kontrollia taustatietoihin, eikä se ole järkevääkään, koska osallistujia on ylipäättään liian vähän kontrolloitavien ryhmien muodostamiseksi.

Lisäksi taustamuuttujien pois jättäminen on eettinen kysymys. Koska JYU Online Courses -ympäristö on kehitetty pienellä väkimäärällä ja vasta äskettäin otettu käyttöön, mahdollisia osallistujia tutkimukseeni on kokonaisuudessaan vain muutamia kymmeniä. Suunnittelijoista lähes kaikki osallistuivat tutkimukseen. Arvioni mukaan tutkimuksen sisältö ei ole kovin arkaluontoista, joten tämä ei ole erityisen iso eettinen ongelma, mutta silti asiaan on kiinnitettävä huomiota. Jos kerron tutkielmassani sellaisia taustatietoja kuin ikä, sukupuoli, ammattinimike, opetettava aine tai tarkka kokemus käytöstä, osallistujista tulee todennäköisesti tunnistettavia. Olen siis jättänyt kokonaan pois taustamuuttujien kontrolloinnin tai raportoinnin ja teen jaottelun kokeneisiin ja vähemmän kokeneisiin opettajiin vain karkealla tasolla.

Anonymisoinnista huolimatta on mahdollista, että henkilö voidaan tunnistaa tuloksien käsittelystä tai lainauksista. Tätä on pyritty ehkäisemään edellisten lisäksi poistamalla lainauksista murrepiirteet ja muut yksilöivät ilmaukset, mutta silti tunnistaminen voi olla mahdollista esimerkiksi siksi, että opettajan kuvailema kokemus on ainutlaatuinen. Anonymiteetin ongelma tuotiin esiin

tutkittaville, ja heiltä pyydettiin erikseen suostumus osallistua tutkimukseen. Lisäksi tutkittavat ovat saaneet gradun nähtäväkseen ennen sen julkaisua, jotta he voivat vaikuttaa työn sisältöön, jos he kokevat tulevansa tunnistetuiksi aineistosta tai jonkin tulkinnan tai asiaväitteen olevan virheellinen. Tässä vaiheessa ainoa osallistujilta saamani korjauspyyntö oli huomio siitä, että en ole tuonut tekstissäni tarpeeksi esille suunnittelijoiden erilaisia rooleja ja sitä, että opettajat saavat myös pedagogista tukea kurssien suunnitteluun. Tarkensin kuvausta ja analyysia saamani lisätiedon perusteella, mutta en muuttanut tulkintaani tai poistanut sisältöjä.

Tarkistuttaminen osallistujilla lisää osaltaan tutkimuksen eettisyyttä ja validiteettia. Tutkija on tällaisessa tutkimuksessa yksipuolisesti tulkitsijan asemassa (Brinkmann & Kvale, 2005). Tämä tutkielma pohjautuu vahvasti abstraktin ilmiön tulkitsemiseen puheesta, joten koehenkilöiden mahdollisuus tarkistaa ja kommentoida tutkielmaa ennen sen julkaisua on eettisesti tärkeää. Lisäksi koehenkilöiltä saatu palaute voidaan tulkita osaksi laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointia (Onwuegbuzie ja Leech, 2007).



## 5 TULOKSET

### 5.1 Sisällönanalyysin tulokset

Tässä luvussa raportoidaan yläkategorioittain haastattelusta ja teach back -osi-  
oista saadut tulokset. Sisällönanalyysin tuloksissa on etsitty abstraktimman tason  
mentaalisia malleja itse järjestelmästä, sen käyttötavoista, opettajan tavoitteista  
järjestelmälle ja MOOC-kursseista yleensä. Järjestelmän rakenteen ja toiminnan  
tasoa on koottu yleisemmällä tasolla teach back -menetelmäaineiston pohjalta –  
tarkempia mentaalisia malleja toiminnan tasolta tulee 5.2-luvussa. Jokaisessa tee-  
massa on etsitty vastauksia molempiin tutkimuskysymyksiin eli siihen, millaisia  
mallit ovat sekä miten ne eroavat toisistaan. Tarkemmat taulukoinnit kuhunkin  
teemaan käyttäjärhythmittäin ovat kokonaisuudessaan liitteessä 2.

#### 5.1.1 Mentaaliset mallit MOOC-kursseista

Tässä alaluvussa tarkastelen suunnittelijoiden ja opettajien malleja siitä, millaisia  
MOOC-kurssit yleisesti ottaen ovat. Tähän on kerätty huomioita erityisesti  
kysymyksestä ”määrittele, mikä on MOOC-kurssi” sekä vastaavia mainintoja  
muualta aineistosta. Taulukko 3 esittää löydetty teemat yhteensä. Kuvio 1 kokoa  
tärkeimmät havainnot: sinisellä merkityissä ensimmäisissä laatikoissa on  
teemaan liittyvät keskeiset maininnat (1. tutkimuskysymys) ja punaisella  
pohjalla olevissa toisissa laatikoissa on kuvailtu mahdollisia eroja ryhmien välillä  
(2. tutkimuskysymys). Yleisesti kokeneet opettajat ja suunnittelijat määrittelivät  
MOOCit laajemmin ja yksityiskohtaisemmin kuin vähemmän kokeneet opettajat.

Kaikki ryhmät ovat määritelleet MOOCin melko samalla tavalla ja yleisen  
käsitksen mukaisesti: MOOCit ovat isoille osallistujamäärille tehtyjä avoimia  
skaalautuvia verkkokursseja, joissa käytetään arvioinnin automatiikkaa. Suun-  
nittelijoiden ja kokeneiden opettajien maininnat MOOCien piirteistä vastaavat  
melko hyvin toisiaan ja ovat kattavia: MOOCit ovat tyypillisesti kevyitä suoritet-  
tavia, ja niiden sisältö on melko kevyttä ja yleisellä tasolla. Sen sijaan vähemmän

kokeneet opettajat eivät ole maininneet MOOCien tyypillisiä piirteitä juuri lainkaan. Tämä voisi viitata siihen, että heillä on vähemmän tarkka tai puutteellinen käsitys MOOCien piirteistä ja luonteesta.

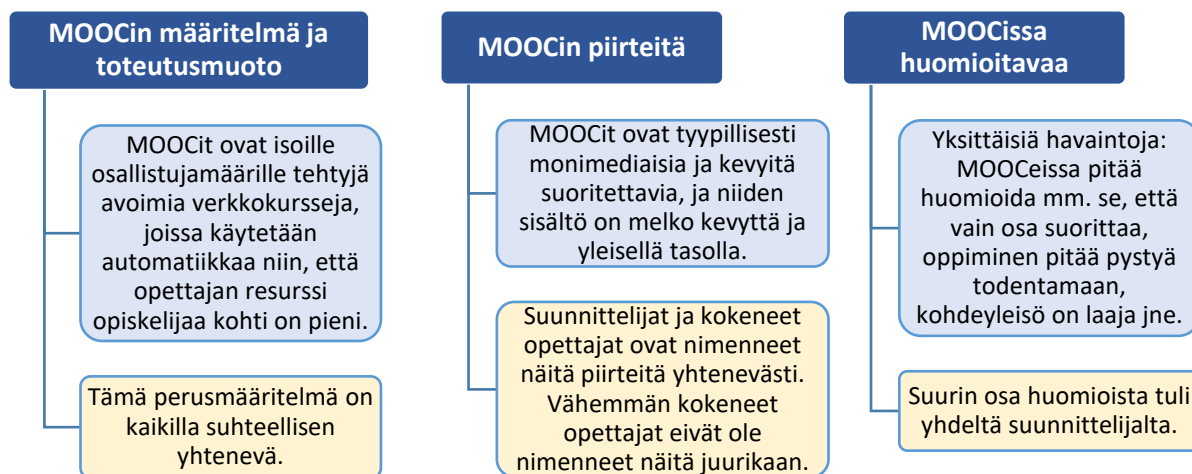
Vastauksien laajuudessa ja tarkkuudessa on nähtävissä samanlainen ero vähemmän kokeneiden opettajien sekä kokeneiden opettajien ja suunnittelijoiden välillä. Tätä voi vertailla näistä kahdesta kokonaisesta vastauksesta MOOCin määrittelypyyntöön:

**Vähemmän kokenut opettaja:** No MOOC tulee sanoista massive open online course, tai online open, miten päin ne nyt onkaan ne sanat. Mutta siis semmoinen isolle yleisölle vapaasti verkossa saatavissa oleva itsenäisesti opiskeltavissa oleva kurssi. Näin mä sen varmaan lyhyesti määrittelin.

**Kokeneempi opettaja:** No siis sehän on tällainen käytännössä verkossa toteutettava, nimensä mukaisesti ainakin tavoitteena on, että se olisi osallistujamäärältään massiivinen, mahdollisimman laajalle osallistujajoukolle suunnattu kurssi, jolla varmaan ainakin meidän suomalaisessa kontekstissa on yleensä tällasia tietyllä tavalla yleissivistäviä tavoitteita, eli kun sillä pyritään tavoittamaan mahdollisimman suuri ihmisjoukko, niin ne teemat on sellasia, jotka mahdollisimman suurta joukkoa kiinnostaisivat. Sitten siihen varmaan liittyy tällasia asioita, kuin että siellä käytetään oppimisautomaatiota tai vertaisarviointia tai vastaavia toimenpiteitä, joilla pyritään sitten sitä massiivista osallistujamäärää jollain tavalla hallitsemaan, mutta käytännössä tämmöinen massiivinen verkossa toimiva kurssi suurelle yleisölle. Näin määrittelin sen.

Taulukko 3. MOOC-kurssien teemoittelu yleensä.

MOOCin määritelmä ja toteutusmuoto	MOOCin piirteitä	MOOCeissa huomioitavaa
- Massive open online course	- monimediaisuus	- vain osa suorittaa
- iso osallistujamäärä	- kokonaisuus jostain teemasta	- laaja kohdeyleisö
- avoimesti saatavilla	- kiinnostusta herättävä	- saavutettavuus
- verkossa toteutettava	- visuaalisuuteen panostettu	- oppiminen pitää todentaa
- automatiikkaa hyödyntävä	- ajankohtainen aihe	- annetaan
- opettajalla pieni resurssi	- kevyempi ote	ennakkotietoja
- kansainvälinen	- kevyempi suorittaa	- yhtenäisempi
- erityinen kurssimuoto	- jaettu pieniin paloihin	tuotanto
- oppimateriaali	- vuorovaikutus opiskelijoiden välillä	- kaupallisempaa toimintaa
- riippumaton ajasta ja paikasta		
- itsenäisesti suoritettava		
- yliopistojen toimintaa		



Kuvio 1. Koontia mentaalisisistä malleista MOOC-kursseista yleensä.

### 5.1.2 Mentaaliset mallit JYU Online Courses -ympäristöstä

Tässä luvussa on koottu määritelmiä itse ympäristöstä. Koodit on kerätty kysymyksistä ”mikä JYU Online Courses -ympäristö on”, ”miksi se on tehty” ja ”kuka siellä opiskelee ja miksi” sekä yksittäisiä mainintoja muualta aineistosta. Taulukko 4 kokoaa luokittelun yhteensä, ja Kuvio 2 kokoaa luvun keskeiset huomiot. Kokeneet opettajat ja suunnittelijat osasivat varmemmin ja kattavammin määrittellä ympäristöä ja sen ominaisuuksia, ja vähemmän kokeneet saattoivat myös kyseenalaistaa järjestelmän tarpeellisuuden.

Ympäristön määritelmistä hahmottui se, että kyse on Moodle-pohjaisesta mutta karsitummasta ympäristöstä, joka on erityisesti tarkoitettu MOOC-kursseille ja jatkuvan oppimisen tarpeisiin. Melkein kaikki mainitsivat tämän perusmääritelmän, ja suurin osa mainitsi, että ympäristö on Moodle-pohjainen tai vähintäänkin tunnistanut sen Moodleksi. Kokeneemmat opettajat ovat huomauttaneet, että Moodle oli kompromissiratkaisu, joka on edullinen ja ylläpidettävä vaikka ei joustavin ja houkuttelevin alusta. Vähemmän kokeneilla opettajilla määritelmiä oli kaikkiaan vähemmän. Niitä on myös ilmaistu epävarmemmin kuin muilla opettajilla:

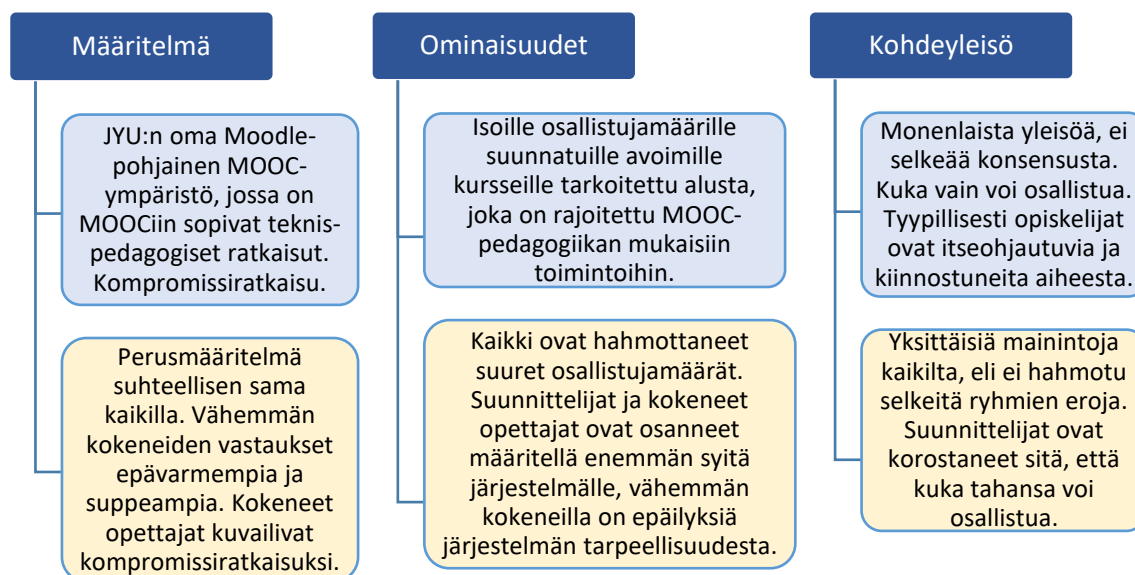
Joo no tää on varmaan rakennettu vartavasten näille mooc-toteutuksille, että tää nyt pitäis olla avoimempi ympäristö [--] tää on niinku vähän yksinkertaistettu ja ehkä varmaan helpokäyttöisempi ympäristö, ainakin tämän käsitys minulla nyt on tällä hetkellä.

Järjestelmän ominaisuuksista ja tarkoituksesta mainittiin, että MOOC-kursien tekniset ja pedagogiset vaatimukset on otettu huomioon alustan suunnittelussa. Kaikilla käyttäjillä oli melko yhteneviä näkemyksiä siitä, että alusta on suunnattu isoille osallistujamäärille. Suunnittelijat ja kokeneet opettajat ovat lisäksi maininneet, että käytössä on MOOC-pedagogiikan mukaisia toimintoja ja järjestelmän laatimisessa on huomioitu hinnat ja lisenssit:

Moodlessahan on valtavasti toimintoja, paljon semmosta, mikä liittyy ehkä enemmän kontaktiopetustyyppiseen toteutukseen, ja sitte tää Online Courses pystyy ehkä karsimaan niitä ja panostaa visuaalisuuteen ja semmosiin asioihin, jotka on tärkeitä MOOCissa –

Taulukko 4. Määritelmät ja luonnehdinnat JYU Online Courses -ympäristöstä kootusti.

Määritelmä	Ominaisuudet	Kohdeyleisö
<ul style="list-style-type: none"> <li>- kompromissiratkaisu</li> <li>- MOOCien organisoinnin paikka</li> <li>- Moodle-pohjainen</li> <li>- näyttää Moodlelta</li> <li>- karsittu versio Moodlesta</li> <li>- JYU:n oma MOOC-ympäristö</li> <li>- MOOC-ympäristö</li> <li>- Jatkuvan oppimisen hankkeen ympäristö</li> <li>- kansainvälinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tietoliikenteen hallinta</li> <li>- MOOC-pedagogiikan mukaiset toiminnot</li> <li>- hinnat ja lisenssit huomioitu</li> <li>- onko tarpeen?</li> <li>- avoimempi JYU:n ulkopuolelle</li> <li>- isoille osallistujamäärille suunnattu</li> <li>- käyttäjäkokemus mietitty</li> <li>- yhdenmukainen alusta</li> </ul>	<p><i>kenelle?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yliopiston ulkopuolisille</li> <li>- myös ilman suoritusta</li> <li>- kenelle tahansa</li> <li>- toiselle asteelle</li> <li>- kansainvälinen yleisö</li> <li>- epäselvä yleisö</li> <li>- avoimen yo:n opiskelijoille</li> <li>- työssäkäyville</li> <li>- tutkinto-opiskelijoille</li> <li>- ilmoittautuminen rajattua</li> </ul> <p><i>millaisille?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- itseohjautuville ja aktiivisille</li> <li>- itsenäistä opiskelua kaipaaville</li> </ul> <p><i>miksi kursilla?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alaan tutustuminen</li> <li>- kiinnostus aiheeseen</li> </ul>



Kuvio 2. Koontia käsityksestä JYU Online Course -ympäristöstä.

Lisäksi kokeneet opettajat ovat maininneet tietoliikenteen paremman hallinnan yhtenä syynä järjestelmän rakentamiseen. Vähemmän kokeneet opettajat ovat tuoneet esiin lähinnä sitä, että järjestelmä on avoimempi suurelle yleisölle. Heillä oli vähemmän selvyyttä siitä, miksi järjestelmä on luotu ja mitä ominaisuuksia siinä on. Kaksi heistä myös kyseenalaisti sen, onko tällainen uusi järjestelmä ylipäätään tarpeen tai miksi se on tehty:

Olen pohtinu sitä, että suoraan sanottuna miksi näitä tarvii olla niin hirveesti ja koko ajan uusia tämmösiä verkkoalustoja –

Kohdeyleisöstä mainittiin, että ympäristö on suunnattu itsenäisesti opiskeleville ja aktiivisille opiskelijoille, jotka voivat tulla sekä yliopistosta että sen ulkopuolelta hyvin laajasti eri taustoilla. Kurssille ilmoittautumisen syyksi mainittiin lähinnä kiinnostus aiheeseen ja se, että kurssille voi tulla tutustumaan mahdolliseen tulevaan opiskelualaan. Mainintoja on monenlaisia, ja kohdeyleisö vaikuttaa kaikkien mielessä olevan melko laaja. Erityisesti suunnittelijat painottivat sitä, että kurssit on tarkoitettu ihan kaikille.

### 5.1.3 Opettajien tavoitteet järjestelmälle

Tässä luvussa on kartoitettu vastauksia kysymyksestä, jossa kysyttiin opettajien tavoitteita järjestelmälle sekä yleisemmin (esim. pedagogiset tavoitteet) että oman työn helpottamiseksi. Taulukko 5 kokoaa kategoriaan tulleet alakategoriat, ja Kuvio 3 on koontia luvun huomioista. Yleisesti kaivattiin arviointiin automatiikkaa. Opettajat korostivat suunnittelijoita enemmän pedagogisia tarpeita, ja kokeneet opettajat toivat esiin myös erilaisia teknisiä tarpeita.

Helppokäyttöisyys ja selkeys ovat melko oletettavia tavoitteita melkein päälle tahansa järjestelmälle. Erityisesti vähemmän kokeneet opettajat painottivat järjestelmän helppokäyttöisyyttä niin opettajan kuin opiskelijankin näkökulmasta. Kokeneemmat opettajat toivat enemmän esiin, että Moodle itsessään ei ole kovin helppokäyttöinen.

Teknisistä tarpeista eniten mainintoja sai automatiikan tarve arvioinnissa ja rekisteröinnissä, ja se olikin ainoa tekninen tarve, jonka myös suunnittelijat ja vähemmän kokeneet opettajat mainitsivat. Tämä on toki olennainen asia skaalautuvuuden kannalta. Lisäksi kokeneissa opettajissa oli myös selvästi teknisesti orientoituneita henkilöitä, jotka nimesivät muita teknisiä tavoitteita järjestelmälle, kuten toimiminen mobiililaitteilla, rekisteröitymisen helppous ja oppimisanalytiikan hyödyntäminen.

Isoin ero suunnittelijoiden ja opettajien välillä oli se, että suunnittelijat eivät nimenneet haastatteluissa tavoitteina mitään pedagogiseksi tavoitteiksi nimettyjä osa-alueita, kun taas opettajilta tähän kategoriaan tuli paljon mainintoja. Opettajat totesivat esimerkiksi, että oppimista pitää pystyä mittaamaan järkevästi, opiskelijan pitää voida seurata omaa etenemistään ja ylipäätään järjestelmässä pitäisi olla huomioitu opettajien pedagogiikka ja sen toteuttaminen:

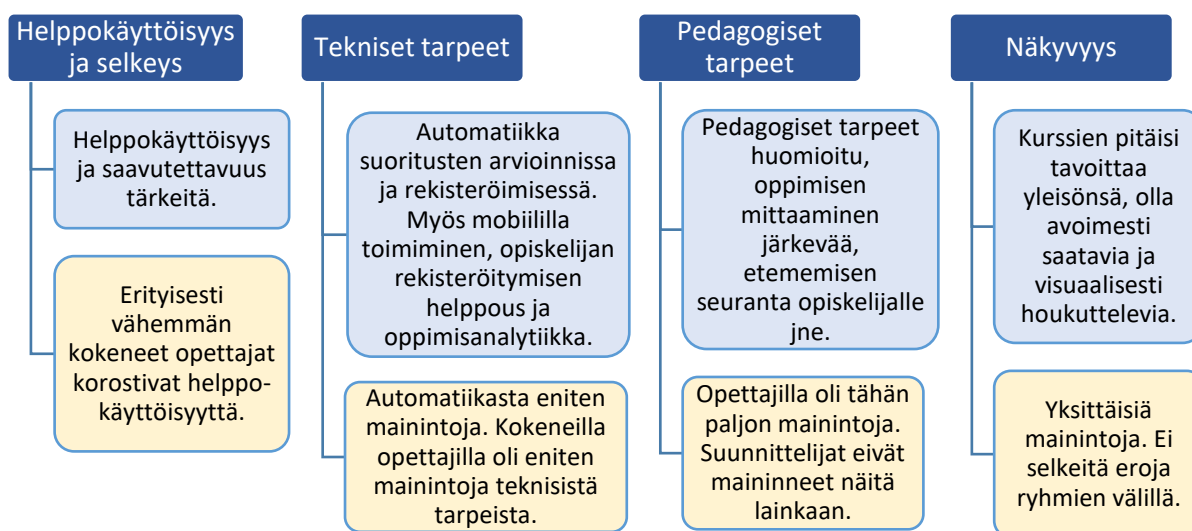
-- mahdollistas sen, että tänne sais sitten luotua semmosta oppimista tukevaa materiaalia ja että tänne pedagogisesti toimivia ratkaisuja pystyis tekemään tässä ympäristössä.

-- opettajana ajattelee sitä pedagogiikkaa tai muuta, että sieltä löytyis kuitenkin ne semmoset peruspalikat siihen, että olis sillä tavalla helppo toteuttaa semmonen kurssi, että pystyy esimerkiksi mittaamaan sen opiskelijan oppimista jollain -

On hieman yllättävääkin, että suunnittelijat eivät nimenneet yleisempiä pedagogisia tavoitteita haastatteluissa. Oletettavaa on, että suunnittelijat eivät ole epä-tietoisia niistä, sillä suunnitteluprosessi on sisältänyt myös opettajien pedagogisten tarpeiden kartoitusta ja tukitiimi tarjoaa pedagogista tukea ja koulutusta opettajille. Suunnittelutiimissä on kuitenkin monenlaisia rooleja, joten kaikki suunnittelijoista eivät välttämättä ole miettineet juuri ympäristön pedagogiikkaa.

Taulukko 5. Suunnittelijoiden ja opettajien nimeämät opettajien tavoitteet järjestelmälle kootusti.

Helppokäyttöisyys ja selkeys	Tekniset tarpeet	Pedagogiset tarpeet	Näkyvyys
- helppokäyttöinen opettajalle	- automatiikka arvioinnissa ja rekisteröinnissä	- edistymisen seuranta	- saavuttaa yleisön
- helppokäyttöinen opiskelijalle	- suoritus siirtyy yleisiin järjestelmiin	- pedagogiset tarpeet huomioitu	- materiaali on avointa
- helppo muokata tilaa	- rekisteröityminen helppoa	- tukee monimediaisia materiaaleja	- ulkoasu viimeistelty
- saavutettavuus huomioitu	- toimii mobiililaitteilla	- oppimisen mittaaminen järkevää	
- selkeä jäsentely	- oppimisanalytiikan hyödyntäminen mahdollista	- tukee vuorovaikutusta	
- selkeä navigaatio			
- selkeä			



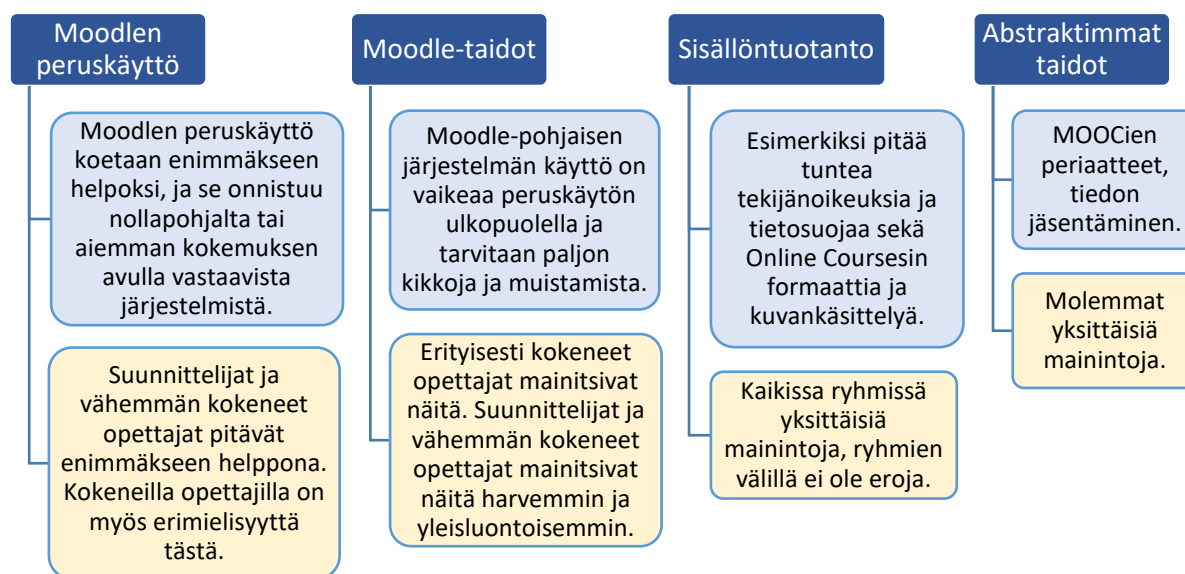
Kuvio 3. Koontia opettajien tavoitteista.

### 5.1.4 Käytössä tarvittavat taidot

Tässä luvussa on koottu yhteen maininnat taidoista, joita opettaja tarvitsee järjestelmän käyttämiseen. Maininnat ovat vastauksia kysymykseen ”mitä taitoja opettaja tarvitsee järjestelmän käyttämiseen” sekä sen tarkentavista kysymyksiin. Tätä ei voi pitää kattavana listana vaan enemmänkin ensimmäisenä mieleen tulleina asioina. Yleisimmin maininnat liittyvät siihen, mitä haastateltavat kokevat vaikeaksi ja siten tarpeelliseksi opetella. Erityisesti kokeneet opettajat ovat määritelleet ympäristön käyttöä vaikeaksi peruskäytön ulkopuolella. Lisäksi mukana on mainintoja siitä, mitkä asiat auttavat käytön omaksumista. Taulukko 6 kokoa kaikki tähän tulleet maininnat, ja Kuvio 4 esittää keskeiset huomiot kootusti.

Taulukko 6. Maininnat opettajien tarvitsemista taidoista kootusti.

Moodle-aidot	Moodlen peruskäyttö	Sisällöntuotanto	Abstraktimmat taidot
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moodlen kikkojen osaaminen</li> <li>- tentin ja automaattisen arvioinnin asetukset</li> <li>- monimutkaisemmat Moodlen toiminnot</li> <li>- järjestelmän ymmärtäminen</li> <li>- videon upotus</li> <li>- HTML-aidot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aiempi kokemus Moodlesta/ vastaavista järjestelmistä auttaa</li> <li>- peruskäyttö on vaikeaa/helppoa uudelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kuvankäsittely</li> <li>- tekijänoikeudet ja tietosuoja</li> <li>- linjaukset ja formaatti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tiedon jäsentäminen</li> <li>- periaatteet MOOC-kursseilla</li> </ul>



Kuvio 4. Koontia käytössä tarvittavista taidoista.

Moodlen peruskäyttö kuvaa yleisiä mainintoja Moodlen käytöstä ja sen aloittamisesta. Moni mainitsi, että aiempi kokemus joko Moodlesta tai muusta vastaavasta oppimisympäristöstä auttaa käytön omaksumisesta. Suunnittelijat ovat todenneet tällaisen kokemuksen riittävän tai että erityisiä taitoja ei tarvita.

Opettajat ovat olleet tästä hieman eri mieltä, mutta kuitenkin enimmäkseen pitävät peruskäyttöä helppona:

jos sanois et se peruskäyttö jollain lailla, että luodaan sivu, kirjoitetaan tekstiä sivulle ja näin pois päin, laitetaan kuva [--], mutta aika nollapohjalta saa, kunhan jotain tietää tämmösistä alustoista niin saa tehtyä

Toisaalta yksi kokeneista opettajista totesi myös Moodlen peruskäytön vaikeaksi:

-- jos ihminen ei ole minkäänlaista oppimisalustaa ikinä käyttänyt niin tämän on ihan kauhea paikka alkuun --

Moodle-taidoissa on monenlaisia mainintoja, joissa näkyy kokemus Moodlen käytöstä opetuksesta. Yksi suunnittelija ja kaksi vähemmän kokenutta opettajaa puhuivat yleisellä tasolla hankalammista ja vähemmän käytetyistä aktiviteeteista, mutta tarkemmat maininnat puuttuvat. Kokeneilla suunnittelijoilla taas eniten mainintoja tuli juuri tähän. Heillä tuntuu yleisesti olevan se näkemys, että Moodlen käyttö on vaikeaa, kun mennään vähänkään peruskäytön ulkopuolelle. He kaikki mainitsivat, että Moodle vaatii erilaisia "kikkoja" tai muistettavia asioita, joiden logiikka ei ole selkeä tai jotka eivät onnistu ns. oikeilla toiminnoilla vaan vaativat luovaa ratkaisua:

-- kun puhutaan viimeistelystä niin aika pian tulee se raja vastaan, että pitää jotenkin osata kaikenlaisia jekkuja --

-- en tiedä onko se nyt taito vai enemmän tämmösiä kikkoja että sun täytyy tietää, että mitä Moodlessa ei saa tehdä ja mitä Moodlessa saa tehdä, ja sitte sun täytyy hallita joitain ihan täysin epäloogisia asioita --

Tentin ja arviointikirjan asetukset on koettu hankaliksi. Ylipäätään järjestelmän ymmärtäminen on todettu tarpeelliseksi taidoksi, koska Moodle-pohjaista järjestelmää ei koeta kovin intuitiiviseksi käyttöä.

### 5.1.5 Mentaaliset mallit järjestelmässä suoritettavista tehtävistä

Tässä on koottu yhteen toimintoja ja tehtäviä, joita opettaja ja opiskelija tyypillisesti järjestelmässä tekee, sen perusteella, mitä haastateltavat ovat listanneet tehtävien listaamistehtävässä sekä myöhemmin järjestelmän esittelyn osiossa. Näitä ei siis voi pitää kattavana listana vaan pikemminkin olennaisimmiksi tai ensimmäisenä mieleen tulleiksi tehtäviksi. Taulukko 7 kokoaa opettajien tehtävät yleensä, ja Kuvio 5 kokoaa keskeiset havainnot näistä. Taulukko 8 kokoaa suunnittelijoiden ja opettajien näkemykset siitä, mitä opiskelija järjestelmässä tekee, ja Kuvio 6 kokoaa yhteen havainnot aineistosta. Opiskelijan näkökulmasta mainintoja ja kategorioita on kaiken kaikkiaan vähemmän, mahdollisesti siksi, että opettajien tehtäviä on kerätty kahdesta eri kohtaa haastattelua, kun opiskelijan tehtävät ovat vain listaustehtävästä.



### *Opettajien tehtävät*

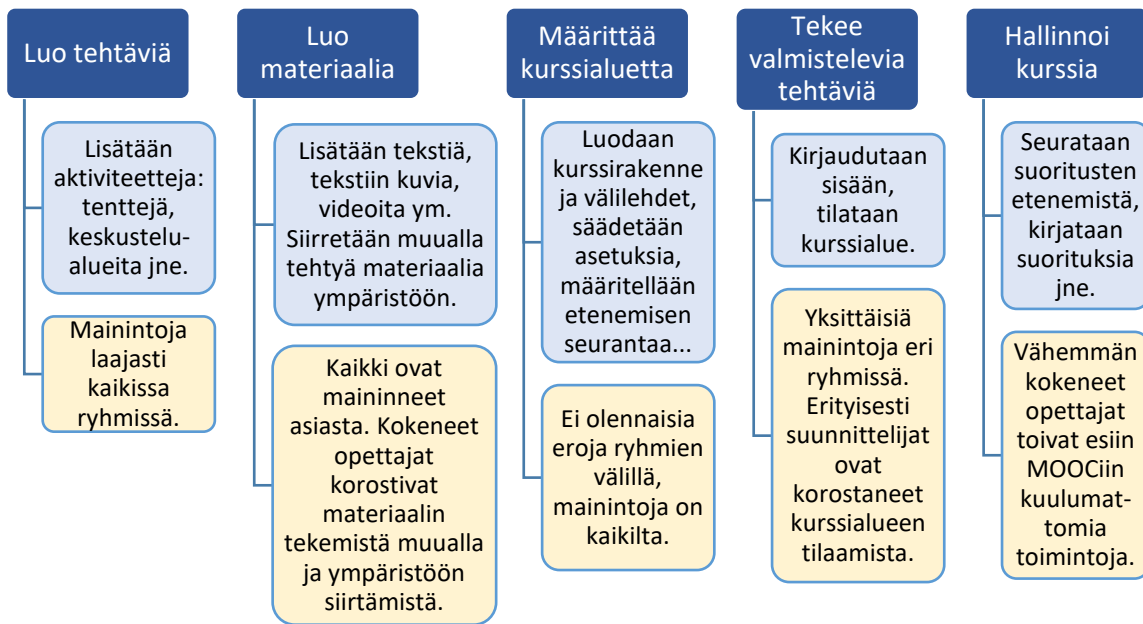
Luo tehtäviä -kategoriassa lähes kaikki mainitsivat sen, että opettaja yleisestikin luo aktiviteetteja ja tehtäviä kurssitilaan. Osa on maininnut tarkemmin tenttiaktiviteetin ja keskustelualueen. Jotkut ovat myös erottaneet tenttikysymysten luomisen tentin luomisesta, mikä osoittaa ymmärrystä Moodlen rakenteesta, jossa nämä ovat eri työvaiheita.

Toisessa kategoriassa eli materiaalin luomisessa on isoimpana työtapoja heijasteleva ero: erityisesti kokeneet opettajat ovat tuoneet esiin, että materiaali laaditaan ensin muualla, ja varsinainen työvaihe on siirtää valmis teksti Moodleen. Toki lähes kaikki mainitsivat myös tekstin luomisen suoraan Moodleen. Lisäksi lähes kaikki ovat maininneet kuvien, linkkien ja videoiden lisäämisen materiaaliin.

Kurssialueen rakenteen ja asetusten määrittämisen kategoriassa eniten mainintoja on saanut rakenteen ja välilehtien luominen. Lisäksi on nostettu esiin erilaiset asetukset ja niiden säätäminen sekä etenemisen seurannan säätäminen. Muuten maininnat ovat yksittäisiä huomioita erilaisista tehtävistä. Neljännessä kategoriassa eli valmistelemissa tehtävissä ovat esimerkiksi maininnat sisään kirjautumisesta sekä kurssialueen tilaamisesta. Erityisesti suunnittelijat toivat esiin kurssialueen tilaamista.

Taulukko 7. Maininnat opettajien tehtävistä järjestelmässä kootusti.

<b>luo tehtäviä</b>	<b>luo materiaalia</b>	<b>määrittää kurssialuetta</b>
- tekee tehtäviä ja aktiviteetteja	- siirtää materiaalin Moodleen	- laatii rakenteen
- luo keskustelualueen	- luo tekstiä	- laatii välilehtiä
- luo tentin	- lisää kuvia, linkkejä ja videoita	- luo arviointikirjan
- luo kysymykset tenttiin	- luo infolohkon sisällön	- asettaa rajoituksia etenemiseen
- määrittää tentin pisteet	- laatii ohjeita	- määrittää etenemisen seurannan
	- viimeistelee ulkoasun	- testaa opiskelijan näky- mää
	- muokkaa HTML-koodia	
	- lisää sivun	
<b>tekee valmistelevia tehtäviä</b>	<b>hallinnoi käynnissä olevaa kurssia</b>	
- kirjautuu sisään	- vastaa viesteihin	
- tilaa / perustaa kurssialueen	- ei itse ota yhteyttä	
	- seuraa arviointikirjaa	
	- rekisteröi suorituksen	
	- ohjaa/ei ohjaa keskustelua	
	- arvioi tehtäviä	
	- lataa suorituksia koneelle	
	- ryhmittelee opiskelijoita	



Kuvio 5. Koontia opettajien tehtävistä.

Käynnissä olevan kurssin hallinnoinnissa on erilaisia mainintoja siitä, että opettaja seuraa suoritusten etenemistä ja kirjaa suoritukset. Osa on maininnut tehtäviä, joita MOOCissa ei ole tarkoitus tehdä, kuten suoritusten arviointi ja keskustelun ohjaaminen. Tässä on havaittavissa pientä horjuntaa MOOCien toiminnoissa, erityisesti vähemmän kokeneilla opettajilla. Tämä ei välttämättä tarkoita, että opettaja ajattelee tekevänsä näitä tehtäviä myös MOOC-kurssilla. Mainintoihin voi vaikuttaa myös se, että opettaja on opettanut aiemmin lähinnä livekurseja ja pitänyt niihin liittyvää Moodlea. Selittäessä oppimisympäristössä tehtäviä asioita tällaiset saattavat tulla esiin siksi, että ajattelu siirtyy oman kokemuksen kautta tavallisen läsnäolokurssin Moodle-tilan luomiseen.

### *Opiskelijoiden tehtävät*

Kaikki ovat tuoneet esiin, että opiskelija suorittaa kurssilla tehtäviä. Erona on se, että opettajat, erityisesti kokeneet opettajat, ovat listanneet näitä tarkemmin kuin suunnittelijat, eli esimerkiksi keskustelutehtävän, palautteen, itsearvioinnin ja tentin tekemisen. Lisäksi yksi vähemmän kokeneista opettajista on maininnut tehtävän viemisen Moodleen:

-- vaikkapa kirjoitetun tehtävän lataaminen johonkin kansioon --

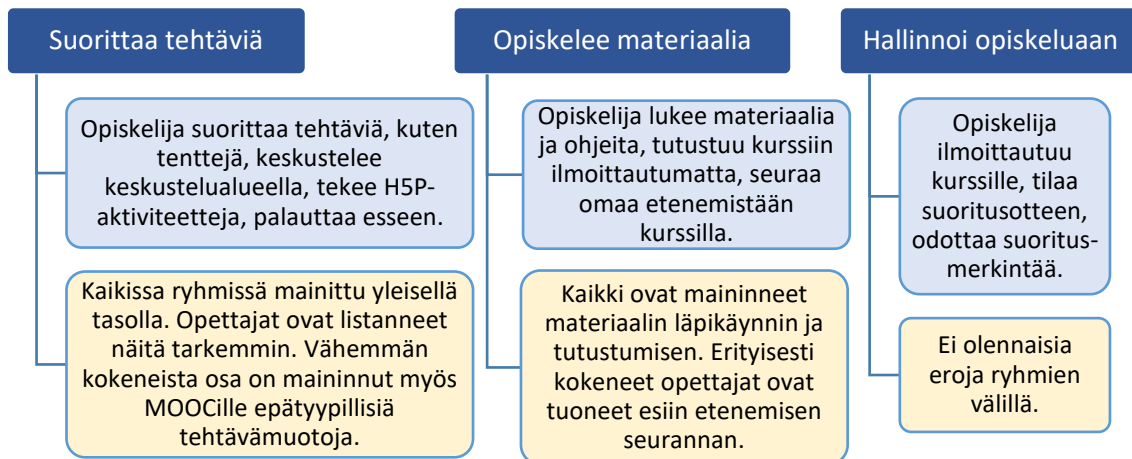
Tämä on hyvin tyypillinen opiskelijan tehtävä läsnäolokursseilla, mutta se ei ole kovin yleistä tai suotavaa MOOC-kursseilla, kuten yksi suunnittelija huomauttaa:

-- [opettajille pitää] tehdä selväksi, että tää on tosiaan MOOC-kursseille tarkoitettu [ympäristö], ettei tuu sit yllätyksenä, että miksi mä en voi laittaa tänne palautuslaatikkoa vaikkapa --

Materiaalin opiskelusta on puolestaan listattu ohjeiden lukeminen, materiaalin systemaattisempi läpikäynti ja materiaaliin tutustuminen ilmoittautumatta, ja näitä on tullut tasaisesti kaikissa ryhmissä. Lisäksi kurssin hallinnoinnissa on kurssille ilmoittautuminen, suoritusotteen tilaaminen ja suorituksen saaminen, mitkä näkyivät kaikissa ryhmissä.

Taulukko 8. Opiskelijoiden tehtävät yleensä.

Suorittaa tehtäviä	Opiskelee materiaalia	Hallinnoi opiskeluaan
- tekee tehtäviä	- seuraa etenemistään kurssilla	- säätää asetukset Moodlessa
- keskustelee keskustelualueella	- lukee ohjeet	- ilmoittautuu kurssille
- vie tehtävän Moodleen	- selaa materiaalia	- tilaa suoritusotteen
- antaa palautetta kurssista	- tutustuu materiaaliin ilmoittautumatta	- saa suorituksen
- suorittaa lopputentin		
- tekee itse/vertaisarviointia		



Kuvio 6. Koontia opiskelijoiden tehtävistä.

### 5.1.6 Mentaaliset mallit JYU Online Coursesin MOOC-kurssien formaatista

Tässä on koottu yhteen kurssin esittelemisen teach back -osiosta ja muualta aineistosta mainintoja siitä, millaisia kehitettävien MOOC-kurssien pitäisi olla JYU Online Coursesissa, mitä linjauksia kurseille on annettu ja mitä niissä on hyvä huomioida. Kutsun tätä kurssien formaatiksi. Opettajat keskittyivät lähinnä perustelemaan esittelemänsä kurssin ratkaisua eivätkä vertailleet erilaisia mahdollisia vaihtoehtoja. Taulukko 9 kokoaa maininnat yleensä, ja Kuviossa 7 on koontia luvussa tehdyistä huomioista. Suunnittelijat ja kokeneet opettajat korostivat materiaalin monimuotoisuutta ja vuorovaikutteisuutta kurssilla. Kurssien rakenne tuntuu olevan kaikille selvä, mutta infolohkoa ja visuaalisia elementtejä painottivat lähinnä suunnittelijat.

Tentit ja tehtävät -kategoriassa on erityisesti tuotu esiin tenttien käyttöä ja niiden muotoa ja sijaintia. Tentti vaikuttaa olevan selkeästi yleisin oppimisen mittaamisen muoto. Monivalintatentit koetaankin kenties helpoimmaksi tavaksi tehdä skaalautuvaa, automaattista arviointia Moodle-pohjaisessa ympäristössä. Myös suunnittelijat toivat tenttiä esiin tavallisena vaihtoehtona JYU Online Coursesin kursseille:

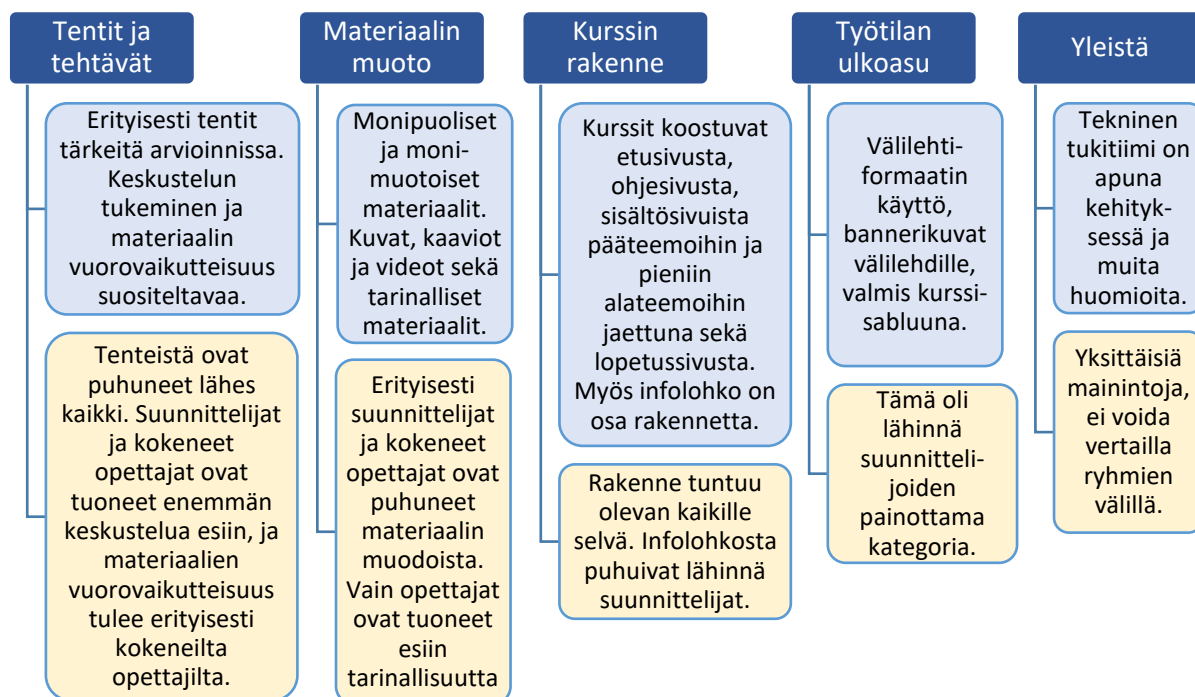
-- sen sijaan, että kirjoitetaan esseitä niin onko se mahdollista tehdä esimerkiksi se sellanen monivalintatentti, joka automaattisesti tarkastetaan

Yksi opettajista toi esiin, että heidän kehitteillä olevassa MOOC-sarjassaan on pyritty etsimään vaihtoehtoisia tapoja suoritukselle. Lisäksi kaikki ryhmät toivat esiin myös muita tehtäviä ja erityisesti vuorovaikutteisuutta. Varsinkin suunnittelijat ja kokeneet opettajat ovat painottaneet keskustelun tukemista, mutta se ei korostunut yhtä paljon kuin materiaalin opiskelu ja itsenäiset tehtävät. Lisäksi kokeneet opettajat ovat tuoneet esiin vuorovaikutteisuutta myös materiaalin tasolla:

sitte väliin me ollaan haluttu antaa näitä, pikkusen pysyy semmonen vuorovaikutteisuus vielä konkreettisemmalla tasolla, että on näitä aika helpoja kysymyksiä täällä välillä -

Taulukko 9. Mentaaliset mallit JYU Online Courses -kurssien formaatista yleensä.

<b>Tentit ja tehtävät</b>	<b>Materiaalien muoto</b>	<b>Kurssin rakenne</b>
- tentti	- monipuolinen materiaali	- etusivulla tervetulo
* tentti lopussa	- kuvia ja kaavioita tekstin	viesti ja perusinfo
* tentti välillä	seassa	- aloita tästä -sivulla
* tentti lopussa tai välillä	- videoita tekstin seassa	ohjeet
* muita suoritusmuotoja kuin	- tarinallinen materiaali	- sisältö pääteemoihin
tentti	- tekstipainotteisuus	jaoteltuna
* tentti testaa lukemista	- avoin materiaali	- teemat jaoteltu
- tentin voi tehdä moneen kertaan	- lainatut materiaalit	lapsivälilehdille
- keskustelun tukeminen		- lopetussivulla palaute
- vuorovaikutteinen materiaali		ja suoritusotteen
- etenemisen seuranta		tilaaminen
- vaiheistus tehtävissä		- infolohko
<b>Työtilan ulkoasu</b>	<b>Yleistä</b>	
- käytetään välilehtirakennetta	- käytettävä mobiililla	
- valmis sabluuna	- kaikki tapahtuu ympäristössä	
- otsikkokuvat etusivulle ja	- itseopiskelumateriaali	
välilehdille	- jatkuvasti tarjolla	
	- useamman MOOCin sarjat	
	- tekninen tukitiimi on apuna	



Kuvio 7. Koontia Online Coursesin kurssien formaatista.

Suunnittelijat ja kokeneet opettajat ovat tuoneet esiin muodoltaan monipuolisen materiaalin, kun vähemmän kokeneet opettajat eivät juurikaan puhuneet materiaalin muodosta. Erityisesti kuvia ja kaavioita sekä videoiden hyödyntämistä korostettiin:

on hyödynnetty paljon kuvituskuvaa ja tehty videoita siitä, että miten esimerkiksi tänne kurssille [pääsee] –

Lisäksi opettajat ovat puhuneet esimerkiksi materiaalin tarinallisuudesta ja vuorovaikuteisuudesta ilmaisussa:

meidän pedagoginen idea on, on tavallaan pitää yllä semmosta dialogia elikkä täällä se opiskelija kysyy jotain ja sitte me vastataan ja sitte opiskelija kommentoi ja me vastataan ja jatketaan sitä keskustelua –

Kolmas pääteema on kurssin rakenne. Esittelyjen perusteella hahmottuu selkeät perusalikat: etusivu, aloita tästä -sivu, sisältösiot pääteemoihin ja niiden alateemoihin jaoteltuna ja lopetussivu. Eniten on mainittu etusivusta ja sen sisällöistä ja sen tärkeydestä. Kurssien rakenteen formaatti tuntuu olevan kaikille melko selvä ja käsitykset ovat yhteneviä. Lisäksi kurssin rakenteeseen voidaan laskea Online Coursesiin rakennettu infolohko, jonka lähinnä suunnittelijat mainitsivat.

Työtilan ulkoasu on ollut erityisesti suunnittelijoiden paljon käsittelemä osa-alue, jota opettajat mainitsivat selvästi vähemmän. Olennaisia osa-alueita tässä ovat välilehtien käyttö, valmis kurssipohja kurssille sekä kurseille laadittavat bannerikuvat. Kaikki suunnittelijat ovat korostaneet välilehtien käyttöä linjauksena, kun taas opettajat eivät ole yhtä selvästi tuoneet esiin, että niitä on

pakko käyttää. Vain yksi opettajista on puhunut valmiista bannerikuvista, vaikka kaikki suunnittelijat korostivat niitä. Kuvat siis tulevat tukitiimiltä, ja niiden on tarkoitus luoda yhtenäistä visuaalista ilmettä kursseille:

-- näissä kurssialueilla on pidetty tärkeänä tällästä kuvallista informaatiota tai tällästä graafista ilmettä yritetty nostaa esille. On tällänen bannerikuva, joka liittyy siihen kurssin teemaan. Jokaisella välilehdellä on tämmöinen vähän aihetta kuvaava otsikkokuva, ja yritetään sillä tuoda semmosta ilmeikkyyttä sille kurssille.

### 5.1.7 Mentaaliset mallit järjestelmän rakenteista ja toiminnasta

Tässä on koottu yhteen teach back -tehtävän sitä osaa, jossa opettajia pyydettiin esittelemään Online Courses ympäristön käyttöä uudelle opettajalle. Aineiston ei ole tarkoitus kuvata kattavasti mentaalisia malleja järjestelmän toiminnasta, vaan se kuvaa pikemminkin sitä, minkä käyttäjät kokevat opettajalle olennaisimmiksi toiminnoiksi järjestelmässä. Esittelyyn ei ole voinut valmistautua, joten esittelijät ovat todennäköisesti esitelleet mieleen ensimmäisenä tulevia ominaisuuksia. Suunnittelijat korostivat kaikkia aktiviteetteja ja välilehtien käyttöä, kun taas kokeneet opettajat painottivat editoria, spesifejä aktiviteetteja ja tiettyjä hallinnoinnin työkaluja. Vähemmän kokeneet opettajat esittivät usein järjestyksessä edeten erilaisia toimintoja.

Välilehti ja navigointi sekä muokkaustila ovat ensimmäiset kaksi kategoriaa. Suunnittelijat ovat painottaneet välilehtiformaatin käyttöä myös näissä esittelyissä; kokeneet opettajat ovat puhuneet vähemmän välilehdistä esittelyissä, ja he ovat maininneet lähinnä niiden käytön vaikeuden. Muokkaustilan käyttö on yleisin mutta myös yksinkertaisin tema: ensin pitää laittaa muokkaustila päälle, jotta saa kaikki muokkaustyökalut näkyviin. Kahdeksan kymmenestä haastateltavasta selitti tämän ääneen tai vähintäänkin käytti sitä luontevasti osana esittelyä. Lisäksi kolme kokeneista opettajista mainitsi, että muokkaustila on näkyvissä vain opettajan roolissa.

Taulukko 10 esittää kaikki esittelyissä nousseet toiminnot ja huomiot, ja Kuvio 8 on koontia luvun keskeisistä havainnoista. Suunnittelijat korostivat kaikkia aktiviteetteja ja välilehtien käyttöä, kun taas kokeneet opettajat painottivat editoria, spesifejä aktiviteetteja ja tiettyjä hallinnoinnin työkaluja. Vähemmän kokeneet opettajat esittivät usein järjestyksessä edeten erilaisia toimintoja.

Välilehti ja navigointi sekä muokkaustila ovat ensimmäiset kaksi kategoriaa. Suunnittelijat ovat painottaneet välilehtiformaatin käyttöä myös näissä esittelyissä; kokeneet opettajat ovat puhuneet vähemmän välilehdistä esittelyissä, ja he ovat maininneet lähinnä niiden käytön vaikeuden. Muokkaustilan käyttö on yleisin mutta myös yksinkertaisin tema: ensin pitää laittaa muokkaustila päälle, jotta saa kaikki muokkaustyökalut näkyviin. Kahdeksan kymmenestä haastateltavasta selitti tämän ääneen tai vähintäänkin käytti sitä luontevasti osana esittelyä. Lisäksi kolme kokeneista opettajista mainitsi, että muokkaustila on näkyvissä vain opettajan roolissa.

Taulukko 10. Esittelyssä nimetyt, uudelle opettajalle olennaiset toiminnallisuudet yleensä.

<b>Välilehdet ja navigointi</b>	<b>Muokkaustila</b>	<b>Osio ja editori</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- välilehtiformaatti käytössä</li> <li>- välilehtiä kahdessa tasossa</li> <li>- vasemman reunan piilotettava navigointipalkki</li> <li>- välilehtien luominen/ siirtäminen keskelle onnistuu/ ei onnistu</li> <li>- välilehti lisätään ylhäältä ja vaihdetaan tasoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- laitetaan päälle ensin</li> <li>- näkyy vain opettajalle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- muokkaa osiota</li> <li>- editorin työkalut</li> <li>- HTML-editori</li> <li>- kopioidaan editoriin ilman muotoiluja</li> <li>- kuvat voi lisätä vain sisältöpankista</li> </ul>
<b>Aktiviteetit</b>	<b>Yleiset toiminnot kurssilla</b>	<b>Huomioita ja kysymyksiä</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- esiteltyt aktiviteetit: keskustelualue, palaute, H5P, tentti, muistuttaja, sivu, työpaja</li> <li>- lisää aktiviteetti tai aineisto</li> <li>- näkyvät listana osion pääsivulla</li> <li>- tenttien ja tenttikysymysten kaksoistaso</li> <li>- aktiviteetteihin voi säätää edistymisen seurannan</li> <li>- aktiviteetin ja aineiston erot</li> <li>- aktiviteetin asetusten säätö</li> <li>- tentin muokkaus</li> <li>- kysymyspankki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurssin yleiset toiminnot</li> <li>* osallistujalista</li> <li>* koko kurssin asetukset</li> <li>* opiskelijanäkymän testaus</li> <li>* arviointikirja</li> <li>- Yläpalkki</li> <li>* profiili ja omat asetukset</li> <li>* viestitoiminto</li> <li>* hakutoiminto</li> <li>* kalenteri</li> <li>* kielen vaihto</li> <li>* palaa etusivulle</li> <li>- Etusivu</li> <li>* vasemmassa palkissa omat kurssit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kurssialuetta ei voi tehdä itse</li> <li>- pitääkö kurssialue tilata?</li> <li>- keskustelualueet avoimia kaikille</li> <li>- vain yksi opettajan rooli</li> <li>- onko versionhallintaa?</li> <li>- kurssille pääsee vain ilmoittautuneet opiskelijat</li> </ul>

Kolmas ja neljäs tema ovat osion muokkaaminen ja editori sekä aktiviteetit. Osion muokkaaminen ja editori oli erityisesti kokeneiden opettajien mainitsema tema, ja moni opettajista esitteli editoria ja sen käyttöä ja avasi sen keskeisiä toimintoja. Editori koetaan oletettavasti tärkeäksi juuri sisällöntuotannossa, jota opettajat tekevät paljon. Neljäs kategoria eli aktiviteetit on näistä kenties laajin kategoria siinä mielessä, että aktiviteeteista kerrottiin monenlaisia asioita. Suunnittelijat ovat kertoneet aktiviteeteista laajimmin listaten lähes kaikki tarjolla olevat, kun taas kokeneet opettajat ovat tuoneet esille vain yleisimmin käytettyjä keskustelualueutta, H5P-työkalua ja tenttiä.

Viidentenä kategoriana ovat erilaiset yleisemmän tason toiminnot, jotka liittyvät kurssin hallintaan tai yleisesti Moodleen. Suunnittelijat eivät juurikaan maininneet näitä. Kokeneet opettajat toivat esiin kurssin hallinnoinnissa hyödyllisiä toimintoja, kuten osallistujalista, opiskelijanäkymän tarkastamista sekä arviointikirjaa. Vähemmän kokeneet opettajat taas ovat keskittyneet enemmän erilaisiin yläpalkin toimintoihin, kuten viestitoiminto. Yleisesti vaikutti, että vähemmän kokeneet opettajat etenivät toiminnoissa ikään kuin järjestyksessä, kun taas kokeneet opettajat poimivat joukosta työssään olennaisimpia työkaluja.



Kuvio 8. Koontia Online Coursesin kurssien rakenteesta ja toiminnasta.

### 5.1.8 Arviot järjestelmän toimivuudesta ja muutostoiveet

Tähän alalukuun on koottu eri puolilta haastatteluja sellaisia kommentteja, joissa haastateltavat ovat esittäneet mielipiteitä järjestelmän toimivuudesta tai esittäneet muutostoiveita. Löydetyt ongelman tai tyytymättömyyden ilmaisut ovat enimmäkseen oikeita ongelmia, eivät siis puutteita henkilön mentaalisissa malleissa. Taulukko 11 esittää syntyneet kategorioinnit kootusti, ja Kuvio 9 kokoaa yhteen luvun huomioita. Kiinnostavaa on se, että kokeneet opettajat pitävät Moodlea vaikeampana kuin suunnittelijat ja vähemmän kokeneet opettajat, ja heillä oli myös monia kehitysehdotuksia siihen.

Eryyisesti vähemmän kokeneet opettajat ja kehittäjät ovat todenneet eri sanoin ilmaisten, että he pitävät järjestelmää helppokäyttöisenä tai selkeänä. Toisaalta kokeneet opettajat ovat tuoneet esiin, että ylipäätään Moodlen suunnittelulogiikka on vaikeaselkoinen tai huono, ja siksi Moodlea on välillä vaikea ymmärtää:

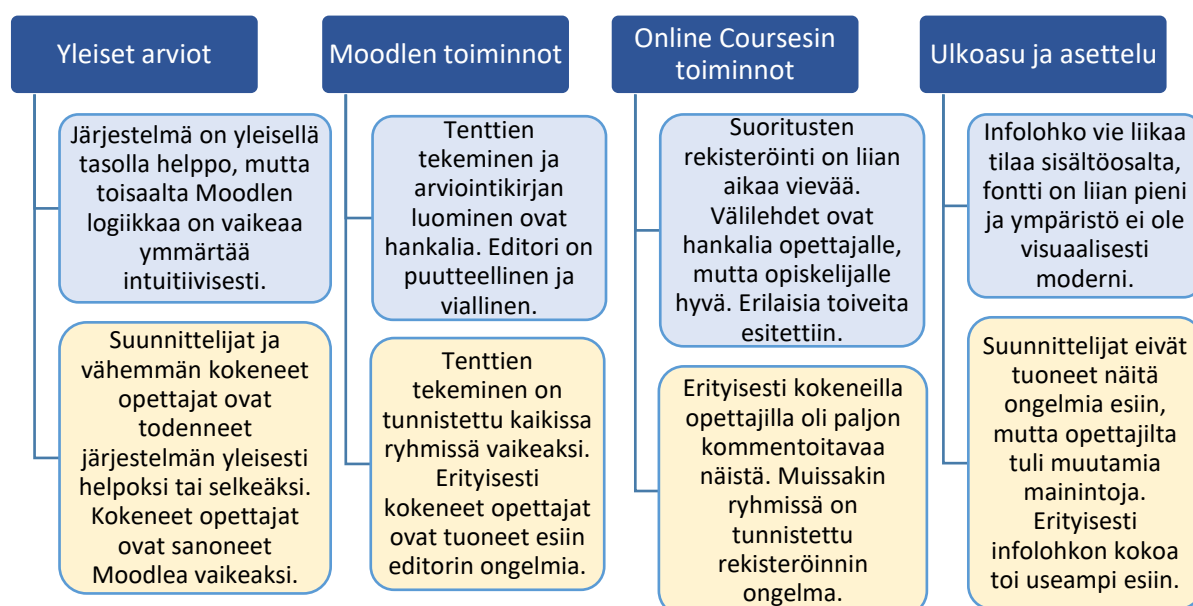
Moodlehan sinällään on jo tietyllä tavalla semmoselta suunnittelulogiikaltaan vähän semmonen erikoinen että sun pitää tietää että mitä siellä on, ja sitten varsinkin jos käytät sitä suomenkielisenä niin kuin minä käytän, niin se käännös on joskus tosi huono että sä et kerta kaikkiaan ymmärrä että mitä se yrittää sulta kysyä tai mitä sun pitää johonkin laittaa.



Moodlen toimintoihin on tullut lähinnä negatiivisia huomioita tiettyjen aktiviteettien ja toimintojen toimivuudesta. Hankalakäyttöisiksi on todettu esimerkiksi tentti ja arviointikirja, ja varsinkin kokeneet opettajat ovat huomanneet monenlaisia käytännön ongelmia tekstieditorin toiminnassa. Online Coursesin toiminnot -kategoriaan sekä ulkoasu ja asettelu -kategoriaan on koottu ajatuksia toiminnoista, joihin suunnittelutiimillä on mahdollisuus ainakin teoriassa vaikuttaa. Isoin ongelma on arvioinnin automatiikka, eli arviointi ja rekisteröinti on tällä hetkellä turhan työlästä. Suunnittelutiimin jäsenet ovat myös tiedostaneet, että välilehtiformaatin kanssa voi tulla ongelmia. Kokeneilla opettajilla oli näihin kategorioihin monenlaisia kehitystoiveita, joita käsitellään tarkemmin liitteessä 1.

Taulukko 11. Arvioivat kommentit ja kehitysehdotukset yleensä.

Yleiset arviot	Moodlen toiminnot	Online Coursesin toiminnot	Ulkoasu ja asettelu
<p><i>Järjestelmä</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Helppo/selkeä</li> <li>- toimii sujuvasti</li> <li>- toimii mobiilissa</li> </ul> <p><i>Moodle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moodlen logiikka on huono</li> <li>- Moodlen suomenkielinen käännös on huono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tentit hankalia</li> <li>- H5P versiot sotkee</li> <li>- H5P ei sovi arviointiin</li> <li>- arviointikirja hankala</li> <li>- editorin ongelmat</li> <li>- HTML-editori ok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- arviointi ja rekisteröinti työlästä</li> <li>- rekisteröityminen opiskelijalle vaikeaa</li> <li>- kirjautuminen on hyvä</li> <li>- välilehdet hankala opettajalle</li> <li>- välilehdet hyvä opiskelijalle</li> <li>- halutaan tehtävänpalautus</li> <li>- halutaan parempi edistymisen seuranta</li> <li>- halutaan parempi mediasisältöjen tuonti</li> <li>- sattumanvaraiset aktiviteetit vs. hyvin valitut aktiviteetit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visuaalisesti ei ole moderni</li> <li>- infolohko vie liikaa tilaa</li> <li>- liian pieni fontti</li> <li>- asettelu korjattu</li> </ul>



Kuvio 9. Koontia mielipiteen ilmaisuista järjestelmästä.

## 5.2 Hierarkkisen tehtävänälyysin tulokset

Tässä luvussa analysoidaan tehtävän teon ja ääneen ajattelun aineistoa hierarkkisen tehtävänälyysin avulla. Havaitsin tarkastelussa, että kaksi suunnittelijoista oli kokeneita Moodlen muokkaustoimintojen käyttäjiä, kun taas yksi heistä on keskittynyt muihin tehtäviin eikä ole perehtynyt itse Moodleen. On siis järkevämpää niputtaa tämä suunnittelija tarkasteluissa vähemmän kokeneiden opettajien kanssa samaan. Lisäksi havaitsin, että yhdelle kokeneisiin opettajiin niputetuista nämä tehtävät tulivat vastaan ensimmäistä kertaa pitkään aikaan, joten tässä luokitellussa yhdistin hänet vähemmän kokeneisiin opettajiin. Tehtävien teossa on siis 5 henkilöä, joille tässä testatut Moodlen muokkaamisen tavat ovat enimmäkseen tuttuja, ja 5 henkilöä, joille nämä tulevat uutena tai pitkän tauon jälkeen. Kaikilla on kuitenkin kokemusta Moodlen käytöstä perustasolla ja tietoa siitä, miltä tähän ympäristöön luodut kurssit näyttävät.

### 5.2.1 Videon upotustehtävä

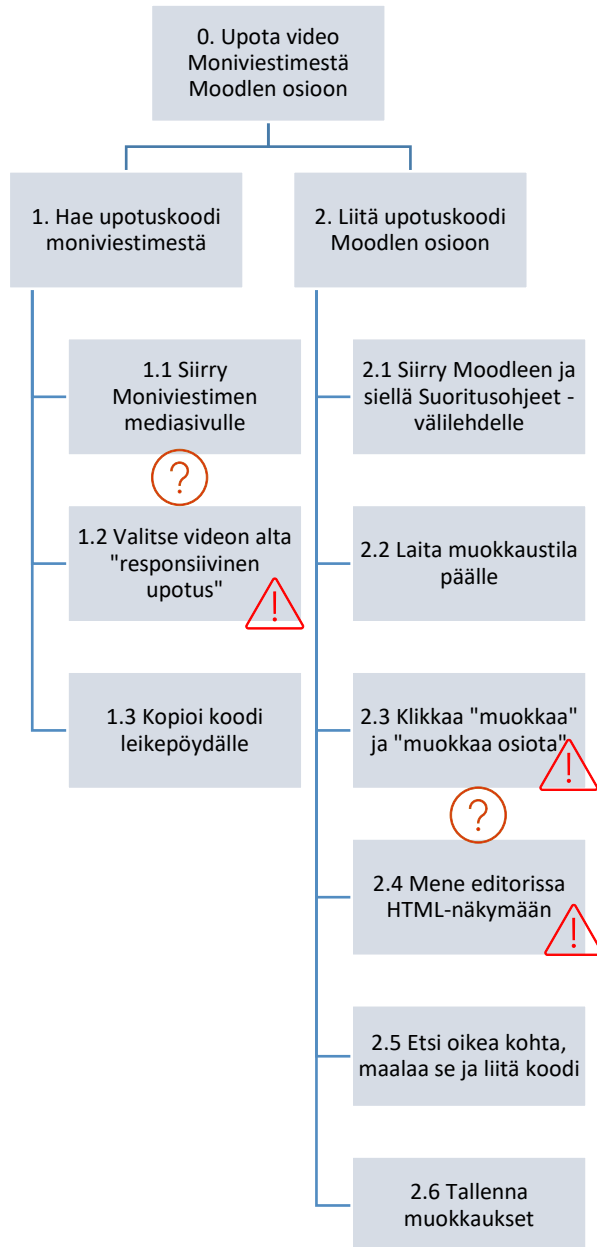
Tehtävässä käyttäjä sai linkin Moniviestimen mediasivulle, jossa on video, ja tehtävänä oli upottaa video tehtäviin laaditussa Moodle-tilassa Suoritusohjeet-sivulle merkittyyyn kohtaan. Tehtävässä pyysin myös säätämään videon kokoa, mutta jätin tämän osuuden analyysistä pois, koska vain osa otti siihen kantaa. Kuviossa 10 on esitetty hierarkkinen tehtävänälyysi videon upotuksesta siten, kuin kokeneet käyttäjät sen suorittivat. Kuviossa 11 on esitetty tarkemmin tässä tehtävässä tarvittavia mentaalisen mallin elementtejä järjestelmän näkymässä. Punaisella on merkitty ja selitetty auki ne kohdat, joissa virheitä ja virhekäsityksiä on tapahtunut.

Tehtävä jakautuu kahteen päävaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa Moniviestin-palvelusta haetaan videon responsiivinen upotuskoodi. PxC-analyysi kertoo, että nykyistä tarkempi hierarkkia ei ole olennaista. Esimerkiksi linkin avaaminen selaimessa ja koodin leikepöydälle kopioimisen vaiheet voidaan olettaa opettajien taidoilla niin selkeiksi, että virheen mahdollisuus on hyvin pieni. Toisessa vaiheessa Moodlesta siirrytään muokkaustilaan ja osion muokkaukseen. Editorissa siirrytään HTML-näkymään, josta etsitään oikea kohta ja liitetään upotuskoodi siihen. Tässäkkin voidaan todeta PxC-analyysin perusteella, että tarkempi hierarkkia ei ole tarpeen. Opettajan oletetaan osaavan kulkea välilehtirakenteessa (2.1), klikata auki erilaisia valikkoja, kunhan ne löytyvät ja niiden merkitys ymmärretään, (2.2, 2.3, 2.4 ja 2.6) sekä liittää kopioitua tekstiä leikepöydältä (2.5). Kaikki kokeneet suunnittelijat ja opettajat (5) etenivät tämän prosessin mukaisesti, ja heille tehtävä tuntui olevan selvä. Ongelmia tuli kaikilla vähemmän kokeneilla käyttäjillä (5). Ongelmia tuli upotuskoodin valinnassa, osion tekstiosan hahmottamisessa ja HTML-editorin käytössä.

Ensimmäinen selkeä ongelma on siinä, että Moniviestimessä on myös tarjolla upotuskoodi, joka ei ole responsiivinen. Vaikka tällä koodilla saa videon upotettua, se tulee Moodleen oudon kokoisena, eikä lopputulos ole skaalautuva.

Kokeneet opettajat ja suunnittelijat tiesivät käyttää responsiivista upotusta, ja osa myös selitti, miksi responsiivinen koodi on tarpeen:

-- täällä videon alapuolella on tällöinen upotus tai responsiivinen upotus ja nyt riippuu siitä, mitä haluaa, jos haluaa että se skaalautuu sen laitteen mukaan niin tää responsiivinen upotuskoodi on silloin parempi -



Kuvio 10. Hierarkkinen tehtäväanalyysi videon upotustehtävästä. Huutomerkki ilmaisevat kohtia, joissa tehtiin selkeitä virheitä. Kysymysmerkeillä on merkitty kohtia, joissa käyttäjä on etsinyt oikeaa paikkaa tai kokeillut vääriä vaihtoehtoja ennen oikean löytämistä. Ongelmia oli erityisesti oikean koodin valinnassa ja HTML-editorin käytössä.

Neljä viidestä vähemmän kokeneesta valitsi tavallisen upotuskoodin. Heille tehtävä oli uusi, ja he tekivät päätöksen Moniviestintä tutkimalla. Yleensä upotuskoodi havaittiin ensimmäisenä ja valittiin suoraan etsimättä muita vaihtoehtoja. Seuraavassa esimerkissä taas uusi käyttäjä huomaa responsiivisen koodin mutta ei pysähdy miettimään sen ja tavallisen upotuskoodin eroa vaan päätyy kopioimaan tavallisen upotuskoodin:

-- voit käyttää tätä koodia upottaaksesi – joo tätä mä en siis tosiaan ole aiemmin tehnyt, eli tää on nyt uusi juttu. Jos mä tästä nyt kopsaan tän koodinpätkän, mut täällä on myös responsiivinen upotusnappi, ja aikalinkki videoon, mutta joo se on eri juttu jos laitetaan vaan linkki, ehkä mun nyt tarvii yrittää sitä upotusta.

Moniviestin ei kerro uudelle käyttäjälle sitä, mikä upotuksen ja responsiivisen upotuksen ero on. Jos käyttäjä ei päädy lukemaan ”upotuskoodi”-kohdasta eteenpäin tai ymmärrä, mitä *responsiivinen* tarkoittaa, hän näyttäisi päätyvän hyvin todennäköisesti käyttämään tavallista upotuskoodia.

Toinen ongelma on se, että kohta, johon video piti lisätä, on osion tekstiosassa eikä aktiviteetissa. Moodlen osiot siis muodostuvat osion tekstiosasta ja sen alle tulevista aktiviteeteista. Suurimmalle osalle tehtävän tekijöistä tämä ei ollut ongelma, mutta kahdelle vähemmän kokeneista tuli ongelmia tässä vaiheessa. Yksi opettajista teki tehtävän sivu-aktiviteetilla. Hän myös ilmaisi ensin, että haluaisi käyttää tavallisesta Moodlesta löytyvää ohjeteksti-aktiviteettia, jolla videon saisi samalle sivulle muun osion kanssa:

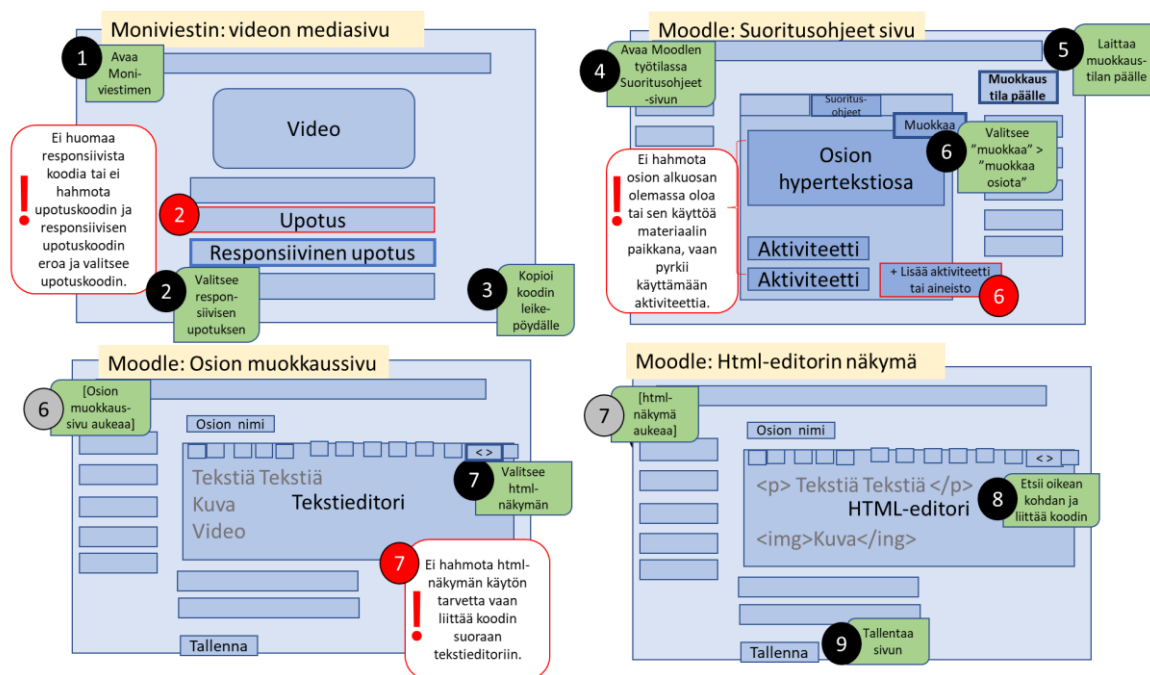
Ja sitten kun tosiaan muokkaustila on päällä ni lisää aktiviteetti ja aineisto, niin tässä kohdalla tämä label eli mikä se nyt suomeksi olikaan, niin sitä minä tässä käyttäisin jos se olisi tyrkyllä, mutta kun se ei näköjään ole, niin siitä tulee sitten ruma kun sen tekee tuolla sivulla muistaakseni.

Vaikuttaa siltä, että kyseisen opettajan mentaalista mallista puuttuu käsitys siitä, että osiossa on aina myös alun tekstiosa, johon materiaalia rakennettaisiin. Hän ei noteerannut tätä vaihtoehtoa, vaikka ohjeissa kerrottiin ja ruudulla näkyi vihjeenä, että video pitäisi upottaa osion tekstiosassa olevaan kohtaan. Tulkintaa mallin puutteesta vahvistaa myös se, että teach back -osiossa sama haastateltava toi esiin, että materiaali lisätään nimenomaan aktiviteettien ja aineistojen kautta eikä puhunut lainkaan osion tekstiosan muokkauksesta. On myös mahdollista, että kyseinen opettaja ei vain tullut ajatelleeksi videon osion tekstiosaan liittämistä, koska on aiemmin rakentanut Moodle-tiloja ensisijaisesti aineistojen ja aktiviteettien avulla. Joka tapauksessa tämä eroaa siitä, että JYU Online Coursesin MOOC-kursseilla on yleinen käytäntö rakentaa materiaali ensisijaisesti osion tekstiosaan.

Yksi suunnittelijoista puolestaan päätyi ensin kokeilemaan aineistoa ja sieltä linkkiä, kunnes totesi ääneen virheensä:

Mä laitoin nyt sen muokkaustilan päälle, ja sitten mä veikkaan että se on nyt joku aineisto, mikä pitää sinne lisätä. Ja se on verkossa. Mutta siis se halutaan upottaa sit se video eikä se linkki.

Tämän jälkeen hän siirtyi jatkamaan tehtävää osiota muokkaamalla. Tässä tapauksessa voi olla, että henkilö mieltää videon aineistoksi, joten ratkaisua lähde-tään intuitiivisesti etsimään ensin aktiviteetti ja aineisto -listauksesta. Henkilö kuitenkin löysi tiensä nopeasti osion muokkaukseen, joten mentaalisisä mallissa ei voida tulkita olevan puutetta osion osien hahmottamisessa.



Kuvio 11. Videon upottamistehtävän teneminen kuvattuna keskeisten järjestelmän näkymän ja mentaalisen mallin osasten näkökulmasta. Mustat numerot ilmaisevat prosessin vaiheita, ja punaiset numerot kyseisessä vaiheessa tulleita ongelmia.

Kolmas ongelmakohta prosessissa on se, että kopioitu HTML-koodi yritetään liittää suoraan tekstieditoriin HTML-editorin sijaan. Suurin osa osasi siirtyä HTML-näkymään ennen koodin liittämistä, joko suoraan tietäen sen paikan tai etsimällä editorista HTML-näkymää. Moni myös selitti HTML-editorin käyttöä:

Tässä vaiheessa kun nähdään tämmönen sivu, niin tää on sellanen kohta, johon sitä ei kannata ruveta ähräämään, koska lopputulos ei ole haluttu, pitää mennä sinne HTML-näytölle --

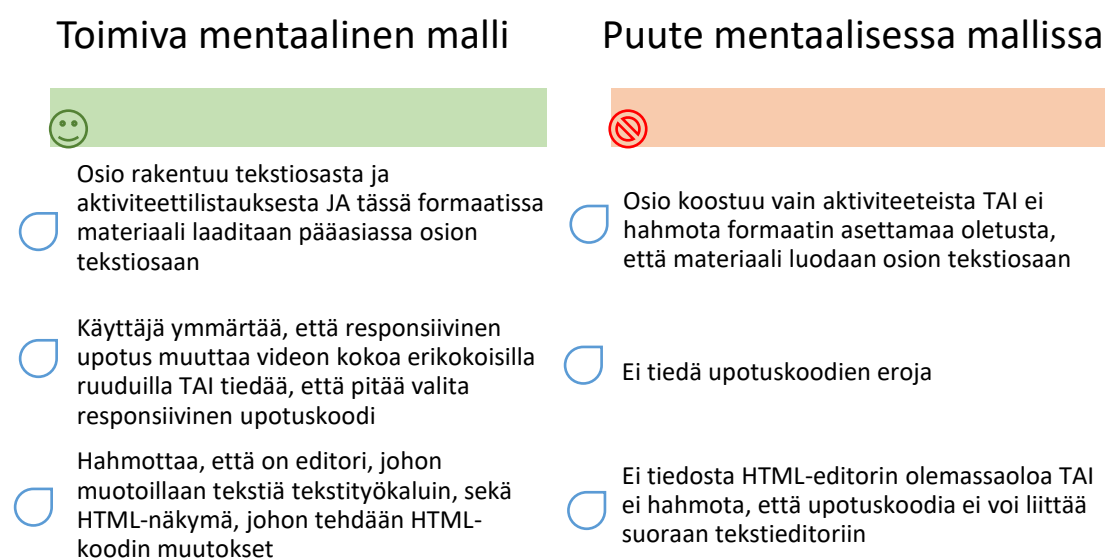
Yksi vähemmän kokeneista käyttäjistä laittoi ensin koodin suoraan editoriin mutta huomasi tallennuksen jälkeen virheensä. Tämän jälkeen hän osasi etsiä HTML-näkymän ja jatkoi prosessin mukaisesti. Toinen kokeili samaa mutta sanoi ääneen testaavansa tätä ensin, koska se toimii joissakin järjestelmissä. Hänkin palasi kokeilun jälkeen testaamaan muita vaihtoehtoja. Näillä käyttäjillä vaikutti olevan ymmärrys siitä, mikä ero on tekstieditorilla ja HTML-editorilla, ja he löysivät lopulta oikean vaihtoehdon. Toinen heistä kuitenkin pohti, että tämä ei varmaankaan ollut oikea reitti:

Niin näköjään se onnistui nyt sitä kautta mutta se ei luultavasti ole se, että miten tässä järjestelmässä pitäisi toimia, mutta usein oikaisen sieltä kautta, jos en tiedä mitä tehdä.

Voidaan tulkita, että keskimäärin koehenkilöillä ei ollut erityisiä ongelmia erottaa tekstieditoria ja HTML-editoria toisistaan. He osasivat tunnistaa koodin HTML-koodiksi ja hahmottivat, että sitä ei välttämättä voi suoraan laittaa tekstieditoriin, vaikka osalla prosessi etenikin pienen virheen tai testailun kautta.

Lisäksi yksi opettajista hahmotti tehtävän linkin upotuksena. Hän haki moniviestimen mediasivun osoitteen, palasi Moodleen, siirtyi editoriin ja liitti linkin osioon. Minulle jäi epäselväksi, johtuiko virhe siinä, että ohjeistukseni oli epäselvä tai unohtui vai siitä, että opettaja ei hahmottanut, mitä videon upottaminen osioon tarkoittaa.

Kuvio 12 esittää kootusti olennaisimmat havaitut toimivan mentaalisen mallin ominaisuudet ja niissä havaitut puutteet tässä tehtävässä. Nämä ovat sellaisia, joita on vaikea hahmottaa suoraan käyttöliittymistä tai ne ovat hahmotettavissa vain yritys-erehdys-tekniikalla. Näiden tietoinen opettaminen opettajille edistäisi todennäköisesti työskentelyä.



Kuvio 12. Videon upotustehtävään liittyvät mentaalisen mallin ominaisuudet ja puutteet kootusti.

## 5.2.2 Lapsivälilehden luomistehtävä

Tässä tehtävässä käyttäjää pyydettiin luomaan sivuhierarkiaan uusi lapsivälilehti 1.2 *Puolukka* oikeaan kohtaan hierarkiaa. Tehtävä jakautuu kolmeen vaiheeseen: ensin lisätään uusi välilehti ylätasolle, sitten muokataan luotu välilehti lapsivälilehdeksi ja lopuksi välilehti siirretään oikeaan paikkaan. Työkalujen toimintalogiikan takia nämä pitää tehdä juuri tässä järjestyksessä. Analyysivaiheessa on varmistettu PxC-analyysillä HTA:n taso samalla tavalla kuin edellisessä

tehtävässä: näiden pilkkominen alempiin tehtäviin menisi tietokoneen peruskäyttöön ja siten virheen mahdollisuus on pieni tai virheiden vaikutus prosessiin ei ole iso.

Kuvio 13 esittää prosessin HTA-kaaviona siten, kuin kokeneet käyttäjät sen suorittivat. Kuvio 14 esittää saman prosessin järjestelmän rakennetta ja tehtävän kannalta olennaisia järjestelmän osia visualisoimalla. Prosessi meni oikein tai lähes oikein neljällä kokeneella käyttäjällä. Viides kokenut käyttäjä onnistui tehtävässä mutta teki prosessin aikana hieman virheitä. Kaikki vähemmän kokeneet keskeyttivät suorituksen jossain vaiheessa. Käyn seuraavissa kappaleissa tarkemmin läpi havaittuja ongelmakohtia.

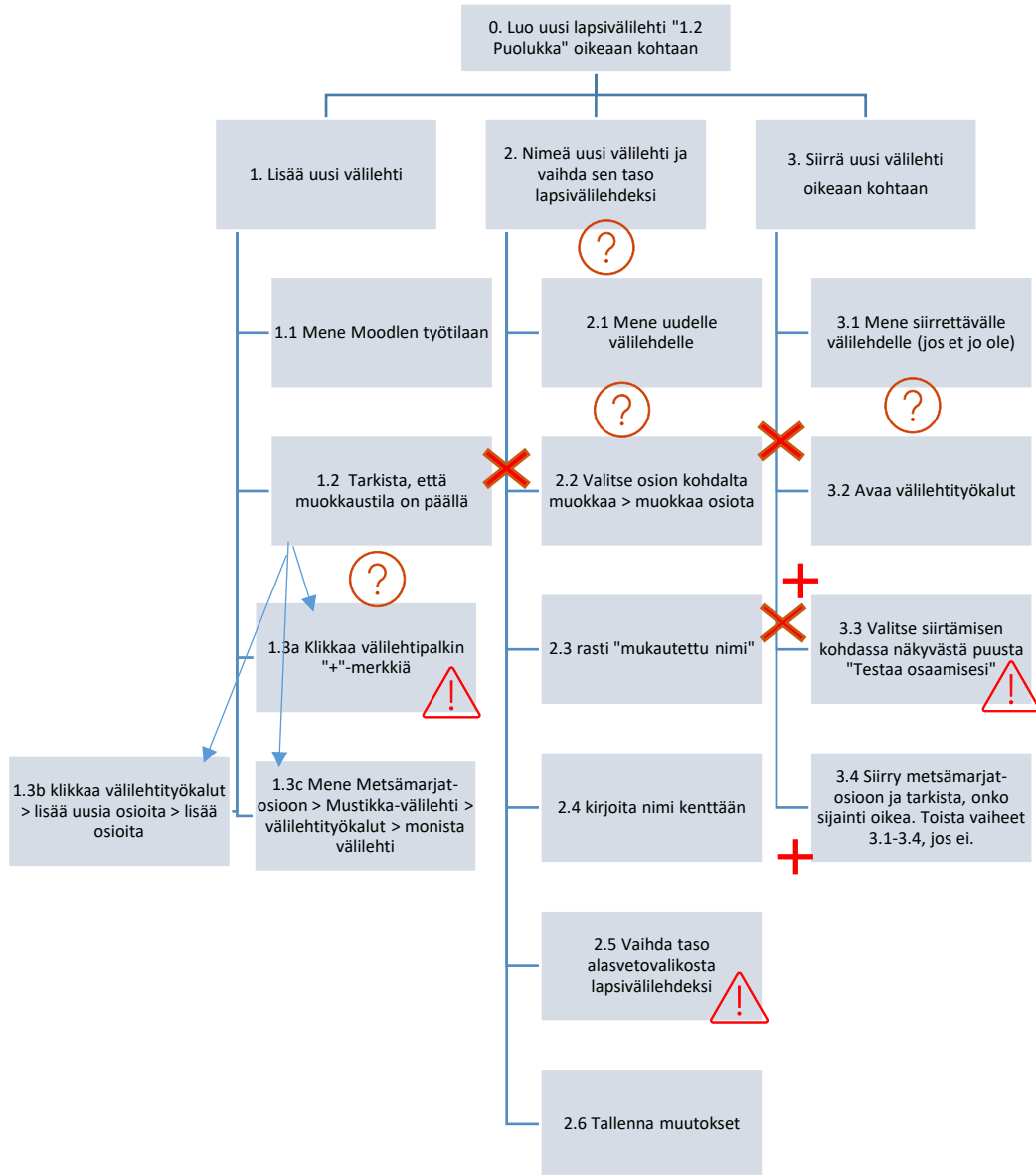
Ensimmäinen ongelmakohta prosessissa on uuden välilehden luominen. Moodlessa ei voi tehdä suoraan lapsivälilehteä, vaan ensin pitää luoda ylätason välilehti, joka muutetaan lapsivälilehdeksi. Kaksi vähemmän kokenutta käyttäjää sai tehtyä välilehden yläreunan +-merkistä, mutta he totesivat, että se ei ollut oikea vaihtoehto. Tämän jälkeen he etsivät vaihtoehtoista tapaa tehdä välilehti mutta eivät keksineet sitä ja lopettivat. Toinen heistä löysi välilehtityökalujen "lisää osioita" -vaihtoehdon, mutta totesi senkin vääräksi:

Nyt sinne ilmesty välilehti 9, joka meni nyt ihan sinne loppuu, okei ei tää nyt sit ihan mennyt putkeen tälleen äkkiseltään.

Nämä käyttäjät keskeyttivät siis jo tässä vaiheessa. Yksi kolmesta muusta vähemmän kokeneesta myös totesi suoraan, että kyseinen plus-merkki ei ole oikea vaihtoehto luoda välilehteä, mutta keksi sitten luoda lapsivälilehden monistamalla olemassa oleva lapsivälilehti välilehtityökaluista. Kaksi muutakin vähemmän kokenutta jäivät hetkeksi jumiin tähän mutta keksivät lopulta oikean ratkaisun:

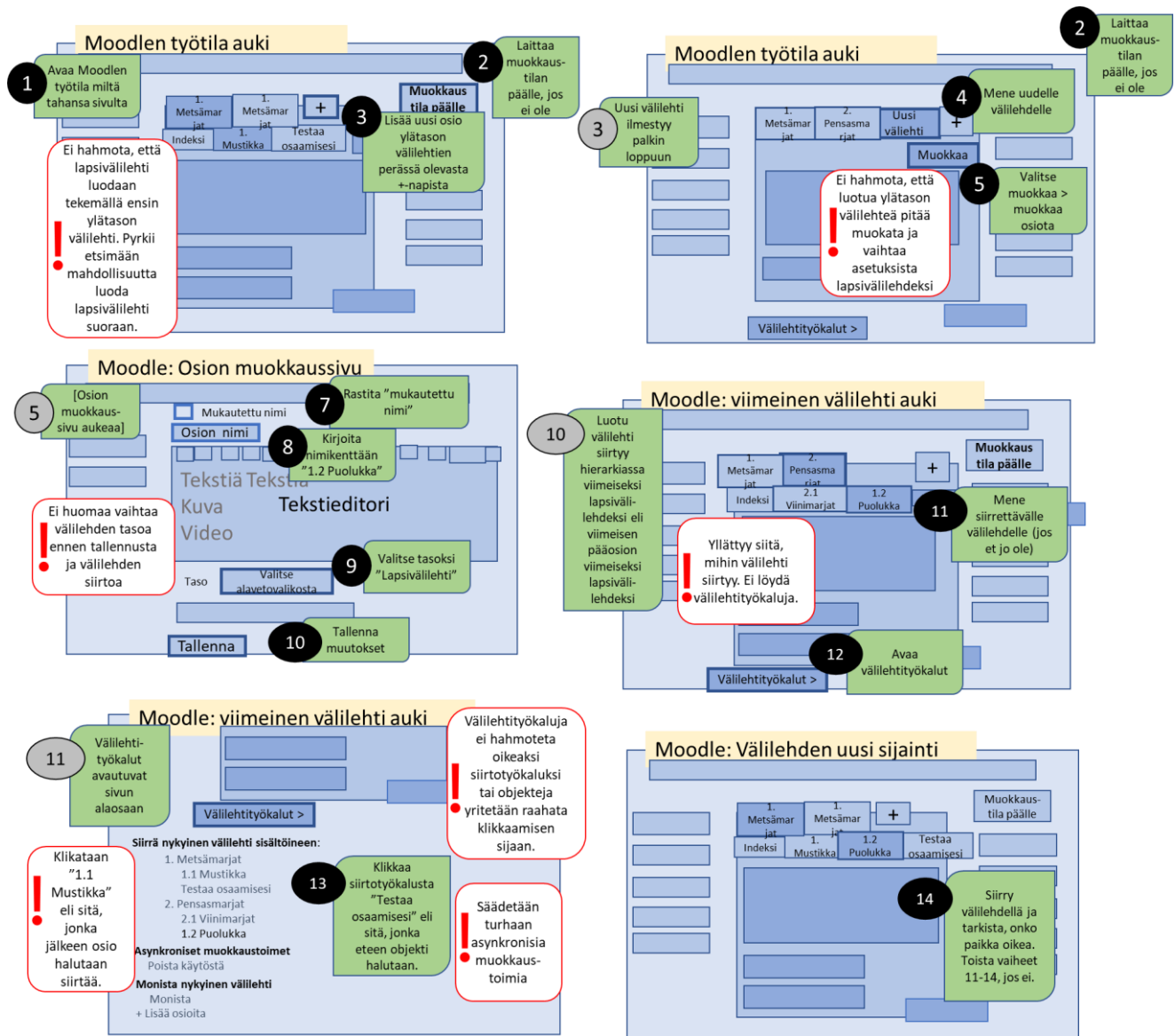
-- nyt selkeesti tää on helppo kun tossa on toi plussa, mutta sitten et miten ihmeessä nää [lapsivälilehdet] on luotu. Eiku joo, nyt mä hiffasin. Tääl on välilehti kaheksan, muokkaa, ja me nyt tehdään siitä lapsivälilehti -

Vaikuttaa siis siltä, että toimintalogiikka ei ole kovin intuitiivinen käyttäjille. Välilehtipalkin plus-merkki kyllä tulkitaan oikein välilehden lisäämisen työkaluksi, mutta koska se on vain ylärivillä, sitä ei koeta oikeaksi vaihtoehdoksi. Tässä on siis selkeä puute käyttöliittymässä tai järjestelmän toiminnassa. Prosessien aikana kokeiltiin kaiken kaikkiaan monenlaisia reittejä välilehden luomiseen ja muokkaamiseen. Oikeaa paikkaa lisäämiseen etsittiin muun muassa olemassa olevan välilehden asetuksista, koko työtilan asetuksista, aktiviteetin lisäyksestä ja monesta eri kohdasta hiiren oikeaa näppäintä klikkaamalla. Jos välilehtien lisäämisen ja tason vaihtamisen logiikka tiedettiin tai tajuttiin, välilehden nimeäminen ja tason vaihtaminen ei tuottanut erityisiä ongelmia. Kun ne löydettiin, näiden työkalujen toiminta ymmärrettiin nopeasti, vaikka työkalu olisikin ollut käyttäjälle uusi.



Kuvio 13. Hierarkkinen tehtäväanalyysi välilehden lisäämisestä. Kysymysmerkit merkitsevät kohtia, jossa henkilö etsii ratkaisua vääristä paikoista tai selailee pitkään, huutomerkki merkitsevät väärinkäsityksiä toiminnasta tai prosessin selkeitä virheitä, plus-merkit merkitsevät ylimääräisiä toimia, jotka henkilö kokee osaksi prosessia, ja rastit merkitsevät kohtia, joissa yksi tai useampi koehenkilöstä on keskeyttänyt tehtävän suorittamisen.





Kuvio 14. Välilehden laatimisen tehtävän eteneminen kuvattuna keskeisten järjestelmän näkymän ja mentaalisen mallin osasten näkökulmasta.

Toinen selkeä ongelma oli välilehden siirtäminen. Kolmen muun vähemmän kokeneen suorittajan suoritus keskeytyi, koska siirtämisen työkalua ei löydetty tai sitä ei osattu käyttää. Yksi heistä ei lainkaan huomannut välilehtityökaluja sivun alalaidassa. Toinen löysi etsimisen jälkeen välilehtityökalut, mutta ohjeita luettuun totesi, että ne eivät ole oikeat työkalut ja keskeytti:

Ja siis tässä vaan kuvaillaan nää työkalut, mutta nää ei varsinaisesti ole ne työkalut. Joten mä en nyt sit tiedä että missä ne työkalut varsinaisesti on.

Välilehden monistamalla aikaan saanut opettaja sai luotua lapsivälilehden mutta totesi lapsivälilehtien järjestyksen olevan väärä, joten hänkin päätyi etsimään siirtämisen työkaluja. Hän löysi välilehtityökalut ja tunnisti kohdan, josta välilehtiä pitäisi siirtää, mutta hän yritti toistuvasti raahata välilehtiä oikeaan järjestykseen klikkaamisen sijaan. Välilehtien siirtämiseen liittyy siis monenlaisia

ongelmia: välilehtityökaluja voi olla vaikeaa löytää, ja jos ne löydetään, siirtotyökalun toimintaa on vaikeaa hahmottaa.

Lisäksi on olennaista, että tehtävän vaiheet tehdään oikeassa järjestyksessä, sillä väärä järjestys sotkee työtilan nopeasti. Yhdellä suunnittelijoista tehtävä meni lopuksi oikein, mutta hän ei ensin huomannut tehdä vaihetta 2.5 eli välilehden tason vaihtoa ennen siirtämistä. Tämä johtaa siihen, että välilehti pysyy ylemmän tason välilehtenä myös siirrettäessä ja siirtyy siksi hierarkiassa koko osion 1 eteen, vaikka sitä yritetään siirtää oikean alavälilehden eteen. Hän huomasi nopeasti ongelman ja ymmärsi, että välilehden taso pitää vaihtaa ennen siirtoa:

Siirrä nykyinen välilehti sisältöineen, metsämarjoihin. [klikkaa Metsämarjat -sivua työkalussa, jolloin Puolukka-välilehti siirtyy sen eteen] Eeei... [naurua], missä on puolukka? Puolukka on tuolla, eli se meni väärään kohtaan. Eli se pitäis varmaan tulla ton mustikan jälkeen. [--] Aa nyt minä tiedän, se pitää varmaan ilmoittaa jostakin, että se on lapsivälilehti.

Myös välilehtityökalujen siirtotyökalun toimintalogiikka on vaikea. Tämä on ymmärrettävää, koska työkalun kuvaus on käyttöliittymässä epäselvä: "Siirtää nykyisen välilehden sisältöineen valitun välilehden vasemmalle tai oikealle puolelle". Työkalu näyttäisi toimivan niin, että jos siirtää välilehteä muualle kuin viimeisen olemassa olevan osion edelle tai jälkeen, välilehti siirtyy klikatun osion eteen. Jos klikkaa viimeistä osiota, se näyttää siirtyvän satunnaisesti joko ennen tai jälkeen viimeistä välilehteä. Jos paikka on väärä, toistamalla saman välilehti siirtyy toiselle puolelle välilehteä. Tätä toimintalogiikkaa ei pysty päättelemään käyttöliittymästä, vaan olen päätellyt sen testaamalla.

Yhdellä tehtävässä onnistuneista kokeneista käyttäjistä oli hankaluuksia saada välilehti oikeaan paikkaan (vaihe 3.3). Hän klikkasi ensin edeltävää välilehteä 1.1, jolloin välilehti siirtyi väärään paikkaan 1.1-välilehden edelle. Tämän jälkeen hän klikkasi oikein "testaa osaamisesi" välilehteä, mutta tällöin välilehti siirtyi satunnaisesti testaa osaamisesi -osion jälkeen. Toisella kertaa Testaa osaamisesi -sivun nimeä klikatessa välilehti siirtyi oikeaan paikkaan 1.1-välilehden ja testaa osaamisesi -osion väliin. Myös kokeneet käyttäjät, jotka onnistuivat tässä kerralla, nimesivät ongelman:

Ja tää meni tuurilla oikein, koska mä en muista koskaan, että pitikö siinä painaa sitä minkä jälkeen se haluttiin vai sitä, mitä ennen se haluttiin --

Virheet mentaalisessa mallissa voivat tuoda myös ylimääräisiä askelia prosessiin. Yhdellä kokeneista käyttäjistä itse prosessi oli selvä, mutta siirtämisvaiheessa (3.2-3.4) hän laittoi asynkroniset muokkaustoimet pois päältä ja siirtämisen jälkeen takaisin päälle. Aiemmassa esittelyosassa hän ilmaisi hahmottavansa sen vaikuttavan paitsi aktiviteettien myös välilehtien liikutteluun:

--se mahdollistaa sen, että niitä pystyy siirtelemään kaikkia aktiviteetteja ja sitten näitä välilehtiä.

Todellisuudessa tällä asetuksella on vaikutusta vain aktiviteettien siirtämiseen välilehdeltä toiselle, joten niiden laittaminen päälle ja pois on ylimääräinen vaihe prosessissa, vaikkei siitä olekaan haittaa.

Kuvio 15 kokoa, mitä elementtejä toimivassa mentaalisisä mallissa on tämän tehtävän suorittamiseksi ja millaisia mahdollisia suorituksen vaikuttavia puutteita yllä tuli ilmi. Suurin osa näistä on sellaisia ominaisuuksia, jotka eivät käy kunnolla tai ollenkaan ilmi itse käyttöliittymästä, eli näitä on tärkeää opettaa tietoisesti käyttäjille. Nämä ovat pääosin spesifejä asioita välilehtiformaatin käytöstä, mutta sen hallitseminen on opettajille tärkeää, koska välilehtiformaatti on määritelty Online Coursesin kursseille pakolliseksi.

### Toimiva mentaalinen malli



- Hahmottaa, mikä on välilehti ja sen lapsivälilehti sekä mikä on indeksi-välilehti.
- Hahmottaa, että välilehti luodaan aina samasta paikasta JA sen tasoa voi vaihtaa asetuksista.
- Ymmärtää, että taso pitää vaihtaa ennen sen siirtämistä, tai muuten siirtotyökalu ei toimi oikein.
- Ymmärtää, että välilehtityökaluissa on siirtämisen työkalu, joka pitää avata siirrettävän sivun kohdalta ja jossa pitää klikata sitä sivua, jonka edelle siirto halutaan tehdä.
- Ymmärtää, että asynkroniset muokkaustoimet koskevat aktiviteettien siirtoa, ei välilehtien.

### Puute mentaalisisä mallissa



- Ei hahmota lapsivälilehtien ja välilehtien eroa TAI ei hahmota sitä, mikä on indeksi-välilehti
- Ajattelee, että lapsivälilehti pitäisi luoda erikseen TAI ei tiedä, mistä tasoa vaihdetaan.
- Ei hahmota kunnolla välilehtityökalun toimintaa siinä, miten normaalin välilehden ja lapsivälilehden siirto toimii.
- Ei hahmota välilehtityökalun sijaintia tai sen toimintaa (eli klikataan, ei raahata) tai sitä, mihin kohtaan välilehti siirtyy nimeä klikatessa.
- Sekoittaa asynkronisten muokkaustoimien käytön välilehtien siirtoon.

Kuvio 15. Välilehden luomistehtävään liittyvät mentaalisen mallin ominaisuudet ja puutteet kootusti.

### 5.2.3 Etenemisrajoitetun tentin ja tenttikysymyksen luomistehtävä

Tässä tehtävässä pyydettiin lisäämään työtilaan etenemisrajoitettu tenttiaktiiviteetti ja siihen yksi monivalintakysymys. Tehtävä jakautuu viiteen vaiheeseen: luo uusi tentti, rajoita pääsy tentin asetuksista, lisää uusi tenttikysymys, säädä kysymyksen asetukset ja säädä vastausvaihtoehdot. Tässäkin on tehty PxC-analyysia tehtävien vaiheista, eli jokaista on tarkasteltu sen suhteen, onko sen pilkkominen tarkempiin osiin tarpeellista. Nykyistä tarkemmat jaot eivät tunnu tarpeellisilta tietokoneen peruskäyttöä hyvin osaavalta ihmiseltä.

Kuvio 16 esittää HTA-kaavion prosessista. Merkinnät ovat samanlaiset kuin edellisissä luvuissa. Lisäksi on nuolia, joilla on merkattu poikkeamia tästä kaavasta - nämä eivät sinänsä ole virheellisiä, mutta ne eivät mahdu samaan kaavioon, joten ne käsitellään erillisissä kaavioissa (Kuvio 18 & Kuvio 19). Kuvio 17 esittää saman prosessin kuvana, jossa on esitetty käyttöliittymän näkymiä ja sen

oleellisia elementtejä tehtävän kannalta. Lähes kaikilla käyttäjillä tuli ongelmia jossain kohtaa prosessia, mutta toisaalta melkein kaikki saivat prosessin suoritettua, toisin kuin edellisessä tehtävässä. Yksi vähemmän kokeneista käyttäjistä keskeytti tehtävän rajoituksen asettamiseen ja kaksi jatkoi suorituksen muuten loppuun mutta jätti rajoituksen asettamatta. Yhdellä tehtävä jäi kesken ajanpuutteen takia, mutta hän ilmaisi sanallisesti osaavansa lopun. Käsittelen tässä luvussa ensin ongelmat kuvan 5 etenemisjärjestyksessä ja sitten vaihtoehtoisia polkuja.

Ensimmäinen havaittu ongelma prosessissa oli se, että tehtävää tehtiin väärään kohtaan sivuhierarkiassa (1.1). Tämä ei sinänsä haittaa tehtävässä onnistumista, mutta käyttäjiltä jäi siis havainnoimatta joko ohjeistus tai sitten se, missä kohdassa sivustoa he sillä hetkellä ovat. Tämä myös vaikuttaa hieman näkymään, sillä indeksi-lapsivälilehdellä ollessa aktiviteetin lisäys näyttää erilaiselta. Monelle kokeneellekin käyttäjälle voi olla vieras asia, että aktiviteetin lisäämisen toiminto näyttää erilaiselta riippuen siitä, onko tavallisella lapsivälilehdellä vai indeksi-välilehdellä eli osion ensimmäisellä lapsivälilehdellä.

Toinen virheen kohta oli vaiheen 1.2 jälkeen, jossa yksi käyttäjistä siirtyi yrittämään aktiviteetin lisäystä osiota muokkaamalla. Hän huomasi virheensä nopeasti, joten ongelmakohta ei liene kovin vakava. Yleisesti ottaen käyttäjät ovat esittelyissään ja testeissään hahmottaneet hyvin aktiviteettien lisäämisen tavan ja sen, että tentti on yksi aktiviteeteista.

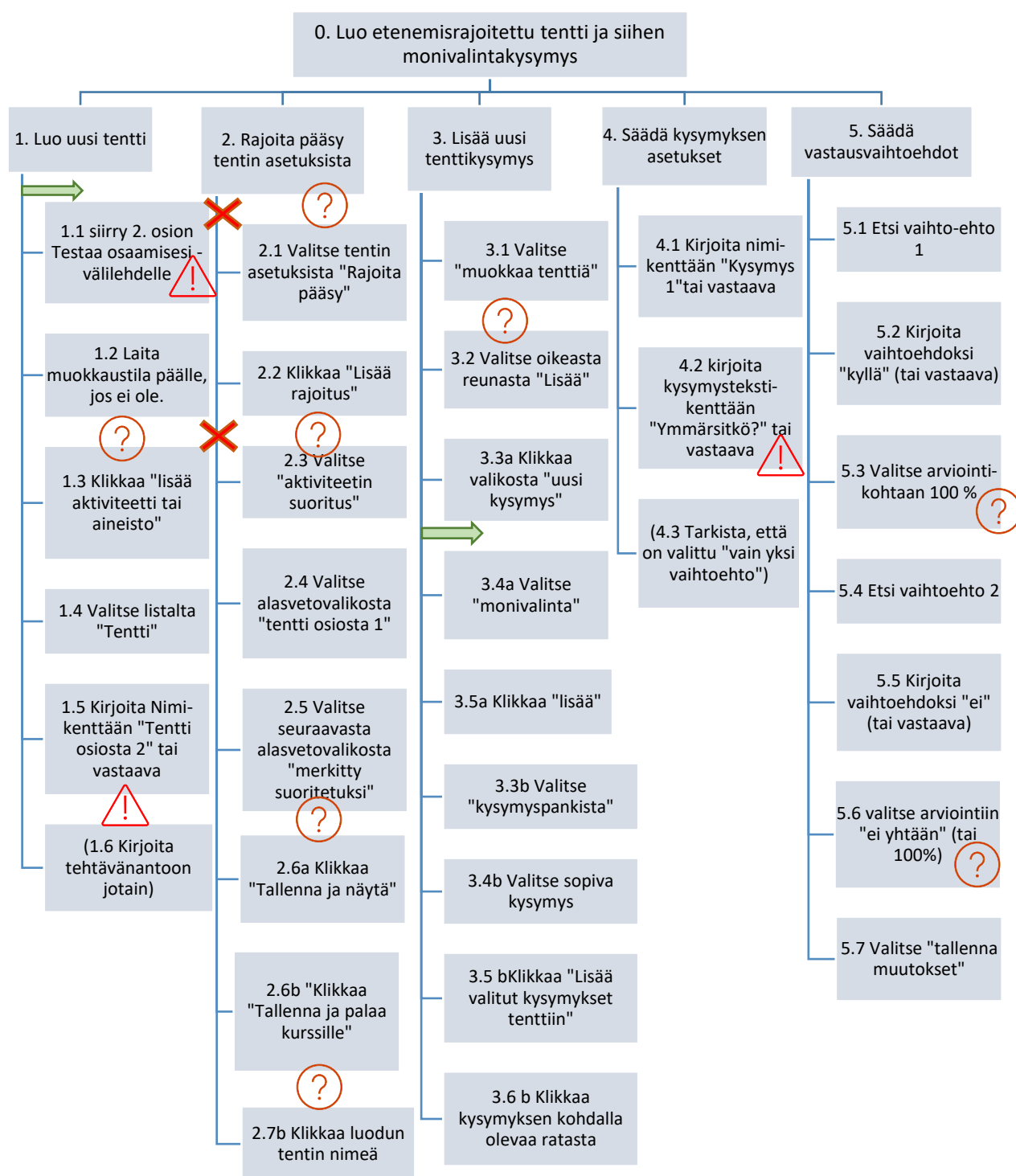
Kolmas ongelmakohta on tentin nimeämisen (vaihe 1.5) jälkeen, jolloin useampi tehtävän suorittaja ihmetteli tentin asetusvalikkoa selaillessaan ääneen sitä, mistä pääsee laatimaan kysymyksiä:

Mä mietin, että mistä se varsinaisesti -, pitääkö se tehdä tuolta sisältöpankista niitä tai tehtäväpankista niitä tenttejä [tenttikysymyksiä] vai miten -

Yksi opettajista palasi tässä vaiheessa alkuun, mutta päätyi samaa polkua takaisin. Näissä tilanteissa käyttäjä ei välttämättä ole hahmottanut täysin Moodlen loogiikkaa kysymyksiä sisältävien aktiviteettien teossa. Tentti on ylätason aktiviteetti, joka luodaan ensin kokonaisuudessaan, ja vasta olemassa olevaan tenttiin voidaan luoda kysymyksiä. Esimerkiksi suunnittelijat myös sanoittivat oikeanlaista mentaalista mallia ääneen ajattelussaan:

Eli nyt siellä on tentti, ja sitten muokataan sitä tenttiä, eli tarvii ne kysymykset sinne -

Neljäs selkeä ongelma on se, että osan oli vaikea hahmottaa, mistä etenemisen rajoitus tehdään (kohta 2.1). Moni etsi sitä oikein tentin luomisvaiheen asetuksista mutta klikkaili pidempään eri asetusvaihtoehtoja ennen oikean löytymistä. Selailu on ymmärrettävää, koska asetuksia on tarjolla huomattavan paljon. Osa myös totesi etsimisen jälkeen, että kyseistä kohtaa ei löydy ja jätti tämän rajoituksen tekemisen kokonaan väliin. Voi siis olla, että kyseinen otsikko ei tunnu vastaavan tätä tehtävää mielikuvassa tai asetusten suuri määrä haittaa oikean löytämistä. Yksi opettaja löysi rajoita pääsy -kohdan (2.2) mutta ei osannut tulkita, mikä rajoituksen muoto olisi oikea kohdassa 2.3, ja lopetti tehtävän suorittamisen siihen.



Kuvio 16. Hierarkkinen tehtäväanalyysi etenemisrajoitetun tentin lisäämisestä. Kysymysmerkit ilmaisevat hämmennystä tai etsimistä, huutomerkit virheitä prosessissa ja rastiit keskeytystä. Vihreät nuolet ilmaisevat poikkeavaa polkua, joka on esitetty erillisessä kuviossa. Ongelmia oli paljon eri vaiheissa, mutta keskeytyksiä suhteellisen vähän.

**Moodle: Testaa osaamisesi välehti**

1 Avaa Moodlessa 2. Pensasmarjat osion Testaa osaamisesi välehti.

2 Laita muokaus-tila päälle, jos ei jo ole

3 Lähtee muokkaamaan osiota aktiviteetin lisäämisen sijaan

3 Klikkaa lisää uusi "aktiviteetti tai aineisto" ja valitse avautuvasta valikosta tentti

1 Menee Indeksivälilehdelle tai muulle väärälle välilehdelle

**Moodle: tentin luomissivu**

1 Aktiviteetin muokkaisuaukeaa

4 Anna tentille nimi

5 Vapaaehtoinen: Kirjoita tehtävänanto

Ei hahmota, että tässä vaiheessa luodaan tenttikehystä, ei vielä kysymyksiä

5 Klikkaa auki "rajoita pääsy"

Ei löydä pääsyn rajoittamisen kohtaa tai tunnista sitä oikeaksi

**Moodle: tentin luomissivu**

5 Aktiviteetin muokkaisuaukeaa

6 Valikko aukeaa

7 Valitse "Aktiviteetin suoritus"

Ei hahmota, mikä vaihtoehdoista on oikea tähän tarkoitukseen

**Moodle: tentin luomissivu**

7 Uuden rajoituksen aihio aukeaa

8 Valitse 1. valikosta "Tentti osiosta 1"

9 Valitse 1. valikosta "Tentti osiosta 1"

10 Klikkaa uudestaan "Lisää rajoitus..."-kohtaa

11 Valitse "Tallenna ja näytä"

**Tentti osiosta 2**

11 Tentin näkymä aukeaa

12 Muokkaa tenttiä

12 Valitse "Muokkaa tenttiä"

**Muokataan tenttiä: Tentti osiosta 2**

12 Tentin muokkaisuaukeaa

13 Ei löydä "Lisää" kohtaa ja/tai yrittää lisätä kysymyksen kynä-ikonin kohdalta

13 Valitse "Lisää" ja avautuvasta valikosta "+ uusi kysymys"

**Muokataan tenttiä: Tentti osiosta 2**

13 Kysymyksen valinta aukeaa

14 Valitse Monivalinta

15 Valitse "Lisää"

**Lisätään monivalinta**

15 Kysymyksen luomissivu aukeaa

16 Anna kysymykselle nimi

17 Kirjoita itse kysymys

18 Vapaaehtoinen: Tarkista, että "Vain yksi vaihtoehto" on valittuna

Ei hahmota, mikä ero on kysymyksen nimellä ja kysymystekstillä

**Alempana samalla sivulla**

18 Etsi vaihtoehto 1, kirjoita se kenttään ja valitse arviointista joko 100% tai "Ei yhtään"

18 Etsi vaihtoehto 2, kirjoita se kenttään ja valitse arviointista joko 100% tai "Ei yhtään"

19 Tallenna muutokset

Ei hahmota arvioinnin valikon logiikkaa eli mitä "ei yhtään" ja "100%" tarkoittavat

Kuvio 17. Tentinlaatumistehtävän eteneminen kuvattuna keskeisten järjestelmän näkymien ja mentaalisen mallin osasten näkökulmasta.

Rajoituksen määrittämisen jälkeen (2.5) useampi hämäänntyi siitä, että kun lisäys on tehty, rajoituksen alla näkyy edelleen nappi ”lisää rajoitus”. Tämä ohjaa tulkitsemaan, että napilla vahvistetaan yllä määritelty rajoitus, vaikka todellisuudessa siitä luodaan uusi rajoitus. Kuva 2 esittää, miltä tämä vaihe Moodlessa näyttää. Myös osa kokeneista opettajista ja suunnittelijoista päätyi klikkaamaan tätä luomisen jälkeen, vaikka toiminto on heille tuttu, joten tämä tuntuisi selkeältä käyttöliittymän asettelun ongelmalta. Tämä ei kuitenkaan aiheuta muuta haittaa prosessille kuin ylimääräisen klikkauksen ja hetkellisen hämmennyksen.

Kuva 2. Kuvankaappaus rajoituksen luomisen kentästä.

Tallentamisen vaiheessa (2.6a ja 2.6b) on kaksi vaihtoehtoista reittiä, koska tallennusnappeja on kaksi: *Tallenna ja palaa kurssille* sekä *Tallenna ja näytä*. Suurin osa käytti tallentamisessa nappia *Tallenna ja näytä*, jolloin pääsee suoraan tarkastelemaan ja muokkaamaan luotua tenttiä. Osa päätyi klikkaamaan *Tallenna ja palaa kurssille*, jolloin palataan koko kurssin näkymään ja käyttäjän pitää huomata klikata tentin nimeä päästäkseen muokkaamaan tenttiä. Tämä reitti on sinänsä yhtä oikein, mutta se tuottaa ylimääräisiä klikkauksia. Reitin valinneista osa keili muutamaa eri kohtaa ennen kuin huomasi klikata tentin nimeä. Osa heistä myös ilmaisi ääneen, että on vaikea löytää kysymysten laatimisen paikkaa:

Tämä on sellainen, jota vaikka mä oon käyttäny tätä kymmenen viistoista vuotta niin mä nyt edelleen mietin, että mistä täältä sai sen, että pääsen muokkaamaan kysymyksiä.

Tentin muokausvaiheessa osalle oli hankalaa löytää, mistä uusi kysymys lisätään (3.1). Hankaluus on ymmärrettävä, koska ”lisää”-nappi on Moodlen näkymässä todella pieni ja näkymän sivussa (kuva 3). Keskenmällä on kynä-ikoni, jonka käyttötarkoitus ei mitenkään näy järjestelmässä. Se saattaa kiinnittää huomion ensin ja näyttää siltä, että tästä päästään luomaan uutta kysymystä. Moni erehtyi tässä vaiheessa käyttämään kynäikonia ja hämmentyi, kun sitä kautta ei syntynytkään kysymystä.

Vaiheen 3.2 jälkeen tulee eroava reitti, jossa yksi opettaja siirtyi lisäämään kysymyksen kysymyspankista uuden kysymyksen luomisen sijaan. Polku on merkitty kuviossa vaiheilla 3.3b–3.6b. Tämä on aivan pätevä toimintatapa, vaikka sitä ei tässä tehtävänasettelussa suunniteltukaan käytettäväksi. En ollut ymmärtänyt, että tehtävät jäävät kysymyspankkiin, vaikka itse tentit poistetaan järjestelmästä. Kun kyseinen opettaja siis teki tehtävää, kysymyspankissa oli jo useita aiemmissa haastatteluissa tehtyjä, tehtävänantoon sopivia kysymyksiä.

Tämä osoitti samalla sekä opettajan hyvää ymmärrystä kysymyspankin käytöstä että puutteen tutkijan mentaalisisä mallissa.

Muokataan tenttiä: Tentti osiosta 2

Kysymyksiä: 0 | Tämä tentti on auki

Arviointimaksimi

10,00

Tallenna

Sivuta uudelleen

Valitse useita kysymyksiä

Pisteet yhteensä: 0,00



Sekoita kysymykset

Lisää

Kuva 3. Moodlen näkymä vaiheen 3.1 jälkeen.

Kysymyksen luomisessa hankala kohta oli sen hahmottaminen, että on erikseen kysymyksen nimi (4.1), jota käytetään muun muassa kysymyspankissa kysymysten listaukseen ja järjestämiseen, ja kysymysteksti-kenttä (4.2), johon varsinainen kysymys kirjoitetaan. Osa opettajista kommentoikin tätä:

-- loogistahan olis, että tässä ei tarvis kahteen kertaan kirjottaa --

Yksi opettajista jätti kysymystekstin kokonaan tyhjäksi, jolloin tallentaessa tuli virheilmoitus ja opettajan piti palata kirjoittamaan kysymys myös kysymysteksti-kenttään.

Viimeinen selkeä ongelmakohta on kysymyksen vastausvaihtoehtojen pisteytys (kohdat 5.3 ja 5.6). Tämä on ilmaistu Moodlessa melko epäselvästi prosenttiluvuilla, joista ei suoraan käy ilmi, mitä ne tarkoittavat. Lisäksi nollan tilalla on sanallinen "ei mitään". Osa tulkitsi näiden merkityksen automaattisesti oikein työkaluksi, jolla merkitään vastausvaihtoehto oikeaksi tai vääräksi, mutta osalle tässä tuli selkeä virhetulkinta tai hämmennys:

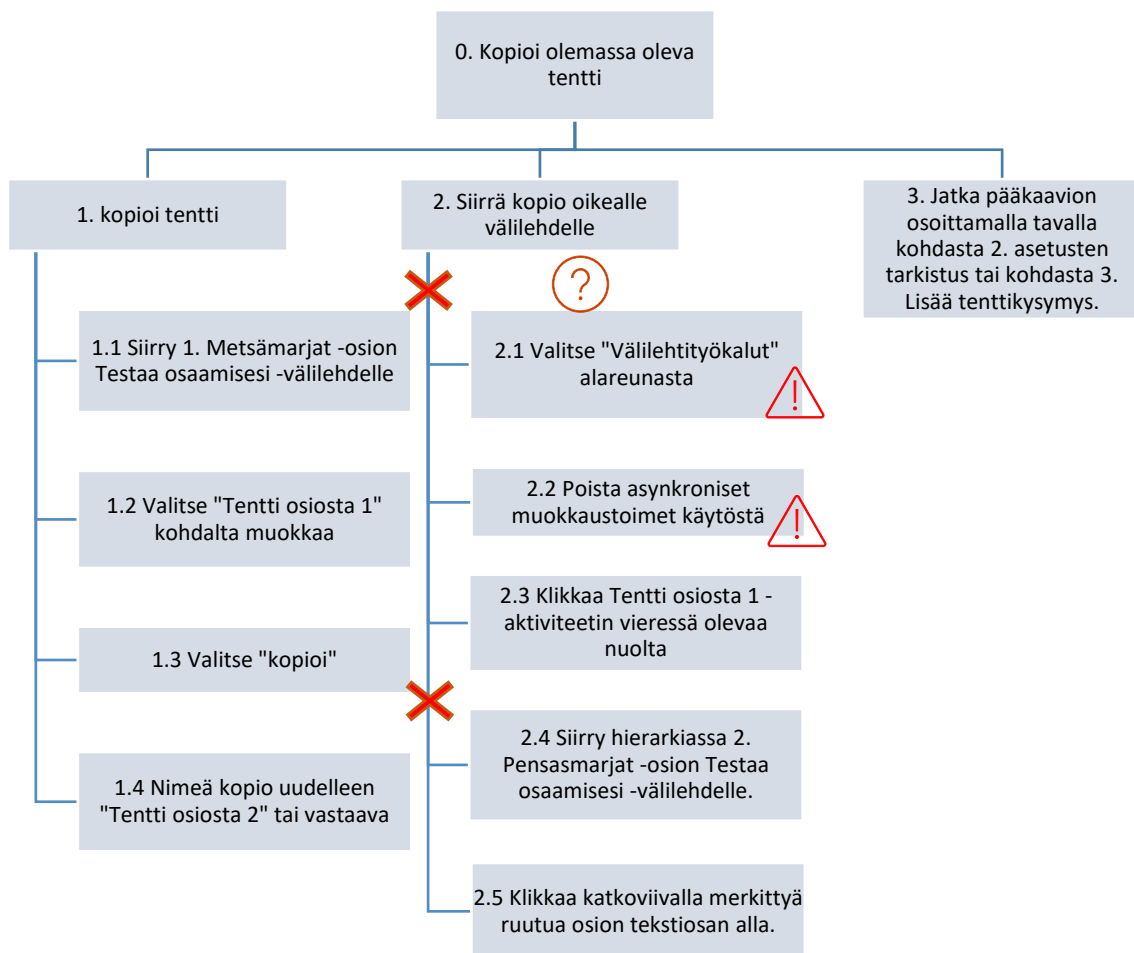
Mä mietin, että mitä toi tarkoittaa, et onko se silleen että kun tähän vastaa niin sitten se vaikuttaa sataprosenttisesti siihen itse arviointiin, vai onko se sitten niin, [--] että jos tähän laittaa sata, ni tarkoittaako se sitä, että tää on käytännössä se oikea vaihtoehto.

Edellä esitetyn tavallisen reitin lisäksi on myös vaihtoehtoisia reittejä, joilla saman voi saada tehtyä. Yksi näistä on tentin kopiointi uuden luomisen sijaan. Tämä on esitetty erillisenä HTA-kaaviona (Kuvio 18). Kaksi vähemmän kokenutta opettajaa lähti tekemään tehtävää tällä kopiointistrategialla. Kumpikin onnistui tenttiaktiviteetin kopioinnissa (vaihe 1 kokonaisuudessaan), mutta tentin siirtäminen ei onnistunut. Molemmat yrittivät ensin raahata kopiota hiirellä yläpalkkiin, ja totesivat, että se ei toimi. Toinen yritti lisäksi klikata aktiviteetin vieressä olevaa nuolta, josta aukeaa siirtotyökalu. Tässä vaiheessa hän totesi, että näkymä on erilainen kuin hänen omalla MOOC-kurssin sivullaan:

Niin siinä mitä me MOOC-moodleen rakennetaan ni siellä on kyllä eri objektit jaossa, että... mikähän se oikein tämä on, tai mitenkä niitä on oikein tässä säädetty, että ne on erilaisia.

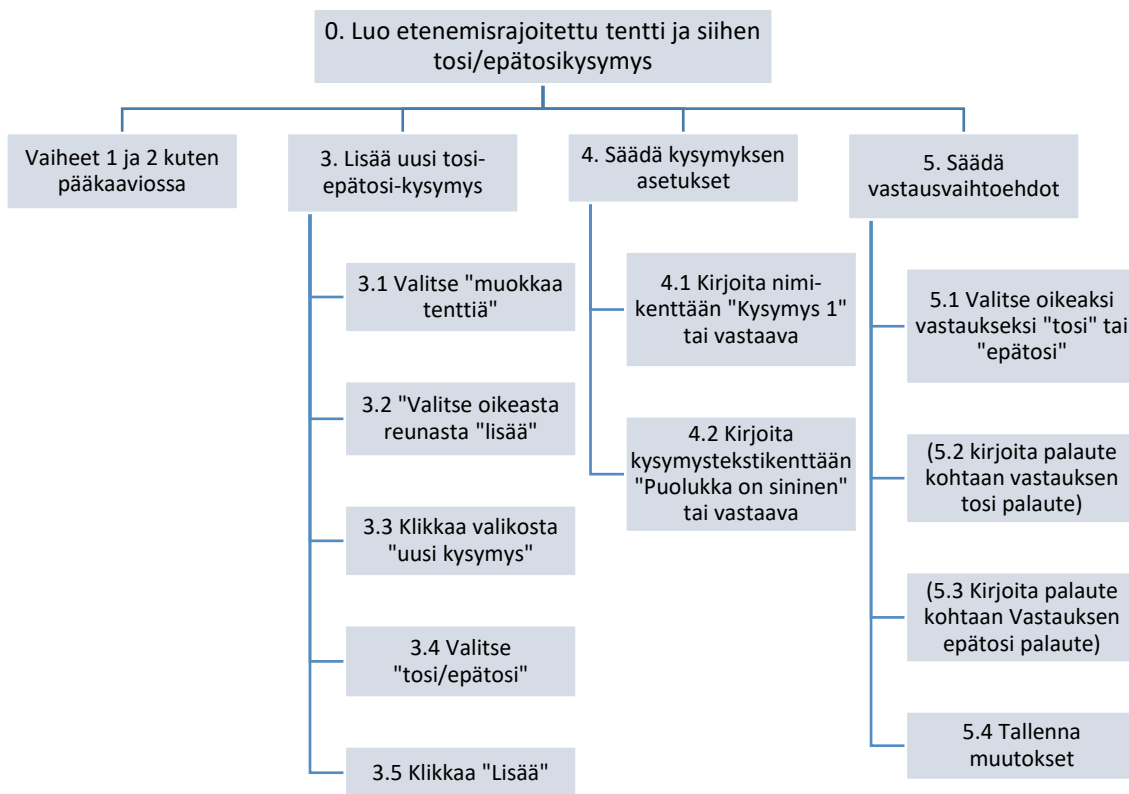


Syy tähän on välilehtityökalujen asynkroniset muokkaustoimet -asetuksen käytössä. Välilehtirakenteessa aktiviteetteja saa siirrettyä vain saman osion sisällä, jos asynkroniset muokkaustoimet -asetus on päällä. Kumpikaan opettajista ei vaikuttanut olevan tietoinen tämä asetuksen olemassa olosta, ja toinen opettaja siis myös ihmetteli toimintojen eroavaisuutta verrattuna omaan MOOCIinsa. Tuota asetusta voi olla vaikea tiedostaa, jos sen olemassa oloa ja toimintalogiikkaa ei ole opetettu tai sitä ei ole kokeilemalla oppinut. Ensinnäkin siirtotoiminnon eri muotoja ja sen vaihtamista ei ole mitenkään ilmaistu itse siirtotoiminnon kohdalla. Toisekseen siirtotoiminto toimii suoraan osiosta toiseen muissa kurssi-formaateissa kuin välilehti-formaatissa, eli tämä on ainoa, jossa se pitää erikseen laittaa päälle ja toimii eri logiikalla. Lisäksi kyseisen asetuksen säätöpaikka sijaitsee melko piilossa, ja sen nimi ei kuvaa asetuksen toimintaa juurikaan. Aktiviteetin siirtämisessä välilehdeltä toiselle tarvitaan siis paljon tietoa ja hyvä mentaalinen malli toimintalogiikasta.



Kuvio 18. Hierarkkinen tehtävänälyysi osatehtävistä tentin kopiointi (kysymysmerkit ilmaisevat hämmennystä tai etsimistä, huutomerkki virheitä prosessissa ja rasti keskeytystä). Ongelmia oli kopion siirtämisen logiikassa.

Toinen eroava polku oli kahdella opettajalla, jotka tulkitivat tehtävänannon niin, että pitää käyttää tosi/epätosi-kysymystä. Kuvio 19 esittää HTA-analyysin tästä polusta. Molemmat onnistuivat tässä polussa hyvin, vaikka toinen opettaja päätyi ensin tekemään kysymyksen kysymysmuodossa ("Onko puolukka sininen"). Tosi/epätosi-kysymyksen luominen ja muokkaaminen sisältää myös vähemmän vaiheita ja tuntuu olevan yksiselitteisempää.



Kuvio 19. HTA-analyysin loppuosa opettajilla, jotka tekivät tosi/epätosikysymyksen. Virheitä ei tullut.

Kuvio 20 esittää kootusti tentin luomisen tehtävään liittyviä mentaalisen mallin elementtejä sekä niissä havaittuja puutteita. Tästä on jätetty pois ne ongelmat, jotka tulkitsevat liittyvän enemmänkin asioiden löytämiseen kuin järjestelmän toiminnan ymmärtämiseen. Näistäkin monet teemat ovat olennaisia MOOC-kursien luomisessa. Esimerkiksi tentin eri toimintojen ymmärtäminen on olennaista, jos ja kun Moodlen monivalintatentit ovat ensisijainen oppimisen todentamisen muoto kursseilla myös jatkossa. Suurin osa myös näistä ovat sellaisia, joita on vaikea tulkita Moodlen käyttöliittymästä, joten niiden opettaminen olisi olennaista.

## Toimiva mentaalinen malli



- Hahmottaa navigointipalkin ja oman kulloisenkin sijainnin siinä.
- Erottaa aktiviteetin ja tietää tenttiaktiviteetin olemassaolon. Tietää mistä ne löytyvät.
- Hahmottaa aktiviteettien kerrosrakenteen, jossa ensin luodaan tenttikehys ja sitten kysymykset sen sisälle.
- Tietää, mitä etenemisen/pääsyn rajoittaminen tarkoittaa ja miten se toimii.
- Edeltävään liittyen ymmärtää myös, mitä etenemisen seuranta tarkoittaa.
- Hahmottaa erilaisten kysymysten muodot: monivalinta, tosi/epätosi jne.
- Hahmottaa kysymyksen nimen funktion kysymysten listaamisessa ja erottaa sen kysymystekstistä TAI tietää, että kysymys pitää kirjoittaa molempiin.
- Hahmottaa monivalintakysymyksen arvioinnissa prosenttilukujen käyttölogiikan.

## Puute mentaalisisessa mallissa



- Ei täysin hahmota, missä on milloinkin navigoinnissa TAI ei hahmota välilehtien tasoa ja indeksi-välilehden luonnetta.
- Sekoittaa osion muokkaamisen ja aktiviteetin lisäämisen.
- Ei hahmota aktiviteettien kerrosrakennetta, vaan olettaa myös kysymysten luomisen olevan osa tentin luomista.
- Ei tunnista "rajoita pääsy"-otsikkoa etenemisen rajoittamiseksi TAI Ei tiedosta, miten tällainen rajoite aktiviteettien välille rakennetaan.
- Ei ymmärrä kunnolla Moodlen etenemisen seurannan toimintaa eikä siten osaa hyödyntää sitä rajoitteiden luomisessa.
- Ei osaa tunnistaa, onko kysymys tosi/epätosi vai monivalinta. Tämä voi olla myös preferenssi, koska saman kysymyksen voi esittää eri muodoissa.
- Ei ymmärrä nimen ja tekstin funktioita JA ei siksi huomaa kirjoittaa molempiin kysymystä.
- Ei ymmärrä prosenttilukujen funktiota ja sitä, mikä ilmaisee, onko vastaus oikein tai väärin.

Kuvio 20. Etenemisrajoitetun tentin ja monivalintakysymyksen luomistehtävään liittyvät mentaalisen mallin ominaisuudet ja puutteet kootusti.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimuksessa selvitettiin suunnittelijoiden ja opettajien mentaalisia malleja JYU Online Courses -ympäristöstä. Tutkimuskysymykset olivat laajoja: ”Millaisia mentaalisia malleja JYU Online Courses -oppimisympäristön suunnittelijoilla on luomastaan järjestelmästä, ja millaisia mentaalisia malleja JYU Online Courses -oppimisympäristöön sisältöä luovilla opettajilla on?” sekä ”Miten nämä mallit vastaavat toisiaan?” Aineistoa kerättiin puolistrukturoiduilla haastattelulla, teach back -menetelmällä ja tehtävien teon ja ääneen ajattelun avulla, ja analyysi tehtiin sisällönanalyysin ja hierarkkisen tehtäväänalyysin avulla. Kuten Rode ym. (2004) ja Makri ym. (2007) ovat osoittaneet, mentaalisten mallien tutkimisella voidaan osoittaa kehityskohtia järjestelmässä ja perehdytyksessä. Tässäkin tutkimuksessa tavoitteena oli etsiä mahdollisia kehityskohtia tämän ja muidenkin vastaavien järjestelmien kehittämisen ja niiden käytön tuen avuksi. Tuloksia kartoitettiin mentaalisten mallien eri tasoilla opettajien taidoista ja tavoitteista ja mielipiteistä, järjestelmän tarkoituksesta ja tehtävistä sekä järjestelmän rakenteesta ja toiminnasta. Tutkimuksessa vertailtiin suunnittelijoiden, kokeneiden opettajien ja vähemmän kokeneiden opettajien malleja näillä eri tasoilla. Tässä luvussa käyn läpi keskeisiä tuloksia ja niiden merkitystä mallien eri tasoilla sekä tutkimusmenetelmien toimivuutta ja olennaisimpia kehitysehdotuksia.

### 6.1 Opettajien tavoitteet ja taidot

HCI-suunnittelussa olennaista on se, että suunnittelijat hahmottavat käyttäjien tarpeet ja rajoitteet järjestelmälle, jotta järjestelmä vastaa tarkoitustaan (Saari luoma ym., 2016, s. 4). Tässä alaluvussa pohdin erityisesti sitä, millaisia ehdotuksia tulosten perusteella voidaan tehdä HCI-suunnittelun prosessiin varsinkin oppimisympäristöjä suunnitellessa ja yleisemminkin, kun huomioidaan opettajien tavoitteet ja taidot.

Oppimisympäristön suunnittelussa pedagogiikka on tärkeä osa tavoitteiden asettelua. Hyvän oppimisympäristön pitäisi auttaa opettajaa toteuttamaan

omia pedagogisia tavoitteitaan (Lanzilotti ym., 2006). Tämä heijastuu myös siihen elämälähtöisen suunnittelun ajatukseen, että suunnittelijan pitää ymmärtää syvällisemmin käyttäjien arvoja ja arkea (Saariluoma ym., 2016). Yksi kiinnostava huomio tutkimuksessa oli se, että suunnittelijat eivät maininneet opettajien tavoitteita määriteltessään lainkaan pedagogisiksi tarpeiksi luokiteltuja asioita. Vastausten perusteella suunnittelijoilla on ollut MOOCien pedagogiikka mielessä ja siitä puhuttiin, mutta yleisemmin pedagogiikka jäi vähemmälle huomiolle ainakin tämän tutkimuksen haastatteluissa. Suunnitteluprojektin aikana opettajien pedagogisia tavoitteita on kuitenkin kartoitettu, eli tämä voi johtua siitäkin, kuka suunnittelutiimistä haastatteluun on päätenyt. Silti on kiinnostavaa, että suunnittelijat eivät tulleet maininneeksi yleisesti pedagogiikkaa, sillä opettajat taas kokivat pedagogiset tavoitteet hyvin tärkeiksi ja puhuivat niistä paljon.

On hyvä tiedostaa, että oppimisympäristö itsessään perustuu väistämättä jollekin pedagogiselle filosofialle: esimerkiksi Demmans Epp ym. (2020) luokittelevat Moodlen instruktiiviseksi eli opettajakeskeiseen opetukseen perustuvaksi ympäristöksi. Hadjerrouitin (2010) tutkimuksessa huomattiin, että opettajat kaipasivat oppimisympäristöön enemmän yhteistyötä ja konstruktivistista oppimista tukevia ominaisuuksia instruktiivisen opetuksen tukemisen sijaan. Tässäkin tutkimuksessa ainakin osa opettajista puhui konstruktivistisemmän kurssin luomisesta, vaikka pääpaino opettajillakin oli instruktiivisemmissä kurseissa. Oppimisympäristön tavoitteiden määrittelyn vaiheessa olisikin tärkeää selvittää opettajilta spesifisti heidän pedagogisia työtapojaan ja opetusfilosofiaa, jota opettajat haluaisivat oppimisympäristössä toteuttaa. Suunnittelijoilla on hyvä olla tarpeeksi tietoa pedagogisista malleista ja oppimisen teorioista, jotta järjestelmä tukee halutunlaisen pedagogiikan toteuttamista.

Tämä pätee luultavasti myös yleisemmin järjestelmien kehitykseen: oli asia tiedostettu tai ei, luultavasti jonkinlainen filosofia tai näkemys järjestelmän kohteena olevasta toiminnasta ja sen rakenteista heijastuu aina suunnittelun kautta lopputuloksena laadittuun järjestelmään. Järjestelmän käyttäjät saattavat hyvin havaita tämän ja se saattaa vaikuttaa heidän suhtautumiseensa järjestelmään. Siksi myös arvojen ja filosofioiden selvittäminen olisi tärkeä osa minkä tahansa järjestelmän suunnitteluvaihetta, ja tämän ilmiön tutkiminen olisi tärkeää yleisestikin HCI-tutkimuksessa.

Samoin tärkeä havainto on se, että kokeneilla opettajilla oli eniten mainintoja teknisistä tarpeista järjestelmälle. He osasivat määrittää selkeästi, millaiset tekniset ratkaisut ovat tarpeen MOOC-kurssien sujuvalle pyörittämiselle – jopa paremmin kuin suunnittelijat. Tämä voi liittyä siihen, että järjestelmää on kehitetty Jyväskylän yliopistossa uuteen käyttötarkoitukseen, joka on tuleville käyttäjille järjestelmän suunnitteluvaiheessa vielä uusi työtehtävä. Tällaisessa tilanteessa voi käydä niin, että jos haastatellaan tulevia käyttäjiä, heillä ei välttämättä ole tarkkaa käsitystä kyseisen työtehtävän prosesseista ja tarpeista. Tässäkin tutkimuksessa vähemmän kokeneet opettajat määrittelivät tavoitteita varsin yleisellä tasolla. Tällaisen järjestelmän suunnittelussa olennainen askel voikin olla se, että käytön jo alettua ja kokemuksen kartuttua kerätään uudelleen opettajien tarpeita järjestelmälle. Toisaalta suunnitteluvaiheessa tarpeita voitaisiin kartoittaa

tulevien käyttäjien lisäksi sellaisilta muiden ympäristöjen kokeneilta käyttäjiltä, joiden kokemus on mahdollisimman lähellä uuden järjestelmän käyttötarkoitusta.

On myös olennaista, että opettajilla on järjestelmän käyttöön tarvittavat taidot. JYU Online Courses -ympäristö on Moodle-pohjainen, ja opettajan näkökulmasta juuri Moodlen omat toiminnot painottuvat käytössä. Haastatteluissa moni totesi, että Moodlen peruskäyttö on helppoa. Kuitenkin varsinkin kokeneet opettajat totesivat, että Moodle on epäloogisesti toimiva järjestelmä, jonka haltuunotto vähänkään monimutkaisemmissa tehtävissä voi olla vaikeaa. Esimerkiksi tenttiaktiviteetti tunnistettiin sekä tässä tutkimuksessa että Arshadin ym. (2016) tutkimuksessa käytännössä vaikeaksi. Lisäksi tehtävien teon jälkeen moni järjestelmän alun perin helpoksi nimennyt opettaja ja suunnittelija totesi, että Moodle ei olekaan aivan niin helppo ja suoraviivainen, kuin he ajattelivat. Tämäkin kuvaa sitä, että vasta todellinen järjestelmän käyttö auttaa hahmottamaan järjestelmän käytön vaikeudet.

Opettajat eivät myöskään välttämättä ole motivoituneita tai kokeneita teknologian käyttäjiä saati kehittäjiä (Ivanović ym., 2013), joten järjestelmän käytön helppous on heille olennaista. Opettajat ovat siitä poikkeuksellinen sisällöntuottajien joukko, että heillä ei välttämättä ole lainkaan tehtävää vastaavaa koulutusta. Esimerkiksi Junusin ym. (2015) tutkimuksessa havaittiin, että opettajat eivät kovinkaan paljon käytä oppimisympäristössä tarjolla olevia työkaluja. Tsiro-nisin ym. (2016) tutkimuksessa havaittiin opiskelijoilla yhdeksi isoksi oppimisympäristöjen käytettävyysoongelmaksi se, että työkalujen toimintalogiikkaa ei tajuta. Tämä voi pitää paikkansa myös opettajilla. Jotta järjestelmän tavoitteet saavutettaisiin ja sen ominaisuudet otettaisiin käyttöön, järjestelmän käyttö pitäisi luoda hyvin intuitiiviseksi ja selkeäksi juuri opettajille, koska he valitsevat, mitä ja miten toimintoja käytetään kurseilla. Työtilassa tehdyillä ratkaisulla, kuten Moodlessa valituilla aktiviteetin muodoilla ja kurssiformaatilla, voi olla iso vaikutus opiskelijoiden kokemaan käytettävyyteen (Seixas ym., 2016). Toinen Tsiro-nisin ym. (2016) tunnistama opiskelijoiden käytettävyysongelma olikin, että kurssin rakennetta ei hahmoteta. Opiskelijan kokema käytettävyys syntyykin ympäristön ja sinne luotujen sisältöjen kokonaisuudesta (Torrise-Steele & Atkinson, 2020; Lanzilotti ym., 2006).

## **6.2 Abstraktimman tason mentaaliset mallit ja niiden merkitys HCI-suunnittelulle**

Tässä alaluvussa on koottu olennaisia havaintoja abstraktimman tason mentaalista malleista. Tällä tasolla ovat esimerkiksi järjestelmän tarkoitus ja siellä suoritettavat tehtävät (esim. Vogel-Heuser ym., 2019). Tarkemmin tarkastellaan sitä, miten MOOC-kurssit ja JYU Online Courses -ympäristö määritellään, millaisia ominaisuuksia niille hahmotetaan, millaisia tehtäviä opettajan ja opiskelijoiden oletetaan järjestelmässä tekevän ja millaisia kurseja työtilaan pitäisi tehdä. Jotta

järjestelmä vastaisi tarkoitustaan ja sitä osattaisiin käyttää oikein, suunnittelijoiden ja opettajien mentaalisten mallien järjestelmän tarkoituksesta pitäisi vastata ainakin pääosin (ks. Staggers & Norcio, 1993). Myös järjestelmään kiinteästi liittyvät teemat, kuten tässä MOOC-kurssit yleensä, voivat olla olennaisena osana mentaalista mallia. Esimerkiksi Lewis ja Contrino (2016) osoittivat, että mentaalinen malli tutkielman teon prosessista saattoi vaikuttaa kirjastojärjestelmän käytön onnistumiseen.

Yleisesti MOOCit ja kohdeympäristö eli JYU Online Courses hahmotettiin perustasolla samalla tavalla. Kohdeympäristö tunnistettiin Moodle-pohjaiseksi oppimisympäristöksi, joka on tehty JYU:n omia MOOCeja varten. MOOC-kurssien määritelmät ja esiteltyt omat kurssit vastaavat melko paljon niin sanottuja xMOOCeja, joissa Mohamedin ja Hammondin (2018) määrittelyn mukaisesti painottuu opettajakeskeinen pedagogiikka. Haastatteluissa korostettiin vuorovaikutusta melko paljon, mutta esitellyillä kursseilla sen rooli oli enimmäkseen melko pieni. Vahva vuorovaikutus onkin enemmän konstruktivistisen ja konnektivistisen cMOOCien ominaisuus (Mohamed & Hammond, 2018). MOOCeissa onkin usein ongelmana liiallinen materiaalikeskeisyys ja vähäinen vuorovaikutus (Yousef ym., 2015). Myös MOOCien opiskelijoiden tarve itseohjautuvuudelle ja omalle motivaatiolle (Glass ym., 2016) oli tiedostettu tutkielmani haastatteluissa. Ainakin osa haastateltavista tiedosti myös sen, että MOOCien materiaaleja voidaan käydä läpi myös ilman aietta suorittaa kurssi loppuun (ks. Kizilcec & Schneider, 2015). Opettajat korostivat haastatteluissa paljon materiaalien huolellista suunnittelua, joka onkin Lin ym. (2022) mukaan keskeinen menestystekijä tietokeskeisillä kursseilla. Kurssien korostettiin olevan kaikille tarkoitettuja ja siksi kevyitä otteeltaan. Tämä vastaa perinteistä MOOCien ideologiaa, mutta on tärkeää huomata, että se ei välttämättä pidä paikkaansa. Esimerkiksi Dowell ym. (2017) ovat havainneet, että MOOCeille päätyy yhä enemmän korkeammin koulutettuja alan ihmisiä laajempien yleisöjen sijaan.

Abstraktin tason hahmotuksissa on havaittavissa ero vähemmän kokeneiden ja kokeneiden käyttäjien välillä. Vähemmän kokeneet opettajat eivät nimenneet MOOCien määrittelyn yhteydessä juurikaan tarkempia MOOC-kurssien piirteitä, kuten sisällön keveys ja monimediaisuus. Vastaavasti heidän näkemyksensä JYU Online Courses -ympäristön merkityksestä oli hatarampi, ja sen ominaispiirteitä tai syitä sen rakentamiselle ei nimetty juurikaan. Samalla myös koko järjestelmän tarpeellisuus saatettiin kyseenalaistaa. Lisäksi osa vähemmän kokeneista opettajista nimesi opettajille ja opiskelijoille sellaisia tehtäviä, joita MOOC-kursseilla ei tyypillisesti tehdä. Vaikka suoria päätelmiä mallien puutteesta ei voi tehdä, yhdessä edeltävät huomiot antavat kuitenkin viitteitä siitä, että mentaaliset mallit voivat heillä olla puutteellisia abstraktilla tasolla.

Tämän spekulatiivisen perusteella korkean abstraktiotason mentaalisen mallin puute MOOCien luonteesta ja JYU Online Coursesin käyttötarkoituksesta on heillä saattanut johtaa esimerkiksi siihen, että järjestelmää ei pidetä tarpeellisena tai siellä pyritään tekemään väärinä asioita. Tämä vastaa hyvin aiempia tutkimuksia, joissa on huomattu epäluuloja ja virhekäyttöä mentaalisten mallien abstraktimman tason puutteiden takia (esim. Acemyan ym., 2015; Krombholz, 2019;

Muramatsu & Pratt, 2001). Kokeneet käyttäjät olivat kuitenkin hyvin selvillä MOOCien piirteistä, järjestelmän tarkoituksesta ja siellä tehtävistä tehtävistä. Ilmeisesti kurssin kehitysprosessin aikana ainakin kurssien suunnittelusta vastaaville opettajille on syntynyt hyvä hahmotus MOOCien luonteesta ja tämän järjestelmän tarkoituksesta.

Toisaalta suunnittelijoiden mainitsemista MOOCien ohjenuorista osa jäi kokeneiltakin opettajilta mainitsematta: esimerkiksi yksi suunnittelijoista listasi paljon sellaisia MOOCien ohjenuoria, joita ei tullut lainkaan esille opettajien haastatteluissa. Voi olla, että kyseinen suunnittelija on perehtynyt MOOCeihin hyvin tarkasti, mutta tämä tieto ei ole täysin välittynyt järjestelmää käyttäville opettajille. Kun sisältöä tuottavat eri ihmiset kuin suunnittelijat, on tärkeää, että suunnittelua ohjanneet periaatteet ja tärkeät ohjenuorat välitetään sisällöntuottajille mahdollisimman selkeästi sekä järjestelmän kuvan että mahdollisen perehdytyksen kautta. Moodlen järjestelmän kuva ei juurikaan vastaa MOOCeja, joten perehdytys on tässä tapauksessa tärkeää.

Abstraktimman tason mentaalisiin malleihin liittyy myös se konteksti, jossa kurseja luodaan. Online Courses -ympäristön kurseille on luotu rajoituksia, laatuvaatimuksia ja ohjenuoria, joita kutsun kurssien formaatiksi. Kurssien rakenteen osalta formaatti tuntui olevan opettajille selvä ja yhtenevä suunnittelijoiden kanssa. Toisaalta suunnittelijat toivat opettajia enemmän esiin ulkoasuun liittyviä määrittämiä sekä JYU Online Coursesiin rakennettua infolohkoa. Suunnittelijat painottivat ulkoasun elementtejä paljon ja kokivat niiden olevan selkeitä, mutta opettajat eivät kokeneet niitä olennaisiksi mainita haastatteluissa. Tämä ei välttämättä liity mentaaliseen malliin sinänsä, mutta tämä kuvastaa vähintäänkin prioriteettien eroja siinä, mitä pidetään erityisen tärkeänä.

Tässä saattaakin olla kaksinkertainen tarve mentaalisten mallien vahvistamiselle, jotta visuaalinen käytettävyys toteutuu kauttaaltaan sisällöntuotannossa. Ensinnäkin olisi tärkeää vahvistaa opettajien ymmärrystä visuaalisen yhtenäisyyden tärkeydestä ja siitä, mitä vaikutusta näillä asioilla on kurssin kiinnostavuuteen ja oppimiseenkin. Opettajien motivointi ja perehdyttäminen on tärkeää, jotta visuaalisuuteen panostetaan. Toisaalta taas osa kokeneista opettajista on tuonut esiin sitä, että visuaalinen viimeistely ja esteettömyys ovat Moodlessa vaikeita toteuttaa materiaalin tuotannon tasolla. Sisällöntuotannon osalta visuaalisuus jää luonnollisesti paljolti opettajien vastuulle, eikä siihen ole asetettu kovin paljon linjauksia lukuun ottamatta videoiden tuotantoa ja yleisempiä ohjeita rakenteesta. Materiaalin laadun varmistamiseksi voitaisiinkin määrittellä tarkemmin myös muun kuin videosisällön visuaalisen ja käytettävyyden kriteereitä. Näihin voitaisiin asettaa tarkempia linjauksia ja luoda valmiita rakenteita, kuten HTML-koodinpätkiä Moodleen. Voidaan todeta, että tässäkin yhtenevä mentaalinen malli on olennaista lopputuloksen laadun kannalta.



### 6.3 Toiminnan ja rakenteen tason mentaalisten mallit ja niiden merkitys HCI-suunnittelulle

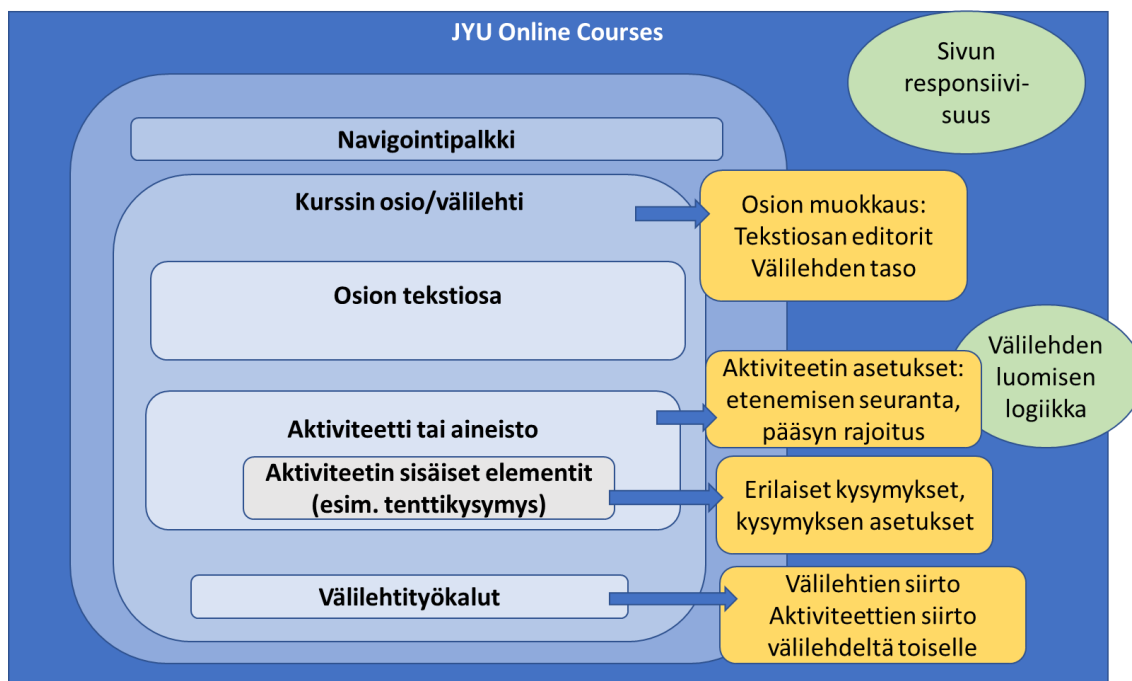
Tässäkin tutkimuksessa havaittiin, että mentaalisisistä malleista on hankalaa luoda selkeää kokonaiskuvaa, jos halutaan tarkastella niitä laajasti. Mentaaliset mallit ovatkin yleensä fragmentaalisia ja epäselkeitä (Norman, 1983; Payne, 2009). Malleihin liittyy myös usein epävarmuutta (Norman, 1983), mikä näkyi myös tässä tutkimuksessa epävarmuuden ilmaisuina. Mallit syntyvät herkästi analogioina muihin järjestelmiin (Staggers & Norcio, 1993), mikä näkyi tässä tutkimuksessa erityisesti siinä, että JYU:n normaalin tuotanto-Moodlen käyttökokemukset ja -tavat heijastuivat tätä järjestelmää koskeviin selityksiin ja oletuksiin. Tällaisia oli sekä luonteissa tilanteissa että silloin, kun vertaus ei ollut odotuksenmukainen, kuten läsnäolokurssille sopivien tehtävien listaaminen myös MOOCin yhteydessä. Järjestelmän toiminnan tasolla tutkimuksessa tuli monenlaisia HCI-tutkimuksen ja suunnittelun kannalta mielenkiintoisia havaintoja, joita käyn läpi seuraavaksi.

Esimerkiksi teach back -osiossa näkyi selkeitä painotuseroja siinä, mitä pidetään olennaisena toimintoina. Suunnittelijat ovat painottaneet aktiviteetteja, kun taas kokeneet opettajat ovat painottaneet myös Moodlen editoria. Kokeneet opettajat pyrkivät kuvaamaan juuri opettajalle tärkeimpiä toimintoja järjestelmässä, kun vähemmän kokeneet listasivat kaikenlaista järjestyksessä. Tässä tapauksessa vaikuttaa siltä, että erityisesti editorin käyttöä ja toimintalogiikkaa on olennaista painottaa perehdytyksessä, mikäli sitä ei nykyisellään käydä tarpeeksi läpi.

Tutkimuksen HTA-osuudessa muodostettiin tehtäväkohtaiset listat toimivan mentaalisen mallin ominaisuuksista. Kuten Payne (2009) toteaa, mallin ei tarvitse vastata todellisuutta täysin ollakseen toimiva ja Hon ym. (2021) mukaisesti tehtäväkohtaisesta mallista eli konstruaalista voidaan jättää ylimääräinen sisältö pois. Siksi tässäkin on etsitty lähinnä tehtävän onnistumisen kannalta välttämättömiä elementtejä. Kuvio 21 esittää näistä muodostettua kokonaisuutta kaikkien kolmen tehtävän osalta. Rakenne-elementit ja niiden suhteet on esitetty sisäkkäisinä sinisinä laatikoina. Keltaiset laatikot kuvaavat eri osiin liittyviä toiminnallisuksia, joiden sijainti ja toiminta pitää sisäistää. Lisäksi vihreillä on merkitty sellaisia mentaalisen mallin elementtejä, jotka eivät liity suoraan järjestelmään mutta joita tarvitaan, jotta tehtävät onnistuvat oikein. Tätä mallin tarvittavien osien kuvaa voitaisiin käyttää myös perehdytyksen suunnittelun pohjana.

Selkeä mentaalinen malli voi tehdä toiminnasta jouhevaa ja tukee myös järjestelmän luovaa käyttöä ja ongelmanratkaisua (Staggers & Norcio, 1993; Halasz & Moran, 1983). Esimerkiksi aloittelijat eivät välttämättä osaa selittää järjestelmän toimintaa samalla tavalla kuin kokeneet käyttäjät (Staggers & Norcio, 1993). Tehtävien aikainen ääneen ajattelu antoi tästä vihjeitä myös tässä tutkimuksessa, vaikka asiaa ei erityisesti tutkittu. Ne kokeneet käyttäjät, jotka osasivat sujuvasti perustella jokaisen tehtävän teon vaiheen, myös vaikuttivat suoriutuvan tehtävistä muita vaivattomammin. Annetut tehtävät eivät olleet kovin luovaa

ongelmanratkaisua vaativia, joten tätä vaikutusta ei voinut arvioida kovin tarkkaan. Kuitenkin haastatteluissa ja teach back -osiossa kokeneet käyttäjät kuvailivat myös luovia uniikkien tilanteiden ratkaisuja työtilassa, esimerkiksi videon koon muuttamista käyttämällä taulukkoa.



Kuvio 21. HTA-analyysin tehtävien pohjalta luotu kaavio mentaalisen mallin keskeisistä elementeistä ja rakenteesta.

HTA:n analyysidata osoitti myös selkeitä ongelmia sekä järjestelmän toimintalogiikassa että järjestelmän kuvassa. Järjestelmän kuvan pitäisi viestittää toimintalogiikkaa hyvin, jotta mentaalisten mallien syntyä voitaisiin tukea (Staggers & Norcio, 1993). Moodlen muokkausnäkökulman toimintojen toimintalogiikka ei läheskään aina välity käyttäjille, ja HTA-analyysi osoitti selkeitä kehityskohteita Moodlen käyttöliittymään. Esimerkiksi tentin ja tenttikysymysten asetuksista ja välilehtityökaluista löytyi selkeitä kohtia, joissa käyttöliittymää ja elementtien asettelua muokkaamalla voisi parantaa käytettävyyttä. Samoin joidenkin toimintojen, kuten välilehtityökalujen, toimintalogiikka voisi olla kuvattu systeemin kuvassa paremmin. Niiden toimintaa voitaisiin muokata intuitiivisemmaksi, kuten raahaaminen klikkaamisen sijaan välilehtien siirtelyssä. Vastaavanlaisia ongelmia on löydetty myös muissa Moodlea tarkastelevissa käytettävyytystutkimuksissa (esim. Arshad ym., 2016; Harrati ym., 2016). JYU:ssa Moodlea ei voida kehittää suoraan, mutta ongelmat voidaan ottaa huomioon käytön tuen suunnittelussa.

## 6.4 Tuloksista nousseita ehdotuksia MOOC-ympäristön kehittämiseen ja käytön ohjaamiseen

Tutkimukseni tulokset antavat erilaisia ideoita yleisesti MOOC-ympäristöjen suunnitteluun ja niiden käytön tukemiseen opettajien kannalta. Tarkemmat ehdotukset JYU Online Coursesin kehittäjille ja tukitiimille on esitetty liitteessä 1. Tässä on lyhyt katsaus niihin teemoihin, jotka tuntuvat olennaisilta yleisesti MOOC-ympäristöjen kehittämisen ja käytön tukemisen kannalta.

MOOC-ympäristöön on tärkeää kehittää mahdollisimman automaattinen arviointi ja tulosten rekisteröinti, ja ympäristöön ja kursseille rekisteröityminen pitää tehdä helpoksi rekisteröityjälle. Tämä on kuitenkin MOOCeissa usein ongelmakohta (Yousef ym., 2015), ja sama havaittiin JYU Online Coursesissa. Tämä vaatinee erityisiä toimia ja suunnittelua ja voi olla haastavaa toteuttaa Online Coursesin kaltaisissa ratkaisuissa, joissa ympäristö ei ole suoraan rakennettu skaalautuvaan opiskeluun ja yksittäiselle kurssille ilmoittautumiseen. Arvioinnissa tietojen pitäisi kulkea myös järjestelmän ulkopuolelle rekistereihin automaattisesti. Samoin rekisteröinnissä systeemin pitäisi toimia sujuvasti niin, että opiskelijalle rekisteröityminen sisältäisi mahdollisimman vähän askelia, vaikka tieto kulkeekin järjestelmästä toiseen.

Toimintoja valikoidessa edistymisen seuranta olisi tärkeää ottaa huomioon, ja tietopainotteisilla kursseilla on tärkeää mahdollistaa se myös luettaville sisällöille tehtävien lisäksi. Samoin opettajalle sisällöntuotantoon tarjottujen editointityökalujen pitäisi olla mahdollisimman toimivia ja helppokäyttöisiä visuaalisen ilmeen ja asettelun kannalta, jotta materiaalista tulisi laadukas ja käytettävä.

Opettajien järjestelmän käyttöä ja sisällöntuotantoa on tärkeää ohjata ja tukea monin tavoin. Kuten Zhu (2018) on todennut, teknisellä tukitiimillä on olennainen rooli laadukkaasti kurssin luomisessa, koska opettajat kaipaavat apua siihen, miten pedagogiset ideat voidaan toteuttaa käytännössä. Ivanovićin ym. (2013) tutkimuksessa opettajat kaipasivat erityisesti oppimismuotoilun asiantuntijoita kurssin luomisen tueksi. Tämän tutkimuksen haastatteluissa opettajat toivat esiin, että tukitiimi on todella hyvä asia ja toimii hyvin. Toisaalta kaivattiin vielä enemmän myös vieritukea suunnitteluun.

Ideaalisti mentaalisten mallien oppimisen pitäisi olla järjestelmän kuvan varassa. Tämänkin tutkimuksen haastatteluissa mainittiin useamman kerran, että ohjeita ei useinkaan haluta lukea. Systeemin kuva ei kuitenkaan Moodlen editointipuolella auta juurikaan logiikan ymmärtämisessä. Osa opettajista mainitsikin Moodlen valitsemisen MOOC-alustaksi olleen kompromissiratkaisu, jonka perusteena on hinta ja ylläpidettävyys, vaikka valinta ei ole aivan ideaali. Esimerkiksi Grealyn ym. (2019), Blagojević ja Milošević (2015) sekä Andonen ym. (2017) ovat päätyneet Moodlen valintaan MOOCien pohjaksi sen ongelmista huolimatta samanlaisista syistä. Jos Moodle otetaan uuden oppimisympäristön pohjaksi, suunnittelijoiden pitäisi olla tietoisia Moodlen vaikeudesta opettajille ja pyrkiä kehittämään ohjauksen muotoja ja materiaaleja siihen suuntaan, että opettajat oppisivat Moodlen oikean käytön helpommin ja varmemmin.

Kuten Staggers ja Norcio (1993) esittävät, malleja on yleisemminkin helpompi oppia opetuksesta kuin päättelemällä, ja mallin visualisoinnit auttavat tässä (esim. Ma ym., 2011). Mentaalisten mallien tukemiseksi olisi hyvä ohjeistaa itse toimintalogiikkaa pelkän proseduraalisen ohjeistuksen sijaan (Payne, 2009). Tässä on hyvä huomioda se, että proseduraalinen ohje voi lyhyellä aikavälillä olla nopeampi oppia, mutta pidemmällä aikavälillä mallin opettaminen voi tuottaa parempia tuloksia. Kun pyydetään apua tiettyyn asiaan, on melko luonnollista, että moni päätyy herkästi antamaan proseduraalisia ohjeita, joita voi olla helpompi tarjota ja nopeampi omaksua. Tämä näkyy myös yhden suunnittelijan kuvaamassa ongelmatilanteesta:

koen, että olen ohjeistanut hyvin, että klikkaa tästä, klikkaa tosta ja sieltä sinä sen näet, ja silti tässä nyt lienee jotain epätietoisuutta –

Edellä mainittu esimerkki tuo esiin myös sen, että proseduraalinen ohjaus ei välttämättä toimi uudessa tilanteessa tai se unohtuu nopeasti, jolloin apua tarvitaan toistuvasti. Siksi teknisessä tuessakin voisi olla hyvä panostaa enemmän myös mentaalisten mallien kehittymisen tukemiseen tarjoamalla esimerkiksi visualisointeja rakenteesta ja selittämällä, miksi pitää klikata mitään.

Lisäksi alkuperehdytys olisi hyvä tehdä mahdollisimman helposti lähestyttäväksi ja oikeita mentaalisia malleja tukevaksi. Mentaaliset mallit syntyvät herkästi (Payne, 2009) ja ovat myös herkästi virheellisiä (Norman, 1983), joten on tärkeää tukea oikean mallin kehittymistä heti alussa. Ohjeissa olisi hyvä tukea myös MOOC-kurssien ymmärtämistä sekä niiden pedagogiikkaa ja käytänteitä. Ohjeissa voidaan opastaa ja antaa vinkkejä työkalujen pedagogiseen käyttöön MOOCeissa. On myös hyvä tunnistaa järjestelmän hankalimmat ja toisaalta useimmin käytettävät elementit ja ohjeistaa niiden käyttö tarkasti. Moodlessa tällaisia ovat esimerkiksi tenttiaktiviteetti ja välilehtityökalut. Mentaalisen mallin kehittymisen tukeminen alusta asti voisi tukea sitä, että järjestelmän käyttö ei vaatisi jatkossa niin paljon toistuvaa opiskelua ja tukea. Kursseja voidaan kehittää monen opettajan tiimeissä, ja jotkut opettajat voivat olla hyvin pienessä roolissa kehityksessä, joten siksikin helposti saatava perusinfo olisi tärkeää.

## **6.5 Aineiston keruun ja analyysin menetelmien toimivuus mentaalisten mallien tutkimisessa**

Mentaaliset mallit teoriana antavat melko väljän mutta myös potentiaalisesti hyödyllisen kehityksen ja näkökulman järjestelmien käytettävyyteen vaikuttavien syiden tarkasteluun. Käyn tässä luvussa lyhyesti läpi käyttämieni menetelmien toimivuutta tutkimuksessa saatujen kokemusten pohjalta.

Haastattelu on varsin yleinen laadullisen tutkimuksen menetelmä. Haastatteluaineisto tarjosi mentaalisten mallien tarkasteluun rikasta vaikkakin välillä vaikeasti analysoitavaa aineistoa, josta varsinkin abstraktimman tason malleja pystyi havaitsemaan. Haastattelu onkin todettu toimivaksi mentaalisten mallien

tutkimisessa (esim. Carley & Palmquist, 1992; Jones ym., 2014). Puolistrukturoitu haastattelu valmiine kysymyksineen oli tässä tapauksessa hyvä, koska pystyin ohjaamaan teorian pohjalta muodostetuilla kysymyksillä ajatukset mentaalisten mallien eri puoliin ja sain helposti vertailtavaa aineistoa. Kysymykset pitää kuitenkin suunnitella huolellisesti, jotta tämä onnistuu hyvin.

Teach back -metodi toimi aineiston keruussa ainakin osittain oletetusti. Vähemmän kokeneiden opettajien osalta menetelmä ei ollut kovin antoisa. Sasse (1991) onkin esittänyt, että menetelmän toimivuus edellyttää tarpeeksi hyvää osaamisen tasoa koehenkilöiltä. Lisäksi tehtävään oli varattu liian vähän aikaa. Aineisto olisi ollut mahdollisesti vertailukelpoisempaa, jos tehtävässä olisi ohjeistettu tarkemmin opettamaan tiettyä järjestelmän osaa tai toimintoa, sillä nyt jokainen keskittyi hieman eri asioihin. Kuitenkin tällaisella avoimella esittelytehtävällä saatiin erityisesti kokeneilta opettajilta tietoa siitä, mitkä ovat keskeisimpiä ja eniten käytettyjä toimintoja järjestelmästä. Tämä käsitys voi hyvinkin erota suunnittelijoiden näkemyksistä, joten menetelmä voisikin toimia hyvin sen määrittelyyn, mitkä toiminnot on erityisen tärkeää laittaa selkeästi saataville ja helposti käytettäväksi järjestelmässä ja mitä toimintoja teknisen tukitiimin kannattaa ensimmäisenä opettaa uusille käyttäjille.

Sasse (1991) sekä Rowe ja Cooke (1995) ovat esittäneet, että ääneen ajattelu ei auta selvittämään mentaalisia malleja, jos sitä ei ohjata kohti järjestelmän tulkintaa ja selittämistä. Tässä tutkimuksessa ääneen ajattelua onkin rakenteellistettu pyytämällä koehenkilöitä selittämään ääneen myös sitä, miten ympäristö toimii. Tällä tavoin ääneen ajattelu tuotti melko hyvää dataa siitä, miten toiminta hahmotettiin, oliko mentaalista mallia vai ei ja kuinka tarkka tai toimiva mentaalinen malli oli. Data auttoi hahmottamaan tehtävän teossa tapahtuneiden virheiden syitä eli ajatusprosessia niiden takana. Menetelmä on siis toimiva toiminnan tason mentaalisten mallien selvittämiseen. Menetelmä toimi paremmin heillä, joilla oli jo vähintään jonkinlainen kokemus kyseisestä tehtävästä. Kun tehtävä oli uusi, ääneen ajattelu unohtui usein ja oli luonteeltaan enemmän toteavaa. Aineisto antoi viitteitä myös siitä, onko oikeissakin ratkaisuisissa kyse vain proseduraalisesta tiedosta vai ymmärretäänkö logiikkaa oikeasti: esimerkiksi yksi käyttäjästä vain totesi, että pitää valita responsiivinen upotus, kun taas osa selitti myös, mitä responsiivinen upotus tarkoittaa ja mitä vaikutusta sillä on.

Sisällönanalyysi haastattelu- ja teach back -aineistosta toimi tutkimuksessa melko hyvin. Tulokset antavat kaiken kaikkiaan monipuolista kuvaa siitä, millaisia piirteitä ja puolia järjestelmään ja sen käyttöön linkitetään sekä millaisia asioita pidetään tärkeänä. Lisäksi näissä maininnoissa olevat painotuserot ja puutteet antavat vihjeitä siitä, missä asioissa mentaalisissa malleissa voi olla puutteita, tai ainakin osoittaa eroja siinä, mikä koetaan tärkeäksi ja olennaiseksi. Kun luokitteluja piirrettiin yksilöiden miellekartoiksi, voitiin saada melko selkeää ja muihin vertailtavaa kokonaiskuvaa yhden henkilön mentaalisen mallin sisällöistä, ja niiden välillä oli havaittavissa selkeitä eroja.

Monessa tutkimuksessa yksittäisten henkilöiden mallien kuvauksia on luokiteltu (esim. Zhang, 2008; Juárez & González, 2013). Tässä tutkimuksessa luokittelemista ei tehty, koska osallistujia oli niin vähän, että luokittelu ei olisi ollut

järkevää. Aineiston laajuus olisi myös tuottanut ongelmia, sillä luokittelu olisi todennäköisesti pitänyt tehdä erikseen joka tasolla. Miellekartoissa oli kuitenkin selvästi havaittavissa yksilöllisiä eroja ja erilaisia painotuksia. Isommalla osallistujamäärällä ja rajatumalla kohteella vastaava sisällönanalyysi haastatteluaineistosta voisi olla hyvä tapa saada aikaan vertailtavia malleja myös mallien luokittelua varten.

Sisällönanalyysin menetelmä on kuitenkin ongelmallinen siinä mielessä, että haastattelussa mainitsematta jääneistä asioista ei voida tehdä päätelmiä siitä, ovatko mentaaliset mallit niiltä osin todella puutteellisia vai ei. Tulokset eivät myöskään ole kovin yleistettäviä. Silti näistä voidaan vähintäänkin muodostaa hypoteeseja tuleville tutkimuksille, joissa niitä voitaisiin testata esimerkiksi määrällisesti tai muilla suuremmilla tutkimusmenetelmillä.

Hierarkkinen tehtäväanalyysi toimi tässä tutkimuksessa hyvin tehtäväsidonnaisen ja puhtaasti toiminnan tason mentaalisten mallien selvittämisessä. Yleisesti tehtävien teko ja HTA-analyysi tuntuvat auttavan hahmottamaan malleja toiminnan tasolla paremmin kuin haastattelut. Ääneen ajattelun aineisto auttoi hahmottamaan toiminnan ja rakenteen tason mentaalisen mallin olennaisia elementtejä, erityisesti kun yhdistettiin sekä tapahtumat ruudulla että koehenkilön selostus siitä, mitä hän tekee ja miksi. Kokonaisuutena tehtävät osoittivat sekä toimivia malleja että puutteita ja virhetulkintoja mentaalisisissa malleissa ympäristöstä. Varsinaisia mentaalisia malleja oli melko helppo tunnistaa erityisesti kokeneilta käyttäjiltä. Vähemmän kokeneille tehtävä saattoi olla uusi, joten heillä ääneen ajattelu osoitti sitä, miten systeemin kuva ja aiemmat kokemukset Moodlen muista toiminnoista ohjasivat toiminnan tulkintaa.

## 7 POHDINTA JA YHTEENVETO

Kaiken kaikkiaan tutkimuksessa saatiin kattavasti vastauksia tutkimuskysymyksiin, vaikka tulokset ovatkin väistämättä melko spekulatiivisia erityisesti mallien puutteiden kannalta. Tutkimuksen tavoite saavutettiin, eli sen avulla voitiin tunnistaa kehityskohtia järjestelmästä ja ehdotuksia käytön tukemiseen ja perehdytykseen. Tutkimuksessa löydettiin esiin eroja mentaalisisissä malleissa eri tasoilla ja saatiin vihjeitä niiden vaikutuksista järjestelmän käyttöön.

Tulosten luotettavuuteen vaikuttaa muutama seikka. Ensimmäinen ilmeinen ongelma on tutkijan kokemus, sillä laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi menetelminä ovat haastavia ja vaativat kokemusta. Koska tämä oli ensimmäinen haastatteluaineistoa ja sisällönanalyysia hyödyntävä tutkimukseni, analyysi on voinut kärsiä kokemuksen puutteesta. Kokemuksen puute vaikutti myös haastattelujen suunnitteluvaiheessa siten, että huomasin vasta aineistoa analysoidessani, että jotkut kysymykset olisi ollut hyvä muotoilla eri tavalla. Lisäksi tehtävien teon osiossa en ymmärtänyt lukea ohjetta sanasta sanaan valmiiksi kirjoitetusta käsikirjoituksestani vaan kerroin sen hieman omin sanoin. Huomasin, että tällä oli ainakin yhdessä kohtaa myös konkreettista vaikutusta tehtävien tekoon: yksi koehenkilö vaikutti tulkitsevan hieman eri tavalla painotetun ohjeistukseni takia, että annoin kaksi erillistä tehtävää kerralla. Muuten tällä ohjeistuksen varioinnilla ei havaittu olevan erityisiä vaikutuksia tehtävien tekoon.

Lisäksi haastattelut oli suunniteltu liian tiiviiksi, joten haastatteluissa tuli lähes aina kiire ja kaikkia kysymyksiä ei ehditty käydä kaikkien kanssa. Olin kuitenkin varautunut tähän siten, että olin merkinnyt pakolliset kysymykset ja ne, jotka voi tarvittaessa jättää väliin. Teach back -menetelmä olisi vaatinut pidempää aikaa, jotta tehtävä olisi tuottanut laadukkaampaa dataa.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkijan tulkinnalla ja aiemmilla käsityksillä on väistämättä oma roolinsa, joten tulokset eivät koskaan voi olla täysin riippumattomia tutkimuksen tekijästä. Ennen aineistonkeruun aloittamista otin selvää hieman järjestelmästä ja sen taustoista, jotta pystyin luomaan tutkimusasetelman ja haastattelurungon. En kuitenkaan tutustunut järjestelmään kovin tarkasti tai testaillut sitä, jotta omat mielipiteeni eivät ohjaisi tulkintaa liikaa. Tämä valinta kuitenkin heijastui siihen, että tutkimukseni kysymykset eivät aina osuneet

oikeaan ja haastatteluissa tuli vastaan yllätyksiä. Voikin olla, että huolellinen esityö ja esimerkiksi card sorting -menetelmä tai muu vastaava tarkempi menetelmä voisi tuottaa laadukkaampia tuloksia mentaalista malleista.

Koska aineisto on pieni ja sidottu melko tiukasti kontekstiinsa, tulosten yleistettävyyden ei myöskään ole kovin hyvä – mikä ei toisaalta olekaan laadullisen tutkimuksen tavoite. Tutkimukseni tuotti havaintoja ja pohdintoja, jotka voivat auttaa tulevien tutkimusten suunnittelussa ja ohjata niiden kysymyksenasettelua. Havainnot antavat myös vinkkejä HCI-suunnitteluun varsinkin silloin, kun luodaan oppimisympäristöjä ja MOOC-alustoja ja tarkastellaan opettajia käyttäjäryhmänä.

Monissa aiemmissa tutkimuksissa mentaalista malleista on tuotettu erilaisia luokitteluja. Tässä työssä luokittelu olisi ollut vaikeaa tai mahdotonta, koska osallistujia oli niin vähän, ja perusjoukon pienuuden takia se olisi ollut eettisestikin kyseenalaista. Tämän tutkimuksen tutkimustekniikka ei kykene luomaan kovin selkeää kuvaa mentaalista malleista ainakaan yksilötasolla. Toisenlainen tutkimusasetelma olisi voinut mahdollistaa tällaisen yksilöiden mentaalisten mallien kuvaamisen sekä vertailun ja luokittelun. Jatkossa voisikin olla hyvä tehdä tutkimusta samassa kontekstissa isommalle joukolle niin, että voitaisiin myös raportoida ja luokitella yksilöiden mentaalista malleja. Tämä todennäköisesti edellyttäisi rajatumpaa tutkimuskysymystä ja menetelmää.

Yksi tärkeä jatkotutkimuksen kohde olisi se, miten oppimisympäristö heijastelee opetusfilosofiaa ja oppimisen teorioita ja miten tämä vaikuttaa oppimisympäristön käyttöön yleisesti ja varsinkin opettajilla. Olisi tärkeää tehdä selvityksiä siitä, miten oppimisympäristöjen suunnittelijat opetusfilosofioita ja oppimisen teorioita hahmottavat, ja miten näitä voidaan parhaiten toteuttaa suunnittelussa ja kehityksessä.

Tutkimus antoi viitteitä siitä, että abstraktimman tason mentaalisten mallien puute voi johtaa siihen, että järjestelmän merkitys ja hyöty kyseenalaistetaan ja toisaalta järjestelmässä voidaan päätyä tekemään vääriä asioita. Jatkossa olisi kiinnostavaa testata tarkemmalla tutkimusasetelmalla mentaalisten mallien puutteiden suhdetta opettajien asenteisiin oppimisympäristöä kohtaan. Samoin olisi kiinnostavaa tutkia, mitä vaikutusta abstraktin tason mentaalisen mallin puutteilla on käytännön toimintaan eli siihen, millaisia kurseista lopulta tulee, mitä toimintoja käytetään ja miten niitä käytetään.

Ylipäätään opettajien mentaalisten mallien vaikutusta lopputuloksen laatuun ja opiskelijoiden kokemaan käytettävyyteen olisi tärkeää tutkia lisää. Opettajien näkökulma tuntuu tutkimuksessa jäävän ylipäätään vähemmälle. Kuitenkin esimerkiksi Vlachogiannin ja Tseliosin (2021) tutkimuksessa opettajat myös kokivat oppimisympäristön käytettävyyden selvästi muita käyttäjäryhmiä huonommaksi, ja tässäkin työssä tuli esiin, että kokeneilla opettajilla oli eniten kriittisiä kommentteja järjestelmästä. Olisikin kiinnostavaa selvittää, johtuuko tämä siitä, että järjestelmien toiminta on juuri opettajien näkökulmasta jäänyt suunnittelussa vähemmälle huomiolle.

Yksi mielenkiintoinen näkökulma tulevaan tutkimukseen olisi se, miten käyttötarkoitusta ja sisällöntuotannon periaatteita voitaisiin välittää selkeämmin



myös sisällöntuottajan eli opettajan näkymässä systeeminkuvalla ja miten muuten opettajien kokemaa käytettävyyttä voitaisiin tukea. Tutkimuksen perusteella ainakin Moodlessa on järjestelmän kuvassa ja toimintojen toimintalogiikassa selkeitä puutteita. Samoin voisi tutkia tarkemmalla asetelmalla sitä, miten opettajan kokema käytettävyys ja mentaalinen malli vaikuttaa tuotettuihin kursseihin ja niiden laatuun. Tulevien oppimisympäristöjen kehittämiseksi opettajien näkökulmaa olisi hyvä painottaa myös muunlaisissa, määrällisissä tutkimusasetelmissä ja käytettävyyden selvityksissä.

## LÄHTEET

- Abuhlfaia, K., & Quincey, E. D. (2018). The Usability of E-learning Platforms in Higher Education: A Systematic Mapping Study. *Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference 32* (pp. 1-13). <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2018.7>
- Acemyan, C. Z., Kortum, P., Byrne, M. D., & Wallach, D. S. (2015). Users' Mental Models for Three End-to-End Voting Systems: Helios, Prêt à Voter, and Scantegrity II. Teoksessa T. Tryfonas & I. Askoxylakis (Toim.), *Human Aspects of Information Security, Privacy, and Trust* (ss. 463-474). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-20376-8\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-319-20376-8_41)
- Andone, D., VasIU, R., & Ternauciuc, A. (2017). UniCampus: The first courses in a Romanian MOOC. 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 1210-1215. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7943002>
- Annett, J. (2003). Hierarchical task analysis. Teoksessa E. Hollnagel (toim.), *Handbook of Cognitive Task Design* (ss. 17-35). Lawrence Erlbaum associates.
- Arshad, R., Majeed, A., Afzal, H., Muzammal, M., & Rahman, A. U. (2016). Evaluation of Navigational Aspects of Moodle. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(3), 287-298. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2016.070342>
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Bayman, P., & Mayer, R. E. (1984). Instructional manipulation of users' mental models for electronic calculators. *International Journal of Man-Machine Studies*, 20(2), 189-199. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(84\)80017-6](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(84)80017-6)
- Bibby, P. A., & Payne, S. J. (1996). Instruction and Practice in Learning to use a Device. *Cognitive Science*, 20(4), 539-578. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog2004\\_3](https://doi.org/10.1207/s15516709cog2004_3)
- Blagojević, M., & Milošević, D. (2015). Massive Open Online Courses: EdX vs Moodle MOOC. 5. Proc. 5th International Conference on Information Society and Technology, Kopaonik, Serbia (pp. 346-351).
- Boren, T., & Ramey, J. (2000). Thinking aloud: Reconciling theory and practice. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 43(3), 261-278. <https://doi.org/10.1109/47.867942>
- Brinkmann, S., & Kvale, S. (2005). CONFRONTING THE ETHICS OF QUALITATIVE RESEARCH. *Journal of Constructivist Psychology*, 18(2), 157-181. <https://doi.org/10.1080/10720530590914789>

- Bučková, A., & Prokša, M. (2021). The persistence of primary school students' initial ideas about acids and bases in the mental models of adults. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(1), 164–174.  
<https://doi.org/10.1039/D0RP00156B>
- Carley, K., & Palmquist, M. (1992). Extracting, Representing, and Analyzing Mental Models. *Social Forces*, 70(3), 601–636.  
<https://doi.org/10.1093/sf/70.3.601>
- Chamorro-Koc, M., Popovic, V., & Emmison, M. (2008). Using visual representation of concepts to explore users and designers' concepts of everyday products. *Design Studies*, 29(2), 142–159.  
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2007.12.005>
- Demmans Epp, C., Phirangee, K., Hewitt, J., & Perfetti, C. A. (2020). Learning management system and course influences on student actions and learning experiences. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3263–3297. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09821-1>
- Dowell, N. M. M., Brooks, C., Kovanović, V., Joksimović, S., & Gašević, D. (2017). The Changing Patterns of MOOC Discourse. *Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning @ Scale* (ss. 283–286).  
<https://doi.org/10.1145/3051457.3054005>
- Ehrlich, K. (1996). *Applied Mental Models in Human-Computer Interaction*. Teoksessa J. Oakhill & A. Garnham (Toim.), *Mental models in cognitive science – Essays in Honor of Phil Johnson-Laird*. Psychology Press.
- Fiore, S. M., Cuevas, H. M., & Oser, R. L. (2003). A picture is worth a thousand connections: The facilitative effects of diagrams on mental model development and task performance. *Computers in Human Behavior*, 19(2), 185–199. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00054-7](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00054-7)
- Fodor, J. & Pylyshyn, Z. (1988). Connectionism and Cognitive Architecture: A Critical Analysis. *Cognition*, 28.
- Glass, C. R., Shiokawa-Baklan, M. S., & Saltarelli, A. J. (2016). Who Takes MOOCs? New Directions for Institutional Research, 2015(167), 41-55..  
<https://doi.org/10.1002/ir.20153>
- Golafshani, N. (2003). Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. *The Qualitative Report*, 8(4), 597–607.
- Grealy, F., O'Boyle, R., Lunney, J., & Collender, S. (2019). Moodle & MOOCs: Bringing professional legal education mainstream – the MOOC experience at the Law Society of Ireland. *European Journal of Law and Technology*, 10(2). <https://ejlt.org/index.php/ejlt/article/view/646>
- Hadjerrouit, S. (2010). A Conceptual Framework for Using and Evaluating Web-Based Learning Resources in School Education. *Journal of Information Technology Education: Research*, 9(1), 53–79.

- Halasz, F. G., & Moran, T. P. (1983). Mental models and problem solving in using a calculator. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (s. 212–216).  
<https://doi.org/10.1145/800045.801613>
- Harrati, N., Bouchrika, I., Tari, A., & Ladjailia, A. (2016). Exploring user satisfaction for e-learning systems via usage-based metrics and system usability scale analysis. *Computers in Human Behavior*, 61, 463–471.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.051>
- Hasan, L. (2019). The usefulness and usability of Moodle LMS as employed by Zarqa University in Jordan. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 16. <https://doi.org/10.4301/S1807-1775201916009>
- Ho, M. K., Abel, D., Correa, C. G., Littman, M. L., Cohen, J. D., & Griffiths, T. L. (2021). Control of mental representations in human planning. *Nature*.  
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04743-9>
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.  
<https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Impey, C., & Formanek, M. (2021). MOOCS and 100 Days of COVID: Enrollment surges in massive open online astronomy classes during the coronavirus pandemic. *Social Sciences & Humanities Open*, 4(1), 100177.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100177>
- International Organization for Standardization. (2018). Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts (ISO Standardi nro. 9241-11). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- Isomäki, H. (2021). Laadullisen tutkimuksen piirteitä. Luentomateriaali. KOGS405 Laadulliset tutkimusmenetelmät -kurssi 15.3.2021–17.5.2021. Informaatioteknologian tiedekunta, Jyväskylän yliopisto.
- Ivanović, M., Putnik, Z., Komlenov, Ž., Welzer, T., Hölbl, M., & Schweighofer, T. (2013). Usability and Privacy Aspects of Moodle: Students' and Teachers' Perspective. *Informatica* 37(3), 221–230.
- Jackendoff, R. S. (1992). *Languages of the Mind: Essays on Mental Representation*. MIT Press.
- Jokela, T., Iivari, N., Matero, J., & Karukka, M. (2003). The standard of user-centered design and the standard definition of usability: Analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. *Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction* (ss. 53–60).  
<https://doi.org/10.1145/944519.944525>
- Jones, N. A., Ross, H., Lynam, T., & Perez, P. (2014). Eliciting Mental Models: A Comparison of Interview Procedures in the Context of Natural Resource

Management. *Ecology and Society*, 19(1).  
<http://www.jstor.org/stable/26269480>

- Jordan, K. (2014). Initial Trends in Enrolment and Completion of Massive Open Online Courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(1), 133–160.  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i1.1651>
- Juárez, R., & González, V. M. (2013). Mental Models, Performance and Usability of a Complex Interactive System: The Case of Twitter. 2013 Mexican International Conference on Computer Science (ss. 7–12). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/ENC.2013.7>
- Junus, I. S., Santoso, H. B., Isal, R. Y. K., & Utomo, A. Y. (2015). Usability Evaluation of the Student Centered e-Learning Environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(4).  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i4.2175>
- Karuppan, C. M., & Karuppan, M. (2008). Resilience of super users' mental models of enterprise-wide systems. *European Journal of Information Systems*, 17(1), 29–46. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000728>
- Kerimbayev, N., Kultan, J., Abdykarimova, S., & Akramova, A. (2017). LMS Moodle: Distance international education in cooperation of higher education institutions of different countries. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2125–2139. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9534-5>
- Khoo, M., & Hall, C. (2012). What Would 'Google' Do? Users' Mental Models of a Digital Library Search Engine. Teoksessa P. Zaphiris, G. Buchanan, E. Rasmussen, & F. Loizides (Toim.), *Theory and Practice of Digital Libraries* (ss. 1–12). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-33290-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-33290-6_1)
- Kieras, D. E., & Bovair, S. (1984). The role of a mental model in learning to operate a device. *Cognitive Science*, 8(3), 255–273.  
[https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(84\)80003-8](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(84)80003-8)
- Kinnari, H. (2020). Elinikäisestä kasvajasta kykypääomakoneeksi: Elinikäinen oppiminen yrittäjämäisen talouden aikakaudella. *Aikuiskasvatus*, 40(4), 305–319. <https://doi.org/10.33336/aik.100535>
- Kizilcec, R. F., & Schneider, E. (2015). Motivation as a Lens to Understand Online Learners: Toward Data-Driven Design with the OLEI Scale. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 22(2), 1–24.  
<https://doi.org/10.1145/2699735>
- Koller, D., Ng, A., & Chen, Z. (2013). Retention and Intention in Massive Open Online Courses: In Depth. EDUCAUSE. Populaari artikkeli.  
<https://er.educause.edu/articles/2013/6/retention-and-intention-in-massive-open-online-courses-in-depth>

- Krombholz, K., Busse, K., Pfeffer, K., Smith, M., & von Zezschwitz, E. (2019). "If HTTPS Were Secure, I Wouldn't Need 2FA" – End User and Administrator Mental Models of HTTPS. 2019 IEEE Symposium on Security and Privacy (ss. 246–263). <https://doi.org/10.1109/SP.2019.00060>
- Kuran, M. Ş., Pedersen, J. M., & Elsner, R. (2018). Learning Management Systems on Blended Learning Courses: An Experience-Based Observation. Teoksessa M. Choraś & R. S. Choraś (Toim.), *Image Processing and Communications Challenges 9* (ss. 141–148). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68720-9\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68720-9_17)
- Lanzilotti, R., Ardito, C., Costabile, M. F., & Angeli, A. D. (2006). eLSE Methodology: A Systematic Approach to the e-Learning Systems Evaluation. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(4), 42–53.
- Lei, T., Yang, Y., & Zhang, Y. (2006). The Usability of Multimedia Interface Based on User's Mental Models. 16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence–Workshops (ICAT'06) (ss. 168–173). <https://doi.org/10.1109/ICAT.2006.133>
- Levonen, J., Joutsenvirta, T., & Parikka, R. (2005). Blended Learning – Katsaus sulautuvaan yliopisto-opetukseen. Katsausartikkeli. <https://blogs.helsinki.fi/piirtoheitin/2005/12/16/sulautus1/>
- Lewis, C., & Contrino, J. (2016). Making the Invisible Visible: Personas and Mental Models of Distance Education Library Users. *Journal of Library & Information Services in Distance Learning*, 10(1–2), 15–29. <https://doi.org/10.1080/1533290X.2016.1218813>
- Li, L., Johnson, J., Aarhus, W., & Shah, D. (2022). Key factors in MOOC pedagogy based on NLP sentiment analysis of learner reviews: What makes a hit. *Computers & Education*, 176. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104354>
- Liyanagunawardena, T. R., Lundqvist, K., Mitchell, R., Warburton, S., & Williams, S. A. (2019). A MOOC Taxonomy Based on Classification Schemes of MOOCs. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 22(1), 85–103.
- Ma, L., Ferguson, J., Roper, M., & Wood, M. (2011). Investigating and improving the models of programming concepts held by novice programmers. *Computer Science Education*, 21(1), 57–80. <https://doi.org/10.1080/08993408.2011.554722>
- Makri, S., Blandford, A., Gow, J., Rimmer, J., Warwick, C., & Buchanan, G. (2007). A library or just another information resource? A case study of users' mental models of traditional and digital libraries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(3), 433–445. <https://doi.org/10.1002/asi.20510>

- Marhan, A. M., Micle, M. I., Popa, C., & Preda, G. (2012). A review of mental models research in child-computer interaction. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 368–372.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.145>
- Martín-Blas, T., & Serrano-Fernández, A. (2009). The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics. *Computers & Education*, 52(1), 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.005>
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12(1), 107–119.  
[https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00018-4](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00018-4)
- Mohamed, M. H., & Hammond, M. (2018). MOOCs: A differentiation by pedagogy, content and assessment. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 2–11.  
<https://doi.org/10.1108/IJILT-07-2017-0062>
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *The Internet and Higher Education*, 14(2), 129–135.  
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.10.001>
- Muramatsu, J., & Pratt, W. (2001). Transparent Queries: Investigation users' mental models of search engines. *Proceedings of the 24th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval* (ss. 217–224).  
<https://doi.org/10.1145/383952.383991>
- Norman, D. A. (1983). *Some Observations on Mental Models*. Teoksessa D. Gentner & A. L. Stevens (Toim.), *Mental Models*. Psychology Press.
- Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2007). Validity and Qualitative Research: An Oxymoron? *Quality & Quantity*, 41(2), 233–249.  
<https://doi.org/10.1007/s11135-006-9000-3>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (2022). Jatkuva oppiminen. Luettu 14.5.2022 osoitteessa <https://okm.fi/jatkuva-oppiminen>.
- Oproiu, G. C. (2015). A Study about Using E-learning Platform (Moodle) in University Teaching Process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 426–432. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.140>
- Pantförder, D., Schaupp, J., & Vogel-Heuser, B. (2017). Making Implicit Knowledge Explicit – Acquisition of Plant Staff's Mental Models as a Basis for Developing a Decision Support System. Teoksessa C. Stephanidis (Toim.), *HCI International 2017 – Posters' Extended Abstracts* (ss. 358–365). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58750-9\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58750-9_50)

- Payne, S. J. (2009). MENTAL MODELS IN HUMAN-COMPUTER INTERACTION. Teoksessa A. Sears & J. A. Jacko (Toim.), Human-computer interaction. Fundamentals. CRC Press.
- Puerta -Melguizo, M. C., Chisalita, C., & Van der Veer, G. C. (2002). Assessing users mental models in designing complex systems. IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 7. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2002.1175734>
- Puhilas, P. (2021, syyskuuta 30). Henkilökohtainen tiedoksianto [Henkilökohtainen viestintä].
- Puusa, A. (2020). Haastattelutyypit ja niiden metodiset ominaisuudet. Teoksessa A. Puusa & P. Juuti (Toim.), Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmä. Gaudeamus.
- Puusa, A., & Juuti, P. (2020). Laadullisen tutkimuksen olemus. Teoksessa A. Puusa & P. Juuti (Toim.), Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus.
- Rahimi, A., Sulong, S., Embi, M. A., & Rahimi, A. (2015). Evaluation of the e-Learning developed for casemix and clinical coding: Quality of the material and usability of the system. Argos Special issue, 2, 130-143.
- Rode, J., Rosson, M. B., & Perez-Quinones, M. A. (2004). End-Users' Mental Models of Concepts Critical to Web Application Development. 2004 IEEE Symposium on Visual Languages - Human Centric Computing (ss. 215-222). <https://doi.org/10.1109/VLHCC.2004.25>
- Roth, S. P., Schmutz, P., Pauwels, S. L., Bargas-Avila, J. A., & Opwis, K. (2010). Mental models for web objects: Where do users expect to find the most frequent objects in online shops, news portals, and company web pages? *Interacting with Computers*, 22(2), 140-152. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2009.10.004>
- Rouse, W. B., & Morris, N. M. (1986). On looking into the black box: Prospects and limits in the search for mental models. *Psychological Bulletin*, 100(3), 349-363. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.100.3.349>
- Rowe, A. L., & Cooke, N. J. (1995). Measuring mental models: Choosing the right tools for the job. *Human Resource Development Quarterly*, 6(3), 243.
- Saaranen-Kauppinen, A., & Puusniekka, A. (2006). KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/>
- Saariluoma, P., Cañas, J., & Leikas, J. (2016). Designing for life: A human perspective on technology development. Palgrave Macmillan.
- Saldaña, J. (2016). *The Coding Manual for Qualitative Researchers* (3rd edition). SAGE Publications, Inc.



- Sasse, M.-A. (1991). How to T(R)AP Users' Mental Models. Teoksessa M. J. Tauber & D. Ackermann (Toim.), Human Factors in Information Technology (Vsk. 2, ss. 59–79). North-Holland.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-88602-6.50007-4>
- Schmidt, R. A., & Bjork, R. A. (1992). New Conceptualizations of Practice: Common Principles in Three Paradigms Suggest New Concepts for Training. *Psychological Science*, 3(4), 207–218.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00029.x>
- Schnotz, W., & Kürschner, C. (2008). External and internal representations in the acquisition and use of knowledge: Visualization effects on mental model construction. *Instructional Science*, 36(3), 175–190.  
<https://doi.org/10.1007/s11251-007-9029-2>
- Seixas, C. A., de Godoy, S., Martins, J. C. A., Mazzo, A., Baptista, R. C. N., & Mendes, I. A. C. (2016). Usability Assessment of Moodle by Brazilian and Portuguese Nursing Students. *Computers, Informatics, Nursing*, 34(6), 266–271. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000237>
- Shah, D. (2020a). By the Numbers: MOOCs During the Pandemic – Class Central. The Report by Class Central.  
<https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-pandemic/>
- Shah, D. (2020b). By The Numbers: MOOCs in 2020 – Class Central. The Report by Class Central. <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2020/>
- Shepherd, A. (1998). HTA as a framework for task analysis. *Ergonomics*, 41(11), 1537–1552. <https://doi.org/10.1080/001401398186063>
- Simon, H. A. (1978). On the Forms of Mental Representation. *Haettu osoitteesta* <http://conservancy.umn.edu/handle/11299/185337>
- Simon, H. A. & Newell, A. (1975). Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search. *Communications of the ACM*, 19.
- Spector, J. M. (2014). Remarks on MOOCS and Mini-MOOCS. *Educational Technology Research and Development*, 62(3), 385–392.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-014-9339-4>
- Staggers, N., & Norcio, A. F. (1993). Mental models: Concepts for human-computer interaction research. *International Journal of Man-Machine Studies*, 38(4), 587–605. <https://doi.org/10.1006/imms.1993.1028>
- Stracke, C. & Bozkurt, A. (2019). Evolution of MOOC Designs, Providers and Learners and the Related MOOC Research and Publications From 2008 to 2018. *Proceedings of International Open & Distance Learning Conference* (ss. 13–20).
- Thatcher, A., & Greyling, M. (1998). Mental models of the Internet. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 22(4), 299–305.  
[https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(97\)00081-4](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(97)00081-4)

- Torrison-Steele, G., & Atkinson, T. (2020). Instructors and Students on the Same Page: Usability of Instructor Loaded Resources in LMS Sites. *EDULEARN20 Proceedings* (ss. 6614-6619).  
<https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.1726>
- Tsironis, A., Katsanos, C., & Xenos, M. (2016). Comparative usability evaluation of three popular MOOC platforms. *2016 IEEE Global Engineering Education Conference* (ss. 608-612).  
<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2016.7474613>
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2003). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Gummerus.
- Jatkuvan oppimisen hankkeen tuotannon tukitiimi. (2021). *Jatkuvan oppimisen tuotantokäsikirja*. Versio 4.1. Jyväskylän yliopisto.
- Tversky, A. (1977). Features of Similarity. *Psychological Review*, 84(4).
- Vaganova, O. I., Smirnova, Z. V., Vezetiu, E. V., & Kutepov, M. M. (2020). Assessment tools in e-learning Moodle. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(3), 2488-2492.  
<https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/01932020>
- Vertesi, A., Dogan, H., Stefanidis, A., Ashton, G., & Drake, W. (2018). Usability Evaluation of a Virtual Learning Environment: A University Case Study. Teoksessa Isaias, P., Sampson, D.G., Ifenthaler, D. (toim.), *Online Teaching and Learning in Higher Education. Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age*. Springer. [https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1007/978-3-030-48190-2\\_9](https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1007/978-3-030-48190-2_9)
- Viitanen, J. (2011). Contextual Inquiry Method for User-Centred Clinical IT System Design. Teoksessa Moen, A., Andersen, S. K., & Aarts, J. (Toim.), *User Centred Networked Health Care: Proceedings of MIE 2011*, 965-969. IOS Press. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-806-9-965>
- Vlachogianni, P., & Tselios, N. (2021). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-18.  
<https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938>
- Vogel-Heuser, B., Loch, F., Hofer, S., Neumann, E.-M., Reinhold, F., Scheuerer, S., Zinn, J., & Reiss, K. (2019). Analyzing Students' Mental Models of Technical Systems. *2019 IEEE 17th International Conference on Industrial Informatics 1* (ss. 1119-1125).  
<https://doi.org/10.1109/INDIN41052.2019.8972071>
- Watson, W., & Watson, S. L. (2007). *An Argument for Clarity: What are Learning Management Systems, What are They Not, and What Should They Become*. Ball State university. Faculty and staff research.  
<http://cardinalscholar.bsu.edu/handle/123456789/194513>

- Whitmer, J., Nuñez, N., Harfield, T., & Forteza, D. (2016). Patterns in Blackboard Learn tool use: Five course design archetypes. Blackboard. Haettu 11.5.  
[https://www.blackboard.com/sites/default/files/resource/pdf/Bb\\_Patterns\\_LMS\\_Course\\_Design\\_r5\\_tcm136-42998.pdf](https://www.blackboard.com/sites/default/files/resource/pdf/Bb_Patterns_LMS_Course_Design_r5_tcm136-42998.pdf)
- Yıldız, E., Tezer, M., & Uzunboylu, H. (2018). Student Opinion Scale Related to Moodle LMS in an Online Learning Environment: Validity and Reliability Study. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12(4), 97–108. <https://doi.org/10.3991/ijim.v12i4.9205>
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., Schroeder, U., & Wosnitza, M. (2015). A Usability Evaluation of a Blended MOOC Environment: An Experimental Case Study. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2), 69–93. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.2032>
- Zhang, Y. (2008). The influence of mental models on undergraduate students' searching behavior on the Web. *Information Processing & Management*, 44(3), 1330–1345. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2007.09.002>
- Zhu, M., Bonk, C. J., & Sari, A. R. (2018). Instructor Experiences Designing MOOCs in Higher Education: Pedagogical, Resource, and Logistical Considerations and Challenges. *Online Learning*, 22(4), 203–241.

## LIITE 1 EHDOTUKSIA JYU ONLINE COURSES -YMPÄRISTÖN JA SEN KÄYTÖN KEHITTÄMISEEN

### Järjestelmän kehittämis ehdotuksia

Tutkimuksessa tuli esiin muutamia toiminnan tason kehittämiskohtia, joissa paras ratkaisu voisi olla järjestelmän kehittäminen toiminnan helpottamiseksi. Ehdotukset on tehty keväällä 2022 voimassa olleen Moodle-version perusteella. Uusin Moodlen 4.0-versio on oletettavasti tulossa myös JYU Online Coursesiin, ja se voi vaikuttaa alla olevien kehitysehdotusten tarpeellisuuteen ja ratkaisuehdotusten toimivuuteen monin eri tavoin, joita on nyt mahdoton arvioida.

**Arvioinnin automaatiikka.** Kenties olennaisin ongelma opettajan toiminnoissa on arvioinnin ja suoritusten rekisteröinnin automaatiikan puute. Tämän suhteen tuloksia on esitetty jo varsinaisessa tekstissä. Tähän olisi tärkeää kehittää ratkaisuja, koska nykyinen toiminta ei ole skaalautuvaa, vaan opettaja joutuu tekemään sekä arvioinnin ja kirjauksen ainakin osittain käsin ja etsimään sitä varten tarpeellisia tietoja eri paikoista. Haastateltavien kuvausten perusteella tämä muuttuu nopeasti työlääksi tai jopa mahdottomaksi, jos osallistujia tulee nykyistä enemmän. Ideaalitilanteessa joko Moodlen arviointikirja tai jokin ulkopuolinen työkalu poimisi työtilasta valmistuneet suoritukset ja niistä viimeisenä palautetun tehtävän päivämäärän ja lähettäisi tiedon rekisteriin joko automaattisesti tai ainakin yhdellä klikkauksella. Tämä voi kuitenkin olla sekä tärkein että vaikein kehityskohta, koska tällaisen rakentaminen ei välttämättä ole kovin yksinkertaista.

**Opiskelijan rekisteröityminen.** Opettajat korostivat, että olisi tärkeää helpottaa opiskelijan rekisteröitymistä, jotta rekisteröityminen ei jää kesken:

-- [uuden opiskelijan] tunnistautumisen, rekisteröitymisen, kurssialueelle kirjautumisen pitää olla mahdollisimman helppoa, eli ei saa käydä niin, että missään vaiheessa tulee semmonen epätoivo -

Useampi opettaja arveli tämän olevan nyt opiskelijalle liian monivaiheinen prosessi. Pelko voi olla aiheellinen, koska muun muassa yhden suunnittelijan kuvauksen perusteella prosessi on tällä hetkellä varsin monivaiheinen ja -mutkainen. Tähän voitaisiin mahdollisesti kehittää jokin tapa, jolla opiskelijan tarvitsisi tehdä rekisteröitymiseen vain yksi askel, joka sitten toimittaisi tiedot tarvittaviin rekistereihin. Ideaalitilanteessa rekisteröinti tuottaisi opiskelijalle vain yhden automaattisen sähköpostin ja näyttäisi yksivaiheiselta, vaikka järjestelmien tasolla pitääkin rekisteröityä sekä yliopiston opiskelijaksi että ympäristön käyttäjäksi ja lopulta itse kurssille.

**Editori.** Editori todettiin monessa haastattelussa ongelmalliseksi tai puutteelliseksi visuaalisuuden viimeistelyn ja editorin toimintojen suhteen, kuten seuraavassa katkelmassa tuodaan ilmi:

-- tääki punanen sävy esimerkiksi, mitä tässä on, niin on täytynyt tehdä sillä lailla, että se Moodlen editori ei oo suoraan antanut saavutettavaa väriä – ni tämä on pitänyt suoraan HTML:ään muuttaa -- ja sitte ku sä teet editointia ni yhtäkkiä täällä voi tulla joku kappale, joka se fontti on kaks kertaa pienempi yhtäkkiä jostain syystä, että se Moodlen editori luo sinne HTML:ään jotain muotoilukoodeja, jota sä et oo sinne itse kirjottanut, vaan se on synnyttänyt ne jostain ihan nolasta.

Editori on opettajille kenties tärkeimpiä ja eniten käytettyjä työkaluja sisällöntuotannossa, kuten haastatteluissakin kävi ilmi. HTML-koodin käyttöä ei välttämättä osata, ja vaikka osattaisiinkin, HTML-koodin editori ei toimi aina toivottulla tavalla. Tällöin visuaalinen muotoilu jää paljolti nykyisen tekstieditorin hyvin rajallisten työkalujen varaan, jotka nekin saattavat aiheuttaa ongelmia. Moodleen on olemassa vaihtoehtoisia editoreja (ks. esim. <https://moodle.org/plugins/browse.php?list=category&id=23>), joilla voitaisiin lisätä editorin visuaalisen muokkaamisen mahdollisuuksia. Voisikin olla aiheellista selvittää, auttaisiko jonkin toisen editorin käyttöönotto tähän ongelmaan.

**Infolohkon koko.** Useammalta opettajalta tuli sitä viestiä, että infolohko vie tällä hetkellä liikaa tilaa näkymästä. Jos se ja navigaatiopalkki ovat samaan aikaan auki, väliin jää liian vähän tilaa:

tässä vasemmalla on tommonen palkki ja oikealla on palkki ja sitte tuo itse materiaali on tuommonen pieni kaistale riippuen siitä, että miten sä tätä skaalaillet, pahimmillaan tää missä tää materiaali menee niin on todella pieni --

jos opiskelija tekee kännykällä tai tabletilla sitä ni sehän [infopalkki] vie tavallaan siitä pienestä näytöstä kaistaa tai sitä reunaa, pienentää vielä sitä, missä se tekstiosuus on, [--] kun se on mun mielestä pysyvä palkki kaikissa ruuduissa, ei vaan etusivulla vaan koko kurssin kaikilla sivuilla, et oisko se mahdollista saada samalla lailla kun tuo vasemmalla puolella oleva palkki piilotettua --

Infolohkon kokoa ja toiminnallisuutta voisi siis vielä tarkastella. Sitä olisi hyvä pienentää tai vaihtoehtoisesti voitaisiin mahdollistaa sen sulkeminen.

**Edistymisen seuranta.** Edistymisen seuranta kaivataan järjestelmään. Kaksi kokenempää opettajaa ovat tuoneet esiin oman etenemisen seurannan tärkeyden ja ilmaisseet, että se ei tällä hetkellä toteudu halutulla tavalla:

-- Mikä minusta on [--] huono juttu, että sitä etenemistä ei näe. Että se etenemisen seuranta on semmonen aika nykypäivänä varmaan tärkeä asia, kun kaikilla ihmisillä on niin paljon asioita menossa –

Edistymisen seuranta Moodlessa on sidottu vain aktiviteetteihin, mikä on ongelma, kun kurssilla on paljon itseopiskelumateriaalia, jonka lukemisesta opiskelijan halutaan pysyvän kartalla. Tähän auttaisi esimerkiksi Ohjeteksti-aktiviteetti, joka ei tällä hetkellä löydy Online Coursesin valikoimasta mutta joka voitaisiin sinne lisätä. Se mahdollistaisi seurannan kahdella eri tavalla: Ensinnäkin materiaali voitaisiin luoda suoraan tällaisiin ohjeteksti-lohkoihin, jolloin kukin lohko voidaan merkitä luetuksi. Toisaalta materiaali voidaan pitää osion tekstiosassa mutta osion loppuun voitaisiin luoda ohjeteksti, jossa lukee esimerkiksi ”Merkitse osio 1.2 luetuksi”, jolloin opiskelija voi merkitä itselleen kunkin osion suoritukseksi.

**Tehtäväpalautus-aktiviteetti.** Osa opettajista toivoi tehtävänpalautusaktiviteettia, joka on jätetty pois tarkoituksella, koska esseepalautus ei varsinaisesti sovi skaalautuvaan MOOC-kurssiin. Kuitenkin, kuten yksi opettaja pohti, myös skaalautuvalla MOOC-kurssilla kirjoitustehtäviä voidaan teettää, jos niiden arviointi hoidetaan automaattisesti esimerkiksi niin, että pelkkä palautus riittää hyväksytyksi suoritukseksi:

Sitte voi olla tämmösiä reflektioivia tehtäviä, että laittaa miettimään, mutta sitten niistä ei välttämättä tuu semmosta arviota --

Suunnittelutiimi voisikin pohtia, voisiko ympäristöön kuitenkin tuoda tehtävänpalautusaktiviteetin tai jonkin vastaavan tähän tarkoitukseen.

**Leipätekstin fonttikoko.** Yksi opettaja toi esiin, että perustekstin fontti on liian pieni jo saavutettavuudenkin kannalta. Leipätekstin kokoa voinee muuttaa koko ympäristön tason asetuksissa isommaksi, joten tätä voisi ainakin testata.

## **Tukea ja linjauksia sisällöntuotantoon**

Aineistosta nousi esiin, että opettajat saavat paljon tukea tukitiimiltä, visuaalisuutta tuetaan mm. yhteisillä bannerikuvilla ja monet linjaukset myös auttavat visuaalisen ilmeen ja kurssien rakenteen yhtenäisyyteen. Opettajat kuitenkin vaikuttavat suunnittelevan visuaalista ulkoasua ja käytettävyyttä hyvin paljon itse, kun puhutaan varsinaisesta Moodleen rakennettavasta kurssisisällöstä.

Ehdotukseni on, että tukitiimi laatisi linjauksia myös sisällön asettelusta ja ulkoasusta ja toisi opettajille työkaluja asettelun kehittämiseen. Esimerkiksi yksi opettaja toi esiin, että he saivat tukitiimiltä valmiin HTML-koodilohkon kehyksen luomiseksi tekstikatkelmaan. Tällaisia koodilohkoja voisi olla tarjolla enemmänkin, jolloin voidaan varmistaa käytettävyyttä ja samalla vahvistaa visuaalista ilmettä ja yhtenäisyyttä laajemminkin kurssien materiaaleissa. Toki tällaisia luodessa pitää ottaa huomioon HTML-koodilohkojen päivityvyys Moodle-versioiden päivityyessä. Toisen editorin tuominen ympäristöön voisi osaltaan ratkaista sitä, että ei tarvitsisi käyttää itse rakennettuja HTML-koodilohkoja.

## Opettajien perehdytys ja tuki

Seuraavaksi esitän muutamia ehdotuksia siihen, mitkä asiat olisi hyvä ottaa huomioon tukimateriaalin tai perehdytyksen muodossa, jotta mentaaliset mallit kehittyisivät mahdollisimman helposti ja opettajat hahmottaisivat paremmin myös Moodlen vaikeammat toiminnot. Opettajille olisi hyvä luoda pedagogisesti ja mentaalisten mallien kannalta mietityt ohjeet ainakin tässä tutkimuksessa vaikeimmiksi ja yleisimmin käytössä oleviksi tunnistettuihin toimintoihin Moodlessa. Ohjeita voisi laatia minimalismiperiaatteella niin, että on kohdenne- tusti ohjeet vain Online Courseisiin kurssia luovalle opettajalle olennaisimpiin ja hankalimpiin asioihin. Ohjeissa olisi hyvä ottaa huomioon tämä spesifi konteksti ja sen rajoitteet eli MOOC-pedagogiikka ja Online Coursesin formaatti ja linjauk- set.

Ideaalia olisi myös se, että nykyisiä kokeneimpia opettajia käytettäisiin pe- rehdyttäjinä ja perehdytysmateriaalin luoja. Haastattelujen perusteella heillä olisi laajasti hyviä vinkkejä esimerkiksi käytännön toimintaan, suunnitteluun ja työtilan rakentamiseen. Samoin heillä oli paljon vinkkejä materiaalin muotoon MOOCeissa, esimerkiksi miten siitä voidaan luoda pedagoginen, kevyt ja tari- nallinen. Ohjeisiin olisi hyvä liittää pedagogisia näkemyksiä pelkän teknisen oh- jeen lisäksi, jotta myös kurssien formaatti ja MOOC-pedagogiikka rakentuu pa- remmin osaksi mentaalista mallia. Alla on tutkimuksen pohjalta luotuja ehdo- tuksia perehdytysmateriaalin sisällöiksi ja muodoiksi. Voi toki olla, että jotkut tässä mainituista on jo olemassa, mutta minulla ei vain ole tietoa siitä.

**Introvideo tai muu lyhyt esite.** Kuten näissäkin haastatteluissa toistuvasti todet- tiin, moni pienemmässä roolissa oleva opettaja ei jaksaa tai ehdi perehtyä laajoihin perehdytysmateriaaleihin ja ei siksi ole kovin tietoinen kaikesta olennaisesta. Esi- merkiksi yksi vähemmän kokeneista opettajista pohti etusivua katsoessaan näin:

Okei eli täällä nyt kuitenkin näkyy [oman julkaistun kurssin nimi] -kurssikin, vaikka en ole omilla tunnuksilla, mut en varmaan sinne pääse sisälle.

Opettajalla vaikutti siis olevan väärinkäsitys siitä, että kurssille pääsisi katso- maan vain kirjautuneena, vaikka kurssit ovat todellisuudessa avoimia kaikille käyttäjille. Tällaiset epätietoisuudet voivat johtaa virheellisiin oletuksiin ja käyt- töön. Yksi tapa korjata asia olisi luoda perustiedoista jokin niin helposti omak- suttava esittely, että melkein kuka tahansa jaksaisi tutustua siihen. Se voisi olla esimerkiksi lyhyt introvideo (noin 5 min), jossa tuodaan esiin MOOC-kurssien peruspiirteet ja ominaisuudet, se miten ne toteutuvat Online Courses -ympäris- tössä sekä perustason ohjenuorat MOOC-kurssien suunnitteluun ja Online Cour- sesissa olevien kurssien formaattiin. Näin suunnittelutiimillä oleva tieto ja peri- aatteet tuotaisiin esiin mahdollisimman eksplisiittisesti ja niin helppossa muo- dossa, että myös uudella tai pienemmässä kehitysroolissa olevalla opettajalla voisi olla aikaa ja motivaatiota perehtyä siihen.

**Moodlen rakenne ja peruslogiikka.** Hyvän mentaalisen mallin luomiseksi olisi tärkeää avata Moodlen yleinen modulaarinen rakenne ja logiikka eli se, että kurssi koostuu osioista, osio tekstiosasta sekä aktiviteeteista ja aineistoista, ja aktiviteeteissa voi myös olla kerroksia niin, että ensin luodaan esimerkiksi tenttikehys ja siihen sitten kysymyksiä. Näin voidaan heti aluksi korjata virhekäsitykset, jotka voivat johtaa virheellisiin mentaalisiin malleihin rakenteesta ja prosesseista. Tässä voidaan hyödyntää johtopäätöksissä esitettyä kaaviota mentaalisten mallien olennaisista osasista (Kuvio 21).

**Välilehtiformaatin logiikka ja käyttö.** Välilehtiformaatti on Moodlessa hankala. Se on määrätty perustelluista syistä käyttöön kursseilla, mutta sen hankaluus on tärkeää kaikkien tiedostaa. Esimerkiksi kaksi opettajaa toi haastatteluissa esiin, että lapsivälilehtien luominen ja siirtäminen jälkikäteen keskelle hierarkiaa on hankalaa tai mahdotonta:

tällainen jännittävä havainto oli, että tämä niin sanottu lapsivälilehtien luominen – kyllä bugaa tässä meidän systeemissä, että jos sinne keskelle [--] yritän sellasia lapsisivuja niin ne ei mene oikeaan paikkaan, eli [--] jos ei sitä korjata jollakin tavalla niin tämä tarkoittaa sitä, että ei kannata pistää kamaa paikallensa ennen kuin kehikko on valmis --

Tässä tapauksessa opettaja on tulkinnut ominaisuuden bugiksi, mutta siinä on toimintalogiikka. Kyseinen logiikka on kuitenkin sen verran vaikea hahmottaa, että tämä tulkinta on erittäin ymmärrettävä. Jotta työskentely olisi alusta asti jouhevaa, välilehtirakenteen logiikka ja sen työkalut ja prosessit olisi tärkeää käydä läpi ohjeissa hyvin tarkasti ja toimintalogiikkaa esitellen. Erityisesti tässä pelkät proseduraaliset ohjeet eivät riitä, koska tehtävä on monimutkainen, systeemin kuva ei juuri lainkaan kerro työkalujen oikeaa toimintaa ja virheet voivat nopeasti aiheuttaa suurta sotkua järjestelmässä. Hyvän mentaalisen mallin muodostumisen tukeminen olisi siis varsin tärkeää, jotta tehtävä ei olisi toistuvasti hankalaa ja menisi pieleen sotkien kurssitilaa.

**Editori ja HTML.** Editorin toiminnot ovat opettajalle kenties yksiä olennaisimmista, joten sen olennaisimmat toiminnot olisi hyvä käydä läpi. Olennaista on myös avata tekstieditorin ja HTML-editorin ero, ja avata videon ja muiden upotuskoodien käyttö. Erilaisten asioiden upotuksen yhteydessä lisäksi on hyvä kertoa, mitä responsiivisuus tarkoittaa. Mikäli editori pysyy nykyisellään, olisi tärkeää tukea myös HTML-koodin perusteiden opiskelua. Kolme kokenutta opettajaa ovat esitelleen erikseen HTML-editoria ja avanneet sen käyttötarpeita:

sitten jos tänne halutaan lisätä vaikkapa videoupotuksen, niin se videoupotus lisätään täältä tällasen HTML-editorin kautta, jolloin saa näkyviin HTML-koodina, ja sitten johonkin kohtaan pystyy lisäämään vaikkapa moniviestimestä sen responsiivisen upotuskoodin.

HTML-koodin tuntemus on siis käytännössä edellytys sille, että visuaalista editointia voi tehdä yhtään aivan perusasioita enemmän. Kurssien visuaalisen



ilmeen kannalta sisältöä tuottavien opettajien olisi hyvä hahmottaa HTML-koodia ainakin aivan perustasolla sekä saada tähän tukea.

**Tentti ja sen arvioinnin asetukset.** Tentin ja tenttikysymyksen rakenne ja luominen olisi hyvä käydä läpi erillisessä ohjeessa, jossa käsitellään vain Online Coursesissa olennaisia toimintoja ja asetuksia. Moodleen on paljon hyviä ohjeita, mutta tenttiin liittyy niin paljon vaiheita, asetuksia ja eri mahdollisuuksia, että sen omaksuminen koko aktiviteetin toiminnot kattavan, proseduraalisen ohjeen avulla voi olla hyvin vaikeaa. Tässäkin pedagogisten vinkkien sitominen ohjeeseen voisi toimia. Teknisiä ohjeita myöskin vain harvoin luetaan, kuten tämänkin tutkimuksen haastatteluissa moni opettaja toi esiin. Lyhyen, selkeän ja juuri tähän kontekstiin luodun ohjeen avulla voitaisiinkin tukea myös ohjeisiin tutustumista.

**Arviointikirja.** Arviointikirja on tärkeä osa skaalautuvaa kurssia, mutta sen yksityiskohtainen rakentaminen skaalautuvaksi vaatii syvällistä osaamista. Arviointikirjan säätäminen ei myöskään ole intuitiivista vaan vaikea ja monimutkainen prosessi, jossa varmasti tarvitaan myös yksilöllistä tukea ohjemateriaalin lisäksi. Silti myös jokin yksittäinen, juuri tähän kontekstiin luotu ja arviointikirjan logiikkaa mentaalisiin malleihin painottaen kuvaava materiaali voisi tukea arviointikirjan luomisen harjoittelua.

**Muut.** Lisäksi on muutamia yleisiä toimintoja, jotka eivät ole erityisen vaikeita mutta joihin olisi hyvä olla selkeä opastus juuri Online Coursesin MOOCien näkökulmasta niiden yleisyyden takia. Näitä ovat ainakin keskustelualueet ja niiden käyttötavat MOOCeissa, etenemisrajoitusten tekeminen sekä tehtäviin että materiaaliin, viestitoiminnon käyttö sekä osallistujien hallintänäkökulma. Jokin lyhyt pedagogis-tekninen ohje näihin voisi riittää.

## Jatkoselvitysehdotuksia

Lopuksi kokoaan muutamia asioita, joista suunnittelijat ja tukitiimin jäsenet voisivat tehdä lisäselvitystä sujuvan yhteistyön tukemiseksi. Yksi huomio oli se, että vaikeiden tehtävien teossa myös osalla suunnittelijoista oli havaittavissa pientä hataruutta Moodleen toiminnasta. Kaikki suunnittelijat eivät toki ole tukitiimiläisiä eivätkä osallistu Moodleen käyttöön tai ohjaukseen. Tämä huomio kuitenkin herätti ajattelemaan sitä, että mentaalisten mallien tukemiseksi tukitiimiläisten olisi tärkeä hahmottaa Moodleen käsitelmänsä itselleen sillä tavalla tietoisesti ja sanallisesti, että he osaavat myös selostaa sitä muille. Tukitiimi voisi pohtia, painottuuko ohjauksessa vain proseduraaliset ohjeet, ja jos näin on, voisiko ohjauksessa ja neuvonnassa tukea enemmän mentaalisen mallin kehittymistä selittämällä tarkemmin järjestelmän rakennetta ja logiikkaa. Vaikka ohjeistaminen näin saattaa olla työläämpää, se saattaa pidemmällä aikavälillä johtaa vähäisempään

tuen tarpeeseen, kun opettajilla on toimiva mentaalinen malli ja he osaavat ratkoa ongelmatilanteita paremmin luovasti.

Tutkimuksessa myös huomattiin käytännössä se, että kokeneilla opettajilla on paljon ajatuksia järjestelmän kehittämiseksi. Suunnittelijat voisivatkin palata jatkokehittämisen puitteissa tutustumaan opettajien pedagogisiin tarpeisiin erityisesti tehtävien ja oppimateriaalien luomisen sekä käynnissä olevan kurssin vetämisen näkökulmasta. Näin voitaisiin luoda yhteistä kuvaa siitä, millaista pedagogiikkaa halutaan toteuttaa ja mitä se vaatisi järjestelmän tasolla. Kokeneilla opettajilla on varmasti myös paljon sellaista tietoa, joka ei tässä tutkimuksessa tullut ilmi. Myös oppimateriaalien käytettävyyteen paneutumalla voitaisiin opettajia materiaalien kehittämisessä.

Tässä tutkimuksessa myös havaittiin, että osa suunnittelijoiden MOOCeissa hyödyllisiksi tulkitsemista aktiviteeteista on jäänyt tosiasiasa lähes tai kokonaan käyttämättä. Suunnittelijat esittelivät haastatteluissa esimerkiksi muistuttajaa ja työpajaa, joista kukaan opettajista ei maininnut. Kokeneet opettajat ovat tuoneet esille vain keskustelualuetta, H5P-työkalua ja tenttiä, jotka vaikuttavatkin kursiesittelyjen perusteella olevan ainoat yleisessä käytössä olevat aktiviteetit kursseilla. Olisikin hyvä selvittää syitä siihen, miksi opettajat eivät näitä toimintoja käytä. Syiden pohjalta voisi paremmin tukea aktiviteettien käyttöä, jos ne koetaan tarpeellisiksi, tai etsiä niille parempia vaihtoehtoja, jos se tulee tarpeeseen.

## LIITE 2 AINEISTON ANALYYSITÄULUKOT RYHMITTÄIN

Seuraavissa taulukoissa on esitetty tarkemmin eri ryhmien maininnat kussakin eri pääkategoriassa. Taulukoissa maininnan perässä oleva merkintä X/X ilmaisee, kuinka moni kyseisen joukon vastaajista on maininnut kyseisen asian.

### Mentaaliset mallit MOOCeista

Taulukko 12. Suunnittelijoiden mentaaliset mallit MOOCeista.

MOOCin määritelmä ja toteutusmuoto	MOOCin piirteitä	MOOCissa huomioitavaa
- Massive open online course 2/3 - iso osallistujamäärä 3/3 - avoimesti saatavilla 3/3 - automatiikkaa hyödyntävä 2/3 - opettajalla pieni resurssi 3/3 - kansainvälinen 1/3 - erityinen kurssimuoto 2/3	- monimediaisuus 2/3 - kiinnostusta herättävä 1/3 - ajankohtainen aihe 1/3 - kevyempi ote 2/3 - kevyt suorittaa 2/3 - jaettu pieniin paloihin 1/3 - vuorovaikutus opiskelijoiden välillä 1/3	- vain osa suorittaa 2/3 - laaja kohdeyleisö 1/3 - saavutettavuus 1/3 - oppiminen pitää todentaa 1/3 - annetaan ennakkotietoja 1/3 - yhtenäisempi tuotanto 1/3 - kaupallisempaa toimintaa 1/3

Taulukko 13. Kokeneiden opettajien mentaaliset mallit MOOCeista

MOOCin määritelmä ja toteutusmuoto	MOOCin piirteitä	MOOCissa huomioitavaa
- Massive open online course 2/4 - iso osallistujamäärä 4/4 - avoimesti saatavilla 3/4 - verkossa toteutettava 2/4 - automatiikkaa hyödyntävä 3/4 - kansainvälinen 1/4 - oppimateriaali 1/4 - riippumaton ajasta ja paikasta 2/4 - itsenäisesti suoritettava 2/4	- kokonaisuus jostain teemasta 3/4 - kiinnostusta herättävä 2/4 - visuaalisuuteen panostettu 1/4 - kevyempi ote 2/4 - kevyempi suorittaa 1/4 - vuorovaikutus opiskelijoiden välillä 1/4	- vain osa suorittaa 1/4 - laaja kohdeyleisö 1/4 - oppiminen pitää todentaa 1/4 - kaupallisempaa toimintaa 1/4

Taulukko 14. Vähemmän kokeneiden opettajien mentaaliset mallit MOOCeista.

MOOCin määritelmä ja toteutusmuoto	MOOCin piirteitä	MOOCissa huomioitavaa
- Massive open online course 3/3 - iso osallistujamäärä 3/3 - avoimesti saatavilla 2/3 - verkossa toteutettava 2/3 - automatiikkaa hyödyntävä 2/3 - itsenäisesti suoritettava 1/3 - yliopistojen toimintaa 1/3	- vuorovaikutus opiskelijoiden välillä 1/3	- oppiminen pitää todentaa 1/3 - yhtenäisempi tuotanto 1/3

## Mentaaliset mallit Online Courses -ympäristöstä

Taulukko 15. Suunnittelijoiden näkemyksiä JYU Online Courses -ympäristöstä.

Määritelmä	Ominaisuudet	Kohdeyleisö
- Moodle-pohjainen 2/3	- tietoliikenteen hallinta 1/3	- kenelle?
- karsittu versio Moodlesta 2/3	- MOOC-pedagogiikan mukaiset toiminnot 2/3	* YO:n ulkopuolisille 1/3
- JYU:n oma MOOC-ympäristö 2/3	- hinnat ja lisenssit huomioitu 2/3	* kenelle tahansa 2/3
- Jatkuvan oppimisen hankkeen ympäristö 1/3	- avoimempi JYU:n ulkopuolelle 1/3	* toiselle asteelle 1/3
	- isoille osallistujamäärille suunnattu 2/3	* kansainväinen yleisö 1/3
	- ei isoille massoille 1/3	* työssäkäyville 2/3
	- käyttäjäkokemus mietitty 1/3	* tutkinto-opiskelijoille 1/3
	- yhdenmukainen alusta 1/3	* ilmoittautuminen rajattua 1/3
	- osaksi maksullinen 1/3	- millaisille?
		* itseohjautuville ja aktiivisille 1/3
		* itsenäistä opiskelua kaipaaville 1/3
		- miksi kurssilla?
		* kiinnostus aiheeseen 2/3

Taulukko 16. Kokeneiden opettajien näkemyksiä JYU Online Courses -ympäristöstä.

Määritelmä	Ominaisuudet	Kohdeyleisö
- kompromissiratkaisu 2/4	- tietoliikenteen hallinta 3/4	- kenelle?
- MOOCien organisoinnin paikka 1/4	- MOOC-pedagogiikan mukaiset toiminnot ¼	* YO:n ulkopuolisille 1/3
- Moodle-pohjainen 3/4	- hinnat ja lisenssit huomioitu 1/4	* kenelle tahansa 2/3
- karsittu versio Moodlesta 4/4	- isoille osallistujamäärille suunnattu 2/4	* toiselle asteelle 1/3
- JYU:n oma MOOC-ympäristö 4/4	- ei massoille 1/4	* kansainväinen yleisö 1/3
- MOOC-ympäristö 1/4	- käyttäjäkokemus mietitty 1/4	* työssäkäyville 2/3
- Jatkuvan oppimisen hankkeen ympäristö ¼		* tutkinto-opiskelijoille 1/3
- kansainvälinen 1/4		* ilmoittautuminen rajattua 1/3
- ei kansainvälinen 1/4		- millaisille?
		* itseohjautuville ja aktiivisille 1/3
		* itsenäistä opiskelua kaipaaville 1/3
		- miksi kurssilla?
		* kiinnostus aiheeseen 2/3

Taulukko 17. Vähemmän kokeneiden opettajien näkemyksiä JYU Online Courses -ympäristöstä.

Määritelmä	Ominaisuudet	Kohdeyleisö
- MOOCien organisoinnin paikka 1/3	- onko tarpeen? 2/3	- kenelle?
- myös muita verkkokursseja? 1/3	- avoimempi JYU:n ulkopuolelle 2/3	* myös ilman suoritusta 1/3
- Moodle-pohjainen 1/3	- isoille osallistujamäärille suunnattu 1/3	* kenelle tahansa 1/3
- näyttää Moodlelta 2/3	- käyttäjäkokemus mietitty 1/3	* kansainväinen yleisö 1/3
- karsittu versio Moodlesta 1/3	- yhdenmukainen alusta 1/3	* työssäkäyville 1/3
- JYU:n oma MOOC-ympäristö 1/3		* tutkinto-opiskelijoille 2/3
- MOOC-ympäristö 2/3		- millaisille?
- Jatkuvan oppimisen hankkeen ympäristö 1/3		* itseohjautuville ja aktiivisille 1/3
		* itsenäistä opiskelua kaipaaville 1/3
		- miksi kurssilla?
		* kiinnostus aiheeseen 2/3

## Opettajien tavoitteet järjestelmälle

Taulukko 18. Suunnittelijoiden arviot opettajien tavoitteista.

Helppokäyttöisyys ja selkeys	Ominaisuudet	Pedagogiset tarpeet	Näkyvyys
- helppokäyttöinen opettajalle 1/3 - helppokäyttöinen opiskelijalle 2/3 - saavutettavuus huomioitu 1/3 - selkeä jäsentely 1/3	- automatiikka arvioinnissa ja rekisteröinnissä 1/3		- saavuttaa yleisön 1/3

Taulukko 19. Kokeneiden opettajien määrittelemät tavoitteet järjestelmälle.

Helppokäyttöisyys ja selkeys	Ominaisuudet	Pedagogiset tarpeet	Näkyvyys
- selkeä 2/4 - helppokäyttöinen opiskelijalle 1/4 - helppo muokata tilaa 1/4 - saavutettavuus huomioitu 1/4 - selkeä jäsentely 1/4 - selkeä navigaatio 1/4	- automatiikka arvioinnissa ja rekisteröinnissä 2/4 - suoritus siirtyy yleisiin järjestelmiin 1/4 - rekisteröityminen helppoa 1/4 - toimii mobiililaitteilla 1/4 - oppimisanalytiikan hyödyntäminen mahdollista 1/4	- oppimisen mittaaminen järkevää 3/4 - edistymisen seuranta 2/4 - pedagogiset tarpeet huomioitu 2/4 - tukee monimediaisia materiaaleja 1/4	- materiaali on avointa 1/4 - ulkoasu viimeistelty 1/4

Taulukko 20. Vähemmän kokeneiden opettajien tavoitteet järjestelmälle.

Helppokäyttöisyys ja selkeys	Ominaisuudet	Pedagogiset tarpeet	Näkyvyys
- helppokäyttöinen opettajalle 3/3 - helppokäyttöinen opiskelijalle 2/3 - saavutettavuus huomioitu 2/3	- automatiikka arvioinnissa ja rekisteröinnissä 1/3 - rekisteröityminen helppoa 1/3	- pedagogiset tarpeet huomioitu 1/3 - tukee monimediaisia materiaaleja 1/3 - oppimisen mittaaminen järkevää 1/3 - tukee vuorovaikutusta 1/3	- saavuttaa yleisön 1/3

## Opettajan tarvittavat taidot

Taulukko 21. Suunnittelijoiden maininnat tarvittavista taidoista.

<b>Moodle-aidot</b>	<b>Moodlen peruskäyttö</b>	<b>Sisällöntuotanto</b>	<b>Abstraktimmat taidot</b>
- monimutkaisemmat Moodlen toiminnot 1/3	- aiempi kokemus Moodlesta / vastaavista järjestelmistä auttaa 2/3 - peruskäyttö on helppoa uudelle 1/3	- tekijänoikeudet ja tietosuoja 1/3 - linjaukset ja formaatti 1/3 - linjaukset auttaa 1/3	- periaatteet MOOC-kursseilla 1/3

Taulukko 22. Kokeneiden opettajien maininnat tarvittavista taidoista

<b>Moodle-aidot</b>	<b>Moodlen peruskäyttö</b>	<b>Sisällöntuotanto</b>	<b>Abstraktimmat taidot</b>
- Moodle kikkojen osaaminen 4/4 - tentin ja automaattisen arvioinnin asetukset 3/4 - järjestelmän ymmärtäminen 2/4 - videon upotus 2/4 - HTML-aidot 1/4	- aiempi kokemus Moodlesta / vastaavista järjestelmistä auttaa 3/4 - peruskäyttö helppoa uudelle 3/4 - peruskäyttö on vaikeaa uudelle 1/4	- kuvankäsittely 1/4 - tekijänoikeudet ja tietosuoja 1/4 - linjaukset ja formaatti 1/4	

Taulukko 23. Vähemmän kokeneiden opettajien maininnat tarvittavista taidoista.

<b>Moodle-aidot</b>	<b>Moodlen peruskäyttö</b>	<b>Sisällöntuotanto</b>	<b>Abstraktimmat taidot</b>
- monimutkaisemmat Moodlen toiminnot 2/3 - HTML-aidot 1/3 - tentin ja automaattisen arvioinnin asetukset 1/3	- aiempi kokemus Moodlesta / vastaavista järjestelmistä auttaa 1/3	- kuvankäsittely 1/3 - tekijänoikeudet ja tietosuoja 1/3 - linjaukset ja formaatti 1/3	- tiedon jäsentäminen 1/3

## Opettajien tehtävät järjestelmässä

Taulukko 24. Suunnittelijoiden määrittämät opettajien tehtävät.

luo tehtäviä	luo materiaalia	määrittää kurssialuetta
- luo tehtäviä ja aktiviteetteja 3/3	- luo tekstiä 2/3	- laatii rakenteen 1/3
- luo keskustelualueen 1/3	- lisää kuvia, linkkejä ja videoita 2/3	- laatii välilehtiä 2/3
- luo tentin 2/3	- luo infolohkon sisällön 1/3	- määrittää etenemisen seurannan 1/3
- luo kysymykset tenttiin 1/3	- laatii ohjeita 2/3	
- määrittää tentin pisteet 1/3		
<b>tekee valmistelevia tehtäviä</b>	<b>hallinnoi käynnissä olevaa kurssia</b>	
- kirjautuu sisään 1/3	- vastaa viesteihin 1/3	
- tilaa kurssialueen 2/3	- seuraa arviointikirjaa 1/3	
	- rekisteröi suorituksen 1/3	
	- ohjaa keskustelua 1/3	
	- arvioi tehtäviä 1/3	

Taulukko 25. Kokoneiden opettajien mainitsemat opettajien tehtävät.

luo tehtäviä	luo materiaalia	määrittää kurssialuetta
- tekee tehtäviä ja aktiviteetteja 3/4	- siirtää materiaalin Moodleen 3/4	- laatii rakenteen 4/4
- luo keskustelualueen 1/4	- luo tekstiä 3/4	- laatii välilehtiä 2/4
- luo tentin 2/4	- lisää kuvia, linkkejä ja videoita 3/4	- luo arviointikirjan 1/4
- luo kysymykset tenttiin 2/4	- laatii ohjeita 1/4	- asettaa rajoituksia etenemiseen 1/4
	- viimeistelee ulkoasun 1/4	- määrittää etenemisen seurannan 1/4
	- muokkaa HTML-koodia 1/4	- testaa opiskelijan näkymää 1/4
		- määrittelee aktiviteettien ja työtilan asetuksia 1/4
<b>tekee valmistelevia tehtäviä</b>	<b>hallinnoi käynnissä olevaa kurssia</b>	
- kirjautuu sisään 1/4	- vastaa viesteihin 1/4	
	- ei itse ota yhteyttä 1/4	
	- seuraa arviointikirjaa 2/4	
	- rekisteröi suorituksen 2/4	
	- arvioi tehtäviä 1/4	

Taulukko 26. Vähemmän kokoneiden opettajien mainitsemat opettajien tehtävät.

luo tehtäviä	luo materiaalia	määrittää kurssialuetta
- tekee tehtäviä ja aktiviteetteja 1/3	- siirtää materiaalin Moodleen 1/3	- laatii rakenteen 1/3
- luo keskustelualueen 1/3	- luo tekstiä 2/3	- laatii välilehtiä 2/3
- luo tentin 1/3	- lisää kuvia, linkkejä ja videoita 2/3	- määrittelee aktiviteettien ja työtilan asetuksia 2/3
- luo kysymykset tenttiin 1/3	- lisää sivun 1/3	
<b>tekee valmistelevia tehtäviä</b>	<b>hallinnoi käynnissä olevaa kurssia</b>	
- tilaa kurssialueen 1/3	- vastaa viesteihin 1/3	
- perustaa kurssialueen 1/3	- seuraa arviointikirjaa 1/3	
	- ei ohjaa keskustelua 1/3	
	- arvioi tehtäviä 1/3	
	- lataa suorituksia koneelle 1/3	
	- ryhmittelee opiskelijoita 1/3	

## Opiskelijan tehtävät järjestelmässä

Taulukko 27. Suunnittelijoiden mainitsemat opiskelijoiden tehtävät.

Suorittaa tehtäviä	Opiskelee materiaalia	Hallinnoi kurssilla opiskeluaan
- tekee tehtäviä 3/3	- lukee ohjeet 1/3	- ilmoittautuu kurssille 2/3
- keskusteleee keskustelualueella 1/3	- selaa materiaalia 2/3 - tutustuu materiaaliin ilmoittautumatta 2/3	- tilaa suoritusotteen 2/3

Taulukko 28. Kokoneiden opettajien mainitsemat opiskelijoiden tehtävät.

Suorittaa tehtäviä	Opiskelee materiaalia	Hallinnoi kurssilla opiskeluaan
- tekee tehtäviä 2/4	- seuraa etenemistään kurssilla 2/4	- ilmoittautuu kurssille 2/4
- keskusteleee keskustelualueella 2/4	- lukee ohjeet 1/4	- tilaa suoritusotteen 1/4
- antaa palautetta kurssista 2/4	- selaa materiaalia 2/4 - tutustuu materiaaliin ilmoittautumatta 2/4	- saa suorituksen 1/4
- suorittaa lopputentin 2/4		

Taulukko 29. Vähemmän kokoneiden opettajien mainitsemat opiskelijoiden tehtävät.

Suorittaa tehtäviä	Opiskelee materiaalia	Hallinnoi kurssilla opiskeluaan
- tekee tehtäviä 3/3	- lukee ohjeet 2/3	- säätää asetukset
- keskusteleee keskustelualueella 1/3	- selaa materiaalia 3/3	Moodlessa 1/3
- vie tehtävän Moodleen 1/3	- tutustuu materiaaliin	- ilmoittautuu kurssille 2/3
- tekee itse/vertaisarviointia 1/3	ilmoittautumatta 2/3	- saa suorituksen 2/3



## Online Coursesin kurssien formaatti

Taulukko 30. JYU Online Coursesin MOOC-kurssien formaatti suunnittelijoiden määrittelemänä.

<b>tentit ja tehtävät</b>	<b>materiaalien muoto</b>	<b>kurssin rakenne</b>
- tentti * tentti välillä 1/3 * tentti lopussa tai välillä 2/3 - keskustelun tukeminen 2/3	- monipuolinen materiaali 3/3 - kuvia ja kaavioita tekstin seassa 3/3 - videoita tekstin seassa 1/3 - avoin materiaali 1/3 - myös lainatut materiaalit 1/3	- etusivulla tervetulo viesti ja perusinfo 3/3 - aloita tästä -sivulla ohjeet 2/3 - sisältö pääteemoihin jaoteltuna 2/3 - teemat palasteltu lapsivälilehdille 2/3 - lopetussivulla palaute ja suoritusohjeen tilaaminen 2/3 - infolohko 3/3
<b>työtilan ulkoasu</b>	<b>yleistä</b>	
- käytetään välilehtirakennetta 3/3 - valmis sabluuna 2/3 - otsikkokuvat etusivulle ja välilehdille 2/3	- itseopiskelumateriaali 1/3 - tekninen tukitiimi on apuna 1/3	

Taulukko 31. JYU Online Coursesin MOOC-kurssien formaatti kokoneiden opettajien määrittelemänä.

<b>tentit ja tehtävät</b>	<b>materiaalien muoto</b>	<b>kurssin rakenne</b>
- tentti * tentti lopussa 2/3 * tentti välillä 1/4 * muita suoritusmuotoja kuin tentti 1/4 * tentti testaa lukemista 2/4 - keskustelun tukeminen 2/4 - vuorovaikutteinen materiaali 3/4 - etenemisen seuranta 1/4 - vaiheistus tehtävissä 2/4	- monipuolinen materiaali 2/4 - kuvia ja kaavioita tekstin seassa 1/4 - videoita tekstin seassa 3/4 - tarinallinen materiaali 2/4 - tekstipainotteisuus 1/4	- etusivulla tervetulo viesti ja perusinfo 3/4 - aloita tästä -sivulla ohjeet 2/4 - sisältö pääteemoihin jaoteltuna 3/4 - teemat palasteltu lapsivälilehdille 1/4 - lopetussivulla palaute ja suoritusohjeen tilaaminen 2/4 - infolohko 1/4
<b>työtilan ulkoasu</b>	<b>yleistä</b>	
- käytetään välilehtirakennetta 2/4 - valmis sabluuna 1/4	- käytettävä mobiililla 1/4 - kaikki tapahtuu ympäristössä 1/4 - useamman MOOCin sarjat 1/4 - tekninen tukitiimi on apuna 1/4	

Taulukko 32. JYU Online Coursesin MOOC-kurssien formaatti vähemmän kokoneiden opettajien määrittelemänä.

<b>tentit ja tehtävät</b>	<b>materiaalien muoto</b>	<b>kurssin rakenne</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- tentti</li> <li>* tentti välillä 2/3</li> <li>* tentin voi tehdä moneen kertaan 1/3</li> <li>- etenemisen seuranta 1/3</li> <li>- vaiheistus tehtävissä 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tarinallinen materiaali 1/3</li> <li>- tekstipainotteisuus 1/3</li> <li>- avoin materiaali 1/3</li> <li>- monimediainen materiaali 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- etusivulla tervetulo viesti ja perusinfo 2/3</li> <li>- aloita tästä -sivulla ohjeet 2/3</li> <li>- sisältö pääteemoihin jaoteltuna 3/3</li> <li>- teemat palasteltu lapsivälilehdille 2/3</li> <li>- lopetussivulla palaute ja suoritustöiden tilaaminen 3/3</li> </ul>
<b>työtilan ulkoasu</b>	<b>yleistä</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- käytetään välilehtirakennetta 1/3</li> <li>- valmis sabluuna 1/3</li> <li>- otsikkokuvat etusivulle ja välilehdille 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jatkuvasti tarjolla 1/3</li> <li>- tekninen tukitiimi on apuna 1/3</li> </ul>	

## Opettajalle olennaisimmat toiminnallisuudet

Taulukko 33. Esittelyissä suunnittelijoiden nimeämät, uudelle opettajalle olennaiset toiminnallisuudet.

Välilehdet ja navigointi	Osio ja editori	Muokkaustila
<ul style="list-style-type: none"> <li>- välilehtiформаatti käytössä 3/3</li> <li>- välilehtiä kahdessa tasossa 1/3</li> <li>- välilehtien luominen / siirtäminen keskelle onnistuu 2/3</li> <li>- välilehti lisätään ylhäältä ja vaihdetaan tasoa 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- muokkaa osiota 1/3</li> <li>- editorin työkalut 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- laitetaan päälle ensin 2/3</li> </ul>
Aktiviteetit	Yleiset toiminnot kurssilla	Huomioita ja kysymyksiä
<ul style="list-style-type: none"> <li>- esiteltyt aktiviteetit: keskustelualue 3/3, palaute 2/3, H5P 2/3, tentti 2/3, muistuttaja 2/3, työpaja 2/3</li> <li>- lisää aktiviteetti tai aineisto 2/3</li> <li>- näkyvät listana osion pääsivulla 1/3</li> <li>- tenttien ja tenttikysymysten kaksoistaso 2/3</li> <li>- aktiviteetteihin voi säätää edistymisen seurannan 2/3</li> <li>- aktiviteetin ja aineiston erot 2/3</li> <li>- aktiviteetin asetusten säätö 1/3</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- kurssialuetta ei voi tehdä itse 1/3</li> </ul>

Taulukko 34. Esittelyissä kokeneiden opettajien nimeämät, uudelle opettajalle olennaiset toiminnallisuudet.

Välilehdet ja navigointi	Osio ja editori	Muokkaustila
<ul style="list-style-type: none"> <li>välilehtiформаatti käytössä 1/4</li> <li>välilehtiä kahdessa tasossa 1/4</li> <li>vasemman reunan piilotettava navigointipalkki 2/4</li> <li>Välilehtien luominen / siirtäminen keskelle ei onnistu 2/4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muokkaa osiota 3/4</li> <li>Editorin työkalut 3/4</li> <li>Html-editori 3/4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>laitetaan päälle ensin 4/4</li> <li>näkyvyy vain opettajalle 3/4</li> </ul>
Aktiviteetit	Yleiset toiminnot kurssilla	Huomioita ja kysymyksiä
<ul style="list-style-type: none"> <li>- esiteltyt aktiviteetit: keskustelualue 1/4, H5P 1/4, tentti 2/4</li> <li>- lisää aktiviteetti tai aineisto 3/4</li> <li>- tenttien ja tenttikysymysten kaksoistaso 1/4</li> <li>- aktiviteetin asetusten säätö 2/4</li> <li>- tentin muokkaus 1/4</li> <li>- kysymyspankki 1/4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurssin yleiset toiminnot               <ul style="list-style-type: none"> <li>* osallistujalista 2/4</li> <li>* opiskelijanäkymän testaus 3/4</li> <li>* arviointikirja 1/4</li> </ul> </li> <li>- Yläpalkki               <ul style="list-style-type: none"> <li>* profiili ja omat asetukset 1/4</li> <li>* viestitoiminto 1/4</li> </ul> </li> <li>- Etusivu               <ul style="list-style-type: none"> <li>* vasemmassa palkissa omat kurssit 2/4</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keskustelualueet avoimia kaikille 1/4</li> <li>vain yksi opettajan rooli 1/4</li> </ul>

Taulukko 35. Esittelyissä vähemmän kokeneiden opettajien nimeämät, uudelle opettajalle olennaiset toiminnallisuudet.

<b>Välilehdet ja navigointi</b>	<b>Osio ja editori</b>	<b>Muokkaustila</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- välilehtiä kahdessa tasossa 1/3</li> <li>- vasemman reunan piilotettava navigointipalkki 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- muokkaa osiota 2/3</li> <li>- editorin työkalut 1/3</li> <li>- kopioidaan editoriin ilman muotoiluja 1/3</li> <li>- kuvat voi lisätä vain sisältöpankista 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- laitetaan päälle ensin 2/3</li> </ul>
<b>Aktiviteetit</b>	<b>Yleiset toiminnot kurssilla</b>	<b>Huomioita ja kysymyksiä</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- esiteltyt aktiviteetit: keskustelualue 2/3, palaute 1/3, tentti 1/3, sivu 1/3</li> <li>- lisää aktiviteetti tai aineisto 1/3</li> <li>- tenttien ja tenttikysymysten kaksoistaso 1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurssin yleiset toiminnot <ul style="list-style-type: none"> <li>* koko kurssin asetukset 2/3</li> </ul> </li> <li>- Yläpalkki <ul style="list-style-type: none"> <li>* profiili ja omat asetukset 2/3</li> <li>* viestitoiminto 2/3</li> <li>* hakutoiminto 1/3</li> <li>* kalenteri 1/3</li> <li>* kielen vaihto 1/3</li> <li>* palaa etusivulle 1/3</li> </ul> </li> <li>- Etusivu <ul style="list-style-type: none"> <li>* vasemmassa palkissa omat kurssit 2/3</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kurssialuetta ei voi tehdä itse 1/3</li> <li>- pitääkö kurssialue tilata? 1/3</li> <li>- onko versionhallintaa? 1/3</li> <li>- kurssille pääsee vain opiskelijat 1/3</li> </ul>

## Arviot ja kehitysehdotukset

Taulukko 36. Suunnittelijoiden arvioivat kommentit ja kehitysehdotukset.

<b>Yleiset arviot</b>	<b>Moodlen toiminnot</b>
- Järjestelmä * helppo/selkeä 2/3	- tentit hankalia 1/3 - H5P:n versiot sotkee 1/3
- Moodle * Moodlen logiikka on huono 1/3	
<b>Online Coursesin toiminnot</b>	<b>Ulkoasu ja asettelu</b>
- arviointi ja rekisteröinti työlästä 1/3 - välilehdet hankala opettajalle 2/3	- asettelu korjattu 1/3

Taulukko 37. Kokeneiden opettajien arvioivat kommentit ja kehitysehdotukset.

<b>Yleiset arviot</b>	<b>Moodlen toiminnot</b>
- Järjestelmä * helppo/selkeä 1/4 * toimii sujuvasti 1/4 * toimii mobiilissa 1/4	- tentit hankalia 1/4 - H5P ei sovi arviointiin 1/4 - arviointikirja hankala 1/4 - editorin ongelmat 2/4 - HTML-editori ok 1/4
- Moodle * Moodlen logiikka on huono 2/4 * Moodlen suomenkielinen käänös on huono 1/4	
<b>Online Coursesin toiminnot</b>	<b>Ulkoasu ja asettelu</b>
- arviointi ja rekisteröinti työlästä 1/4 - rekisteröityminen opiskelijalle vaikeaa 1/4 - välilehdet hankala opettajalle 1/4 - välilehdet hyvä opiskelijalle 1/4 - halutaan tehtävänpalautus 1/4 - halutaan parempi edistymisen seuranta 1/4 - halutaan parempi mediasisältöjen tuonti 1/4 - sattumanvaraiset aktiviteetit 1/4 vs. hyvin valitut aktiviteetit 1/4	- visuaalisesti ei ole moderni 1/4 - infolohko vie liikaa tilaa 2/4 - liian pieni fontti 1/4

Taulukko 38. Vähemmän kokeneiden opettajien arvioivat kommentit ja kehitysehdotukset.

<b>Yleiset arviot</b>	<b>Moodlen toiminnot</b>
Järjestelmä - helppo/selkeä 3/3	- tentit hankalia 1/3
<b>Online Coursesin toiminnot</b>	<b>Ulkoasu ja asettelu</b>
- rekisteröityminen opiskelijalle vaikeaa 1/3 - kirjautuminen on hyvä 1/3	- infolohko vie liikaa tilaa 1/3