



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

**OPISKELIJOIDEN KOKEMUKSIA OPETUSPELIN
KÄYTÖSTÄ PROJEKTIHALLINNAN
OPETUKSESSA**

Jasmin Puhakka

TUOTANTOTALOUS

Kandidaatintyö

Huhtikuu 2022

TIIVISTELMÄ

Opiskelijoiden kokemuksia opetuspelin käytöstä projektinhallinnan opetuksessa

Jasmin Puhakka

Oulun yliopisto, Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Kandidaatintyö 2022, 24 s. + 2 liitettä

Työn ohjaajat yliopistolla: Elina Jääskä, Jaakko Kujala

Työn tavoitteena on tutkia projektinhallinnan opetukseen tehdyn tietokonepelin vaikutusta oppimiseen projektinhallinnan opetuksessa. Oppimista mitataan opiskelijoiden subjektiivisilla arvioilla ja tutkimusmenetelmänä käytetään laadullista sisällönanalyysiä. Aineisto kerättiin 47:ltä Stevens Institute of Technology:n opiskelijalta pelin jälkeen. Pelillä on tarkoitus opettaa ymmärrystä projektinhallinnan päätöksenteon monimutkaisuuteen, riskien vaikutusta projektin kustannuksiin, aikatauluun ja laatuun, sekä tuloksenarvo menetelmän soveltamista projektin arviointiin ja suunnitteluun.

Laadullisen sisällönanalyysin mukaan suurin osa opiskelijoista kokee, että projektinhallintapeli auttaa ymmärtämään asioita, joita pelillä on tarkoituksena opettaa. Osa opiskelijoista kertoi oppineensa myös yleisiä taitoja pelatessa. Peli tuki oppimista, koska se on motivoiva ja interaktiivinen. Opiskelijat myös kilpailivat toisiaan vastaan, mikä sai heidät pelaamaan peliä enemmän. Lisäksi tunnistettiin asioita, jotka vaikuttavat kielteisesti oppimiseen ja oppimiskokemukseen. Näitä ovat muun muassa pelissä olevat virheet ja käyttöliittymä sekä ohjeiden ja kokousominaisuuden puute. Työn tuloksia voi hyödyntää pelin soveltamisessa opetuksessa ja pelin kehittämisessä.

Asiasanat: projektinhallinta, oppimispeli, hyötypeli, laadullinen sisällönanalyysi

ABSTRACT

Student's experiences of using an educational game in project management teaching

Jasmin Puhakka

University of Oulu, Degree Programme of Industrial Engineering and Management

Bachelor's thesis 2022, 24 pp. + 2 Appendixes

Supervisors at the university: Elina Jääskä, Jaakko Kujala

The aim of this bachelor's thesis is to study the effect a computer game made to teach project management has in project management teaching. Learning is measured by students' subjective assessments and qualitative content analysis is used as a research method. The material was collected from 47 students studying in the Stevens Institute of Technology after they played the game. The game's learning objectives are to understand the complexity of decision-making in project management, the impact of risks on project costs, schedule and quality, and the application of earned value method for project evaluation and project planning.

According to the qualitative content analysis, most students feel that the project management game helps them better understand the things that the game teaches. Some students said they also learned soft skills while playing. The game supported learning because it was motivating and interactive. Students also competed against each other which made them play the game more. In addition, things that negatively affect learning and the learning experience were identified. These include the game's bugs and interface as well as lack of instructions and meeting features. The results of the bachelor's thesis can be used in the application of the game in teaching and development of the game.

Keywords: project management, educational game, serious game, qualitative content analysis

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	4
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	5
2.1 Pelillistäminen ja pelipohjainen oppiminen	5
2.2 Pelin oppimista tehostavat ominaisuudet	6
2.3 Esimerkkejä projektinhallinnan oppimisleleistä	7
3 PROJEKTINHALLINTAPELI.....	9
3.1 Pelin pelaaminen	9
3.2 Pelin oppimistavoitteet.....	10
4 LAADULLINEN TUTKIMUS.....	12
4.1 Tutkimusaineisto	12
4.2 Laadullinen sisällönanalyysi	13
4.2.1 Koodaaminen.....	13
4.2.2 Analyysi.....	15
5 POHDINTA	18
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	19

LÄHDELUETTELO

LIITTEET

1 JOHDANTO

Pelit, jotka suunnitellaan jokin muu kuin viihdekäyttö tarkoituksena, ovat hyötypelejä (Djaouti ym. 2011). Yksi hyötypelein muoto on oppimispeli. Saarenpään (2009) mukaan ne suunnitellaan opettamaan tietoja tai taitoja. Tässä kandidaatintyössä esiintyvä projektinhallintapeli, Project Business Game (PBG), on esimerkki oppimispelistä. PBG on Oulun Yliopistossa kehitetty peli ja se on muunneltavissa mallintamaan erilaisia projektinhallinnan ilmiöitä sen mukaan, mitkä ovat oppimistavoitteet. Sillä voi esimerkiksi opettaa kriittisen polun ja riskien hallintaa projektissa. Peliä käytetään osana opetusta, joten opiskelijoiden on tarkoituksena oppia pelaamalla kyseistä peliä.

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on tutkia ja kertoa, kokevatko opiskelijat oppivansa pelaamalla projektinhallintapeliä ja mitä he mielestään oppivat pelaamalla sitä. Halutaan myös tietää, mitkä asiat projektinhallintapelissä tukevat oppimista ja mitkä asiat eivät. Opiskelijat kirjoittivat esseen kokemuksistaan pelin pelaamisen jälkeen ja oppimista mitattiin ainoastaan opiskelijoiden subjektiivisilla arvioilla.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitä opiskelijat oppivat pelaamalla projektinhallintapeliä?
2. Mitkä asiat projektinhallintapelissä tukevat oppimista ja mitkä eivät?

Ensin kirjallisuuskatsauksella tutkitaan projektinhallinnan opetukseen tarkoitettuja pelejä ja, mitkä asiat peleissä yleisesti tukevat oppimista ja mitkä eivät. Tämän jälkeen analysoidaan opiskelijoiden esseitä heidän kokemuksistaan projektinhallintapelistä laadullisella sisällönanalyysillä ja tarkastellaan analyysin tuloksia.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

Pelien ja opetuksen väliseen sanastoon kuuluu monia saman kuuloisia sanoja, kuten opetuksen pelillistäminen, pelipohjainen oppiminen ja oppimispeli. Ne tarkoittavat kuitenkin eri asioita. Seuraavissa kappaleissa esitellään niiden erot ja muita kirjallisuudessa olevia termejä, kun kerrotaan pelien avulla oppimisesta. Lisäksi esitellään pelien oppimista tehostavia ominaisuuksia ja esimerkkejä projektinhallinnan oppimisasipeleistä.

2.1 Pelillistäminen ja pelipohjainen oppiminen

Pelillistämällä tarkoitetaan pelielementtien käyttöä muualla kuin pelaamisen kontekstissa, eli esimerkiksi opetuksessa (Deterding ym. 2011). Pelielementtejä, joita voi käyttää opetuksen pelillistämässä ovat pisteet, joita saa suoritettuaan tietyn toiminnon onnistuneesti, merkit, joilla voi visualisoida esimerkiksi tiettyä määrää pisteitä ja joukkuekaverit, jotka työskentelevät yhdessä jonkin tavoitteen eteen (Werbach & Hunter 2015). Pelillä taas tarkoitetaan, että sen pitää olla vuorovaikutteinen, perustua sovittuihin sääntöihin ja tarjota tavoite, jonka saavuttaa voittamalla haasteen (Wouters ym. 2013). Pelillistämällä tarkoitetaan siis vain pelin elementtejä, kun taas peli on niistä muodostuva kokonaisuus. Pelipohjaisessa oppimisessä taas pelielementtejä sisällytetään oppimistoimintoihin. Se eroaa pelillistämisestä siinä, että pelillistämässä lisätään pelielementtejä jo olemassa olevaan kokonaisuuteen, kun taas pelipohjaisessa oppimisessä suunnitellaan uusia aktiviteetteja, jotka ovat pelimäisiä (University of Waterloo 2022).

Pelejä voidaan tehdä viihdekäyttöön, niitä sanotaan viihdepeleiksi, tai johonkin muuhun käyttöön. Muuhun käyttöön tarkoitetut pelit ovat hyötypelejä (Djaouti ym. 2011). Hyötypelejä ovat muun muassa mainospelit, uutispelit ja oppimispelit. Oppimispelit on suunniteltu opettamaan jokin tietty taito (Saarenpää 2009), mutta se ei tarkoita, että viihdepelejä pelaamalla ei voisi oppia mitään. Viihdepeleissä haasteet ovat fyysisiä tai kognitiivisia, joten ne kehittävät muistia, havainnointikykyä, tarkkuutta ja nopeutta (Cox ym 2012; Schell 2014). Viihdepelit ja oppimispelit voivat olla simulaatiopelejä, koska simulaatiolla tarkoitetaan todellisuuden jäljittelyä. Simulaation avulla konkreettiset tapahtumat ovat opintojen tukena (Räsänen 2004).

2.2 Pelin oppimista tehostavat ominaisuudet

Jos peleillä halutaan onnistua opettamisessa, niissä täytyy olla opettavan asiasisällön lisäksi muitakin ominaisuuksia. Oppimispeleistä ei pidä myöskään ajatella, että ne eivät saisi olla viihdyttäviä niin kuin pelit, jotka on tehty nimenomaan viihdyttämään, vaikka se ei ole niiden päämääräinen tarkoitus. Hamarin ym. (2016) mukaan pelin kiinnostavuus ja sen pelaamisesta pitäminen itseasiassa lisäävät oppimista. Kiinnostus motivoi pelaajaa pelaamaan ja samalla hän oppii, mitä peli opettaa. Pelit voivat lisätä oppimista olemalla vuorovaikutteisia ja motivoivia (Wouters ym. 2013). Ferguson ym. (2020) sanovat, että vuorovaikutteisuus ei itseasiassa lisää itse oppimista vaan vain kiinnostusta.

Ravysen ym. (2017) mukaan pelien menestystekijöihin oppimisen tehostamiseksi kuuluu vuorovaikutus, sopeutumiskyky ja palaute. Peleissä pelaaja antaa pelille tietoja ja peli toimii niiden mukaan. Jotta pelille voidaan syöttää tietoja, täytyy sillä olla jonkinlainen käyttöliittymä. Kiili (2005) toteaa, että parhaassa tapauksessa käyttöliittymä on näkymätön eli pelatessa itse käyttöliittymään ei kiinnitä huomiota. Pelin ohjaamisen pitäisi siis olla intuitiivista. Käyttöliittymän ollessa liian monimutkainen, pelaajat turhautuvat ja haluavat lopettaa pelaamisen. Myös joitain ominaisuuksia ja opetuksia saattaa mennä ohi, jos opiskelijoiden oletetaan osaavan videopeleille tuttuja ominaisuuksia, kuten inventaarion avaaminen (Virvou & Katsionis 2008).

Pelin ei kuitenkaan pitäisi olla liian helppo. Pelaajan kiinnostuksen ylläpitämiseksi pelissä täytyy olla haastetta (Hamari ym. 2016). Haastetta voidaan lisätä peliin vaikeustasoilla tai satunnaisilla tapahtumilla. Satunnaiset tapahtumat lisäävät lisäksi oppimista Woutersin ym. (2017) mukaan, jos pelaajalla on riittävät kognitiiviset taidot arvioida pelin tapahtumat uudelleen satunnaisten tapahtumien jälkeen. Vaikeustasoilla lisätään haasteen lisäksi pelin sopeutumiskykyä.

Sopeutumiskykyä voidaan lisätä myös agenteilla, jotka pelaajan ollessa esimerkiksi liian hidas tai tehdessä toistuvasti samanlaisia virheitä, puuttuvat peliin, antavat vihjeitä tai muuten palautetta (Ravysen ym. 2017; Soflano ym. 2015). Pelit voivat antaa palautetta oman suoriutumisen lisäksi myös muiden suorituksista, joka aiheuttaa kilpailua opiskelijoiden keskuudessa. Vaikka kilpailu ei suoranaisesti lisää oppimista vaan vaikuttaa koettuun haasteeseen, se lisää pelaajien osallistumista peliin (Lee ym. 2019; Santhanam ym. 2016).

Ravysen ym. (2017) mainitsevat menestystekijöihin kuuluvaksi myös pelin tarinan ja realismin. Hämäläinen (2008) kertoo, että tarina pitää pelaajan motivoituneena koko pelin ajan. Jotta tarinalla olisi lisäarvoa oppimiselle, siihen täytyy sisällyttää oppimistehtäviä. Fergusonin ym. (2020) mukaan opiskelijat oppivat tarinan avulla paremmin kuin ilman tarinaa. Hämäläinen (2008) sanoo, että motivaatiota ei pitäisi lisätä pelin ulkoisilla syillä, kuten houkuttelevilla avatareilla. González-González ja Blanco-Izquierdo (2012) kuitenkin kertovat, että avatareilla voidaan lisätä peliin uppoutumista. Ravysen ym. (2017) mukaan peliä arvostetaan enemmän, mitä realistisempi on. He kuitenkin tunnustavat, että liian rikas konteksti häiritsee opiskelijoita sisäistämässä pelin opetuksia (Ravysen ym. 2017; Virvou & Katsionis 2008).

2.3 Esimerkkejä projektinhallinnan oppimispeleistä

Pelejä voidaan suunnitella opettamaan mitä tahansa pelin tekijä haluaa opettaa. Projektinhallinnan opetukseenkin on suunniteltu pelejä ja niitä käytetään osana opetusta. DELIVER! peliä on tarkoitus käyttää osana projektinhallinnan kurssia ja se opettaa tuloksen arvon hallintaa osana ohjelmistoprojektin toteutuksen seuranta ja ohjaamista (Von Wangenheim ym. 2012). DELIVER!-ssä palkataan ja/tai irtisanotaan henkilöstöresursseja, muokataan projektisuunnitelmia ja toteutetaan simuloituja projekteja. Projektivaiheiden välissä pidetään kokouksia, joissa lasketaan tuloksen arvon hallintaan liittyviä lukuja. Von Wangenheim ym. (2012) kertovat, että opiskelijoiden mukaan peli edistää tuloksen arvon hallinnan osaamista. Pelien oppimistavoitteiden lisäksi peleillä opitaan yleisiä taitoja, jotka ovat kaikkiin ammatteihin sopivia. Von Wangenheimin ym. (2012) mukaan DELIVER! pelin tutkimuksessa ilmeni, että peli opettaa myös sosiaalista vuorovaikutusta ja asioiden huomioimista.

Suunnittelun, hankinnan ja rakentamisen hallinta (engineering, procurement, and construction management, EPCM) pelissä oppimistavoitteina ovat henkilöstön hallinta, oikean työmäärän ja oikeiden henkilöiden käyttäminen oikeaan aikaan, uudelleentyöstösyklin, kokemusketjun ja useiden toimistojen dynamiikan ymmärtäminen ja onnistunut vuorovaikuttaminen asiakkaiden kanssa (Miettinen ym. 2016). EPCM:ssä on kolme vaikeustasoa ja niissä määrätään henkilöstöä projektiin kuukaudeksi kerralla. Työntekijöillä on kolme ominaisuutta, paikkakunta, ala ja kokemus ja toimistoja sijaitsee kolmessa paikassa, Suomessa, Puolassa ja Kiinassa. Peliä testattiin henkilöillä, joilla oli eri määrät kokemusta projektinhallinnasta ja heidän mukaansa peli saavuttaa sen

oppimistavoitteet. Rumeserin ja Emsleyn (2019) mukaan monimutkaisemmat projektinhallintapelit auttavat opettamaan päätöksentekokykyä enemmän kuin yksinkertaisemmat, jos pelaajalla on enemmän kuin kaksi vuotta työkokemusta projektinhallinnasta. Kuitenkin myös yksinkertaisemmat projektinhallintapelit parantavat päätöksentekokykyä heidän mukaansa.

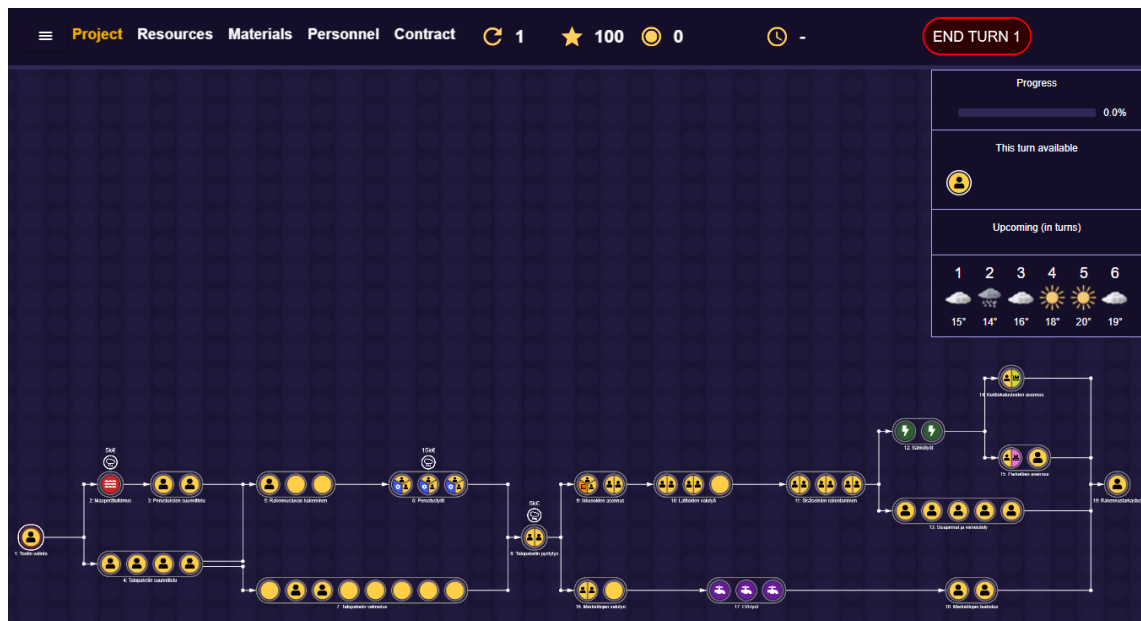
Rakennusprojektin hallinnan simulaatiopeli (construction project management simulation game, CPMSG) parantaa Fahmi Hassan ym. (2021) mukaan projektinhallinnan osaamista yli 100%. Peliä pelanneet opiskelijat olivat tuotantotalouden opiskelijoita, joten heidän voidaan olettaa osanneen projektinhallinnan perusasiat ennen pelaamista. Tulokset saatiin teettämällä projektinhallinnan osaamisen kysely opiskelijoilla ennen ja jälkeen pelin pelaamisen. Pelin tavoitteena on opettaa projektin suunnittelua ja aikatauluttamista sekä kustannusten ja riskien hallintaa. Pelissä pelaajat suunnittelevat projektin ja allokoivat resursseja, piirtävät kriittisen polun menetelmän ja Gantt-kaaviota sekä laskevat tuloksen arvon hallinnan arvoja. Peliä pelataan pelilaudan ja Excelin avulla. Pelilaudalla edetään noppaa heittämällä ja pelaajat kohtaavat asteittain päätöspisteitä ja riskejä, jotka on tehty kullekin toiminnalle. Pelin etenemistä seurataan Exceliin tehdyillä Gantt-kaavioilla.

3 PROJEKTINHALLINTAPELI

Käytetyn projektinhallintapelin nimi on Project Business Game (PBG). Se on ei-kaupallinen tietokone peli, joka on suunniteltu projektinhallinnan opettamiseen. PBG on kehitetty Oulun yliopistossa tuotantotalouden tutkimusyksikön projektissa nimeltä Provo. Peli on muunneltavissa opetustavoitteiden mukaan ja siihen voi rakentaa erilaisia tehtäväverkkoja. Pelillä voi opettaa esimerkiksi riskien hallintaa.

3.1 Pelin pelaaminen

Projektinhallintapelissä annettu projekti pitää suorittaa mahdollisimman hyvin sen aikataulussa ja kustannuksissa. Ennen pelin aloittamista pelaajan pitää laskea projektin suunniteltu kesto ja budjetti. Myös pelin aikana tullaan kysymään uudelleen projektin kesto ja budjettia, jolloin pelaajan pitää käyttää tuloksen arvo -laskentaa. Peli päättyy, kun kaikki tehtävät on saatu tehtyä.



Kuva 1. Projektinhallintapeli.



Kuva 2. Suurennos yhdestä tehtävästä.

Kuvassa 1 näkyy projektinhallintapelin tehtäväverkko. Siinä on erilaisia tehtäviä, jotka on merkitty erilaisilla kuvilla, jotka kertovat, tarvitaanko tehtävässä henkilöstöä, materiaaleja vai resursseja. Kuvassa näkyy lisäksi sääennuste ja tehtävien päältä voi ostaa sadesuojan tarvittaessa. Kuvassa 2 yksi tehtävä näkyy paremmin ja sen päältä voi ostaa sille sadesuojan. Lisäksi kuvassa 1 näkyy, mitä resursseja, materiaaleja ja henkilöjä voi käyttää meneillä olevassa vuorossa ja tulevilla vuoroissa.

Yläpalkista voi valita näkyviin resurssien, materiaalien ja henkilöstön tilaukset. Resurssien tilauksessa voi valita, mille vuorolle niitä tilaa. Ennakkoon tilatessa ne tulevat halvemmaksi, mutta jos projekti ei etene suunnitellusti ne saattavat saapua liian aikaisin, jolloin niitä ei voi käyttää ja rahat menetetään. Liian myöhään tilatut resurssit maksavat enemmän ja saattavat myöhästyttää projektia. Materiaalien tilauksessa materiaalien tulo kestää tietyn vuoromäärän, jonka toimittajat ilmoittavat materiaalien tilaussivulla. Materiaaleja voi tilata kalliimmalla sertifioiduilta toimittajilta tai halvemmalla toimittajilta, jotka eivät ole sertifioituja. Henkilöstöä voi palkata tai irtisanoa ja muutokset henkilömäärään tulevat voimaan seuraavalla vuorolla.

3.2 Pelin oppimistavoitteet

Stevens Institute of Technology:n opiskelijoiden pelaamassa pelissä oppimistavoitteina on ymmärtää projektinhallinnan päätöksenteon monimutkaisuutta ja dynamiikkaa, analysoida miten projektin kompleksisuus ja epävarmuus vaikuttavat projektin kustannuksiin, aikatauluun ja laatuun, soveltaa tuloksenarvo menetelmää arvioimaan eteneekö projektin suunnitelluissa kustannuksissa ja aikataulussa sekä tunnistaa projektisuunnitelmaa ja resurssien allokaatiota koskevat muutostarpeet projektin aikana. Alkuperäiset englanninkieliset oppimistavoitteet löytyvät liitteestä 1. Nämä kaikki ominaisuudet tulevat esille projektinhallintapelissä. Siinä pelaaja joutuu aikatauluttamaan projektin resursseja ja materiaaleja sekä miettimään riskejä, jotta pysyisi kustannuksissa ja aikataulussa.

Peli koostuu tehtäväverkosta, joka ei ole lineaarinen, joten pelaaja voi samanaikaisesti suorittaa useita tehtäviä. Kriittisen polun löytäminen ja siihen ensisijaisesti keskittyminen indikoi projektin varmempaa onnistumista. Pelin tehtäväverkkoa täytyy myös suunnitella

eteenpäin enemmän kuin vain vuoron tai kaksi verran, koska resurssien ja materiaalien tulossa kestää.

Pelissä täytyy tilata resursseja ja materiaaleja, jotta siinä voi edetä. Niiden ajastus opettaa pelaajalle lean-ajattelua ja toimitusketjun hallintaa. Tilaukset yritetään saada tulemaan oikeaan aikaan, jotta pysyttäisiin aikataulussa ja kustannuksissa. Jos tilaukset tulevat liian aikaisin, niitä joko ei voida käyttää tai ne pitää varastoida. Jos tilaukset tulevat kriittisellä polulla liian myöhään, koko projekti myöhästyy. Pelaajan pitäisi pystyä tunnistamaan, pitääkö resurssien hankesuunnitelmia muuttaa projektin toteutuksen aikana.

Pelin aikana käytetään tuloksen arvo -laskentaa kertomaan, pysytäänkö projektin tavoitteissa. Kustannuksia hallitaan oikea-aikaisella tilaamisella ja tilaamalla kalliimpia tai halvempia materiaaleja. Joihinkin materiaaleihin saattaa myös liittyä riskejä, että ne eivät ole tarpeeksi hyvälaatuisia tai tulevat myöhemmin kuin toimittajat lupasivat. Kustannuksiin lasketaan lisäksi laatukustannukset, joita kertyy, jos projekti ei ole valmistunut tarpeeksi hyvälaatuisena. Lisää kustannuksia tulee myös projektin myöhästyessä.

Peliin on sisällytetty riskejä, jotta peli ei olisi liian helppo ja ennalta arvattava. Pelaajan toiminta riskien ennakoimisessa ja niiden realisoituessa vaikuttaa pelin lopputulokseen. Pelissä riskejä on muun muassa toimitusten myöhästyminen, materiaalien huono laatu, varastelu varastosta ja materiaalien pilaantuminen sään vuoksi. Pelin pelaamisen jälkeen opiskelijan pitäisi ymmärtää, miksi projekteissa täytyy aina varautua ylimääräisiin menoihin.

4 LAADULLINEN TUTKIMUS

Laadulliset tutkimusmenetelmät toteutetaan siten, että ne kertovat kohdeyleisön käyttäytymisestä ja käsityksestä liittyen tiettyyn aiheeseen eli ihmisten ajatukset ja mielipiteet saadaan tutkittavaan muotoon. Laadullisten menetelmien tulokset ovat kuvaavia, jonka takia johtopäätökset subjektiivisesta aiheesta voidaan tehdä suhteellisen helposti (QuestionPro 2022). Laadullinen analyysi tiivistää ja jalostaa aineiston teoreettiseen muotoon. Aineistoa luetaan, jäsenellään, eritellään ja pohditaan. Aineistosta pitää löytää tutkimusongelman kannalta tärkeimmät asiat ja tavoitteena on nostaa aineiston informaatioarvoa. Yleisiä analyysitapoja ovat laadullinen sisällönanalyysi, teemoittelu, tyypittely ja tapahtumakulun kuvaus (Günther et al. 2022). Tässä tutkimuksessa sovelletaan laadullista tutkimusta ja sisällönanalyysia.

4.1 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen aineisto on kerätty 47:ltä Stevens Institute of Technology:n opiskelijalta ja aineisto voidaan luokitella kirjoituskutsuksi, jonka ennalta rajattu ryhmä ovat projektinhallintapeliä pelanneet opiskelijat. He pelasivat projektinhallintapeliä osana projektinhallinta kurssia, joten voidaan olettaa, että pelin aihealueet olivat heille ennalta tuttuja. Pelaamisen jälkeen opiskelijat kirjoittivat kurssitehtävänä esseen aiheesta ”your experiences, ideas and opinions about the project management game we used in class”. Ohjeistuksessa sanottiin vähimmäissanamäärän olevan 500 sanaa.

Apukysymyksiä esseeseen:

- Verrattuna muihin oppimisvälineisiin, millainen kokemus peli oli? Oliko se hauska vai tylsä? Herättikö peli jännitystä? Vai luetko mieluummin kirjaa?
- Verrattuna muihin peleihin, onko peli jännittävä? Mitä puuttuu? Mitä haluaisit muuttaa?
- Oppimiskokemuksestasi: Ajatteletko, että peli auttoi sinua ymmärtämään paremmin päätöksiä, joita projektin toteuttamisen aikana on tehtävä? Mitkä päätökset olivat kaikkein vaikeimpia? Ovatko päätösskenaariot mielestäsi realistisia?
- Miten arvioisit pelien roolin oppimisessa? Ovatko ne oppimisen tulevaisuutta?

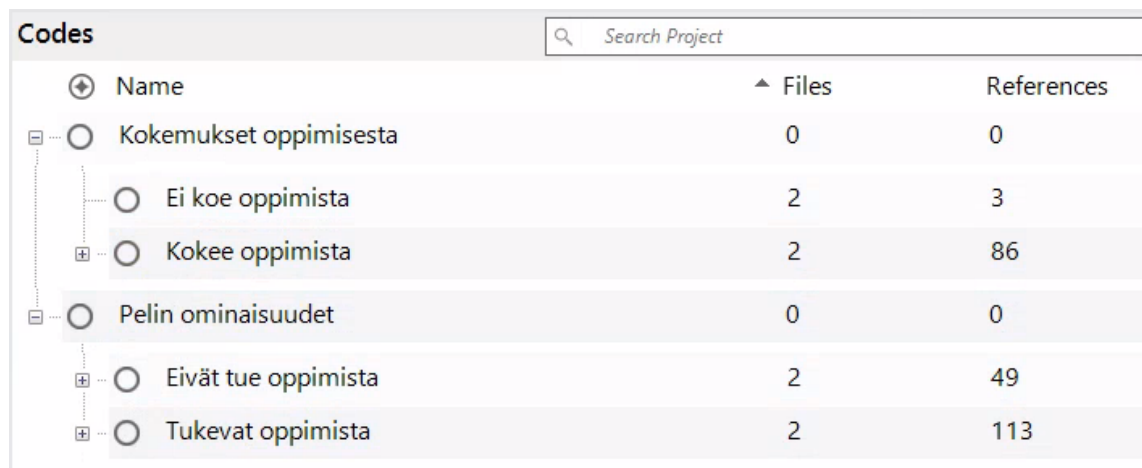
Alkuperäiset englanninkieliset kysymykset ovat liitteessä 2.

4.2 Laadullinen sisällönanalyysi

Laadullinen sisällönanalyysi alkaa aineiston lukemisella ja sen jäsentelyllä. Vuori (2022) kertoo, että tekstistä tunnistetaan yhteen kuuluvia asioita, jotka liittyvät valittuun aiheeseen ja ne jaetaan yksikköihin, joita pystytään vertailemaan. Tätä työvaihetta sanotaan koodaukseksi. Koodauksen on tarkoitus olla systemaattista eli koko aineisto pitää käydä sitä varten huolella läpi. Koodauksen jälkeen aineiston sisällöstä tehdään johtopäätöksiä ja selvitetään, mitä aineistosta halutaan tietää.

4.2.1 Koodaaminen

Koodaamisessa käytettiin Nvivo-työkalua ja koodaukseen liittyvät kuvat ovat sieltä. Aluksi tutkimuskysymyksiin pohjautuen tein kaksi koodia: kokemukset oppimisesta ja pelin ominaisuudet. Sen jälkeen jaoin ne vielä kahteen alakoodiin, positiiviseen ja negatiiviseen. Tämän jälkeen kävin aineistoa läpi ja erottelin siitä kohtia, jotka kuuluivat johonkin näistä neljästä alakoodista.



Codes		Search Project
Name	Files	References
○ Kokemukset oppimisesta	0	0
○ Ei koe oppimista	2	3
○ Kokee oppimista	2	86
○ Pelin ominaisuudet	0	0
○ Eivät tue oppimista	2	49
○ Tukevat oppimista	2	113

Kuva 3. Tutkimuskysymysten koodaus.

Kuvasta 3 näkee tilanteen, kun aineisto on käyty läpi ja tutkimuskysymyksiin liittyvät kohdat poimittu koodeihin. Tämän jälkeen koodausta jatkettiin vielä ryhmittelemällä alakoodit paremmin ymmärrettäviin kokonaisuuksiin.

<input type="radio"/>	Kokemukset oppimisesta	0	0
<input type="radio"/>	Ei koe oppimista	2	3
<input type="radio"/>	Koee oppimista	2	86
<input type="radio"/>	Aikatauluttaminen	2	15
<input type="radio"/>	Kustannusten hallinta	2	6
<input type="radio"/>	Projektin monimutkaisuus	1	8
<input type="radio"/>	Resurssien allokointi	2	12
<input type="radio"/>	Riskien hallinta	2	32
<input type="radio"/>	Yleiset taidot	2	13

Kuva 4. Oppimiskokemuksien koodit.

Kuvassa 4 näkyy oppimiskokemuksien ryhmitteleminen. Osa opiskelijoista koki, että peli ei auttanut oppimisessa ja osa opiskelijoista koki oppineensa pelin avulla projektin aikatauluttamista, kustannusten hallintaa, projektin monimutkaisuutta, resurssien allokointia, riskien hallintaa ja yleisiä taitoja.

<input type="radio"/>	Pelin ominaisuudet	0	0
<input type="radio"/>	Eivät tue oppimista	2	49
<input type="radio"/>	Bugit ja käyttöliittymä	2	8
<input type="radio"/>	Epärealistinen	2	5
<input type="radio"/>	Ominaisuuksien puute	2	36
<input type="radio"/>	Ohjeet	2	19
<input type="radio"/>	Projektinhallinta	2	14
<input type="radio"/>	Vaikeus	2	6
<input type="radio"/>	Tukevat oppimista	2	113
<input type="radio"/>	Innostava tai motivoiva	2	41
<input type="radio"/>	Interaktiivinen	2	36
<input type="radio"/>	Satunnaisuus	2	6
<input type="radio"/>	Kilpailu ja toisto	2	19
<input type="radio"/>	Tulosten näkyminen	2	6
<input type="radio"/>	Realistinen	2	8

Kuva 5. Pelin ominaisuuksien koodit.

Kuvassa 5 näkyy pelin ominaisuuksien ryhmittely. Osa opiskelijoista koki, että pelissä on ongelmia ja sen käyttöliittymä ei tue oppimista. Pelissä myös koettiin olevan puutteita. Puuttuvia ominaisuuksia listattiin olevan muun muassa ohjeet, projektinhallintaan liittyvät ominaisuudet, kuten kokousten pitäminen ja pelin vaikeustasot. Osa pelaajista koki, että peli on epärealistinen ja osa koki, että se on realistinen. Osa opiskelijoista koki, että peli on motivoiva ja interaktiivinen ja pelin satunnaisuus auttoi oppimisessa. Peli julkaisi tulokset pelin päätyttyä ja niillä kilpailtiin toisia vastaan.

4.2.2 Analyysi

Projektinhallintapeli näyttää suurimmilta osin olevan hyödyllinen projektinhallinnan opiskelussa. Pieni osa opiskelijoista koki, että peli ei auttanut oppimisessa, koska siihen ei voinut sisällyttää yhtä paljon informaatiota kuin kirjoihin. Yksi opiskelija kirjoitti asiasta, että ”games are limited to certain features and cannot include the vast modules which books provide.”

Suurin osa opiskelijoista kuitenkin koki, että peli auttoi ymmärtämään projektinhallintaa paremmin. Opiskelijoiden mukaan peli saavuttaa oppimistavoitteet, koska pelaamisen jälkeen he ymmärsivät projektien olevan monimutkaisia ja he oppivat aikatauluttamaan projekteja, hallitsemaan kustannuksia ja riskejä sekä allokoimaan resursseja. Yhden opiskelijan mukaan ”one can easily comprehend the complexity and dynamism of decision-making in project management, analyze how project intricacy and uncertainty impacts project cost, schedule, and quality, apply earned value method to compare project progress against baseline budget and schedule”. Opiskelijat oppivat myös tunnistamaan, jos resurssien hankesuunnitelmia pitää muuttaa, sillä yksi opiskelija kirjoittaa, että ”game also helped in dealing with the changes and allowing to apply those changes to the project as and when necessary.”

Oppimistavoitteiden lisäksi opiskelijat kirjoittavat, että he oppivat pelaamalla yleisiä taitoja. Eräs opiskelija kirjoittaa oppineensa ”important skills, such as interpersonal communication, teamwork, leadership, decision-making and task prioritizing”. Sama opiskelija kirjoittaa lisäksi ymmärtävänsä paremmin yhteistyötä ja tiedon jakamista, koska peliä pelattiin luokassa. Toinen opiskelija sanoo myös saaneensa ”controlled competitiveness, strategy simulator, peer positivity, less stress, mighty memory, class cooperation, alert attention, and learning new technology”. Muutama opiskelija mainitsee pelin opettavan tekemään monia asioita samaan aikaan.

Vaikka pelin yleisesti koettiin tukevan oppimista, löytyi siitä ominaisuuksia, jotka eivät tue oppimista. Pelissä koettiin olevan virheitä ja käyttöliittymän sekava. Yksi opiskelija kirjoittaa, että ”Seeing the layout of the game I first found it to be confusing and not was unwilling to play the game”. Vuoron lopettaminen -nappi ei joskus toiminut ja zoomia oli hankala käyttää. Virheet haittasivat pelaamista, sillä erään opiskelijan mukaan ”I couldn’t see what the task of the last week was, so I wasted some resources and made wrong arrangement which did affect my final performance”.

Opiskelijoiden mukaan pelistä puuttui ominaisuuksia. He kokivat pelin olevan hankala aloittaa, koska peli ei antanut ollenkaan ohjeita. Yksi opiskelija kertoo, että hän ymmärsi, miten peli toimii, vasta 4-5:n kokeilun jälkeen. Muutama opiskelija ehdotti myös, että peliin lisättäisiin vihje mekanismi. Lisäksi pelistä koettiin puuttuvan vaikeustasot. Sen jälkeen, kun pelaajat ymmärsivät, miten peli toimii, he kaipasivat lisää vaikeutta. Eräs opiskelija kertoo, että ”The low randomness causes game participants to quickly discover the rules, and they will use these to get high scores”. Projektinhallinnallisia ominaisuuksia kaivattiin lisää peliin. Erityisesti haluttiin, että pelissä olisi voinut järjestää kokouksia, joilla olisi saanut tietoa esimerkiksi työntekijöiden moraalista ja pystynyt kommunikoimaan sidosryhmien kanssa. Yksi opiskelija kertoo, että ”I feel that the game could benefit from including more of the other four project life cycle phases, planning, initiation, monitoring/control, and closing activities.” Osa opiskelijoista koki pelin epärealistisena, koska peli oli yksinkertaisempi kuin, mitä projektinhallinnan koetaan olevan. Eräs opiskelija kirjoittaa kokemuksestaan, että ”when compared to real-world project management we have to take care of much more things. In my view, project management job is more complicated”. Epärealistisena pidettiin myös sitä, kun ”the weather AI that popped up and completely derailed the project in some cases”.

Pelissä on lisäksi oppimista tukevia ominaisuuksia. Moni oli sitä mieltä, että peli on innostava ja motivoiva. Pelissä pidettiin siitä, että se on interaktiivinen ja siinä on myös satunnaisia tapahtumia. Opiskelijat myös kilpailivat toisiaan vastaan, jonka vuoksi he pelasivat peliä useamman kerran. Eräs opiskelija kertoo kokemuksestaan kirjoittamalla: ”Competing with others for a better score eventually helped me understand how to simulate efficiently that is by completing the project on time by spending less and making good use of the resources”. Osa opiskelijoista piti peliä realistisena ja esimerkiksi yksi

opiskelija kertoo, että ”The game simulates stressful situations that may be found in today's workplaces, and it also refreshes task sequences based on player responses”.

5 POHDINTA

Ravysen ym. (2017) luettelemista oppimisen tehostamisen menestystekijöistä PBG:stä löytyy vuorovaikutus, sopeutumiskyky ja palaute. Myös opiskelijoiden mukaan ne tukevat oppimista. Käyttöliittymästä kerrottiin, että se haittasi pelin pelaamista, mikä tukee Kiilin (2005) väitettä, että käyttöliittymän pitäisi olla sellainen, johon ei kiinnitä huomiota. Pelistä ei löydy tarinaa ja saman verran opiskelijoita oli sitä mieltä, että peli on realistinen kuin, että peli ei olisi realistinen. Pelin voi olettaa olevan kuitenkin tarpeeksi realistinen.

Projektinhallintaan kuuluu monia asioita, jonka vuoksi kaiken siihen kuuluvan sisällyttäminen yhteen peliin tekisi pelistä vaikeasti ymmärrettävän. Pelissä on tarkoitus suorittaa projekti ja ymmärtää, miten epävarmuus ja riskien realisoituminen liittyy päätöksentekoon. Muista asioista vastuun ottaminen ei siis palvelisi pelin oppimistavoitteita. Jos pelistä kuitenkin haluaa realistisemman, voisi riskejä ottaa myös muista projektinhallinnan osa-alueista, kuten työturvallisuudesta.

Opiskelijoiden mukaan PBG auttaa oppimisessa ja peli näyttää pääsevän oppimistavoitteisiinsa. Tämä vahvistaa käsitystä siitä, että pelit auttavat opettamaan projektinhallintaa, koska myös pelejä DELIVER!, EPCM, CPMSG tutkittaessa havaittiin, että ne auttoivat pelaajia ymmärtämään niiden oppimistavoitteita (Von Wangenheim ym. 2012; Miettinen ym. 2016; Fahmi Hassan ym. 2021).

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä tutkittiin projektinhallintapeliä sitä pelanneiden opiskelijoiden näkökulmasta.

Tutkimuskysymyksinä oli:

1. Mitä opiskelijat oppivat pelaamalla projektinhallintapeliä?
2. Mitkä asiat projektinhallintapelissä tukevat oppimista ja mitkä eivät?

Laadullisen sisällönanalyysin perusteella suurin osa opiskelijoista koki oppineensa asioita projektinhallintapeliä pelaamalla. Peli vaikuttaa pääsevänsä sen oppimistavoitteisiin, jotka ovat, että opiskelija ymmärtää päätösten tekemisen olevan monimutkaista projektinhallinnassa ja, että he oppivat projektin aikatauluttamista, kustannusten ja riskien hallintaa sekä resurssien allokoinnista. Osa opiskelijoista ilmoitti oppineensa myös yleisiä taitoja kuten kommunikaatiota, ryhmätyöskentelyä, johtamista, tehtävien priorisointia ja asioiden samanaikaista tekemistä.

Projektinhallintapelin oppimista tukevat ominaisuudet analyysin perusteella ovat sen innostavuus, interaktiivisuus, kilpailullisuus ja realistisuus. Analyysin mukaan peliä pidettiin saman verran epärealistisena kuin realistisena. Asiat, jotka eivät tukeneet oppimista pelissä ovat sen virheet ja käyttöliittymä sekä ominaisuuksien puute. Käyttöliittymän koettiin olevan liian monimutkainen ja sekava ja ominaisuuksia, joiden koettiin puuttuvan pelistä ovat ohjeet, vaikeustasot ja kokousten pitäminen.

Työssä ongelmana oli, että pelin pelaamisen tilannetta ei tiennyt tarkasti. Esimerkiksi pelin ohjeistuksesta oli viitteitä vain yhden opiskelijan esseessä, jossa kerrottiin professorin sanoneen pelistä jotain luokassa ennen pelaamista. Suuri osa opiskelijoista kirjoitti, että peliin pitäisi lisätä ohjeet, mutta ei ole tietoa, oliko pelin ohjeistuksen tarkoitus hoitua professorilta ennen pelaamista ja oliko se mennyt sosiaalisessa luokkatilanteessa suurelta osin opiskelijoilta ohi. Lisäksi aineiston määrä antaa rajoitteita yleistykseen, koska työssä tutkittiin vain yhden pelin vaikutusta oppimiseen ja opiskelijoiden määrä on rajallinen. Työn tuloksia ei voida yleistää koskemaan kaikkia projektinhallintapelejä.

Tämän työn tuloksia voidaan hyödyntää projektinhallinnan opetuksessa siinä, että peli kannattaa pitää projektinhallinnan opetuksessa. Peliä myös voisi mahdollisesti kehittää opiskelijoiden kommenttien avulla.

Jatkotutkimuksena tälle työlle voisi olla pelin parantaminen ja tutkimuksen uudelleen suorittaminen. Näin saataisiin selville, kokevatko opiskelijat parannuksien auttavan heitä vielä enemmän projektinhallinnan opettelemisessa. Peliä voitaisiin myös tutkia jollakin pisteytyksellä tai arvosanalla, jotta saataisiin muutakin kuin subjektiivista näyttöä oppimisesta pelin avulla.

LÄHDELUETTELO

Arnab, S., Brown, K., Clarke, S., Dunwell, I., Lim, T., Suttie, N., Louchart, S., Hendrix, M., de Freitas, S., 2013. The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education (RSE) within a classroom setting. *Teoksessa: Computers and education*. Vol. 69. S. 15-30.

Cox, A., Cairns, P., Shah, P., Carroll, M., 2012. Not Doing But Thinking: The Role of Challenge in the Gaming Experience. *Teoksessa: In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing Machinery, S. 79–88.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L., 2011. From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". *Teoksessa: In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. New York: Association for Computing Machinery, S. 9–15.

Djaouti, D., Alvarez, J. & Jessel, J.-P., 2011. Classifying Serious Games: the G/P/S model. *Teoksessa: Felicia, P. (toim.) Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches*. Hershey PA: IGI Global, S. 118-136. ISBN 978-1-60-960495-0, 978-1-60-960496-7, 978-1-46-660680-7

Fahmi Hassan, A., Haghghi-Rad, F., Abtahi, A., 2021. Enabling construction project managers through a management game. *Teoksessa: Industrial and commercial training*. Vol. 53(4). S. 343-365.

Ferguson, C., van den Broek, E. L. & van Oostendorp, H., 2020. On the role of interaction mode and story structure in virtual reality serious games. *Teoksessa: Computers and education*. Vol. 143.

González-González, C. & Blanco-Izquierdo, F., 2012. Designing social videogames for educational uses. *Teoksessa: Computers and education*. Vol. 58(1). S. 250-262.

Günther, K. & Hasanen, K. & Juhila, K., 2022. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja, johdanto: analyysi ja tulkinta [verkkodokumentti]. Tampere: Tampereen yliopisto.

Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/analyysi-ja-tulkinta/> [viitattu 25.4.2022].

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Collier, B., Asbell-Clarke, J. & Edwards, T., 2016. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. Teoksessa: Computers in human behavior. Vol. 54. S. 170-179.

Hämäläinen, R., 2008. Designing and evaluating collaboration in a virtual game environment for vocational learning. Teoksessa: Computers and education. Vol. 50(1). S. 98-109.

Kiili, K., 2005. Content creation challenges and flow experience in educational games: The IT-Emperor case. Teoksessa: The Internet and higher education. Vol. 8(3). S. 183-198.

Lee, P. T., Lui, R. W. & Chau, M., 2019. How Does Competition Help Future Learning in Serious Games? An Exploratory Study in Learning Search Engine Optimization. Teoksessa: Journal of information systems education. Vol. 30(3). S. 167-177.

Miettinen, T., Salmi, J., Gupta, K., Koskela, J., Kauttio, J., Karhela, T. & Ruutu, S., 2016. Applying Modelica Tools to System Dynamics Based Learning Games: Project Management Game. Teoksessa: Modelling and simulation in engineering. S. 1-13.

QuestionPro, 2022. Qualitative Research: Definition, Types, Methods and Examples, types of qualitative research methods with examples [verkkodokumentti]. Dallas: QuestionPro. Saatavissa: <https://www.questionpro.com/blog/qualitative-research-methods/> [viitattu 25.4.2022].

Ravyse, W. S., Seugnet Blignaut, A., Leendertz, V. & Woolner, A., 2017. Success factors for serious games to enhance learning: A systematic review. Teoksessa: Virtual reality : the journal of the Virtual Reality Society. Vol. 21(1). S. 31-58.

Rumeser, D., Emsley, M., 2019. Can Serious Games Improve Project Management Decision Making Under Complexity? Teoksessa: Project management journal. Vol. 50(1). S. 23-39.

Räsänen, S., 2013. Verkko-opetuksen tietotekniikkaa – Simulaatio opetuksessa [verkkodokumentti]. Kuopio: Kuopion Yliopisto. Saatavissa: <http://www.cs.uku.fi/tutkimus/publications/reports/B-2004-3.pdf> [viitattu 11.3.2022]. 28 s.

Saarenpää, H., 2009. Pelitieto, oppimispelit [verkkodokumentti]. Tampere: Opetusministeriö. Saatavissa: <https://pelitieto.net/oppimispelit-ja-hyotypelaaminen/> [viitattu 31.3.2022].

Santhanam, R., Liu, D. & Shen, W. M., 2016. Research Note—Gamification of Technology-Mediated Training: Not All Competitions Are the Same. Teoksessa: Information systems research. Vol. 27(2). S. 453-465.

Schell, J., 2014. The Art of Game Design: A book of lenses.

Soflano, M., Connolly, T. M. & Hainey, T., 2015. An application of adaptive games-based learning based on learning style to teach SQL. Teoksessa: Computers and education. Vol. 86. S. 192-211.

University of Waterloo, 2022. Gamification and Game-Based Learning, gamification vs. game-based learning [verkkodokumentti]. Waterloo: University of Waterloo. Saatavissa: <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/educational-technologies/all/gamification-and-game-based-learning> [viitattu 11.4.2022].

Virvou, M. & Katsionis, G., 2008. On the usability and likeability of virtual reality games for education: The case of VR-ENGAGE. Teoksessa: Computers and education. Vol. 50(1). S. 154-178.

Vuori, J., 2020. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja, laadullinen sisällönanalyysi [verkkodokumentti]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/metodologiaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/laadullinen-sisallanalyysi/> [viitattu 6.4.2022].

von Wangenheim, C. G., Savi, R. & Borgatto, A. F., 2012. DELIVER! – An educational game for teaching Earned Value Management in computing courses. *Teoksessa: Information and software technology*. Vol. 54(3). S. 286-298.

Werbach, K., Hunter, D., 2015. *The gamification toolkit - dynamics, mechanics, and components for the win*. Philadelphia: Wharton Digital Press.

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. & van der Spek, E. D., 2013. A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games. *Teoksessa: Journal of educational psychology*. Vol. 105(2). S. 249-265.

Wouters, P., van Oostendorp, H., ter Vrugte, J., vanderCruyssen, S., de Jong, T. & Elen, J., 2017. The effect of surprising events in a serious game on learning mathematics: The effect of surprise in game-based learning. *Teoksessa: British journal of educational technology*. Vol 48(3). S. 860-877.

LIITTEET

Liite 1. Learning objectives.

- comprehend the complexity and dynamism of decision-making in project management
- analyze how project complexity and uncertainty influences project cost, schedule and quality
- apply earned value method to compare project progress against baseline budget and schedule
- recognize the need for changes in project plan and resources allocation during the project implementation

Liite 2. Questions for the essays.

- Compared to other learning tools what was your experience by playing the game? Was it fun or boring? Did the game create any excitement? Or do you prefer to read a book?
- Compared to other games do you think it is exciting? What is missing? What would you suggest to change?
- Regarding your learning experiences: Do you think the game helped you to better understand decisions that have to be made during the execution of projects? Which decisions were most difficult? Do you think the decision scenarios were realistic?
- How would you evaluate the role of games for learning? Are they the future of learning?