

**Jeri Varjosalo**

# **Digitaalisten oppimispelien opetuksellisen hyödyn arviointi**

Tietotekniikan pro gradu -tutkielma

18. toukokuuta 2021

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

**Tekijä:** Jeri Varjosalo

**Yhteystiedot:** jerivar@gmail.com

**Ohjaaja:** Antti Ekonoja

**Työn nimi:** Digitaalisten oppimispelien opetuksellisen hyödyn arviointi

**Title in English:** Evaluation of learning in digital educational games

**Työ:** Pro gradu -tutkielma

**Opintosuunta:** Koulutusteknologia

**Sivumäärä:** 101+0

**Tiivistelmä:** Tutkielman tavoitteena oli selvittää konstruktiivisen menetelmän avulla, miten oppimispelit opettavat ja toimivat ja muodostaa tämän pohjalta malli, jolla kaikenlaisten pelien opetuksellisuutta voitaisiin arvioida. Parhaimmillaan opetuspelit käyttävät samoja keinoja kuin kaupalliset pelit ja ovat immersiiivisiä kokemuksia, joissa oppiminen on tutkivaa ja sidottua pelin maailmaan. Pelit ovat entistä näkyvämpi osa niin koulujen opetussuunnitelmia kuin oppilaiden arkea, mutta niiden käyttöönottoon liittyy monia ongelmia. Pelejä voi olla vaikea hankkia, opettajien osaaminen voi olla puutteellista tai voi olla vaikea selvittää, mitkä pelit voisivat olla soveltuvia opetuskäyttöön. Avuksi tähän muodostettiin heuristinen VaJe-arviointimalli, jonka tarkoituksena on arvioida opetuspelien opetuksellisuutta tutkimalta pelien eri osa-alueita. Mallin tyyli ja rakenne pohjattiin edeltäviin tutkimuksiin, jonka lisäksi mallia testattiin ulkoisilla testaajilla. Sen jälkeen mallia paranneltiin tulosten ja palautteen pohjalta. Luotu malli vaikuttaisi olevan toimiva väline auttamaan pelien arvioinnissa ja tulevaisuudessa sitä voitaisiin mahdollisesti laajentaa entistä kattavammaksi. Lisäksi mallin avulla voitaisiin helpottaa pelien käyttöönottoa opetustilanteissa ja ylipäättään rakentaa parempaa kuvaa hyvistä oppimispeleistä.

**Avainsanat:** opetuspelit, DBGL, hyötynä, arviointi, opettaminen, opetus, heuristiikka, oppimispeli

**Abstract:** The goal of this thesis was to find out how educational games work and how

they teach. Based on the findings an evaluation model for evaluating educational games was created. The best educational games use the same fundamentals as commercial games. They are immersive experiences where learning is a part of the game world and naturally occurring through experimentation. Games are an ever-growing presence in today's schools and form a major part of students' daily lives, but there are some problems involved in introducing games to schools. Games can be hard to procure, teachers may lack experience and it can be hard to find out what games are suitable for learning. The VaJe model was created to alleviate these problems. With the VaJe model, people can evaluate different aspects of all kinds of games. The style and inner workings of the model are based on previous studies. An experiment to test the model was conducted with an outsider evaluator group. After the experiment, utilising results and feedback, the VaJe model was improved even further. The VaJe model appears to be a promising tool for evaluating games and in the future its scope could be broadened. By using the VaJe model, one can attempt to alleviate problems with using digital games in different learning environments and overall create a better overview of excellent educational games.

**Keywords:** educational game, DGBL, serious game, evaluation, education, teaching, heuristic, learning game

## **Esipuhe**

Kiitokset ohjaajalleni Antti Ekonojalle loistavasta ohjauksesta työn aikana. Kiitokset myös kaikille testaajille avusta mallin testausprosessin aikana. Suurimmat ja tärkeimmät kiitokset kuuluvat rakkaalle puolisololleni Ilonalle, joka auttoi työskentelyäni eteenpäin, liittyi ongelma sitten suoraan gradutyöhön tai sen ulkopuolelle. Ilman hänen tukeaan tämä työ olisi tuskin onnistunut.

Jyväskylässä 18. toukokuuta 2021

Jeri Varjosalo

## Kuviot

Kuvio 1. Kuvakaappaus testaajien käyttämästä lomakkeesta .....	50
Kuvio 2. Ekapeli Alku -pelikuva .....	52
Kuvio 3. LightBot: Code Hour -pelikuva .....	52
Kuvio 4. Luustopeli-pelikuva .....	53
Kuvio 5. Moka Mera Lingua -pelikuva.....	54
Kuvio 6. Pelimo-pelikuva .....	54
Kuvio 7. Saarella-pelikuva .....	55
Kuvio 8. Spooify-pelikuva .....	56
Kuvio 9. Valiant Hearts: The Great War -pelikuva .....	56
Kuvio 10. Kuvakaappaus Excel-toteutuksesta .....	80
Kuvio 11. Kuvakaappaus verkkosivutoteutuksesta .....	80
Kuvio 12. Kuvakaappaus verkkosivutoteutuksen tulossivusta .....	81

## Taulukot

Taulukko 1. VaJe-malli: .....	45
Taulukko 2. Pelimon osa-alueiden keskiarvoja .....	58
Taulukko 3. Pelimon kokonaiskeskiarvo .....	58
Taulukko 4. Luustopelin osa-alueiden keskiarvoja .....	60
Taulukko 5. Luustopelin kokonaiskeskiarvo .....	60
Taulukko 6. Ekapeli Alun osa-alueiden keskiarvoja .....	61
Taulukko 7. Ekapeli Alun kokonaiskeskiarvo.....	61
Taulukko 8. Heuristiikkojen keskihajonta eri pelien välillä .....	63
Taulukko 9. Ekapeli Alku -pelin itsenäisen testauksen tulokset.....	69
Taulukko 10. LightBot: Code Hour -pelin itsenäisen testauksen tulokset .....	69
Taulukko 11. Luustopeli-pelin itsenäisen testauksen tulokset.....	70
Taulukko 12. Moka Mera Lingua -pelin itsenäisen testauksen tulokset .....	71
Taulukko 13. Pelimo-pelin itsenäisen testauksen tulokset.....	72
Taulukko 14. Saarella-pelin itsenäisen testauksen tulokset.....	72
Taulukko 15. Spooify-pelin itsenäisen testauksen tulokset.....	73
Taulukko 16. Valiant Hearts: The Great War -pelin itsenäisen testauksen tulokset .....	74
Taulukko 17. Paranneltu VaJe-malli: .....	76

# Sisältö

1	JOHDANTO .....	1
2	TUTKIMUSASETELMA .....	3
2.1	Tutkimuksen aihe ja tutkimuskysymykset .....	3
2.2	Tutkimusmenetelmä .....	3
2.3	Tutkimuksen luotettavuus .....	6
3	DIGITAALISET PELIT JA KOULUMAAILMA .....	8
3.1	Digitaaliset opetuspelit ja niiden historia .....	8
3.2	Digitaalisten pelien pedagogisuus .....	11
3.2.1	Pelien hyödyt .....	13
3.2.2	Pelien ongelmat .....	16
3.3	Pelien näkyvyys opetuksessa .....	18
3.3.1	Pelit kouluissa .....	18
3.3.2	Kiinnostavia pelitutkimuksia .....	20
3.3.3	Opettajien ja oppilaiden suhtautuminen peleihin .....	23
3.4	Pelit opetussuunnitelmissa ja opetussuunnitelmien oppimiskäsitykset .....	25
3.4.1	Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 .....	25
3.4.2	Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015 ja 2019 .....	30
4	DIGITAALISTEN PELIEN OPETUKSELLISUUDEN ARVIOINTI .....	33
4.1	Miten opetuksellisuutta arvioidaan? .....	34
4.2	Arviointimallien esittelyä .....	37
5	PELIEN OPETUKSELLISUUDEN ARVIOINTIMALLI .....	44
6	ARVIOINTIMALLIN TESTAAMINEN .....	49
6.1	Ulkopuolisten henkilöiden mallin testaus .....	49
6.2	Mallin itsenäinen testaus .....	51
6.3	Testattavat pelit .....	51
7	TULOKSET .....	57
7.1	Arviointimallin testauksen tulokset .....	57
7.2	Tutkijan oman lisätestauksen tulokset .....	68
7.3	Testauksen jälkeen paranneltu arviointimalli .....	75
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	82
8.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin .....	82
8.2	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi .....	84
8.3	Jatkotutkimusideat .....	85
	LÄHTEET .....	87

# 1 Johdanto

Koulumaailmassa tarvitaan yhä enemmän uusia opetusmetodeja, ja erilaiset digitaaliset menetelmät ovat lisääntyneet koulujen arjessa digitalisaation myötä (Kenttälä, Kankaanranta ja Neittaanmäki 2017). Samalla viihteelliset videopelit ovat entistä näkyvämpi osa nuorten elämää. 10–19-vuotiaista jopa 69,8 % pelaa pelejä viikoittain ja 36 % päivittäin. Samassa ikäryhmässä opetuspelejä pelaavat aktiivisesti, eli vähintään kerran kuukaudessa, jopa 13,8 prosenttia. (Kinnunen, Lilja ja Mäyrä 2018.) Pelit ovat siis läsnä nuorten arjessa, mutta miten niitä voitaisiin käyttää paremmin apuna opetuksessa?

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia tekijöitä hyvistä digitaalisista viihde- ja opetuspeleistä löytyy, erityisesti koulumaailman kontekstia tarkasteltaessa. Tekijöiden selvittämisen pohjalta luodaan malli, jolla opetuspelien opetuksellisten puolien hyvyttä voidaan arvioida. Mallin luomisessa tullaan käyttämään apuna jo olemassa olevaa tutkimusta opetuspeleihin liittyvistä tekijöistä ja peruskoulun ja lukioiden opetussuunnitelmia. Mallin avulla voitaisiin arvioida pelien hyödyllisyyttä opetuksen kannalta ja näin niiden opetuskäyttöä voitaisiin kehittää ja parantaa. Opettajat voisivat käyttää mallia saadakseen paremman käsityksen pelin opetuksellisuudesta ja käytettävyydestä opetustilanteissa. Erilaisia arviointimalleja on luotu aikaisemmin (Al Fatta, Maksom ja Zakaria 2018), mutta tarkoituksena olisi luoda aiemman tutkimuksen pohjalta entistä kattavampi, useisiin eri pelityyppisiin soveltuva malli. Lisäksi luodun mallin toimivuutta ja hyödyllisyyttä testataan arvioimalla sillä erilaisia pelejä.

Luvussa 2 käydään läpi tutkimuksen tavoitteet, tutkimusaihe ja -kysymykset. Lisäksi siinä käsitellään tutkimusmenetelmää sekä tutkimuksen luotettavuutta. Luvussa 3 syvennytään digitaalisten pelien maailmaan selvittäen, miten ne ovat kehittyneet ja miten niiden avulla voidaan oppia. Lisäksi luvussa käydään läpi niin pelien hyötyjä kuin ongelmia ja käsitellään opetuspelien näkyvyyttä koulun arjessa. Luvussa 4 selvitetään, miten opetuspelejä on arvioitu ja minkälaisia malleja tätä varten on muodostettu. Erityisesti luvussa keskitytään pelien opetuksellisten puolien arviointiin.

Luvussa 5 muodostetaan oma arviointimalli eri tutkimusten pohjalta. Luvussa 6 kuvataan

luodun mallin testausta valikoitujen pelien avulla. Tarkoituksena on testata mallin toimivuutta erilaisten pelien arvioinnissa. Testauksessa on kaksi vaihetta: toisessa on useita testajia, ja toisessa tutkija itse arvioi useampia pelejä. Luvussa 7 esitetään testauksen tuloksia ja analysoidaan niiden kautta, miten pätevä opetuksellisuuden arviointiin luotu malli on. Lopuksi tulosten ja palautteen perusteella mallia kehitetään entisestään. Luvussa 8 käydään läpi vastaukset tutkimuskysymyksiin ja tehdään yhteenveto mallin hyödyistä ja katsastetaan lyhyesti tulevaisuuden näkymiä.



## **2 Tutkimusasetelma**

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen tavoitteet, aihepiiri ja tutkimusmenetelmä ja lopuksi pohditaan tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimusmenetelmänä on konstruktiiivinen lähestymistapa, ja tarkoituksena on selvittää digitaalisiin peleihin liittyvää oppimista ja pyrkiä muodostamaan tästä mallia, jolla voitaisiin arvioida pelien opetuksellisuutta ja näin käyttää niitä paremmin opetuksen apuna.

### **2.1 Tutkimuksen aihe ja tutkimuskysymykset**

Tässä tutkimuksessa perehdytään digitaalisten opetuspelien maailmaan. Tarkoituksena on käydä läpi, miten pelejä on käytetty juuri kouluissa ja selvittää niihin liittyvää oppimista. Tutkimuksen kohderyhmänä on perusopetus ja lukiokoulutus, mutta pääasiassa keskitytään enemmän peruskouluun. Lisäksi käydään läpi pelien esiintyvyyttä koulujen opetussuunnitelmissa. Mallia varten käydään läpi tutkimusta pelien arviointiin liittyen. Näiden tietojen ja erilaisten teorioiden pohjalta on tarkoitus lähteä muodostamaan opetuksellisuuden arviointiin käytettävää mallia, josta olisi apua pelien valinnassa opetuskäyttöön.

Tutkimuksen tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Miten digitaaliset pelit opettavat?
2. Miten digitaalisiin peleihin suhtaudutaan koulumaailmassa ja miten niitä on käytetty kouluissa?
3. Minkälainen on hyvä digitaalinen opetuspelejä?
4. Minkälainen olisi hyvä malli, jota voitaisiin käyttää pelien opetuksellisuuden arvioinnin apuna?

### **2.2 Tutkimusmenetelmä**

Tutkimus on laadullinen konstruktiiivinen tutkimus. Konstruktiiivisen tutkimusotteen mukaan tutkimuksessa on tarkoitus selvittää prosessin kautta johonkin ongelmaan hyväksyttävä ratkaisu tai artefakti. Tarkoituksena on keskittyä tosielämän ongelmiin, jotka pitää ratkaista.

Tässä tutkimuksessa käytetään konstruktivistista suunnittelutieteellistä tutkimusta (*design science*). Tutkimusprosessi alkaa tarpeen havaitsemisesta, jonka tiedostamisen jälkeen aiheesta haetaan tietoa. Näin muodostetaan tietopohjaa, johon pohjataan tutkimusta ja sen tuloksia, joista luodaan artefakti. Artefaktin luomisen jälkeen sitä yleensä arvioidaan ja kehitetään iteratiivisesti eteenpäin. Tutkimuksen edetessä nämä prosessit voivat muuttaa muotoaan useasti, kun pyritään pääsemään lähemmäksi hyvää ratkaisua. Kehittämisen jälkeen pohditaan ratkaisun hyötyjä muun tutkimuksen ja reflektoinnin kautta, jotta voitaisiin kehittää uusia soveltamistapoja. (Hevner ym. 2004; Lukka 2001.)

Hevnerin tutkimuksessa (Hevner ym. 2004) listataan seitsemän erilaista ohjetta, joita pitäisi noudattaa suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa. Ensimmäinen ohje on, että tutkimuksen tuloksena on tarkoitus syntyä toimiva artefakti, joka voi olla esimerkiksi konstruktio, malli tai metodi. Toiseksi kehitettävän ratkaisun pitäisi olla tärkeä ja merkityksellinen ratkaisu ongelmaan. Kolmanneksi artefaktin laatu ja käytettävyys pitää pystyä todistamaan hyvien ja toimivien arviointimenetelmien kautta. Näitä menetelmiä on monia, kuten kenttätutkimus, jossa tarkkaillaan artefaktin käyttöä erilaisissa projekteissa tai toiminnallisempi testaus, jossa pyritään selvittämään artefaktin epäonnistumisia ja ongelmia. Neljänneksi luodun artefaktin pitäisi tuoda uusia ja kiinnostavia lisäyksiä omaan tutkimusalueeseensa. Itse luotu artefakti voi olla osa tätä lisäystä tai esimerkiksi artefaktia varten luodut prosessit voivat antaa mallia muuhun tutkimukseen.

Viidenneksi tutkimuksen pitäisi käyttää tarkkoja ja täsmällisiä metodeja, kun artefaktia konstruoidaan ja arvioidaan. Tähän pyritään hyvällä teoreettisella pohjalla ja selkeillä tutkimusmenetelmillä artefaktin kehityksessä. Kuudenneksi suunnittelu on eräänlainen etsimisen iteratiivinen prosessi. Tarkoitus on eri vaihtoehtojen kokeilujen kautta löytää toimiva ja tarpeeksi tehokas ratkaisu ongelmaan, joka toimii oman ympäristönsä puitteissa. Seitsemäntenä ja viimeisenä ohjeena on, että esitettävän tutkimuksen pitäisi olla ymmärrettävä eri ryhmille, joilla on omat taustansa ja artefaktin käyttötarkoituksensa. On tutkivampi ryhmä, jonka tarkoituksena on implementoida, käyttää ja kehittää artefaktia ja hallinnollisempi ryhmä, joka haluaa tietää artefaktin tehokkaasta käytöstä ja siihen liittyvistä vaatimuksista ja hyödyistä. (Hevner ym. 2004.)

Kehittämistutkimus on eräs tutkimusmuoto, jolla on samoja piirteitä kuin konstruktiiivisella

tutkimuksella. Kehittämistutkimuksessa lähtökohtana on samoin oikean maailman ongelma, jossa kehittäminen sekä tutkiminen yhdistyvät teorian ja empiirisen tutkimusprosessin kautta iteratiivisesti. Kehittämistutkimus keskittyy kuitenkin enemmän teorian luomiseen, jota pyritään yleistämään. (Pernaa 2013.) Kehittämistutkimuksen yksi tärkeä osa on sen keskittyminen juuri opetukseen ja opetuskäytänteisiin sekä niiden kehittämiseen. Tähän kuuluu moninainen yhteistyö tutkimukseen osallistuvien välillä sekä kehitettävän käytännön käyttöönottoa todellisissa tilanteissa. Myös kehittämistutkimuksessa esiintyy siis artefaktin käsite, mutta eri painotuksin. Artefaktilla pyritään tukemaan opettamista ja oppimista. Kehittämistutkimuksessa on myös usein monista henkilöistä koostuva tutkija- ja suunnittelutiimi. (Ekonoja 2014.)

Hevnerin ym. (2004) määrittelemät seitsemän ohjetta esiintyvät tässä tutkimuksessa seuraavasti. Tämän tutkimuksen tuloksena syntyy artefakti, joka on digitaalisten pelien opetuksellisuuden arviointimalli. Mallin toimivuutta varmistetaan pohjaamalla sitä edeltävään tutkimukseen. Ongelmana on se, miten pelien käyttöä voitaisiin lisätä kouluissa. Luotavan mallin olisi tarkoitus auttaa opettajia valitsemaan sopivia pelejä opetuksen tueksi. Pelien suuren määrän takia niiden opetuksellisuudesta voi olla vaikea tehdä selkeitä päätelmiä helposti. Mallin on tarkoitus olla kattava ja näin hyödyllinen työkalu päätöksentekoon. Mallin laatua ja käytettävyyttä pyritään tuomaan esiin tutkimuksiin perustuvan arviointimenetelmän kautta. Mallia testataan eri pelien kohdalla ja arvioijia hankitaan auttamaan testaamisessa. Tuloksia vertaillaan keskenään ja näin selvitetään, mitä ongelmia malliin liittyy. Mallia pyritään kehittämään tutkimusten pohjalta ja luomaan kiinnostavia lisäyksiä arviointimalleihin. Lisäksi mallin testausmenetelmää voitaisiin mahdollisesti käyttää muissa vastaavissa tilanteissa pohjana. Mallin suunnittelun ja testaamisen aikana käytetään hyväksi todettuja metodeja, joita on käytetty muussakin tutkimuksessa aiheeseen liittyen. Tutkimuksen eri vaiheet on myös suunniteltu tarkkaan. Mallia tullaan kehittämään vaiheittain tutkimuksen ja testaamisen pohjalta, ja se tulee muuttumaan tutkimuksen aikana, samalla kun pyritään lähemmäksi tarpeeksi hyvää ratkaisua. Mallin kehityksessä pyritään ottamaan huomioon erilaiset ryhmät, kuten tutkivampi ryhmä, johon voivat kuulua eri tutkijat ja opettajat, jotka haluavat mallia käyttää. Samalla myös hallinnollisen ryhmän tietoisuutta pelien hyödyistä ja itse mallista pyritään lisäämään ja täten kannustamaan heitä tarjoamaan resursseja pelien sekä mallin käyttöön.

Tässä tutkimuksessa prosessin tuloksena syntyy digitaalisten pelien opetuksellisuuden arviointimalli. Hyvän opetuspelin tekijät selvitetään ensin tutkimalla erilaisia seikkoja liittyen peleihin ja niiden ominaisuuksiin. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan pelien näkyvyyttä kouluissa ja eri vuosiluokkien opetussuunnitelmissa. Tarkoituksena on tätä kautta selvittää, miten pelit soveltuvat koulujen arkeen ja mitä niiltä vaaditaan. Toisena tavoitteena tutkimuksessa on selvittää, miten pelejä arvioidaan erityisesti niiden opetuksellisuuden kannalta, ja minkälainen lähestymistapa arviointiin eri malleilla on. Tämän kaiken pohjalta muodostetaan uusi opetuksellisuuden arviointimalli. Mallia testautetaan useilla peleillä ja henkilöillä, ja tuloksien avulla mallia parannellaan tutkimuksen loppuksi.

### **2.3 Tutkimuksen luotettavuus**

Tutkimuksen luotettavuus (*reliability*) varmistetaan tekemällä kattavaa taustatutkimusta liittyen niin opetuspeleihin ja niiden arviointiin. Tutkimus on laadullinen tutkimus, joten luotettavuutta ja siihen liittyviä seikkoja käsitellään eri tavalla kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Laadullisia tutkimuksia on monimutkaisempi mitata ja määritellä niiden subjektiivisuuden takia. Lopulta tärkeää luotettavuuden kannalta on hyvin tehty tutkimus ja testaus. Tuloksen yleistettävyyttä voidaan nähdä myös tärkeänä tekijänä laadullisessa tutkimuksessa. Konstruktivisessa tutkimusmenetelmässä erityisesti tämä ratkaisujen moniulotteisuus ja muuntautuvaisuus korostuu. Luotettavuuteen voidaan siis vaikuttaa käyttämällä erilaisia metodeja tutkimuksen aikana ja mahdollista dataa kerätessä näin parantaen tulosta. (Golafshani 2003.) Luotettavuuden arviointiin liittyy muitakin tekijöitä, kuten se, missä tilanteissa eri menetöt ovat ylipäättään luotettavia. Eri kysymyksiin saatetaan esimerkiksi antaa vastauksia, jotka ovat sosiaalisesti hyväksyttäviä tai muuten vain stereotyyppisiä. Ajallisuus eli se, että mittaukset tai havainnot pysyvät samankaltaisina eri aikoina on yksi tekijä, joka vaikuttaa luotettavuuteen. Laadullisessa tutkimuksessa usein asiat voivat olla kovin muuttuvia, joten tulokset voivat vaihdella paljon. Samaan aikaan eri välinein saatujen tulosten pitäisi olla johdonmukaisia. Usein tulokset kuitenkin saattavat erota toisistaan. Tutkimukseen osallistuvien kielenkäyttö ja puhuvat voivat olla hyvin tilannesidonnaisia ja näin ihmiset voivat nähdä saman asian monin eri tavoin. (Saaranen-Kauppinen ja Puusniekka 2006.)

Arviointimallin luotettavuuteen vaikuttaa se, että se pohjautuu edellisiin tutkimuksiin. Mallia muodostaessa pyritään ottamaan mukaan monia eri näkemyksiä muista tutkimuksista, ja edellisiä malleja käytetään paljon apuna oman konstruktion tai artefaktin muodostamisessa. Lisäksi luotettavuuteen pyritään testaamalla mallia erilaisten pelien kanssa. Mallia testataan sekä testihenkilöiden että tutkijan omasta toimesta, joten mukaan saadaan erilaisia näkemyksiä niin peleistä kuin mallista ja sen käytöstä. Testaajille olisi hyvä myös antaa pientä pohjustusta aiheeseen liittyen ennen itse testaustilannetta. Itse malliin annettavat vastaukset ovat ennalta määrättyjä numeroarvioita yhdestä viiteen, joten vastaustyypit tulevat olemaan samoja eri testaajilla. Ainoat avoimet kysymykset ovat palautetta, jota arvioija antaa malliin liittyen.

Testaajilla tulee varmasti olemaan omia tulkintojaan peleistä, jotka tulevat eroamaan keskenään ainakin jonkin verran. Varsinkin tulkinnanvaraisemmissa kysymyksissä tämä voi olla mahdollista. Mallissa tulee kuitenkin olemaan monia eri väittämiä, joten muutamilla eroavaisuuksilla ei pitäisi olla mahdottoman suurta vaikutusta lopullisiin tuloksiin. Tärkeintä on, että itse tulokset ovat samankaltaisia eri testaajien välillä. Tällöin mallin pitäisi olla sopiva yleisempään käyttöön. Mallin osasia voidaan siis mahdollisesti tulkita eri tavoin, joten niiden olisi hyvä olla mahdollisimman selkeitä erilaisille käyttäjille. Tämä pyritään varmistamaan pohjaamalla väittämiä jo tehtyyn tutkimukseen. Mallia tullaan myös muokkaamaan saatujen tulosten ja palautteen perusteella entistä paremmaksi, kehittäen sitä iteratiivisesti. Lisäksi arviointimallin kehityksessä edetään suunnittelutieteellisen tutkimusmenetelmän ohjeiden mukaan, jotta se pysyy luotettavana.

### 3 Digitaaliset pelit ja koulumaailma

Digitaaliset pelit ovat entistä näkyvämpi asia nykymaailmassa. Vuonna 2018 peliteollisuuden käytettiin 138,7 miljardia Yhdysvaltain dollaria. Vuodelle 2019 nämä arviot olivat 152,1 miljardia dollaria. Suurin osuus tästä meni mobiilipeleihin, jotka kattavat 45 % tuotoista. (Roesch 2019.) Pelit ovat laajentuneet entistä enemmän urheilun maailmaan, kun e-urheilun, jossa pelaajat kisailevat turnauksissa pelaamalla videopelejä, näkyvyys niin Suomessa kuin kansainvälisesti on kasvanut (Pallonen 2019). Samalla aktiivisia pelaajia, jotka pelaavat vähintään kerran kuukaudessa jotakin digitaalista peliä on Pelaajabarometrin mukaan Suomessa 60,5 %, joka on hieman suurempi kuin vuonna 2015, 60,1 %. Nuorien ikäluokassa (10–19 v.) viihdepelejä pelasi viikoittain jopa 69,8 % (Kinnunen, Lilja ja Mäyrä 2018). Vuoden 2018 tutkimuksen mukaan opetuspelejä Suomessa pelasi ainakin joskus 14 %, vuonna 2015 vastaava luku oli 10,9 %. Tablettien ja muiden digitaalisten laitteiden käyttö on myös lisääntynyt kouluissa, ja ne ovat jo arkipäivää monelle. Opetuspelejä ja viihdepelejä on käytetty erilaisissa opetustilanteissa jo jonkin aikaa (Brom, Sisler ja Slavik 2010a).

Tässä luvussa on tarkoituksena tutkia ja selvittää digitaalisten opetuspelien maailmaa. Pelien kehittymistä vuosien aikana seurataan ja katsastetaan minkälaisia ne ovat nykyään. Lisäksi selvitetään pelien pedagogisuutta, niiden tapoja opettaa ja perehdytään niiden hyötyihin ja ongelmiin oppimisen kannalta. Lopuksi luvussa käydään läpi pelien osuutta opetuksessa ja katsastetaan opettajien ja oppilaitten mielipiteitä niistä, sekä katsastetaan niiden näkyvyyttä opetussuunnitelmissa.

#### 3.1 Digitaaliset opetuspelit ja niiden historia

Pelejä on ollut jo antiikin ajoista asti, joista noppapelit ovat yksiä varhaisimpia pelejä. Opetuspelejä ja hyötypelejäkin on ollut kauan ennen digiaikaa. Mancala-peliä käytettiin muun muassa kirjanpidon apuvälineenä jo 1400 vuotta ennen ajanlaskun alkua. (Laamarti, Eid ja El Saddik 2014.) Modernimpien hyötypelien (*serious games*) käsitteen määritteli 1970 Clark C. Abt kirjansa *Serious Games* ensimmäisessä painoksessa (Abt 1987). Yleisesti hyötypeleinä pidetään niin analogisia kuin digitaalisia pelejä, joita ei ole luotu vain viihdyttämään

ja joilla on tietty opetuksellinen päämäärä ja mietitty tarkoitus. Hyötypelejä voidaan tehdä moneen eri tarkoitukseen, niillä voidaan mainostaa tuotteita, parantaa ihmisten hyvinvointia tai niillä voidaan opettaa. (Laamarti, Eid ja El Saddik 2014.)

Opetus- tai oppimispelit (*educational game*) ovat pelejä, jotka on suunniteltu opetustarkoitukseen auttamaan erilaisten aiheiden opettamisessa. Kouluissa niitä on käytetty opettamaan monia oppiaineita, kuten liikuntaa. Useimmiten niiden tarkoituksena on tukea opetusprosessia ja innostaa oppilaita oppimaan tietystä aiheesta. Näin opetukseen liitetään osaksi pelien monipuoliset ominaisuudet. Digitaalisiin opetuspeleihin mukaan tulee digitaalisuus ja sen hyödyntäminen. (Harviainen, Meriläinen, Tossavainen ym. 2013.) Opetuspelien ja hyötypelien välillä on siis paljon yhteistä, mutta opetuspeleissä keskitytään vielä tarkemmin itse opetukseen.

Varhaisimpia digitaalisia opetuspelejä olivat erilaiset sotasimulaatiot, joita Yhdysvaltain armeija käytti koulutuksessaan. Näiden pohjana toimivat simulaatiot ja strategiset sotapelit, joita käytettiin armeijan harjoituksissa apuna. Varhaisimpia esimerkkejä oli kylmän sodan ajan simulointiin luotu T.E.M.P.E.R vuonna 1961. Sotapelien lisäksi myöhemmin kehitettiin simulaatiopelejä, joissa oli tarkoituksena johtaa yrityksiä mahdollisimman hyvin. 1970-luvulla julkaistiin muutamia hyvinkin tunnettuja opetuspelejä, kuten historiallinen opetuspeleli *The Oregon Trail*, jonka tarkoituksena oli opettaa pelaajalle Yhdysvaltain uudisasukkaiden elämästä. Pelistä tuli todella suosittu ja siitä on myöhemmin julkaistu monia eri versioita ja jatko-osia erilaisille laitteille. (Djaouti ym. 2011). Vuonna taas 1972 julkaistiin Magnavox Odyssey-pelikonsoli, jonka opetuksellisia hyötyjä pyrittiin tuomaan esille erityisesti mainostamisen keinoin (Laamarti, Eid ja El Saddik 2014). Koneelle julkaistiin lopulta niin viihdekuin opetuspelejä (Djaouti ym. 2011).

1980-luvulla kotitietokoneiden yleistyessä alettiin julkaista enemmän kaupallisia opetuspelejä suuremmalle yleisölle. *The Oregon Trail*-pelistä julkaistiin graafinen versio kotitietokoneille ja maantietoa opettava peli *Where in the World Is Carmen Sandiego?* oli hyvin tunnettu. Opetuspelit olivat kovassa nousussa 80- ja 90-luvun aikana ja joitakin niistä alettiin kutsua opetusviihteeksi (*edutainment*). (Shuler 2012.) Opetusviihteen suosio kasvoi 1990-luvun aikana ja tietokoneiden kehittyessä niihin alkoi tulla entistä enemmän erilaisia multimedia-ratkaisuja. Opetusviihteelle kehittyi kuitenkin ajoittain huono maine, koska monet niistä oli-

vat huonosti toteutettuja ja niiden opetukselliset ratkaisut eivät olleet kovinkaan tehokkaita. Pelit olivat usein eräänlaisia opetuksellisia ohjelmia, joissa oli pelimäisiä ominaisuuksia ja dialogia, mutta ei paljoakaan muuta. Niiden tapa opettaa kannusti usein pikemminkin opetelemaan asioita ulkoa. (Susi, Johannesson ja Backlund 2007.)

Vuosituhanen vaihteessa Marc Prenskyn popularisoima digitaalisiin peleihin perustuva oppiminen (*Digital game-based learning*), eli DGBL alkoi tehdä nousuaan (Susi, Johannesson ja Backlund 2007). Digitaalisiin peleihin perustuvan oppimisen takana on ajatus siitä, että nykyinen opetus ei vastaa uuden ajan oppijan tarpeita. Opetus voi olla usein tylsä ja vanhanaikainen toteutukseltaan, koska opetettavat sekä opettajat tulevat hyvin erilaisesta maailmasta. Verkko-opetuskin saattaa useimmiten olla vain vanhojen keinojen siirtämistä uuteen ympäristöön ilman muutoksia. Uudet digiajan oppijat vaativat näin ollen tehokkaampia keinoja ja uusia kekseliäitä opetustapoja, koska he ovat kasvaneet aivan erilaisessa maailmassa kuin edeltäjänsä. DGBL:n tarkoituksena on yhdistää pelien hauskuus, tehokkuus ja kiehtovuus opetukseen ja modernisoida sekä tehostaa oppimista. Tarkoituksena on opettaa entistä paremmin vaikeampia aiheita, jotka eivät ole niinkään motivoivia ja monipuolistaa näin opetuksen muotoja. (Prensky 2001a.)

Digitaalisiin peleihin perustuvan oppimisen keskiössä on siis ajatus uuden ajan oppijoista eli diginatiiveista (*digital natives*), jotka ovat aina eläneet digiajan maailmassa, johon kuuluvat niin tietokoneet, videopelit kuin Internet. Nämä ja muut digiajan teknologiat ovat iso osa kyseisten nuorten maailmaa, joten sitä kautta he vaativat uusia opetustyyliä kouluihin. Diginatiivit ovat tottuneet nopeaan tiedonsaantiin, oppivat enemmän visuaalisesti esimerkiksi kuvien kuin tekstin kautta, ja he ovat hyvin verkostoituneita. Heille ei enää riitä perinteinen opetus koulukirjojen ja luentojen avulla, vaan he vaativat uusia tapoja, jotka vastaavat heidän omaa maailmaansa. (Prensky 2001b.)

2000-luvun alun jälkeen digitaalisiin peleihin perustuva oppiminen on yhä näkyvä aihe tutkimuksissa. Hyötypelit on yleistynyt terminä ja oppimispelit esiintyvät yleisesti eri tutkimuksissa. DGBL on kuitenkin hyvin kuvaava ja sopiva käsite, koska se korostaa pelien digitaalisuutta ja omanlaistaan oppimisprosessia. Diginatiivia käsitteenä on taas jonkin verran kritisoitu vuosien aikana ja määritelty uudelleen. 1990-luvun aikana kasvaneet ja sen aikana syntyneet ovat hyviä käyttämään uutta teknologiaa, mutta monella tämä osaaminen saattaa



keskittyä vain tiettyyn osa-alueeseen, kuten sosiaaliseen mediaan. Monet eivät ole niinkään suvereneja teknologian käyttäjiä kuin on luultu. Pelit eivät myöskään ole lähellekään kaikille edes kovinkaan tuttuja ja monet aktiivisesti pelejä pelaavat eivät oikeastaan pelaa niitä kovinkaan paljon. Pelit ovat viime aikoina tulleet entistä arkipäiväisemmiksi alan kasvaessa ja esimerkiksi e-urheilun lisääntyessä. Lisäksi hyötypelit sekä opetuspelit ovat kehittyneet entisestään ja niiden käyttö on lisääntynyt kouluissa. Diginatiivit saattavatkin vasta olla oikeastaan tekemässä tuloaan ja tällä hetkellä koulussa olevat ovat ehkäpä vielä enemmän natiiveja kuin edeltäjänsä. (Van Eck 2015.)

### **3.2 Digitaalisten pelien pedagogisuus**

Seuraavaksi selvitetään, miten peleistä opitaan ja miten ne opettavat. Perinteisessä opettamisessa on usein nähty, että opettaja on motivoiva tekijä opetuksessa, mutta pelien kanssa itse opetettava asia pääsee enemmän näkyville (Marc 2002). Prenslyn mukaan pelit vievät pelaajan mukanaan ja tuovat oppimiseen pelien luontaisen hauskuuden. Hauskuus motivoi ja auttaa näin perehtymään aiheeseen paremmin. Tätä hauskuutta ja motivaatiota pyritään pitämään peleissä yllä säädeltävien ja kiinnostavien tilanteiden, hahmojen sekä aktiviteettien kautta. Oppimispeleiden yhtenä vaikeutena on kuitenkin eri tilanteissa ollut yhdistää pelin sisältö ja pelaamisen ilo (Kuusisto 2014).

Usein pelien tapaa opettaa pohditaan erilaisten täysimittaisen pelien (*full-fledged video game*), joihin myös kaupalliset pelit luetaan, kautta. Nämä pelit luovat motivoivia kokemuksia niin fantasian, kontrollin, haasteen, kiehtovuuden kuin kilpailun kautta. Ne vievät pelaajan immersiiiviseen maailmaan, jossa on tarkoituksena keksiä erilaisia ratkaisuja moniin eri tilanteisiin, jotka vaikeutuvat pelin edetessä. Tällainen vapaa maailma kannustaa ongelmanratkaisuun, päämäärän saavuttamiseen ja vie mukanaan. Oppimispeleissä olisi hyvä käyttää apuna oppimisen teorioita, koska useimmat niistä eivät sovellu muuten koulumaailmaan. (Brom, Sisler ja Slavik 2010b.)

Digitaalisiin peleihin perustuvan oppimisen pohjana on ajatus oppimisesta pelin kautta, eikä pelin pelaamisen oppiminen. Yleisesti tätä oppimista jaotellaan eri osasiin, jotka liittyvät peleihin. Näitä ovat pelin säännöt (*game rules*), pelattavuus/pelaaminen (*game play*) ja pelin

narratiivi (*game narrative*). Säännöt ovat tärkeä osa pelejä ja niiden kautta määritellään esimerkiksi häviäjät ja voittajat tai sitten säännöt antavat suuntaa pelaamiselle. Pelattavuus tai pelaaminen taas tarkoittaa toimintoja, joita pelissä tehdään näiden sääntöjen puitteissa. Pelattavuus siis yhdistää pelaajan pelimaailmaan ja sen haasteisiin. Pelin narratiivilla tarkoitetaan taas tarinaa, hahmoja ja maailmaa, minkä ympärille peli on rakennettu. (Wu ym. 2012.)

Pelien tapa opettaa on monipuolinen, joten tutkimuksissa on selvitetty, mikä oppimisteoria olisi niihin toimiva ja mitä teoriaa pelit ilmentävät eniten. Eräässä analyysissä selvitettiin, mitä teorioita eri tutkijat olivat käyttäneet tutkimuksissaan. Yleisin teoria oli konstruktivisismi ja toisena oli humanismi, mutta suurimmassa osassa ei käytetty selkeästi mitään tiettyä menetelmää. (Wu ym. 2012.)

Konstruktivismissa keskitytään siihen, miten oppija konstruoi aktiivisesti informaatiota. Uusi tieto yhdistetään vanhaan, ja näin oppija luo uusia käsityksiä. Konstruktivismin alle kuuluu muun muassa ongelmakeskeinen oppiminen, tai ongelmalähtöinen oppiminen (*problem based learning*), jossa korostetaan oppimista aidoissa tosielämän tilanteissa ratkomalla autenttisia ongelmia. Ongelmien ratkaisu vaatii monen asiantuntijan taitoja ja yhteistyötä, joten yleensä tämä tapahtuu ryhmissä. Tarkoituksena on kehittää opiskelijan omaa asiantuntemusta aihepiiriin liittyen. Ratkottaviin ongelmiin saattaa usein olla monia ratkaisuja tai ei mitään tiettyä ratkaisua ylipäätään. Ongelmakeskeinen oppiminen rakentuu siis ongelman ympärille, johon on tarkoitus löytää pätevä ratkaisu annetun kuvauksen kautta. (Wu ym. 2012; Ilomäki 2012.)

Humanistisessa oppimisteoriassa korostuu oppimisen oppijakeskeisyys, henkilökohtaisuus ja oppijan omat arvot. Opettajan roolina on olla enemmän oppimisen ohjaaja tai mahdollistaja. Humanismiin kuuluu esimerkiksi kokeellinen oppiminen (*experiential learning*), jossa ei yleisesti ole opettajaa vaan oppijan prosessi liittyy suoraan tämän omiin kokemuksiin. Tarkoituksena on kasvattaa itsetuntemusta ja reflektoiden kehittää itseään. Oppimistilanteet tapahtuvat usein ryhmissä keskustellen tehtävistä. Oppimisessa korostuu prosessien itseohjautuvuus ja tarkoituksena on, että opittujen taitojen ja itsetuntemuksen kasvun kautta tämä kaikki siirtyy mahdollisesti muihin oppimistilanteisiin. (Wu ym. 2012; Wright ja Rauste-Wright 1992.)

Oppimistuloksien siirtyminen pelien kautta oikeaan maailmaan on monipuolinen prosessi, jota eri pelit toteuttavat eri tavoin. Tieto voi siirtyä oppimisen tietämyksen ja sen tulosten kautta. Kouluissa olevista peleistä usein matematiikkaa ja kieliä opettavat pelit toimivat näin. Tietoa voidaan myös siirtää keskittymällä jonkin tietyn taidon, kuten johtamisen tai sotimisen, opettamiseen. Pelien kautta voidaan vaikuttaa jopa käytökseen tai asenteisiin, tuomalla esimerkiksi esille tietoa köyhyydestä tai terveydestä. Nämä erilaiset tulokset voivat tavallaan yhdistyä, esimerkiksi englantia opettavan pelin kautta voidaan positiivisesti vaikuttaa oppijan suhtautumiseen englannin kielen opiskelua kohtaan. (All, Castellar ja Van Looy 2014.)

### 3.2.1 Pelien hyödyt

Seuraavaksi käydään läpi pelien hyötyjä ja ongelmia, aluksi keskittyen pelien hyötyihin. Pelien on havaittu kehittävän monenlaisia taitoja, muun muassa oikeinkirjoitusta ja lukutaitoa. Hyötyjä on havaittu eri oppiaineiden, kuten matematiikan, biologian ja fysiikan kohdalla. Kehitystä on myös todettu kognitiivisten taitojen, kuten tilan havainnoinnin (*spatial visualization*) ja tiedon kartoittamisen kohdalla. Oppimistuloksien kohdalla on muun muassa havaittu, että hyvin suunniteltu oppimispeli voi parantaa esimerkiksi solubiologian oppimistuloksia keskimäärin 7–40 %:a, verrattuna perinteiseen luento- ja samalla pienentäen erita-soisten oppilaiden välistä kuilua. (Van Eck 2015; Mayo 2009.)

Pelit ovat oikein hyviä kehittämään tulevaisuuden taitoja (*21st century skills*), kuten kriittistä ajattelua, ongelmien ratkaisua ja yhteistyötaitoja. Monet näistä taidoista näkyvät eri pelien kohdalla. Ongelmakeskeinen oppiminen lähtee siitä, että oppilaalle esitetään ongelma, johon hänellä ei ole vielä taitoja. Tarkoituksena on siten oppia nämä taidot ja niin ratkaista ongelma. Pelit ovatkin usein rakennettu juuri näin. Pelaajalle esitetään jokin ongelma tai tilanne, johon hänellä ei ole vielä pelin alussa ratkaisua tai hirveästi edes tietoa tästä asiasta. (Van Eck 2015.) Usein pelien kohdalla tuodaan esille vain niiden hienous tai tyylikkyys, vaikka usein niiden sisäinen toiminta itsessään on yksi isoimpia hyötyjä (Squire ja Jenkins 2003). Squire (2003) tuo esille, miten erityisesti kaupallisissa viihdepeleissä on usein tarkoituksena haastaa pelaajaa koko ajan yhä enemmän, mutta kuitenkin sen verran, että suoritus on mahdollinen. Tarkoitus on siis kehittää pelaajaa koko ajan paremmaksi.

Pelien luoma fantasia otetaan usein esille, kun puhutaan niiden vaikuttavuudesta. Esimerkiksi pelihahmojen kanssa käytävien keskustelujen ja kommunikoinnin olisi hyvä olla syvällisellä tai jopa aidolla tasolla (Kuusisto 2014). Pelien maailmoissa voidaan kokea erilaisia mahdottomia asioita. Esimerkiksi säätilaa voidaan tutkia ja muokata monipuolisessa 3D-ympäristössä ja näin nähdä, miten sää toimii. Fantasian kautta oppija voi myös päästä kokemaan uusia erikoisia näkökulmia ja rooleja. Simulaatioiden kautta voidaan muun muassa esittää erilaisia hypoteettisia kysymyksiä liittyen historiaan. Jopa simulaation puutteita tai virheitä voidaan tuoda esille ja oppia uutta tätä kautta. (Squire 2003.) Simulaatiot ovat hyvin oppijakeskeisiä ja niiden avulla voidaan alentaa pelkoa liittyen muun muassa virheiden tekemiseen. Esimerkiksi kieliin liittyen havaittiin, että Sims-pelin elämsimulaatio auttoi assosioimaan sanoja tiettyyn kontekstiin. Lisäksi se alensi helposti kielten ja kulttuurien välistä kuilua. (Ranalli 2008.)

Peleihin liittyen usein puhutaan niiden monista immersiiivisistä kokemuksista. Tähän liittyen usein puhutaan virtausteoriasta (*flow theory*), jossa henkilö on eräänlaisessa tilassa, jossa tämä on täysillä mukana toiminnassa. Toimintaan liittymättömät ajatukset ja tunteet eivät tule sen tielle ja näin pelaaja pyrkii saavuttamaan päämääränsä esteittä. Sisäinen motivaatio on suuri ja pelaaja pyrkii päämäärään ihan vain sen saavuttamisen takia, eikä vain palkkion. Tällä tilalla on suuri vaikutus juuri siihen, miten mukana pelaaja on pelaamisen parissa ja miten tämä käyttää taitojaan hyväksi. (Ninaus ym. 2017.) Pelaaja saa uusia elämyksiä oppimisen aikana, jotka kytkeytyvät oppimistilanteeseen, ja näin syntyy motivaatiota oppia ja kehittyä. Immersiivisessä kokemuksessa sosiaaliset odotukset, oman toiminnan tarkkailu tai arvostelu eivät enää ole tiellä. (Kangas 2003.) Onkin havaittu, että nautinnon kokemuksella on vaikutusta oppimiseen, joten virtausteorialla voi olla vaikutusta oppimistuloksiin (Ninaus ym. 2017). Virtauksen on myös havaittu olevan suurempi, kun pelataan muita ihmisiä vastaan eikä pelkästään tietokoneen kanssa (Adachi ja Willoughby 2013).

Peleihin mahdollisimman hyvä sitoutuminen (*engagement*) on yksi tekijä, jolla nähdään olevan vaikutusta oppimiseen. Pelien nähdään sitovan pelaajia opettavaan ympäristöön vaikuttaen näin oppimiseen. (Schaaf 2012.) Sitoutumista olisi hyvä pitää koko ajan yllä pelin aikana ja siihen voidaan vaikuttaa monien eri tekijöiden kautta. Reaaliaikaisella palautteella ja itsearviointilla on tärkeä vaikutus pelin hauskuuden lisäksi. Pelin olisikin hyvä tarjota

vaihtelevia tilanteita ja skenaarioita samassa paketissa ja näin tuoda siihen lisää tekemistä. (Catalano, Luccini ja Mortara 2014.)

Motivaatio on yksi tärkeä osa pelien toimivuudessa liittyen oppimiseen. Motivaatiolla on suuri vaikutus oppimistuloksiin, ja juuri pelien kyky luoda sisäistä motivaatiota aktiviteetteihin liittyen koetaan tärkeänä. Tämä tapahtuu helposti siksi, koska peleissä usein pyritään simuloimaan tiettyä oikeaa tapahtumaa tai asiaa. Tällaisella sisäisellä motivaatiolla nähdään olevan positiivinen vaikutus nautintoon, kiinnostukseen, tuloksiin, parempi laatuiseen oppimiseen ja korkeampaan itsetuntoon. (All, Castellar ja Van Looy 2014.)

Moninpelien kautta voidaan kehittää erilaisia sosiaalisia taitoja ja muiden kanssa työskenteilyn on havaittu vaikuttavan oppimiseen. Pelaajat voivat yhdessä käyttää omia tietojaan hyväksi ja näin pyrkiä saavuttamaan yhteisen päämääränsä. Pelien ympärille rakentuvat yhteisöt ja sivustot ovat myös iso osa niiden sosiaalista interaktiota. Pieni kilpailu pelin parissa voi lisätä kiinnostusta sitä kohtaan, ja jopa yksinpelissä voi olla sosiaalista puolta esimerkiksi verkossa olevien tulostaulukoiden kautta. Sosiaalisen pelaamisen kautta voi oppia niin kommunikointia kuin kulttuurienkin välistä kohtaamista, jos kyseessä on verkkopeli. (Garzotto 2007; Plass, Homer ja Kinzer 2015.) Yhteistyöllä on nähty olevan motivoivia vaikutuksia, mitkä saavat oppijat palaamaan pelin ääreen (Pivec 2009).

Palautteen ja arvioinnin suorittaminen on pelien kohdalla tärkeää niin kuin muissakin opetustavoissa (Bellotti ym. 2013). Perinteisessä opetuksessa palaute voi olla hyvin pintapuolista ja normatiivista (Squire 2003). Erityisesti standardisoitu arviointi on nopea tehdä, suorittaa ja tulkita. Tällaisella arvioinnilla voi olla kuitenkin vaikea arvioida monimutkaista ongelmanratkontaa, kommunikointia tai päättelytaitoja. Peleissä arviointia taas tapahtuu hyvinkin paljon ja useassa vaiheessa. Eteneminen, kokemuksen kertyminen ja pisteiden kerääminen vievät pelaajaa eteenpäin pelissä samalla, kun se vaikeutuu tasaisesti esitellen uusia asioita eri kentissä. Näin pelit arvioivat pelaajaa heti jo pelin aikana. Arviointia voidaan lisäksi pii-lottaa peleihin, niin että pelaaja ei pääse eteenpäin, jos ei osaa käyttää hyväksi aikaisemmin pelissä opetettuja asioita. Tietenkin peleissäkin kunnollisen arvioinnin suunnitteluun menee aikaa ja vaivaa, mutta tällainen arviointi olisi hyvä ottaa osaksi kaikenlaisia pelejä. (Bellotti ym. 2013.)

### 3.2.2 Pelien ongelmat

Pelien ongelmat voivat vaikuttaa pelien opetuksellisuuteen. Pelien luoma motivaatio esimerkiksi ei muun muassa aina ole sisäistä vaan enemmänkin ulkoista. Peliä saatetaan pelata vain siksi, että siitä saataisiin palkinto, kuten enemmän pisteitä kokeeseen. Ulkoista motivaatiota on myös se, jos oppilas pelaa pelejä vain välttääkseen opettajan antamaa huonoa arvosanaa. Autonomisempaa ulkoista motivaatiota on taas halu hyötyä DGBL:stä siksi, että sen mahdollinen tulos on henkilökohtaisesti tärkeä, esimerkiksi halu oppia pelien kautta ohjelmointia, jotta tulisi ohjelmoijaksi. Vapain ulkoinen motivaattori on taas integroitunut näkemys, jossa nämä rajaavat tekijät ovat osa oppijaa itseään ja täsmäävät tämän tavoitteisiin ja arvoihin. Tällaista motivaatiota esiintyy silloin, kun oppilas osallistuu pelien pelaamiseen opetuksessa sen takia, koska hän haluaa olla hyvä oppilas. (All, Castellar ja Van Looy 2014.)

Toimijuus tuodaan usein esille peleistä puhuttaessa, siihen liittyy toiminnan tapahtumiseen ja sen ympärillä olevia tekijöitä, jotka kannustavat suurempaan toimijuuteen. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi oma tavoitteellisuus, itsereflektio ja ennakoiminen. Toimijuutta esiintyy peleissä muun muassa siinä, miten vapaa pelaaja on tekemään asioita pelimaailmassa ja minkälainen tämän kontrollintunne on pelin sisällä. Jos tätä vapautta ei ole tarpeeksi, tai toiminnalla ei koeta olevan merkitystä tämä voi vaikuttaa negatiivisesti opiskelijan toimijuuteen pelin sisällä. On kuitenkin havaittu, että liian korkea toimijuus voi vaikuttaa negatiivisesti oppimiselle tärkeiden kognitiivisten ja metakognitiivisten toimintojen hallintaan. Liika vapaus voi vaikuttaa negatiivisesti informaation käsittelyyn. Tietoa voi olla vaikea organisoida, jos siihen ei ole kunnollista tukea ja eräänlaiset ”viettelevät yksityiskohdat” (*seductive details*) voivat viedä huomion pois opiskelusta ja oppimisesta. (Taub ym. 2020.)

Kognitiivinen kuorma (*cognitive load*) kuvastaa sitä, miten iso kuorma eri asioiden oppimisessa ja tiedon hallitsemisessa on. Liialliseksi kasvaessaan kuorma voi vaikuttaa oppimiseen tai tiedon virtaukseen. (Chang ym. 2017.) Kognitiivisella kuormalla ja sen vähentämisellä on vaikutusta myös sitoutumiseen (Catalano, Luccini ja Mortara 2014). Kuormaa on tutkittu myös pelien kannalta ja on havaittu, että multimediaoppimisella, joka yhdistää visuaalista ja auditiivista puolta, olisi pienempi kuorma ja positiivinen vaikutus oppimiseen. Virtuaalinen kolmiulotteinen ympäristö voi kuitenkin esimerkiksi kasvattaa kuormaa paljon. Liialliset tai turhat multimediaelementit voivat kasvattaa tätä kuormaa. Näiden kanssa olisi hyvä pyrkiä

tasapainoon ja niitä pitäisi käyttää sopivissa tilanteissa. (Chang ym. 2017.)

Usein pelit ovat voineet keskittyä vain hyvin tietynlaiseen oppimiseen ja ne saattavat olla huonosti soveltuvia kehittävämpään opetukseen (Brom, Sisler ja Slavik 2010a). Ajoittain voi olla vaikea arvioida, mikä peli olisi hyvä juuri opetuskäyttöön (Guo ja Goh 2016). Opiskeltavan sisällön integrointi peliin voi tuottaa vaikeuksia ja monissa opetuspeleissä itse asian opetus saatetaan toteuttaa hyvin irrallisesti. Pelissä saatetaan esimerkiksi seikkailu huikeassa maailmassa ja aina silloin tällöin se keskeytyy, kun peli päättää kysyä apua matemaattiseen ongelmaan. Tällöin opiskeltava asia tulee ns. huvin tielle keskeyttäen sen täysin. Opetettava asia ja pelin toiminta pitäisi siis integroida paremmin. Pelin fantasialla tai mekaniikoilla ja säännöillä pitäisi olla selkeä yhteys opetettavaan asiaan. (Lehtinen, Lehtinen ja Brezovszky 2014.)

Opitun tiedon siirtyminen pelistä oikeaan maailmaan on havaittu olevan ajoittain ongelmallista. Pelaamisen aikana pelaaja kehittää taitojaan ja tietojaan, mutta ei ole kuitenkaan täysin selvää, miten tieto voitaisiin siirtää eteenpäin pelistä toiseen kontekstiin tai ympäristöön. Oppilaille ja opettajille saattaa olla vaikeaa havaita tätä tiedon siirtymistä, mikä vähentää kiinnostusta pelejä kohtaan. (Brom, Sisler ja Slavik 2010b.) Ei olekaan täyttä varmuutta, milloin oppiminen tapahtuu pelien parissa ja on esimerkiksi tuotu esille, että oppimista tapahtuu vasta sen jälkeen, kun oppija on päässyt refleктоimaan oppimaansa. Pelin ominaispiirteillä ja opettavilla ominaisuuksilla on havaittu olevan paljon vaikutusta tähän prosessiin. Pelien luomilla virtuaalimaailmoilla voidaan mahdollistaa toiminta ja sen analysointi pelin jälkeen tai jopa sen aikana. (Pivec 2009.)

### **Yhteenveto pelien hyödyistä ja ongelmista**

Pelien kohdalla on siis monia erilaisia hyötyjä, mutta myös ongelmia. Pääasiassa tutkimuksissa korostettiin sitä, miten pelit ratkaisivat modernin opetuksen ongelmia. Ne motivoivat oppilaita enemmän kuin perinteiset menetelmät ja vievät oppilaat mukanaan auttaen näin oppimisprosessissa sekä sen ymmärtämisessä. Hyvän pelin piirteitä onkin juuri motivaation ja virtausteorian tuoma vaikutus. Pelien luoma fantasia ja immersiiiviset maailmat, jotka vievät pelaajan aivan uusiin paikkoihin ja rooleihin nostettiin esille. Pelien luonnollinen tapa

opettaa niiden mekaniikkoja, tasainen vaikeutuminen, ja mahdollinen mukautuminen pelaajan omiin tarpeisiin luovat niistä persoonallisempia opetuskokemuksia. Tätä kautta pelissä voidaan arvioida pelaajan kykyjä tehokkaasti ja henkilökohtaisemmin, kuin vain perinteisen kokeen kautta. Pelien motivaatiossa on kuitenkin eri tasoja, joilla voi olla vaikutusta oppimiseen. Kognitiivinen kuorma ja toimijuus voivat myös vaikuttaa negatiivisesti pelien käyttämiseen opetuksessa. Lisäksi pelien opetustavat ovat ajoittain olleet hyvinkin yksinkertaisia ja huonosti integroitua opetettavaa asiaan. Oppimisen kannalta taas opitun tiedon siirtymisen vaikeus toiseen kontekstiin tai ympäristöön on yksi pelien huonoista puolista.

### **3.3 Pelien näkyvyys opetuksessa**

Tässä osiossa käydään läpi, miten pelit näkyvät opetuksessa ja kuinka paljon niitä käytetään opetuksessa. Lisäksi selvitetään opettajien ja oppilaiden mielipiteitä peleihin liittyen, ja miten valmiita koulut ovat pelien käyttöön. Luvussa esitellään muun muassa eri tapoja, miten pelejä on käytetty opetuksessa.

#### **3.3.1 Pelit kouluissa**

Pelejä on vuosien aikana käytetty monin tavoin opetuksessa apuna. Yksi tapa on käyttää pelejä opetuksessa niin, että oppilaat itse kehittävät jonkin pelin ja tämän prosessin kautta oppilaat voivat oppia erilaisista aiheista. Viime aikoina tällainen kehitystyö on helpottunut, kun *Scratchin* ja *GameMakerin* kaltaiset ilmaiset kehitystyökalut ovat kehittyneet entistä tehokkaammiksi. Pelinkehitys voi vaatia opettajalta monipuolista osaamista, joten tällaisen oppimisen järjestäminen on yllättävän työlästä ja hankalaa. (Van Eck 2015.) Pelisuunnitteluun on kuitenkin apuna monenlaisia oppaita ja mahdollisesti helppokäyttöisiä alustoja. Tärkeää on pohtia, mihin ympäristöön peli tulisi ja kenelle peliä tehdään, jos suunnittelua haluaa itse tehdä. (Tossavainen ym. 2019.)

Toinen yleinen tapa käyttää pelejä opetuksessa on hyötypeleiksi tai opetuspeleiksi suunniteltujen pelien käyttö. Hyötypelejä on käytetty jo hyvin pitkään, mutta viime aikoina erityisesti niiden suunnittelu ja kehitysprosessi on parantunut. Tällä hetkellä pelien tarjonnasta ei ole pulaa vaan, niiden joukosta voi olla vaikea valita sopivia pelejä. Opettajien voi olla vaikea



löytää pelejä ja selvittää, mikä peli on ylipäättään hyvä opetukseen tai mille vuosiluokalle se soveltuu. (Van Eck 2015.) Valmiin opetuspelin käyttö on ehkäpä helpoin tapa ottaa pelejä mukaan opetukseen. Ne on suunniteltu valmiiksi sopimaan johonkin tiettyyn tarkoitukseen ja niissä on todennäköisesti mukana käyttöönottoa helpottavia ohjeita. (Tossavainen ym. 2019.)

Opetuksessa voidaan käyttää apuna jo valmiiksi hyväksi todettuja kaupallisia pelejä, joiden ensisijainen käyttötapa on viihteellinen. Kaupallisten pelien ympärille täytyy tarkkaan suunnitella monipuolisia oppitunteja ja tästä on monia esimerkkejä eri vuosiluokille. Usein kaupallisten pelien pidempiaikaisempi käyttö on kuitenkin hyvin vähäistä, aikaa vievää ja pelien luonnollista ongelmien ratkaisutaitoa ei käytetä täysin hyväksi. (Van Eck 2015.) Kaupalliset viihdepelit on suunniteltu pääasiassa viihdyttämään, joten ne eivät ole täysin opetukseen souvia ja tuloksista ei voida olla täysin varmoja. Opetuksen apuna olisi hyvä käyttää pelien ulkopuolista materiaalia ja eräänlaiset purkutilaisuudet voivat olla hyödyllisiä apuvälineitä. (Tossavainen ym. 2019.)

Pelien elementtejä voidaan käyttää pelillistämisen (*gamify*) kautta apuna opetuksessa. Pelillistäminen eroaa DGBL:stä juuri siinä, että siinä ei oikeastaan käytetä mitään tiettyä peliä opetuksen tukena. Ideana on lisätä pelien ulkopuoliseen ympäristöön pelimäisiä elementtejä ja pelimekaniikkoja. Ympäristössä voidaan esimerkiksi tarjota erilaisia, mahdollisesti osittain vapaaehtoisia, tapoja suorittaa tehtäviä. Pelaajaa/oppilasta voidaan palkita palkinnoilla tai kasvattamalla tämän ”tasoa” ja näin luoda sekä kehittää pelaajan omaa hahmoa. Oppimisen ympärille voidaan luoda seikkailua tai narratiivia, mahdollisesti yhteistyötä vaativien päätehtävien tai ”loppuvastusten” kautta. Pelillistäminen voi kuitenkin olla ajoittain pintapuolista ja yksinkertaisen pisteyttämisen lisäämistä opetukseen. Pisteiden kerääminen itsessään saattaa muun muassa kannustaa vain niiden keräämiseen ja usein juuri tällainen ulkoinen motivointi ei ole kovinkaan tehokasta pidemmällä ajanjaksolla. (Van Eck 2015.) Pelillistämisen kautta voidaan muun muassa pilkkoa kurseja osiin ja näin arvioida aina tietyin välietapein oppimisen etenemistä. Perinteiset tarrat tai leimat ovat myös oma esimerkkinä tästä. Pelillistämiseen voidaan liittää mukaan jonkinlaista kilpailua, mutta tässä kannattaa ottaa huomioon erilaiset oppijat ja heidän tarpeensa. Pelillistämisen avuksi on tehty useita ilmaisia ohjelmia, joilla voidaan vaikka luoda tehtäviä ja pisteyttää oppilaita. (Tossavainen ym. 2019.)

### **3.3.2 Kiinnostavia pelitutkimuksia**

Seuraavaksi esitellään tutkimuksia, joissa pelejä on käytetty eri tavoin. Näissä esitellään lyhyesti tutkimuksessa käytetyn pelin toiminta sekä artikkelien tärkeimmät kohdat ja tulokset.

#### *Virtual world global collaboration: an educational quest*

Tutkimuksessa käytettiin Second Life-peliä, jossa voidaan luoda virtuaalisia maailmoja seikkaillessa muiden kanssa. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä kouluttajien ja kirjastotyöntekijöiden kanssa. Se kesti 15 kuukautta ja siinä oli mukana yli 2500 henkilöä ympäri maailmaa. Oppilaille luotiin keskiaikainen kylä ja Moodle LMS-ympäristö, jossa he pystyivät seikkailemaan, keskustelemaan ja saamaan pisteitä. Oppilaille annettiin tehtäviä, joiden suoritus vaikutti arvosanaan. Haasteet koostuivat vihjeistä, jotka johdattelivat pelaajaa aina uusien tilanteiden ja mahdollisten aarteiden, kuten pelaajahahmon uusien vaatteiden luokse. Haasteiden tarkoituksena oli kehittää oppilaiden kykyjä hallita hahmoaan pelimaailmassa navigoimalla vihjeiden avulla ja kehittää samalla oppilaiden digitaitoja. (Hill ja Knutzen 2017.)

Pelin aikana oppilaat kommunikoivat paljon keskenään auttaen ja tukien toisiaan keskustelufoorumilla. Kouluttajat ja kirjastotyöntekijät ohjeistivat ja tukivat oppilaiden seikkailua konstruktivisen palautteen kautta. Tuloksissa havaittiin, että kiinnostavan maailman tutkiminen ja arvoitusten ratkomisen kautta syntyvä hauskuus yhdessä muiden kanssa innosti oppilaita entisestään. Pelaaminen oli siis hyvin yhteistyöpainoista ja siihen kuului niin suunnittelua, reflektointia, kokeilua ja sitä kautta ratkaisun löytämistä. (Hill ja Knutzen 2017.)

#### *An educational game for learning human immunology: What do students learn and how do they perceive?*

Ihmisen immunologian opettaminen on vaikea ja monimutkainen aihepiiri opettaa sekä ymmärtää. Tätä varten tutkimuksessa käytettiin Humunology-peliä apuna opettamaan ja esittämään, miten kehon puolustus toimii. Tutkimuksessa oli mukana kaksi ryhmää, joihin kuului yhteensä 132 yläkouluoppilasta. Kontrolliryhmän verkko-opinnoissa oli käytännössä sama materiaali kuin pelissä, mutta se ei ollut interaktiivinen. Ennen peliä tai verkko-opetusta ryhmille opetettiin peruskäsitteitä aiheesta. Seuraavan kahden viikon ajan oppilaat opiskelivat

pääasiassa omillaan, ohjaaja auttoi vain teknisissä ongelmissa. (Cheng ym. 2014.)

Pelissä pelataan oikeisiin soluihin pohjautuvilla hahmoilla, joilla suojaudutaan hyökkäyksiltä. Hahmoista voi lukea myös lisätietoa. Pelin tarinassa avaruusoliot lähettävät maapallolle vaarallisia eliöitä ja näitä vastaan täytyy puolustautua erilaisissa vaikeutuvissa kentissä. Pelissä estetään muun muassa patogeenien hyökkäyksiä asettelemalla areenalla eri soluja. Peli on piirrosmainen, mutta solujen ulkonäkö perustuu siihen, miltä ne oikeasti näyttävät. (Cheng ym. 2014.)

Tuloksena oli, että oppilaat, jotka pelasivat Humunologya olivat sisäistäneet asiat paremmin kuin verkkopohjaisella menetelmällä opiskelleet oppilaat. Erityisesti monimutkaisen aiheen sisäistäminen ja soveltaminen oli heillä paremmin hallussa. Oppilaiden tiedonhaku kehittyi ja he olivat ylipäättään tyytyväisempiä ja pitivät pelin helppokäyttöisyydestä samalla oppien toisiltaan. Oppilaat kuitenkin innostuivat välillä liikaa pelistä, joten he keskittyivät liikaa pelin pelaamiseen ja sen mekaniikkoihin, jolloin itse oppiminen jäi taka-alalle. (Cheng ym. 2014.)

### ***sCool–Game-Based Learning in Computer Science Class: A Case Study in Secondary Education***

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusta varten luotua mobiilipeliä ja ympäristöä nimeltä sCool, jonka avulla opittiin algoritmista ajattelua ja koodaamista. Tarkoituksena oli muun muassa selvittää, voitaisiinko tätä opittua asiaa käyttää muissa saman aihepiirin ongelmissa. Tutkijoita kiinnosti myös oppilaiden sitoutuminen ja tunteukset peliä kohtaan, sekä poikien ja tyttöjen väliset suhtautumiserot. (Steinmaurer, Pirker ja Gütl 2019.)

sCool on eräänlainen opetuksen tueksi tarkoitettu työkalu tai oppimisympäristö, jolla opetetaan luonnontieteitä 10–20-vuotiaille oppilaille. Tutkimuksessa pelattava peli on tehty pelattavaksi mobiililaitteilla ja siihen liittyi verkkopohjainen ympäristö, jonka kautta opettajat voivat kehittää kursseihin sisältöä ja analysoida oppilaiden suorituksia. Pelin tarkoituksena oli auttaa rakettiaan korjaavaa hädässä olevaa robottia, jotta tämä pääsisi takaisin kotiin. Tehtävän eri karttojen aikana kerätään rikkinäisiä levyjä, joita korjatessa opitaan erilaisia seikkoja liittyen ohjelmointiin ja algoritmiseen ajatteluun, jotta pelaaja pärjäisi tulevassa oh-

jelmointitehtävissä. Suorituksistaan pelaajat saavat kokemuspisteitä, saavutuksia ja kolikoita, joilla voi kustomoida omaa hahmoaan. Pelin vaikeustaso mukautuu pelaajan taitoihin ja sen kentät luodaan aina uudestaan algoritmin kautta, joten ne ovat aina hieman erilaisia. Tutkimisen jälkeen siirrytään ohjelmointitilaan, jossa robotilla väistellään esteitä erilaisten komentojen avulla. (Steinmaurer, Pirker ja Gütl 2019.)

Tutkimuksessa oli kaksi yläkouluikäistä ryhmää, joista toisessa oli 18 oppilasta ja toisessa 12. Kummassakin ryhmässä oli niin tyttöjä kuin poikia, mutta toisen ryhmän oppilaiden iät vaihtelivat 12–14 välillä ja toisen 13–15. Ryhmien taustoilla oli hieman eroja. Pienemmässä ryhmässä osalla oli pientä kokemusta ohjelmoinnista ja heillä oli ollut joskus DGBL-menetelmällä toteutettuja oppitunteja. Koeasetelma ei eronnut ryhmien välillä ja kummatkin pelasivat peliä suorittaen tehtäviä pienryhmissä, jonka jälkeen he vastasivat tutkimuksen kyselyihin. (Steinmaurer, Pirker ja Gütl 2019.)

Tuloksissa selvisi, että erityisesti isommassa ryhmässä oppilaiden immersio sekä virtaus oli hyvin korkealla ja he olivat sitoutuneita peliin. Tähän todennäköisesti vaikutti se, että ryhmän oppilaat eivät olleet ennen käyttäneet pelejä tällä tavoin opetuksessa. Kummatkin ryhmät olivat iloisia pelin parissa toimiessaan ja negatiiviset tunteet, kuten viha ja ahdistus olivat alhaisia verrattuna positiivisiin. Useimmat ryhmistä eivät päässeet kenttää läpi ensimmäisellä kerralla, mutta lopulta kaikki pienryhmät läpäisivät pelin tutkimustehtävät ajallaan. Tähän vaikuttivat niin viholliset, kuin se että oppilaat eivät suostuneet tutustumaan kentässä jaettuun ohjelmoinnin ohjeistukseen. Ohjelmointitilan tehtävissä oppilaat käyttivät oppimiaan taitoja, mutta lopulta vain kaksi ryhmää ei läpäissyt kaikkia ohjelmointitehtäviä. Pelin jälkeen osalle ryhmistä jaettiin erillisellä paperilla ollut uusi ohjelmointitehtävä, jota lopulta yksikään ryhmistä ei ratkaissut. Osa ryhmistä oli oikeilla jäljillä, mutta opittu asia ei näyttänyt suoraan siirtyvän samankaltaisen tehtävän ratkaisuun. Tutkijat olivat erityisen kiinnostuneita tyttöjen mielipiteistä peliin liittyen. Pääasiassa tytöt pitivät pelistä ja sen aiheesta. Robotin ohjelmointi oli enimpien mielestä hauskaa ja tyttöjen suoritukset olivat hyvin samankaltaisia kuin pojilla, ja he ratkaisivat esimerkiksi käytännön tehtävät nopeammin. (Steinmaurer, Pirker ja Gütl 2019.)

### 3.3.3 Opettajien ja oppilaiden suhtautuminen peleihin

Opettajat ja oppilaat suhtautuvat jonkin verran eri tavoin peleihin, tai ainakin eri näkökulmista. Eräässä tutkimuksessa havaittiin, että enemmistö opettajista suhtautuu peleihin positiivisesti, johon opettajan iällä tai sukupuolella ei nähty olevan vaikutusta (Maravic ja Rakic-Bajic 2018). Enemmän suhtautumiseen vaikutti se, miten tottuneita tietokoneen käyttäjiä opettajat olivat. Yhdysvaltalaisessa kyselyssä havaittiin kuitenkin, että nuorempi opettaja käyttää pelejä todennäköisemmin apuna opetuksessa erityisesti, jos hänellä on kokemusta niistä (Takeuchi ja Vaala 2014). Kyselyssä kävi ilmi, että harva opettaja käyttää pelejä kovinkaan monipuolisesti ja monet käytettävistä peleistä ovat yksinkertaisia kyselypelejä. Monet opettajat saattavat olla epävarmoja pelien käyttötavoista ja kokeneemmatkin toivat esille, että heillä on ollut vaikeuksia löytää sopivia pelejä opetuskäyttöön. Opettajat myös usein oppivat pelien käytöstä kollegoiltaan, mikä saattaa rajata heidän näkökulmaansa. Suurimman osan mielestä pelit kehittivät muun muassa oppilaitten matemaattisia (71 %) ja tietoteknisiä taitoja (65 %). Lisäksi tulevaisuuden taitojen kehittyminen tuli esille (52 %). Monien mielestä peleistä on erityisesti ollut apua oppimisvaikeuksien ja erityisoppilaiden kanssa. (Takeuchi ja Vaala 2014.)

Opettajien mielestä olisi hyvä, jos opetustavat pysyisivät mukana teknologisessa kehityksessä ja mukautuisivat ylipäättään paremmin oppilaiden kiinnostuksien mukaan. Tämä voi kuitenkin olla välillä vaikeaa, koska usein opetustilat ovat puutteellisia, aikataulu on täynnä ja opetettavien suuri määrä vaikeuttaa opettamista. (Maravic ja Rakic-Bajic 2018.) Pelit ja niihin käytettävät laitteet ovat usein kalliita, ja harvoilla opettajilla on tietoa, mistä löytää pelejä tai heiltä puuttuu varmuutta siitä, miten pelejä voisi integroida osaksi opetusta. Monet eivät myöskään saa mielestään tukea yleisesti koululta tai oppilaiden vanhemmilta. (Takeuchi ja Vaala 2014.) Pelien erilaisissa tukimateriaaleissa saattaa olla puutteita tai monia teknisiä ongelmia. Opittua asiaa voi olla vaikea arvioida pelien pohjalta ja joidenkin opettajien mielestä peleillä voi olla negatiivisia vaikutuksia. Joidenkin opettajien mielestä pelit sopivat paremmin nuoremmille, erityisesti alakouluikäisille oppilaille, koska nämä kiinnostuvat jopa yksinkertaisemmista peleistä. (Watson ja Yang 2016.)

Myös oppilaille on hyvin erilaisia mielipiteitä peleihin liittyen. Erään tutkimuksen mukaan oppilaiden suhtautuminen peleihin oli pääasiassa positiivista. Oppilaiden mielestä pelien

hauskuus lisää niiden mielenkiintoisuutta, mikä todennäköisesti auttaa oppimisprosessissa (Rabu ja Talib 2017). Sandford, Ulicsak ja Facer (2006) havaitsivat tutkimuksessaan muun muassa, että keskimäärin 62 % oppilaista haluaisi käyttää videopelejä luokkahuoneessa ja 55 %:lle se tekisi oppitunneista kiinnostavampia. Tutkimuksen mukaan nuoremmat oppilaat olivat kiinnostuneempia peleistä kuin vanhemmat. Kuitenkin jopa 22 % mielestä pelejä ei pitäisi käyttää ollenkaan opetuksessa. Pääasiassa mielipiteet olivat positiivisia ja oppilaitten mielestä pelit voisivat kehittää muun muassa tietoteknisiä taitoja tai ongelmanratkaisua. Monien mielestä pelien kautta voidaan kasvattaa tietämystä eri aihealueista ja ne voisivat parantaa tiimityöskentelytaitoja. Camillerien tutkimuksessa havaittiin hyvin samankaltaisia tuloksia eli oppilaat toivat esille muun muassa ongelmanratkaisutaitojen ja ryhmätyöskentelyn parantumisen (Camilleri ja Camilleri 2017). Joidenkin mielestä peleistä ei kuitenkaan ollut niinkään hyötyä opetuksessa ja ne olivat hankalia käyttää.

Yleisesti oppilaitten kohdalla on havaittu, että mitä enemmän heillä on kokemusta videopeleistä, sitä todennäköisemmin he hyötyvät niistä. Pelien hyötyjä olisi hyvä tuoda selkeästi esille, jotta oppilaat hyväksyvät ne helpommin. Kaikki oppilaat eivät ole diginatiiveja, tai heillä ei ole kokemusta peleistä, joten heidän olisi hyvä saada tukea, jotta he oppivat käyttämään laitteita ja pelejä. (Bourgonjon ym. 2010.) Oppilaat haluavat monenlaisia aiheita, toimintoja ja merkityksellisiä tehtäviä peleihin. Oppilaiden mielipiteisiin vaikuttaa paljon se, miten opettaja ottaa pelejä käyttöön. Mitä paremmin käyttöönotto toteutuu, sitä enemmän oppilaat ovat mukana opetuksessa. (Jabbar ja Felicia 2019.)

Opettajat ja oppilaat suhtautuvat siis hyvin samankaltaisesti peleihin. Monet näkevät niissä mahdollisuuksia, mutta pelien käytön tiellä on ongelmia. Useat näistä ongelmista näyttäisivät liittyvän pelien kokemuksen tai ulkoisen tuen puuttumiseen. Jotkin pelit eivät myöskään ole tarpeeksi opetuskeskeisiä ja usein opettajilla ei ole varaa hankkia parempia pelejä, joten he käyttävät ilmaisia verkkopelejä tai oppikirjojen mukana tulleita pelejä (Watson ja Yang 2016). Niin opettajien kuin oppilaitten mielestä peleistä näyttäisi voivan oppia kaikenlaisia taitoja ja pääasiassa suhtautuminen oli positiivista.

### **3.4 Pelit opetussuunnitelmissa ja opetussuunnitelmien oppimiskäsitykset**

Opetussuunnitelman perusteet on Opetushallituksen laatima asiakirja, jonka tarkoituksena on antaa perusteet koulujen opetuksen periaatteisiin ja käytänteisiin. Tarkoituksena on luoda yhteneviä periaatteita, joilla taata niin opetuksen tasa-arvo kuin laatu Suomen kouluissa. Asiakirjan perusteet laaditaan perusopetuslain ja muiden asetusten sekä tavoitteiden kautta ja näistä kootuista määräyksistä valmistellaan paikalliset opetussuunnitelmat. (Opetushallitus 2014, 9.) Opetussuunnitelma ei ole tieteellinen teksti, eikä sen kantoja perustella erilaisten teorioiden kautta, joten eri osiot voivat välillä olla vain kyseisen kirjoittajan omia mielipiteitä (Aurava 2018). Aurava tuo myös esille, miten opetussuunnitelma on muutenkin yleisesti moniääninen teksti, josta ei voi havaita kuka tietyn osa-alueen on kirjoittanut.

Tutkimuksen kannalta kiinnostavimpia osuuksia opetussuunnitelmista ovat eri oppiaineiden tehtäviin, tavoitteisiin ja sisältöön liittyvät kappaleet eri ikäryhmissä. Tarkoituksena on katsoa, miten pelit tai pelillisuus esiintyvät näissä eri oppiaineiden teksteissä ja minkälaista oppimista suunnitelmissa painotetaan. Erityisesti keskitytään perusopetuksen suunnitelmaan (Opetushallitus 2014), koska sen kohdalla myös pelit ja pelillisuus esiintyvät enemmän kuin lukioden opetussuunnitelmissa (Opetushallitus 2015, 2019). Oppiaineiden tavoitteiden välillä on paljon toistoa, joten kaikkia näitä ei tarkastella erikseen.

#### **3.4.1 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014**

Perusopetuksen suunnitelman mukaan perusopetus on tiettyihin arvoihin perustuvan yleissivistyksen perusta. Tarkoituksena on tavoitella totuutta, hyvyyttä ja kauneutta sekä oikeudenmukaisuutta ja rauhaa. Sivistyneisyys on tärkeää ja siihen kuuluu taito käsitellä ristiriitoja ja puolustaa hyvää ja taitoa tehdä eettisiä pohdittuja ratkaisuja erilaisista näkökulmista. Sivistynyt ihminen pyrkii käyttämään tietoa kriittisesti ja on ylipäätään vastuullinen omasta kehityksestään ja hyvinvoinnistaan. Tarkoituksena on pyrkiä tasa-arvoiseen elämään ja edistää demokratiaa ja toimijuutta. (Opetushallitus 2014, 15-16.)

Opetuksen tarkoituksena on rakentaa oppilaan omaa kulttuuri-identiteettiä ja kasvua kulttuurissaan, yhteiskunnassa ja elämistä eri kulttuurien parissa, vahvistaen näin luovuutta ja

kunnioitusta eri kulttuureja kohtaan ja tutustua erilaisiin näkemyksiin. Viimeinen perusarvo on kestävän elämäntavan välttämättömyys. Tarkoituksena on tunnistaa kestävän kehityksen ja elämäntavan ulottuvuudet, kuten taloudellinen ja sosiaalinen ulottuvuus ja näin pyrkiä luomaan elämäntapaa ja kulttuuria, joka keskittyy muun muassa ihmisarvon loukkaamattomuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen. (Opetushallitus 2014, 16.)

Peruskoulun oppimiskäsityksen mukaan oppilas on aktiivinen toimija, joka asettaa tavoitteita itselleen ja ratkaisee ongelmia sekä itsenäisesti että muiden kanssa. Oppilaan on tarkoitus oppia reflektoimaan opittua asiaa ja kokemuksiaan. Perusteissa korostetaan oppilaiden tahtoa kehittyä ja ajatella kriittisesti ja laajentaa omaa kokemuspiiriä sekä kiinnostuksen kohteita. Oppimaan oppiminen luo pohjaa elinikäiselle oppimiselle ja oppilaan on tarkoitus yleisesti kehittää ja hahmottaa oppimisprosessiaan. (Opetushallitus 2014, 17.)

### **Opetustavat yleisesti**

Suunnitelmassa otetaan myös kantaa opetustapoihin ja tavoitteisiin yleisesti. Tavoitteena on tutkiva, vuorovaikutteinen ja monipuolinen työskentely. Lisäksi oppimisympäristöjen pitäisi olla kehittäviä ja monipuolisia. Tähän luetaan mukaan tietoteknisten ratkaisujen ja monimuotoisen mediakulttuurin käyttö yleisesti opetuksessa. Työtapoihin liittyen nähdään tärkeänä esimerkiksi tiedon hankkiminen, käsittely, soveltaminen ja yhdistely. Tapojen valinnassa olisi tarkoitus hyödyntää niin pelejä kuin pelillisyyttä. Tärkeänä tavoitteena on myös eri oppiaineiden ja niiden työskentelytapojen integrointi keskenään. (Opetushallitus 2014, 20, 23, 29-31.)

Seuraavissa listauksissa on koottu vuosiluokkien eri oppiaineiden tavoitteita ja muita huomioita, jotka liittyvät peleihin ja pelillisyyteen ainakin jollain tavalla. Monet tavoitteet ja tehtävät toistuvat varsinkin kielten ja vuosiluokkien välillä, joten näitä kaikkia mainintoja ei luetella erikseen, vaan niistä on tehty oma koosteensa. Jos oppiaineiden kohdalla ei erikseen mainita pelejä tai niissä mainitaan vain tieto- ja viestintäteknologian käyttö osana opetusta, niin silloin näitä ei olla erikseen listattu.



## Kielet

- ”Ohjata oppilasta tuottamaan yksinkertaisia kertovia, kuvaavia ja muita tekstejä, myös monimediaisissa ympäristöissä.” (Opetushallitus 2014, 106, 114).
- ”Kielen tai kielten alkeita opitaan siinä laulaen, leikkien, *pelaten* ja liikkuen.” Opetushallitus 2014, 126, 128).
- ”Hyödynnetään satuja, kertomuksia, loruja, tieto- ja mediatekstejä ja *pelejä*, myös draaman keinoin.” (Opetushallitus 2014, 114).
- ”Osallistutaan draaman sekä muiden vuorovaikutusharjoitusten ja keskustelujen avulla lastenkirjallisuuden, saamelaisten tarinoiden ja lyriikan, satujen, kertomusten, lorujen, tietotekstien, mediatekstien ja *pelien* käsittelyyn.” (Opetushallitus 2014, 112).
- ”Leikin, laulun, *pelillisyyden* ja draaman avulla oppilaat saavat mahdollisuuden kokeilla kasvavaa kielitaitoaan ja käsitellä myös asenteita.” (Opetushallitus 2014, 199, 206, 212, 221, 225, 228, 232 ).
- ”*Pelillisyyden*, musiikin ja draaman avulla oppilaat saavat mahdollisuuden kokeilla kasvavaa kielitaitoaan ja käsitellä myös asenteita” (Opetushallitus 2014, 327, 334, 341, 350, 354, 358, 361, 365, 369, 372).

Eri kielten kohdalla tulee esille monimediaisuus ja joissakin mainitaan suoraan tätä kautta pelit. Lisäksi tieto- ja viestintäteknologian käytöt tuotiin esiin. Eri kielten tavoitteissa oli myös jonkin verran toistoa ja niistä useimmissa mainittiin ainakin jossain vaiheessa edellisen listan kohteita. Yläkoulun äidinkielen kohdalla mainittiin, että tulkinnallisia taitoja syvennetään lukemalla ja tutkimalla monenlaista fiktiivistä mediaa, kuten sähköistä ja audiovisuaalista mediaa (Opetushallitus 2014). Tähän voitaisiin lukea digitaaliset pelit ja myös tieto- ja viestintäteknologian käytön kohdalle niitä voitaisiin harkita.

## Matematiikka

- ”Kannustaa oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen” (Opetushallitus 2014, 128).
- ”Pedagogisesti ohjatut leikit ja *pelit* ovat yksi tärkeä työtapana.” (Opetushallitus 2014,

130).

- ”*Oppimispelit ja -leikit* ovat yksi tärkeä ja oppilaita motivoiva työtapa.” (Opetushallitus 2014, 236).
- ”*Oppimispelit* ovat yksi motivoiva työtapa.” (Opetushallitus 2014, 376).

Matematiikan kohdalla mainittiin myös tieto- ja viestintäteknologian käyttö opetuksessa (Opetushallitus 2014). Matematiikka oli lisäksi siitä kiinnostava, että sen kohdalla mainittiin erikseen opetuspelit eikä vain pelit tai pelillisuus. Toinen maininnoista oli vuosiluokilta 3–6 ja toinen 7–9. Lisäksi matematiikan kohdalla mainittiin ohjelmoinnin opettaminen, jonka avulla voidaan muun muassa tehdä pelejä.

### **Biologia, ympäristöoppi ja maantieto**

- ”*Pelillisuus* lisää oppilaiden motivaatiota.” (Opetushallitus 2014, 386).

Biologian, ympäristöopin ja maantiedon kohdalla ei juurikaan ollut mainintoja peleihin tai pelillisyyteen liittyen. Edellä esitetty lainaus on yllättäen yläkoulun puolelta. Tieto- ja viestintäteknologian käyttäminen opetuksessa mainittiin myös näiden oppiaineiden kohdalla (Opetushallitus 2014).

### **Kuvaamataito**

- ”Ohjauksen, eriyttämisen ja tuen järjestämisessä voidaan hyödyntää esimerkiksi leikinomaisuutta, *pelejä* ja eri aistialueisiin liittyviä kokemuksia.” (Opetushallitus 2014, 145).

### **Käsityö**

- ”Ohjatun suunnittelun ja tekemisen tukena hyödynnetään mielikuvitusta, tarinoita, draamaa, leikkiä, *pelejä* sekä luonnon- ja rakennettua ympäristöä.” (Opetushallitus 2014, 147).

## Liikunta

- ”Opetus sisältää yksinkertaisia liikunnallisia sääntöleikkejä, tehtäviä ja *pelejä*, joissa oppilaat toimivat yhteistyössä muiden kanssa ja saavat kokemuksia muiden auttamisesta.” (Opetushallitus 2014, 149).
- ”Monipuoliset tehtävät, leikit, harjoitteet ja *pelit* mahdollistavat osallisuuden, pätevyyden, itsenäisyyden sekä kehollisen ilmaisun ja esteettisyyden kokemuksia.” (Opetushallitus 2014, 435).
- ”Liikunnan opetukseen valitaan erilaisia pari- ja ryhmätehtäviä, leikkejä, harjoituksia ja *pelejä*, joissa opitaan ottamaan toiset huomioon sekä auttamaan ja avustamaan muita.” (Opetushallitus 2014, 435).

Liikunnan kohdalla pelit voivat tarkoittaa muutakin kuin digitaalisia pelejä, mutta edellä olevat maininnat eivät rajaa näitä pois. Ensimmäinen maininta on vuosiluokilta 1–2 ja loput 7–9.

## Käsityö

- ”Ohjatun suunnittelun ja tekemisen tukena hyödynnetään mielikuvitusta, tarinoita, draamaa, leikkiä, *pelejä* sekä luonnon- ja rakennettua ympäristöä.” (Opetushallitus 2014, 147).

## Historia ja yhteiskuntaoppi

- ”Oppiaineen tavoitteiden kannalta on tärkeä valita elämyksellisiä ja toiminnallisia työtapoja, esimerkiksi erilaisten lähteiden tutkimista, kerrontaa, draamaa, leikkiä ja *pelejä*.” (Opetushallitus 2014, 258).

Peruskoulun opetussuunnitelmassa pelit esiintyvät jonkin verran, jopa suora maininta opetuspeleistä löytyy matematiikan alta muutaman kerran. Lisäksi ohjelmoinnin opetus mainitaan erikseen, ja sitä voitaisiin käyttää pelien tekemiseen. Enimmät maininnat peleihin ja pelillisyyteen liittyen löytyvät alakoulun puolelta. Pääasiassa pelit eivät siis ole kovinkaan näkyvä osa suunnitelmaa. Välillä pelejä käytetään suoraan oppimiseen ja välillä maininnat

liittyvät taas niiden analysoimiseen eri keinoin ja tavoin. Joidenkin oppiaineiden, esimerkiksi liikunta, kohdalla ei mainita suoraan digitaalisia pelejä, mutta niitä ei myöskään rajata tässä pois. Monien oppiaineiden kohdalla mainitaan vain, että tarkoituksena olisi käyttää tietoa ja viestintäteknologiaa, minkä alle pelit voitaisiin lukea. Oppiaineissa tuodaan usein esille erilaiset opetustavat, pelillisuus ja oppimisympäristöt, mitkä tavallaan kannustavat pelien käyttöön opetuksessa.

### **3.4.2 Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015 ja 2019**

Lukioiden opetussuunnitelmien kohdalla keskitytään kahteen opetussuunnitelmaan, joista toinen (Opetushallitus 2015) on tällä hetkellä käytössä ja toinen (Opetushallitus 2019) tulee paikallisesti käyttöön syksyllä 2021. Tarkoituksena on pääasiassa selvittää, onko muutoksia tullut pelien ja pelillisyyden kohdalla suunnitelmien välillä. Rakenne on hyvin samanlainen kuin peruskoulujen suunnitelmassa, mutta yksi suurimpia eroja on oppiaineiden jaottelu kurssi- tai moduulikohtaisesti eikä vuosiluokittain.

Lukion uuden opetussuunnitelman tavoitteena on ollut nostaa kansakunnan koulutustasoa, jotta Suomella olisi mahdollisimman hyvät mahdollisuudet selviytyä tulevaisuudessa. Uudessa suunnitelmassa opintojen mitoituksessa ei käytetä enää kursseja vaan opintopisteitä, joita opiskelijan täytyy saada tietty määrä valmistuakseen. Tavoitteena on laaja-alainen osaaminen ja oppiaineiden yhteisinä tavoitteina on muun muassa hyvinvointiosaaminen, vuorovaikutusosaaminen ja monitieteinen ja luova osaaminen. Opinnoissa painotetaan lisäksi enemmän osallisuutta, yhteistyötä ja yhteisöllisyyttä ylipäätään. (Opetushallitus 2019, 9-10.)

Lukion opetussuunnitelma pohjautuu oppimiskäsitykseen, jossa opiskelija nähdään aktiivisena ja tavoitteellisena. Opiskelija osaa tulkita, analysoida ja arvioida monenlaista dataa ja informaatiota aikaisempien kokemusten sekä tietojen kautta ja yhdistää tietoa ja taitoa uudella tavalla. Oppiminen tapahtuu eri ympäristöissä ja on vuorovaikutuksessa opiskelijoiden, opettajien ja muiden ryhmittymien kanssa. (Opetushallitus 2019, 18-19.)

## **Kielet**

- ”kertomus ja kertomuksellisuus kauno- ja tietokirjallisuudessa sekä muissa teksteissä, esimerkiksi teatteriesityksissä, elokuvissa, *peleissä* tai muissa mediateksteissä” (Opetushallitus 2019, 72, 80, 112, 120).
- ”monimuotoisten tekstien ajankohtaiset lajit, esimerkiksi teatteri, elokuva, kuvataide, tv-sarjat, *pelit* ja muut mediatekstit” (Opetushallitus 2015, 45, 51, 57, 63, 69, 261, 268, 275).

Digitaalisuus mainitaan eri kielten kohdalla, mutta muuten pelit eivät pääasiassa näy. Monipuoliset oppimisympäristöt kuitenkin mainitaan. Suunnitelmien välillä ei ollut paljoakaan eroa kielten kohdalla. Edellä olevat lainaukset muistuttavat paljolti toisiaan ja toistuivat useiden kielten tai opintokokonaisuuksien välillä.

## **Matematiikka**

Digitaalisuus ja erilaisten tietokoneohjelmistojen käyttäminen oppimisessa, tutkimisessa ja ongelmanratkaisussa mainitaan hyvin samankaltaisesti kummassakin suunnitelmassa (Opetushallitus 2015, 2019). Pelien kohdalla merkittävää eroa suunnitelmien välillä ei käytännössä ole.

## **Biologia ja maantiede**

Digitaaliset työskentelytavat ja oppimisympäristöt mainitaan kummassakin suunnitelmassa. Myös erilaisten sovellusten käyttäminen opetuksessa tuodaan esille (Opetushallitus 2015, 2019). Lisäksi 2015-suunnitelmassa mainitaan kummankin oppiaineen kohdalla, että oppilas voi osoittaa oppiaineiden tietoja ja taitoja useissa eri tilanteissa, kuten laatimalla pelin. Tämä voi tarkoittaa muutakin kuin digitaalista peliä, mutta on silti kiinnostava maininta.

## **Liikunta**

- ”opetusryhmän yhteistyötaitoja ja yhteishenkeä kehittävät liikuntatehtävät ja -leikit sekä *pelit*” (Opetushallitus 2019, 336).

Edellä olevan maininnan lisäksi ei mainita mitään erityistä, eikä tämäkään suoraan liity digitaalisiin peleihin.

## **Terveystieto**

- ”riippuvuuden eri muodot, tupakka, alkoholi ja huumeet, *peli- ja nettiriippuvuus*” (Opetushallitus 2015, 205).

## **Filosofia ja psykologia**

Digitaalisuuden hyödyntäminen ja erilaiset oppimisympäristöt mainitaan psykologian alalla uudemmassa suunnitelmassa. Vastaavaa ei esiintynyt filosofiassa. (Opetushallitus 2015, 2019.)

Enimmissä oppiaineista mainittiin tieto- ja viestintäteknologian käyttö ja digitaalisuus. Erilaiset oppimisympäristöt näkyivät erityisesti uudemmassa suunnitelmassa. Suoran maininnan puuttuessa nämä seikat tulivat esille yleisten tavoitteiden ja käytänteiden kohdalla. Nämä maininnat eivät suoraan liity peleihin, mutta ne voivat vaikuttaa pelien käyttöön. Suorat maininnat peleihin liittyen eivät lisääntyneet ja enimmäkseen näissä oli vain vaihdettu sanamuotoja. Suurin osa maininnoista oli kielten kohdalla.

Peruskoulun ja lukioiden opetussuunnitelmien välillä oli selkeitä eroja liittyen digitaalisiin peleihin. Peruskoulun kohdalla mainintoja oli paljon enemmän ja sieltä löytyi jopa suoria mainintoja opetuspeleistä ja pelillisyydestä varsinkin alakoulun kohdalla. Lukion maininnat taas keskittyivät esimerkiksi pelien analysoimiseen. Erilaiset oppimisympäristöt ja ylipäättään digitaalisten välineiden ja ratkaisujen käyttö taas oli näkyvää niin lukion kuin peruskoulun suunnitelmissa. Näistä seikoista johtuen tutkimuksen empiirisessä puolessa arviointimallin muodostamisessa käytetään apuna perusopetuksen periaatteita ja keskitytään ylipäättään sen tarpeisiin.

## 4 Digitaalisten pelien opetuksellisuuden arviointi

Pelien hyvyyden arviointiin on toteutettu monia erilaisia metodeja ja malleja. Usein näissä lähdetään liikkeelle käytettävyyden arvioinnin kautta. Käytettävyys kertoo siitä, miten tehokkaasti käyttäjä voi käyttää tuotetta saavuttaakseen tavoitteensa ja miten tyydyttävää tai mukavaa tämä käyttö on. Ohjelmien kohdalla usein arvioidaan käyttöliittymän käytettävyyttä, koska sen toiminnalla on suora vaikutus käyttäjän tyytyväisyyteen. Yksi yleisimpiä tapoja tutkia käyttöliittymien käytettävyyttä on käyttää apuna Nielsenin heuristista arviointia (*heuristic evaluation*). (Al Fatta, Maksom ja Zakaria 2018.)

Heuristisessa arvioinnissa selvitetään käyttöliittymän mahdollisia ongelmia, mikä siinä toimii ja mikä ei. Arvioinnin apuna käytetään heuristiikkoja eli eräänlaisia sääntöjä, perusteita tai ohjenuoria. Käytettävyyden heuristiikkoja ovat muun muassa ”Yksinkertainen ja luonnollinen dialogi”, ”Palautteen antaminen” ja ”Hyvät virheilmoitukset”. Heuristisia arvioijia olisi hyvä olla monta, jotta tulokset ovat päteviä ja tutkimuksissa on todettu, että hyvä määrä on 3–5 arvioijaa. Arvioijan ei tarvitse olla käytettävyyden asiantuntija, mutta siitä ei ole haittaakaan. Heuristisen arvioinnin hyötyjä ovat erityisesti sen edullisuus ja intuitiivisuus. Sitä voidaan käyttää jo kehityksen varhaisessa vaiheessa ja sen toteuttaminen ei vaadi erikoisempaa suunnittelua. (Nielsen ja Molich 1990; Nielsen 1992.)

Perinteinen käyttöliittymään keskittyvä heuristinen arviointi, ja sen heuristiikat eivät kuitenkaan sovi suoraan digitaalisten pelien arviointiin, koska siinä jätetään huomioimatta pelien eri osa-alueita. Pelit eroavat muista ohjelmista jo niiden perimmäisen tarkoituksen eli hauskanpidon ja nautinnon perusteella. Iso osa pelejä on niiden pelaamisen opettelu, erilaisten ongelmien ratkaisu ja haasteiden päihittäminen. Pelien kohdalla käytettävyyden lisäksi arvioidaan muun muassa pelin pelattavuutta ja sen ympärille liittyviä seikkoja, kuten pelimekaniikkoja ja -systeemejä. Pelattavuuteen voidaan myös laskea pelin tarina joissain malleissa. Erilaisten pelityyppien, kuten mobiilipelien, kohdalla olisi taas hyvä ottaa kantaa niiden ominaispiirteisiin ja tekijöihin. (Korhonen ja Koivisto 2006.)

HEP-mallia (*Heuristic Evaluation for Playability*) on käytetty monen pelin kohdalla ja opetuspelien mallien pohjana (Rêgo ja Medeiros 2015). Malli kehitettiin videopelejä ja lautape-

lejä varten, ja sen on havaittu toimivan jo pelien kehitysvaiheessa. Erityisenä painotuksena on pelattavuus ja sen ominaisuudet. Malliin kuuluu neljä osa-aluetta, pelaaminen, tarina, pelimekaniikat ja käytettävyys. Pelaamisen alueella keskitytään pelaajan kohtaamiin haasteisiin, kuten ”Pelaajan väsymystä minimoidaan monipuolisilla aktiviteeteillä ja rytmityksellä”. Pelin tarinan alueelle kuuluu kaikki tarinaan ja hahmokehitykseen liittyvät seikat, kuten ”Pelaaja käyttää aikaa miettiessään erilaisia tapoja, miten tarina voi edetä”. Mekaniikoissa taas otetaan kantaa ohjelmointiin, jonka ympärille pelin toiminta on rakennettu, ”Kontrollien pitäisi olla tarpeeksi yksinkertaisia, jotta ne on helppo oppia nopeasti, mutta myös laajennettavissa monimutkaisempia toimintoja varten”. Käytettävyyden alueella keskitytään käyttöliittymään ja tapoihin, millä pelaaja pelaa peliä, ”Pelaaja ei tarvitse ohjekirjaa pelataksseen peliä”. (Desurvire, Caplan ja Toth 2004.)

#### **4.1 Miten opetuksellisuutta arvioidaan?**

Opetuspelien arvioinnissa tärkeänä tekijänä on oppimisen osa-alue ja sen erityispiirteet. Tarkoituksena on usein arvioida sellaisia opetuksellisia tuloksia, kuten kognitiivisia puolia, taitoja ja tunteita. (Tan ym. 2010.) Joissain malleissa keskitytään vain oppimiseen, mutta yleensä käytettävyys olisi hyvä ottaa myös huomioon. Huonosti toimivaan peliin tuskin käytetään niin paljon aikaa, joten se voi olla jopa oppimisen esteenä. Pelattavuus otetaankin usein mukaan eri malleissa. Pelattavuudella tarkoitetaan tiettyjä kriteerejä, joilla arvioidaan pelin pelaamista tai interaktiota. (Korhonen ja Koivisto 2006.) Opetuksellisuutta käsitellään joissain malleissa pohjaamalla sitä erilaisiin opetuksellisiin periaatteisiin (Tan ym. 2010).

Opetuspelien opetuksellisuuden malleja on pohjattu aikaisempaan teoriaan liittyen oppimiseen (G. Gunter, Kenny ja Erik Henry Vick 2006). Yksi näistä on Gagnén oppimisen edellytykset (*Gagne's Nine Events of Instruction*) (Gagné 1985). Oppimisen edellytyksissä on ajatuksena, että oppimiseen vaikuttavat monet ulkoiset ja sisäiset tekijät ja jotta oppimista tapahtuisi, niin seuraavan yhdeksän hierarkkisen tapahtuman pitäisi täytyä:

1. Saa oppijan huomio.
2. Tuo esille oppimisen tavoitteet.
3. Tuo esille aiemmin opittu asia.



4. Esittele uusi aihe.
5. Ohjaa oppimista.
6. Tuo esiin oppimisessa suorittaminen.
7. Anna palautetta.
8. Arvostele suoritus.
9. Tehosta muistamista ja siirtovaikutusta.

Edellytysten hierarkkinen ja asteittainen vaikeutuminen on nähty sopivan oikein hyvin toimivien pelien suunnitteluun. Tarkoituksena on lähteä perusteista ja edetä siitä vaikeampiin teemoihin. Malli soveltui aikanaan hyvin 90-luvun multimediaohjelmiin. (G. Gunter, Kenny ja Erik Henry Vick 2006.)

Bloomin taksonomiassa (*Bloom's Taxonomy*) oppimisen prosessi on jaettu kuuteen tasoon, jossa edetään vaiheittain, kompleksiin ymmärtämiseen (G. Gunter, Kenny ja Erik Henry Vick 2006) :

1. Tieto: oppija muistaa tiedon.
2. Ymmärrys: oppija voi selittää ja ennakoida.
3. Sovellus: oppija pystyy ratkomaan ongelmia ja käyttämään tietoa.
4. Analyysi: oppija näkee kaavoja tai käsitteitä ja voi ymmärtää järjestelmällistä rakennetta.
5. Syntetisaatio: oppija konstruoi, yhdistää osasista kokonaisuuksia ja luo näin uusia merkityksiä ja rakenteita.
6. Arviointi: oppija pystyy vertailemaan ja arvioimaan materiaalien ja ajatusten merkityksiä.

Bloomin taksonomia luo hyvän rakenteen, jonka pohjalle on kätevää suunnitella oppimista, kun opettajat voivat suunnitella tunteja aina tietyn tason mukaan. Usein oppitunnit ja niiden suunnitelmat kattavat taksonomian ensimmäisiä tasoja. Taksonomian kautta oppija saa aina uutta tietoa, kunhan hän hallitsee aina edellisen tason vaatimat seikat. Hyvin käytettynä ja mietittynä mallia voitaisiin käyttää pelisuunnittelussakin. (G. Gunter, Kenny ja Erik Henry Vick 2006.)

Kellerin ARCS-malli (Keller 1987) keskittyy oppimismotivaation kehittämiseen oppimate-

riaaleissa. Malliin perusteena on neljä kategoriaa, huomio (*attention*), merkityksellisyys (*relevance*), itseluottamus (*confidence*) ja tyytyväisyys (*satisfaction*), jotka vaikuttavat ihmisen motivaatioon. Malliin kuuluu erilaisia keinoja, joilla voidaan parantaa ja kehittää opetusta motivaation kautta. Huomio ja sen saavuttaminen on tärkeää, koska sen avulla voidaan ohjata kiinnostusta haluttuun suuntaan. Huomion voi saada helpostikin, esimerkiksi kovalla äänellä, mutta tämän jälkeen on tärkeää, että huomiota saa pidettyä yllä ja tasapainossa. Huomioon voidaan vaikuttaa muun muassa visuaalisuuden tai huumorin kautta. Merkityksellisyys taas liittyy siihen, miten opittavassa asiassa pitäisi tuoda esille sen relevanssi ja opiskelun syy. Merkityksellisyyttä voidaan tuoda esille kertomalla selkeästi, miten opittava asia rakentuu jo opitun päälle tai tarjoamalla vaihtoehtoisia tapoja saavuttaa päämääriä.

Itseluottamuksella on vaikutusta siihen, miten oppilas jaksaa opiskella ja minkälaisia hänen saavutuksensa ovat. Itseluottamukseen vaikuttaa esimerkiksi oppijan kyky yhdistää onnistuminen omiin kykyihin ja vaivannäköön ja oma innostus oppimiseen sekä se, että hän ei pelkää tehdä virheitä. Opetuksessa itseluottamusta voidaan kasvattaa oppimateriaalin sopivalla haastavuudella ja auttamalla oppilaita asettamaan realistisia päämääriä. Tyytyväisyyden ilmiöön liittyy huomio siitä, miten ihmisille tulee hyvä olo omista saavutuksistaan. Hyvin määritelty tehtävä ja palkinto ovat motivoivampia, mutta käskyttäminen voi tavallaan ärsyttää tiettyjä oppijoita. Kontrollilla onkin vaikutusta tyytyväisyyteen erityisesti, jos sitä viedään oppijalta, joka on itse kiinnostunut aiheesta. Eräänlaista liiallista tarkkailua olisi esimerkiksi hyvä välttää ja itsearviointia olisi hyvä korostaa ulkoisen arvioinnin sijaan. (Keller 1987.)

ARCS-mallin tarkoituksena oli saada oppilas yleisen oppimisen lisäksi motivoitumaan opettavasta asiasta. Opetuksen suunnittelijan pitäisi ymmärtää, miten kannustaa ja motivoida oppilaita tietyn oppitunnin tavoitteiden mukaan. ARCS:ssa ei käsitelty pelejä, mutta myöhemmissä tutkimuksissa sen pohjalta on kehitetty mallin osa-alueisiin pohjautuvia kysymyksiä, joilla otetaan kantaa peleihin. Huomion kohdalla on kysymyksinä esimerkiksi ”Miten voin pitää yllä kiinnostusta?” ja tyytyväisyyden alla taas ”Miten voin tarjota oppijoille merkityksellisiä tilanteita, joissa käyttää uusia tietojaan ja taitojaan?”. (G. Gunter, Kenny ja Erik Henry Vick 2006.)

Opetuspelien kohdalla yleisimpiä arvioitavia osa-alueita, joita malleissa esiintyy Fattan ym.

katsauksen (Al Fatta, Maksom ja Zakaria 2018), olivat pelikokemus, oppiminen, adaptiivisuus ja käytettävyys. Pelikokemuksessa otetaan kantaa muun muassa pelin haastavuuteen ja immersioon. Oppimisen osa-alueeseen kuuluu taas esimerkiksi oppimistavoite, sisällön sopivuus ja palaute. Adaptiivisuuteen kuuluu osaksi taas pelin rytmitys. Käytettävyydessä otetaan kantaa käyttöliittymään ja interaktioon. Joissakin malleissa esiintyy myös tietynlaisia painotuksia, kuten keskittyminen virtaukseen (Kiili ym. 2014), tai niissä on ehdotettu otettavaksi tai otettu mukaan enemmän osa-alueita, kuten pelin narratiivia tai sosiaalista puolta (Ang, Avni ja Zaphiris 2008).

Opetuksellisuuden tai pedagogisuuden arvioinnissa on opetuspelien kohdalla otettu mukaan monia tekijöitä. Freitassenin ja Oliverin (2006) tutkimuksessa tarkasteltiin neljää eri dimensiota, jotka ovat tekemisissä toistensa kanssa. Näitä olivat pedagogiset ratkaisut, oppijakohtaiset tekijät, kuten oppijan tausta, konteksti, eli missä ja miten opetustilanne tapahtuu ja esitystapa, jossa käsiteltiin esimerkiksi interaktiota ja immersiota. Mohamedin ja Jaafarin tutkimuksessa (2010) oli esillä selkeät päämäärät ja oppimistavoitteet sekä oppiminen tekemisen kautta. Muissa malleissa on taas käsitelty, sitä että pelin pitää tarjota sopivaa ja syvällistä oppimista, raportoida lapsen edistymisestä (Shoukry, Sturm ja Galal-Edeen 2015) ja että tehtävät ovat innostavia, mutta eivät ylivoimaisia (Ang, Avni ja Zaphiris 2008).

## **4.2 Arviointimallien esittelyä**

Seuraavaksi käydään läpi erilaisia pelejä varten kehitettyjä arviointimalleja. Aluksi tarkastellaan ylipäättään pelien heuristisen arvioinnin historiaa käymällä läpi vanhempia malleja, johon useimmat uudemmat mallit perustuvat. Myöhemmin luvussa keskitytään pääasiassa malleihin, jotka on suunniteltu oppimispeleille. Joitakin malleja käydään vain lyhyesti läpi ja toisiin taas keskitytään enemmän.

### **Malonen heuristiikat opettavien tietokonepelien suunnitteluun**

Malonen vuonna 1980 muodostamat heuristiikat ja ohjenuorat suunniteltiin aikansa opetuspelien kehityksen apuvälineiksi. Malonen mielestä hyvän opetuspelin pohjalla oli kolme tärkeää osa-aluetta, haaste, fantasia ja uteliaisuus. Haasteessa korostetaan tavoitteiden tärkeyttä

ja niiden eri tasoja. Tavoitteen tai päämäärän pitäisi muun muassa olla selkeä yksinkertaisissa peleissä ja pelaajan pitäisi saada tietoa siitä, miten kaukana hän on päämäärästä. Voittamisessa ja häviämisen olisi hyvä olla epävarmuutta, esimerkiksi mukautuvan vaikeustason tai satunnaisuuden kautta. Haasteeseen liittyy itsetunto ja sen nousun tai laskun vaikutus siihen, miten peliin suhtaudutaan. Itsetuntoon voidaan vaikuttaa haasteen ja sen tasapainottamisen kautta. (Malone 1980.)

Fantasian innostavuudessa Malone tuo esille myös sisäisen ja ulkoisen fantasian eroja. Ulkoisessa fantasiassa taito, jota harjoitellaan ei riipu itse fantasiasta. Konteksti on tällöin helposti vaihdettavissa, esimerkiksi jos auto liikkuu sitä nopeammin, mitä nopeammin pelaaja vastaa kysymyksiin. Sisäisessä fantasiassa taas taito ja fantasia riippuvat toisistaan ja vaikuttavat toisiinsa pelimaailmassa. Tällainen fantasia on Malonen mielestä kiinnostavampaa ja tehokkaampaa, koska sen kautta voidaan esittää, miten opittavaa taitoa voitaisiin soveltaa oikeassa maailmassa. (Malone 1980.)

Uteliaisuuteen, joka motivoi oppimaan, vaikuttaa informaation monimutkaisuus. Ympäristö ei saa olla liian monimutkainen, mutta ei myöskään liian yksinkertainen. Uteliaisuuteen kuuluu aistillinen puoli, jonka tarkoituksena on herättää oppijan kiinnostus ja halu oppia lisää. Esimerkiksi pelin äänet, taide ja kognitiivinen puoli vaikuttavat tähän. Artikkelin julkaisun aikaan edellä mainitut puolet olivat aikansa peleissä usein puutteellisia, mutta jotkin pelit olivat erityisen hyviä tietyllä osa-alueella ja jotkin taas yhdistelivät alueita kekseliäästi. (Malone 1980.)

### **NCET:n tarkistuslista ja MicroSiftin arvioijan ohje**

90-luvulla kehitettiin opetuksellisten tietokoneohjelmien arviointiin tarkistuslistoja arvioimaan näiden soveltumista opetukseen. Yksi oli Ison-Britannian *National Council for Educational Technologyn* (NCET) kehittämä lista CD-levyille, joka keskittyi hyvin pintapuolisiin tekijöihin. Siinä muun muassa tarkistettiin asioita liittyen tietojen tulostamiseen, minkälaista tietokonetta ohjelma vaati toimiakseen ja käytettävyyttäkin käsiteltiin hyvin yksinkertaisesti ”Käytetäänkö apuna näppäimistöä, hiirtä vai kumpaakin?”. Toinen saman ajan malli oli *MicroSift Evaluator’s Guide*, jossa arvioitiin väittämiä Likert-asteikolla. Mallissa otetaan kantaa

niin sisältöön, ”Sisältö on oikein” kuin ohjeistamiseen, ”Vaikeustaso on sopiva kohdeyleisölle”. Lisäksi mukana on käytettävyyteen liittyviä teknisiä kohtia kuten ”Opettaja voi ottaa paketin helposti käyttöön”. Kummassakaan mallissa ei kuitenkaan integroida käytettävyyttä ja oppimista keskenään. MicroSiftin listassa oli tästä esimerkkinä vain yksi väite, jossa arvioidaan, että käytetäänkö grafiikkaa, värejä ja ääniä opetuksellisesti sopivasti. Molempien mallien aiheiden integraatio oli siis puutteellista ja käytettävyyden käsittely oli pintapuolista. (Squires ja Preece 1996.)

### **RETAIN-malli**

RETAIN-mallin (*Relevance Embedding Translation Adaptation Immersion & Naturalization*) tarkoituksena on keskittyä arvioimaan erityisesti opetuspelien opetuksellisen puolen hyvyttä, immersiivisyyttä ja miten tämä on sidottu pelin fantasiaan. Taustalla ovat Malonen ajatukset fantasian ja opittavan asian yhdistämisestä ja immersiivisestä sitoutumisesta peliin. Tämän lisäksi ARCS-malli, Bloomin taksonomia ja Gagnén oppimisen edellytykset ovat mallin taustalla. Malli ei itsessään sisällä heuristiikkaa, mutta siihen kuuluu kuusi elementtiä, joiden kautta pelien osia arvioidaan nolosta kolmeen. Nämä elementit ovat relevanssi (*relevance*), upotus (*embedding*), siirto (*transfer*), adaptaatio (*adaptation*), immersio (*immersion*) ja luonnollistaminen (*naturalization*). Relevanssilla tarkoitetaan sitä, miten kiinnostava tai relevantti pelissä opetettava asia on oppijan kannalta. Relevantin pelin tavoitteet ovat selkeästi ja tarkkaan määriteltyjä. Parhaimmillaan se on myös merkityksellinen pelaajan oman tilanteen kannalta, sopii kehitystasoon ja haastaa kognitiivisella tasolla. (G. A. Gunter, Kenny ja Erik H Vick 2008.)

Immersiivinen peli vie mukanaan pelin maailmaan niin, että opetettava sisältö on kytketty pelin maailmaan ja käyttää oppijan omia taitoja pelin ”ratkaisemisessa”. Siirtoa kannustava peli ottaa mukaan autenttisia tilanteita, joissa opittu asia palkitsee myöhempää tiedon kehitystä. Peli sisältää esimerkiksi mahdollisuuden opettaa opittua tietokoneelle tai toiselle pelaajalle. Oppimisen olisi hyvä olla hierarkkista, aktiivista ongelmanratkontaa ja siirrettävissä muihin tilanteisiin. (G. A. Gunter, Kenny ja Erik H Vick 2008.)

Adaptaatio tarkoittaa sitä, miten peli kannustaa oppijaa oppimaan ja selvittämään opittavaa

aihetta entistä enemmän. Adaptaatio on erityisen hyvää, kun oppiminen on aktiivista uusien asioiden konstruoinnista vanhan pohjalta ja tarjolla on tietoa vanhan asian yhdistämiseksi uuteen. Immersio on korkea silloin, kun peli vaatii pelaajaa olemaan mukana pelissä monella eri tasolla, esimerkiksi kognitiivisesti, fyysisesti, psykologisesti tai tunteellisesti. Tällainen peli tarjoaa pelaajalle mahdollisuuden osallistua aktiivisesti ja vastavuoroisesti pelin maailmaan. Luonnollistamisella tarkoitetaan sitä, miten peli kannustaa pelaajaa käyttämään opittua asiaa kuin luonnostaan, alentaen kognitiivista kuormaa. Motivoiva ja immersiiivinen peli kannustaa pelaamaan sitä uudestaan ja uudestaan niin, että asiat automatisoituvat. Luonnollistava peli auttaa kehittämään automatisaatiota, tiedon prosessointia ja kannustaa siihen, että opittu asia auttaa sisäistämään myöhempiä aiheita. Tällaisen pelin ansiosta pelaajan tiedon käyttö tehostuu ja sen käytöstä tulee spontaanimpaa ja johdonmukaisempaa. (G. A. Gunter, Kenny ja Erik H Vick 2008.)

### **HEEG-malli**

HEEG-malli (*Heuristic Evaluation for Educational Games*) perustuu edellisiin malleihin, kuten HEP, mutta se ottaa mukaan erityisesti opetuspelien näkökulman. Mallissa on neljä kategoriaa: pelaaminen, nautinto, käytettävyys ja pelimekaniikat ja opetuksellinen suunnittelu. Pelaamisen osa-alueessa keskitytään sääntöihin, jotka vaikuttavat pelaamiseen. Yhtenä heuristiikkana osa-alueessa on se, että pelaajia ei saisi rangaista useasti, vaikka nämä tekisivät samoja virheitä. Nautinnon kategoriassa käsitellään immersiota ja keskittymistä. Pelin pitäisi muun muassa sisältää mukaansa vievää musiikkia ja stimuloida pelaajaa monen eri lähteen kautta. Käytettävyyden ja pelimekaniikkojen kautta varmistetaan, että peli tarjoaa tarpeeksi apua pelin aikana. Tähän osa-alueeseen kuuluu esimerkiksi pelin antama palaute, dokumentaatio/tutoriaali tai se, että pelin opettelu pitäisi jo itsessään olla hauskaa. Samoin käyttöliittymän pitäisi olla minimalistinen, tyydyttävä ja looginen navigoinniltaan. (Rêgo ja Medeiros 2015.)

Mallin opetuksellisen suunnittelun osiossa varmistetaan, että peli kannustaa oppimaan sopivalla tavalla. Pelin pitäisi kannustaa tutkimaan, ratkomaan ongelmia ja päämäärien pitäisi sopia oppimistavoitteisiin. Suunnittelussa on tärkeää sitoutumisen kannustaminen, esimerkiksi pelin sopivalla haastavuudella sekä sopivuus opetussuunnitelmaan ja arviointiin. Pelin

pitäisi korostaa oppimisprosessia ja näin tukea reflektointia. Pelin pitäisi ottaa huomioon erilaiset oppijat ja tietopohjat tarjoamalla tasa-arvoiset mahdollisuudet osallistumiseen. Tarina ja sosiaalinen interaktio jätettiin HEEG-mallista pois, vaikka nämä tulivatkin esille sitä muodostaessa, koska näitä ei esiintynyt peleissä, joita mallin avulla kehiteltiin. (Rêgo ja Medeiros 2015.)

## **PHEG-malli**

PHEG-mallin (*Playability Heuristics Evaluation for Educational Games*) tarkoituksena on selvittää käytettävyysoongelmia pelien kehitysvaiheessa (Mohamed ja Jaafar 2012). Mallissa on viisi osa-aluetta: käyttöliittymä, opetuksellisuus, sisältö, pelattavuus ja multimedia. Osa-alueet on painotettu heuristiikkojen määrän mukaan niin, että käyttöliittymä ja multimedia ovat merkittävimpiä. Mallissa arvioidaan heuristiikkoja nollasta neljään. Nolla tarkoittaa, että käytettävyysongelmaa ei löydy ja neljä taas, että ongelma pitää ehdottomasti korjata. Mitä korkeampi lopullinen tulos on, sitä vakavimpia ongelmia pelissä on. Mallin testaamisessa havaittiin, että vakavimmat ongelmat löytyivät opetuksellisesta osiosta, vähiten ongelmia oli pelattavuudessa.

Käyttöliittymän osa-alueessa korostetaan erityisesti käyttöliittymien esteettisyyttä, minimalistisuutta ja avun tarjoamista ongelmien ilmetessä. Opetuksellisessa puolessa taas tulee esille oppimistavoitteiden selkeys, pelin toimiminen itseohjaavana oppimisvälineenä ja mahdollisuus valita vaikeustaso. Sisällön alla taas keskitytään ruudun navigointiin ja siihen, että sisältö pohjautuu pää- ja aliaiheisiin. Pelattavuuteen kuuluu muun muassa se, että peli tarjoaa tarpeeksi informaatiota aloittamiseen, sen voi tallentaa eri tilanteissa ja haasteet tarjoavat positiivisia pelikokemuksia. Multimedian osa-alueessa keskitytään multimediaelementtien tekijöihin, kuten elementtien selkeisiin tarkoituksiin. Multimedian pitäisi olla myös sopivasti yhdistelty ja soveltua sisältöön. (Mohamed ja Jaafar 2012.)

## **Muita malleja lyhyesti**

Seuraavat mallit käydään lyhyesti läpi nostamalla niistä muutamia kiinnostavia kohtia tai heuristiikkoja. Korhosen suunnittelema arviointimalli on suunniteltu erityisesti arvioimaan mo-

biilipelejä, mutta soveltuu myös muunlaisiin peleihin. Mallissa erityisen kiinnostavaa on sen kattava mobiiliosio, joka soveltuu arvioimaan mobiililaitteille suunniteltuja opetuspelejä. Mallissa otetaan lisäksi kantaa käytettävyyteen, pelattavuuteen, moninpeliin ja kontekstiin, kuten miten pelisessiota voi säätää. Mobiilipuolella on heuristiikkoina esimerkiksi ”Pelisession voi aloittaa nopeasti” ja ”Peli ottaa huomioon ympärillä olevan ympäristön”. (Korhonen 2016.)

Pre-MEGa on mobiilipeleille kehitelty malli, joka pohjautuu osittain Korhosen malliin. Mallissa on painotuksena esikoulun konteksti ja tarkoituksena on ollut kerätä tekijöitä liittyen käytettävään, hauskaan ja hyödylliseen opetuspeleihin. Mallissa on paljon tekijöitä liittyen käyttöliittymiin, suunnitteluun ja opetuspeleihin. Jotkin mallin heuristiikoista ovat hyvin spesifejä, erityisesti käyttöliittymään perehtyvät, joten tässä tutkimuksessa kehitettävässä mallissa niistä on tehty muutama yleistävämpi heuristiikka. (Shoukry, Sturm ja Galal-Edeen 2015.)

### **Yhteenvetoa arviointimalleista**

Useimmat malleista pohjautuvat edellisiin tutkimuksiin, joissa käsiteltiin eri malleja tai oppimista itsessään. Joissain näissä vertaillaan toteutuksia ja pelejä. Useimmat mallit on toteutettu heuristisen arvioinnin kautta, mutta jotkin keskittyvät tiettyihin teorioihin ja niiden mahdollisiin käyttötapoihin peleissä. Osa-alueet vaihtelevat mallien välillä, mutta esimerkiksi pelattavuutta ja käytettävyyttä käsitellään käytännössä kaikissa ja fantasian motivaatio/immersio on näkyvä osa eri malleja. Muutenkin mallit usein perustuvat yleisesti erilaisiin teorioihin juuri pelien luomasta immersioista tai vastaavista tekijöistä. Jotkin mallit keskittyvät enemmän tiettyihin asioihin, kuten opettavuuteen, tai ne on luotu juuri tietynlaisia pelejä, kuten mobiilipelejä varten. Tähän tutkimukseen valittiin erityisesti malleja, joissa käsiteltiin opetuksellisuutta. Opetuksellisuuden kohdalla malleissa näkyy usein opetuspeleihin liittyviä tärkeitä seikkoja, kuten selkeät oppimistavoitteet, itseohjautuvuus ja vaihtelevat vaikeustasot. Lisäksi joissain malleissa esiintyy kokeilun, tutkivan oppimisen ja pelin ulkopuolisen materiaalin merkitys.

Tutkimuksessa luotavaan malliin otetaan mukaan eri osa-alueita edellä esitellyistä malleista,



jotta pelejä voitaisiin arvioida mahdollisimman monipuolisesti. Useimmiten missään yhdessä tietyssä mallissa ei esiinny tarpeeksi kattavasti eri heuristiikkoja tai osa-alueet on jaoteltu eri tavoin näiden välillä. Esimerkiksi mobiilipeleihin tai moninpeleihin liittyviä heuristiikkoja tullaan käyttämään yleisimpien osa-alueiden, kuten pelattavuuden tai oppimisen lisäksi. Mallilla tullaan arvioimaan luonnollisesti opetuksellisuutta, joten eri malleista valitaan monipuolisesti tekijöitä, jotta arviointi on tarkkaa. Heuristiikkojen valinnoissa pyritään ottamaan huomioon peruskoulun opetussuunnitelman tarpeita ja siinä esitettyjä ajatuksia oppimisesta, joita ei aina löydettyissä tutkimuksissa käsitelty suoraan. Uudella mallilla on tarkoitus pääasiassa arvioida jo valmiita pelejä, joten eri malleissa esiintyviä kehitykseen liittyviä tai muuten irrelevantteja heuristiikkoja ei käytetä. Mallia varten luodaan myös uusia heuristiikkoja, jotka pohjautuvat tutkimuksiin ja opetussuunnitelmiin.

## 5 Pelien opetuksellisuuden arviointimalli

Tässä luvussa muodostettava uusi *VaJe*-arviointimalli perustuu luvussa 4 esiteltyihin malleihin ja luvun 3 tutkimuksiin. Aluksi käydään läpi mallin yleinen rakenne ja toiminta. Seuraavaksi esitellään mallin osa-alueet taulukossa (taulukko 1), jossa listataan heuristiikat sekä niiden lähteet. Mallissa on yhteensä kuusi osa-alueita, joilla on tarkoitus arvioida pelejä monipuolisesti. Osa-alueet ovat **pelattavuus**, **fantasia**, **opetuksellisuus**, **käytettävyys**, **sosiaalisuus** ja **mobiilisuus**. Neljä ensimmäistä ovat ydinosa-alueita, jotka todennäköisesti esiintyvät kaikenlaisissa peleissä, joten ne ovat erityisen tärkeitä arvioinnin kannalta. Sosiaalisuus ja mobiilisuus taas ovat osa-alueina sellaisia, että niitä ei esiinny kaikissa peleissä, joten arvioija voi halutessaan jättää nämä alueet arvioimatta. Näiden osa-alueiden puuttuminen ei kuitenkaan tee pelistä huonompaa, jotkin pelit eivät vain ole mobiilipelejä tai toimivat ehkä paremmin yksinpeleinä.

Osa-alueet on koostettu muiden tutkimusten pohjalta yhdistämällä ne samankaltaisista tekijöistä. Joidenkin mallien, kuten RETAIN, pohjalta on erikseen muodostettu heuristiikkoja sopivampaan muotoon. Mukana on uusia heuristiikkoja, lähdemerkintänä "Uusi", jotka on kehitelty eri lähteiden ja opetussuunnitelmien pohjalta. Mallin kohdalla keskitytään ainoastaan peleihin ja niiden toimivuuteen, joten siinä ei oteta esimerkiksi kantaa siihen, onko koululla resursseja hankkia jotain tiettyä peliä tai miten helppo peliä olisi käyttää koulun tietokoneilla tai muilla laitteilla.

Taulukko 1. VaJe-malli:

Osa-alueet	Heuristiikat	Lähde
Pelattavuus	P1 Näppäimet ovat odotetunlaisia.	PHEG, ks. luku 4.2
	P2 Tarjoaa tarpeeksi apua pelaamisen alkuun.	PHEG, ks. luku 4.2
	P3 Pelin voi tallentaa eri tilanteissa.	PHEG, ks. luku 4.2
	P4 Peliä on mukava pelata uudestaan.	PHEG, ks. luku 4.2
	P5 Haasteet ovat positiivisia kokemuksia.	PHEG, ks. luku 4.2
	P6 Päämäärät ovat selkeitä.	HEEG, ks. luku 4.2
	P7 Etenemistä voi seurata ja tuloksia voi vertailla.	Korhonen, ks. luku 4.2
	P8 Palkitsee etenemisestä ja palkinnot ovat merkityksellisiä.	Korhonen, ks. luku 4.2
	P9 Ensimmäinen pelikerta on kannustava kokemus.	Korhonen, ks. luku 4.2
	P10 Peli ei ole liian itseään toistava tai tylsä.	Korhonen, ks. luku 4.2
Fantasia	F1 Äänimaailma ja visuaalinen puoli ovat mukaansatempaavia.	HEEG, ks. luku 4.2
	F2 Pelaaja on kiinnostunut tarinasta, joka on samaistuttava ja vie mukanaan.	HEP, ks. luku 4.2
	F3 Pelaaja on kiinnostunut samaistuttavista, kiinnostavista ja kehittyvistä hahmoista.	HEP, ks. luku 4.2
	F4 Pelaajalla on kontrollintunne hahmoonsa ja pystyy taktikoimaan ja strategisoimaan.	HEP, ks. luku 4.2
	F5 Pelimaailma tuntuu jatkuvalta, vaikka pelihahmo ei olisi siinä mukana.	HEP, ks. luku 4.2
	F6 Tarjoaa mahdollisuuden pelaajalle olla luova tai ilmaista itseään.	Pre-MEGa, ks. luku 4.2
	F7 Pelaaja voi personoida kokemustaan esim. luomalla oman hahmonsansa.	Pre-MEGa, ks. luku 4.2
Opetuksellisuus	O1 Sisältää selkeät oppimistavoitteet.	PHEG, ks. luku 4.2
	O2 Ottaa huomioon yksilölliset oppimiserot.	PHEG, ks. luku 4.2
	O3 Tarjoaa palautetta opittavasta tiedosta.	PHEG, ks. luku 4.2
	O4 Tarjoaa mahdollisuuden vaikuttaa vaikeustasoon.	PHEG, ks. luku 4.2
	O5 Toimii itseohjaavana opetusvälineenä.	PHEG, ks. luku 4.2
	O6 Oppimisen tueksi mahdollisesti tarjottu materiaali on relevanttia.	PHEG, ks. luku 4.2
	O7 Sisällön materiaali on innostavaa.	HEEG, ks. luku 4.2
	O8 Kannustaa uteliaisuuteen.	HEEG, ks. luku 4.2
	O9 Kannustaa tutkimaan ja kokeilemaan.	HEEG, ks. luku 4.2
	O10 Opittua asiaa on mahdollista reflektoida ja selvittää.	RETAIN, ks. luku 4.2
	O11 Opetettava asia on osa pelin maailmaa.	Uusi
	O12 Sopii pelattavaksi koulun tuntirakenteen puitteissa.	Uusi

<b>Käytettävyys</b>	<b>K1</b> Käyttöliittymän asetelu on visuaalisesti mieluista.	HEEG, ks. luku 4.2
	<b>K2</b> Käyttöliittymän navigointi on looginen ja minimalistinen.	HEEG, ks. luku 4.2
	<b>K3</b> Pelin pelaaminen ei vaadi ohjekirjaa.	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K4</b> Pelin voi käynnistää ja sulkea helposti.	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K5</b> Tallentaminen on mahdollista eri tilanteissa.	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K6</b> Pelaaja saa toiminnoistaan heti palautetta.	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K7</b> Äänet antavat merkityksellistä palautetta tai herättävät tiettyjä tunteita.	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K8</b> Käyttöliittymä ei häiritse pelaamista tai ole sen tiellä.	HEP, ks. luku 4.2
<b>Sosiaalisuus</b>	<b>S1</b> Peli tukee kommunikaatiota.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S2</b> Pelissä on jokin syy kommunikointiin.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S3</b> Pelissä otetaan huomioon häiriökäyttäytyminen.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S4</b> Peli tarjoaa tietoa muista pelaajista.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S5</b> Peliä voi pelata vaikka pelaajia olisi vähän tai jopa vain yksi.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S6</b> Kannustaa yhteistyöhön tai reiluun/rentoon kilpailuun.	Uusi
<b>Mobiilisuus</b>	<b>M1</b> Pelisession voi aloittaa nopeasti.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>M2</b> Peli ottaa huomioon ympärillä olevan ympäristön.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>M3</b> Kontrolleissa otetaan huomioon laitteen yleiset käytänteet.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>M4</b> Ulkoiset ja sisäiset keskeytykset, kuten soitot tai ilmoitukset, käsitellään asiallisesti.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>M5</b> Käyttöliittymä ja sen navigointi sopivat mobiililaitteille.	Pre-MEGA, ks. luku 4.2
	<b>M6</b> Peli on pelattavissa eri laitteilla, kuten puhelimella, tabletilla tai tietokoneella.	Pre-MEGA, ks. luku 4.2
	<b>M7</b> Peliä voi pelata monella eri alustoilla, esim. iOS ja Android.	Uusi

Taulukossa 1 on esitelty arviointimallin rakenne, tyyli, osiot ja heuristiikat. Mallissa on kuusi osa-aluetta ja yhteensä 50 heuristiikkaa. Heuristiikkoja arvioidaan Likertin asteikolla 1–5, täysin eri mieltä–täysin samaa mieltä (Boone ja Boone 2012). Arvioista muodostuu aina tietyn alueen keskiarvo ja lopulta pelin kokonaiskeskiarvo. Mitä korkeampi tämä eri osa-alueiden keskiarvoista muodostuva kokonaiskeskiarvo on, niin sitä paremmin arvioitu peli soveltuu opetuspeliksi. Sosiaalisuus ja mobiilisuus ovat vapaaehtoisia, joten niiden arviointi voidaan tarvittaessa ohittaa ja jättää pois kokonaiskeskiarvoa laskiessa. Vaihtoehtoiset alueet on merkattu taulukkoon eri väreillä kuin pakolliset. Itse mallia testatessa tullaan käyttämään verkkolomaketta, jossa eri osa-alueet ja heuristiikat arvioidaan aina tietylle pelille. Lomakkeen tarkempi rakenne ja esitystapa käsitellään luvussa 6.

**Pelattavuudessa** keskitytään monipuolisesti eri tekijöihin liittyen itse pelin pelaamiseen. Erityisesti painotetaan pelien selkeyttä ja erilaisia tekijöitä, jotka tekevät pelikokemuksesta mukavampaa. Alueen alle kuuluu tekijöitä liittyen pelien mekaniikkoihin ja miten näiden kautta peli olisi mahdollisimman lähestyttävä ja sopiva.

**Fantasian** osa-alueessa käsitellään heuristiikkoja immersioon liittyen. Tähän kuuluu muun

muassa pelin maailmaan ja immersion lisäämiseen liittyviä tekijöitä. Alueella käsitellään myös pelaajan ja pelaajan oman hahmon välistä kanssakäymistä. Pelin maailman immersivisyys lisää pelin kiinnostavuutta, jolloin sen opetukselliseen puoleen todennäköisesti osallistuu paremmin.

**Opetuksellisuudessa** keskitytään opettavuuteen liittyviin heuristiikkoihin. Opetuspelin kohdalla osa-alue on erityisen tärkeä, joten siihen on pyritty valitsemaan heuristiikkoja eri tutkimuksista ja muodostamaan kattava kuva alueesta. Alueen tarkoituksena on arvioida pelien mukautumista erilaisten oppijoiden tarpeisiin ja opettajien tapoihin opettaa opetettavia asioita. Lisäksi alueessa käsitellään pelin mahdollisesti käyttämää opetusmateriaalia ja sen soveltuvuutta opetukseen. Opetuksellisuuteen kuuluu pelin yleinen soveltuvuus opetussuunnitelmaan, tavoitteisiin ja arvioinnin apuvälineeksi.

**Käytettävyydessä** käsitellään tekijöitä liittyen pelien käyttöliittymän käytettävyyteen ja muihin mahdollisiin käytettävyystekijöihin. Näiden kautta on tarkoitus arvioida sitä, miten toimiva pelin käyttöliittymä on pelikokemuksen kannalta. Toimiva käyttöliittymä parantaa tätä kokemusta ja tekee siitä sujuvampaa, jolloin pelaaja voi keskittyä itse pelaamiseen häiriöttä.

**Sosiaalisuus** on toinen vapaaehtoisista osa-alueista. Siinä keskitytään moninpeliin liittyviin tekijöihin ja siihen, miten peli ottaa yhteistyön huomioon. Tarkoituksena on huomioda se, miten peli kilpailuttaa pelaajia ja erityisesti miten se voisi kannustaa pelaajia yhteistyöhön. Yhteistyö näkyy koulujen opetussuunnitelmassa, joten varsinkin moninpeleiksi suunnitelluissa peleissä osa-alueen tekijät ovat tärkeitä. Arvostelija voi halutessaan jättää tämän osa-alueen huomiotta, koska kaikissa peleissä ei ole mahdollisuutta pelata muiden kanssa. Joitakin yksinpelejä voi mahdollisesti tietenkin pelata muiden kanssa, joten arvioijan täytyy itse harkita, miten toimia.

**Mobiilisuuden** osa-alueen tarkoituksena on arvioida, miten hyvin pelissä on toteutettu mobiilipeleille ominaisia tekijöitä. Heuristiikoissa keskitytään mobiilipeleille tyypillisiin tilanteisiin ja siihen, että peli on pelattavissa eri laitteilla. Mobiilipelien käyttöliittymiin ja ylipäätään käytettävyyteen liittyen on myös haettu eri heuristiikkoja. Arvioija voi halutessaan jättää alueen arvioimatta, jos arvosteltava peli ei ole mobiilipeli tai se ei ole pelattavissa mobiililaitteilla.

Mallista syntyvä kokonaiskeskiarvo kertoo, miten soveltuva peli on opetuskäyttöön ja miten hyvin se on toteutettu ylipäätään. Eri alueiden arvot kertovat, miten hyvin esimerkiksi pelin pelattavuus tai käyttöliittymä on toteutettu. Yleisesti keskiarvoja pelien välillä voi verrata keskenään ja näin harkita, mitä pelejä saattaisi olla hyvä käyttää. Keskiarvoksi 1,00–2,00 saanut peli kertoo siitä, että pelissä on useita puutteita ja todennäköisesti ongelmia esiintyy monella eri alueella. Tällainen peli ei ole saanut edes puolia prosentuaalisista pisteistä ja todennäköisesti ei ole kovinkaan hyvin toteutettu. Keskiarvoksi 2,01–3,00 saanut peli on jonkin verran parempi ja lähestyy jo keskimääräistä, toimivaa opetuspeleä. Peli voi siis soveltua ainakin joihinkin tilanteisiin, mutta ongelmia ja puutteita saattaa kuitenkin löytyä. Keskiarvon 3,01–4,00 saaneen opetuspeleiden tulokset kertovat siitä, että peli on jo keskimääräistä opetuspeleä parempi ja monelta kannalta onnistunut. Peleistä löytyy joillain alueilla kuitenkin vielä puutteita, mutta se olisi jo oikein hyvä opetuskäyttöön ja -tilanteisiin. Keskiarvoksi 4,01–5,00 saanut opetuspeleä on taas toteutettu paljon paremmin kuin suurin osa opetuspeleistä. Tällainen peli on toteutettu erinomaisesti kaikilla osa-alueilla ja olisi kaiken kaikkiaan todella soveltuva opetuskäyttöön.

## 6 Arviointimallin testaaminen

Tässä luvussa käydään läpi, miten arviointimallin laatu ja toiminnallisuus varmistetaan. Mallin yleisessä testauksessa kaikki testaajat arvioivat kolme samaa peliä. Lisäksi mallia testataan itsenäisesti kahdeksalla pelillä, johon kuuluvat myös edellisen vaiheen pelit. Testattavat pelit esitellään tarkemmin luvussa 6.3. Testausten tulokset käydään läpi luvussa 7.

Yleisesti testausvaiheessa testataan mallin toimivuutta. Ennen tätä mallia on käyty läpi ohjaajan kanssa ja tutkija on itse pohtinut malliin liittyviä seikkoja eri pelejä pelatessaan. Näin malliin on voitu tehdä vielä viime hetken muutoksia ennen virallista testausta. Testaamisen prosessi aloitetaan pelaamalla peliä ja tutustumalla siihen. Arvioinnissa käytetään Google Forms-lomaketta, jota voi täydentää pelaamisen aikana tai sen jälkeen. Testauksessa jokaista peliä testataan niin pitkään kuin testaaja haluaa ja kokee tarpeelliseksi, mitään aikarajaa ei anneta. Tärkeintä on saada hyvä kuva pelistä, ja näin arvioida se mahdollisemman tarkasti. Pelien arvioinnin jälkeen tulokset merkataan ylös ja keskiarvot lasketaan kyselyyn liitetyn Google Sheets-taulukon kautta. Tulokset kirjataan ylös ja niitä tarkastellaan luvussa 7.

Lomake löytyy Internetistä osoitteessa: <https://forms.gle/A66PiHQNDPGAZWd7>

### 6.1 Ulkopuolisten henkilöiden mallin testaus

Ulkopuolisiksi testaajiksi valittiin 4 henkilöä, joita pyydettiin testaamaan mallia. Testaajat ovat pääasiassa yliopisto-opiskelijoita. Kaikilla testaajilla on aiempaa kokemusta digitaalisista peleistä. Joillain testaajista on myös kokemusta opetuspeleistä ja yksi on ollut opetus-työssä.

Ulkopuoliset testaajat käyttävät samanlaista mallia kuin itsenäisessä testauksessa, mutta he arvioivat ainoastaan samat kolme peliä. Tarkoituksena on testata, saavatko eri henkilöt suunnilleen samanlaisia tuloksia pelien välillä. Tutkijan saamat tulokset kyseisten pelien kohdalla otetaan mukaan näiden tuloksien laskemiseen. Jos tulokset ovat pääasiassa samanlaisia, niin mallin voisi todeta olevan sopiva pelien arviointiin.

Testausvaiheen aluksi testaajille kerrotaan sähköpostin kautta aiheesta ja tutkimuksen tarkoi-

tuksesta. Sähköpostissa testaajille jaetaan oma "tunnus", jotta tuloksia on mahdollista tutkia paremmin ja testaajalta voidaan tarvittaessa kysyä tarkentavia kysymyksiä. Näin myös varmistetaan, että testaaja on arvioinut kaikki pelit. Tuloksien läpikäynnissä tunnuksia ei käsitellä tai käydä tarkemmin läpi. Sähköpostin mukana jaetaan testattavien pelien nimet, latauslinkit peleihin ja pelien verkkosivut tarkempaa tutustumista varten. Sähköposti sisältää edellä mainitun Google Forms-lomakkeen (kuvio 1). Lomakkeen alussa on lisää pohjustusta aiheesta ja mallin käytöstä. Lomake vastaa rakenteeltaan taulukkoa 1, mutta siinä käydään läpi mallin toimintaa ja osa-alueiden kuvauksia. Vapaaehtoisten alueiden kohdalla lomake kysyy, haluaako testaaja arvioida kyseistä aluetta.

**Opetuksellisuuden arviointimalli**  
\* Required

**Pelattavuus**

Pelattavuudessa keskitytään monipuolisesti eri tekijöihin liittyen itse pelin pelaamiseen. Erityisesti painotetaan pelien selkeyttä ja erilaisia tekijöitä, jotka tekevät pelikokemuksesta mukavampaa. Alueen alle kuuluu myös eri tekijöitä liittyen pelien mekaniikkoihin ja miten näiden kautta peli olisi mahdollisimman lähestyttävä ja sopiva.

P1. Näppäimet ovat odotetunlaisia \*

1 2 3 4 5

Täysin eri mieltä      Täysin samaa mieltä

P2. Tarjoaa tarpeeksi apua pelaamisen alkuun. \*

1 2 3 4 5

Täysin eri mieltä      Täysin samaa mieltä

P3. Pelin voi tallentaa eri tilanteissa. \*

Kuvio 1. Kuvakaappaus testaajien käyttämästä lomakkeesta

Arvioijat käyvät Google Forms-lomaketta läpi joko pelatessaan tai pelaamisen jälkeen. Tarkempaa ohjetta itse pelaamisen prosessiin ei jaeta, mutta testaajia ohjeistetaan vastaamaan kaikkiin heuristiikkoihin parhaansa mukaan. Lomakkeen lopussa on muutama avoin kysymys, joissa kysytään mallin helppokäyttöisyydestä, sen mahdollisista puutteista ja yleistä palautetta mallista. Tätä palautetta käydään läpi luvussa 7, jonka lopussa käsitellään, miten malli muuttuu testauksen jälkeen. Vastaukset lähetetään käsiteltäväksi edellä mainittuun Google Sheets-tilaukseen, josta tutkija lähettää ne sähköpostilla kommenttien kera testaa-



jalle. Sähköpostia käytetään, koska Forms-tuloksia ei voi jakaa suoraan.

## **6.2 Mallin itsenäinen testaus**

Tutkijalla itsellään on kokemusta kaikenlaisten pelien pelaamisesta jo lapsuudesta ja myöhemmin kiinnostus on jatkunut opintojen parissa. Tutkija on suorittanut Jyväskylän yliopistolla erilaisia peleihin liittyviä opintoja sekä koulutusteknologian kursseja, joissa on käsitelty digitaalisin keinoin opettamiseen liittyviä aiheita. Tutkijan kandidityö käsitteli opetuspelejä ja niiden käyttötapoja. Opintoissa tutkija on suorittanut kognitiotieteen kursseja liittyen heuristiseen arviointiin ja käytettävyyteen. Itsenäisen testauksen asetelma on käytännössä sama kuin muilla testaaajilla, mutta pelejä on yhteensä kahdeksan, mukaan lukien yleisen testauksen pelit. Itsenäinen testaus suoritettiin siksi, että mallilla saataisiin arvioitua enemmän pelejä kuin yleisessä testauksessa.

## **6.3 Testattavat pelit**

Testattavat pelit valittiin etsimällä eri aiheita opettavia opetuksellisia pelejä verkosta. Suurin osa peleistä on suunniteltu opetuspeleiksi, mutta yksi peli on sekä viihteellinen ja kaupallinen. Mukana on muun muassa historiaa, tietoturvaa ja kieliä opettavia pelejä. Valitut pelit ovat enimmäkseen ilmaisia, koska näitä todennäköisemmin käytettäisiin kouluissa. Pelit ovat joko mobiilipelejä, tietokonepelejä tai selainpelejä. Kaikkia pelejä voi pelata monella alustalla. Vain yksi valittu peli on moninpeli, koska näitä on todennäköisesti vaikeampi testata kokonaisvaltaisesti yksinään. Valitut pelit soveltuvat suunnilleen peruskouluikäisille.

### **Ekapeli Alku**

Ekapeli Alku, englanninkieliseltä nimeltään GraphoGame, on noin esikouluikäisille suunniteltu opetuspelejä, jossa harjoitellaan kirjaimia, tavuja ja sanoja (kuvio 2). Peli pohjautuu Jyväskylän yliopiston Lapsen ja kielen kehitys -pitkittäistutkimuksen havaintoihin ja tuloksiin. Pelin tarkoituksena on auttaa lapsia, joilla on vaikeuksia lukemisessa. Peli alkaa eri äänteiden ja kirjainten yhdistämisellä, josta edetään tavuihin ja kokonaisiin sanoihin. Pelissä on mukautuva vaikeustaso, joten se pysyy sopivan haastavana ja hauskana. Ekapelistä

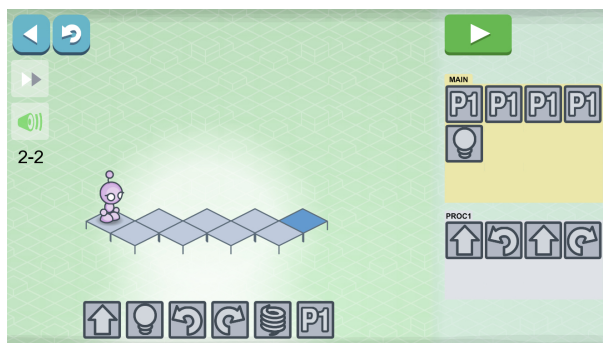
on julkaistu eri versioita, kuten maahanmuuttajalapsille tarkoitettu versio, jossa opiskellaan suomen kieltä. Pelissä voi luoda tunnuksen, jolla voi seurata etenemistä ja jatkaa peliä eri laitteilla. Ekapeli Alku on ilmainen ja sitä voi pelata Android- ja iOS-laitteilla sekä Mac- ja Windows-tietokoneilla. (Ronimus ym. 2014; Niilo Mäki Instituutti 2017.) Pelin verkkosivu: <http://www.lukimat.fi/lukeminen/materiaalit/ekapeli/ekapeli-alku>



Kuvio 2. Ekapeli Alku -pelikuva

### LightBot: Code Hour

LightBot: Code Hour on ohjelmoinnin perusteita opettava peli (kuvio 3). Pelissä komennetaan robottia antamalla sille erilaisia käskyjä, jotka se toistaa koodia ajettaessa. Pelissä robottia ohjataan erilaisilla ohjelmoinnin peruskäsitteillä, kuten komennoilla, aliohjelmilla ja silmukoilla. Code Hour on ilmainen versio maksullisen LightBotin eri versioista. Peliä voi pelata sekä Androidilla että iOS-laitteilla. (LightBot Inc 2017.) Pelin verkkosivu: <https://lightbot.com/hour-of-code.html>



Kuvio 3. LightBot: Code Hour -pelikuva

## Luustopeli

Luustopeli on ilmainen 7–10-vuotiaille tarkoitettu selainpeli, jossa opitaan luustoon liittyviä faktoja erilaisten kysymysten kautta (kuvio 4). Kysymyksiä on yhteensä kahdeksan ja ne arvotaan aina uudelleen, kun pelaaja aloittaa uuden pelin. Luustopeli on osa Sanoma Pro:n Oppi&ilo-palvelua, johon kuuluu innostavaa ja oivaltavaa tekemistä eri ikäisille. Sivulta löytyy monia pelejä, joihin Luustopelikin kuuluu. Luustopeli toimii tietokoneella ja ainakin iOS-laitteilla. (Sanoma Pro Oy 2021b, 2021a.) Pelin verkkosivu: <https://www.oppijailo.fi>



Kuvio 4. Luustopeli-pelikuva

## Moka Mera Lingua

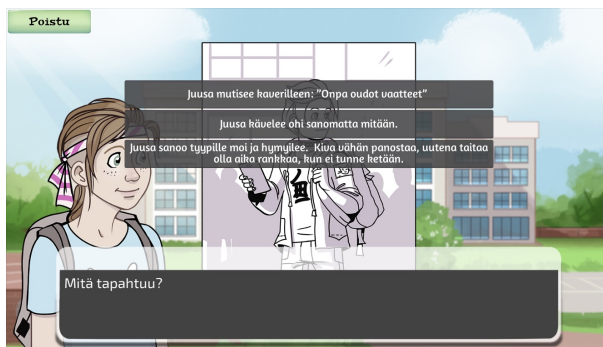
Moka Mera Lingua on Android- ja iOS-laitteille julkaistu, ilmainen leikki- ja esikouluikäisille lapsille suunniteltu leikin kautta kieliä opettava opetuspele (kuvio 5). Pelin pelaaminen ei vaadi lukutaitoa. Pelissä opetellaan hassujen olioiden kanssa sanoja koskettamalla asioita erilaisissa tilanteissa, kuten kylpyhuoneessa tai keittiössä. Pelissä on leikkilisiä minipelejä, joissa opetellaan niin värejä kuin numeroita. Pelissä on tarjolla monia eri kieliä kuten arabia, englanti, espanja, kiina, suomi ja venäjä. Äidinkielen ja opeteltavan kielen voi vaihtaa milloin vain ja näin eri kieliä on helppo kokeilla. Pelin kehityksessä on ollut mukana eri kielten opettajia ja tutkijoita ja sen pohjana toimivat suomalaiset varhaiskasvatusmenetelmät. (Moka Mera 2020.) Pelin verkkosivu: <https://www.mokamera.com/suomi>



Kuvio 5. Moka Mera Lingua -pelikuva

## Pelimo

Pelimo on roolipeli, jonka tarkoituksena on tukea monikulttuurisuuskasvatusta osana yhteiskuntaoppia (kuvio 6). Peli on tarkoitettu 4–6-luokkalaistilille ja se löytyy sekä suomeksi että ruotsiksi. Pelimossa on mahdollista pelata kolmella eri hahmolla ja tehdä kulttuurilliseen moninaisuuteen liittyviä päätöksiä, joilla vaikutetaan hahmojen päivän tapahtumiin. Päätösten ja muutosten kautta pyritään lisäämään pelin uudelleenpelattavuutta. Lisäksi pelissä on lisätty vaihtelua ja pelillisyyttä erilaisten minipeliien avulla. Pelimo on julkaistu sekä iOS- että Android-alustoille. (Turun Ammattikorkeakoulu 2020.) Pelin verkkosivu: <https://pelimo.turkuamk.fi>



Kuvio 6. Pelimo-pelikuva

## Saarella - Opetuspeli, jossa et pärjää yksin.

Saarella on TeacherGamingin opettajien ja kouluttajien kehittämä selainpeli, jossa koulu- luokka haaksirikkoutuu autiolle saarelle (kuvio 7). Tarkoituksena on selvittää saarella muiden kanssa opettelemalla yhteistyötä ja samalla kehittää luokkahenkeä. Pelissä kerätään resursseja ja tehdään koko ajan vaikeammiksi muuttuvia päätöksiä demokraattisesti. Peliä voi myös käyttää tutustumisleikkinä oppilaitten kesken tai apuna esimerkiksi yhteiskuntatieteissä, oppilaanohjauksessa tai kuvaamataidossa. Peli soveltuu ala- tai yläkouluikäisille. Saarella on ilmainen, mutta pelikokemusta voi parantaa ostamalla oppitunteja ja muuta tukea TeacherGaming Desk -palvelun kautta. (TeacherGaming 2021a, 2021b.) Pelin verkkosivu: <http://saarella.fi>



Kuvio 7. Saarella-pelikuva

## Spoofy

Spoofy on opetuspelejä, jonka tarkoituksena on viihteen kautta opettaa lapsille kyberturvallisuuden sanastoa ja ilmiöitä (kuvio 8). Sen on kehittänyt CGI Suomi yhteistyössä eri tahojen kuten Traficom ja Opetushallituksen kanssa. Peli auttaa lapsia tunnistamaan ja välttämään vaaroja netissä. Pelaajan hahmo on arjen kybersankari, joka auttaa ihmisiä heidän verkko-ongelmissaan. Seikkailun kentät sijoittuvat lapselle tuttuihin paikkoihin, kuten kouluun ja kotiin. Peli on ilmainen ja se on julkaistu niin Android- kuin iOS-laitteille. (CGI 2020.) Pelin verkkosivu: <https://spooify.fi>



Kuvio 8. Spofy-pelikuva

### **Valiant Hearts: The Great War**

*Valiant Hearts: The Great War* on Ubisoftin vuonna 2014 julkaisema ja Ubisoft Montpellierin kehittämä sarjakuvamainen seikkailupeli, joka kertoo ensimmäisestä maailmansodasta eri näkökulmista (kuvio 9). Pelissä seikkaillaan monella hahmolla ja ratkotaan pulmia pyrkien selviytymään sodan keskellä. Useimmat pelin tapahtumat sijoittuvat oikeisiin taisteluihin ja pelinkehittäjät käyttivät inspiraationa sodan kokoneiden kirjeitä ja tarinoita (Diver 2014). Pelissä voi lukea lisätietoa sodan aikakaudesta ja käsitteistä, kuten kaasunaamareista tai asemasodasta keräämällä kentistä tavaroita. Peli on maksullinen ja sen ikäraja on 12. Se on julkaistu muun muassa PC:lle ja Playstation 4:lle. Pelin verkkosivu: <https://www.ubisoft.com/en-us/game/valiant-hearts>



Kuvio 9. Valiant Hearts: The Great War -pelikuva

## 7 Tulokset

Tässä luvussa käydään läpi luvussa 6 kuvatun arviointimallin testausvaiheen tulokset. Ensiksi keskitytään kolmeen peliin, joita oli arvioimassa viisi testaajaa. Näiden kohdalla keskitytään erityisesti eroihin arviointien välillä, sekä tarkastellaan heuristiikkojen tuloksia pelien välillä tarkemmin. Tämän jälkeen käydään läpi tutkijan oman testauksen tulokset, jossa oli yhteensä kahdeksan peliä, mukaan lukien yleisen testauksen pelit. Luvun lopussa käydään läpi mallin kehitys tulosten ja palautteen pohjalta.

### 7.1 Arviointimallin testauksen tulokset

Ulkoisia testaajia oli testaamisessa mukana neljä henkilöä. Lisäksi tutkija itse testasi arviointimallia, eli kaikkiaan testaajia oli viisi tässä vaiheessa. Kaikki arvioivat kolme peliä, jotka olivat Pelimo, Luustopeli ja Ekapeli Alku. Yleisesti testaajat antoivat VaJe-mallin käytöstä positiivista palautetta. Malli koettiin helppokäyttöiseksi ja siihen oli testaajien mielestä helppo ja nopea vastata. Lisäksi mallia pidettiin kattavana ja ylipäättään monipuolisena. Jotkut testaajat kokivat, että osa heuristiikkojen käsitteistä oli tuntemattomia, joten heillä saattoi olla haasteita näihin vastatessa. Oppimiseen liittyvät käsitteet saattoivat olla tuntemattomampia, sillä testaajalla ei välttämättä ollut tarkempaa kokemusta tai koulutusta liittyen opettamiseen.

Testauksen aikana lomakkeessa ja VaJe-mallissa huomattiin kaksi virhettä. Väitteessä **P6** oli näppäilyvirheen takia käynyt niin, että ”Täysin samaa mieltä” ja ”Täysin eri mieltä” olivat väärinpäin. Virheestä kysyttiin sähköpostilla testaajilta ja jotkut olivatkin sen huomanneet. Kaikki olivat vastanneet väitteeseen oikein päin, joten arviota ei muutettu. Heuristiikkojen **P3** ja **K5** havaittiin olleen käytännössä samoja. Tätä käsitellään tarkemmin tämän luvun lopussa sekä luvussa 7.3.

Seuraavien taulukoiden kautta on tarkoitus tehdä relevantteja huomioita tuloksista ja käydä ylipäättään läpi, miten pelien tulokset vaihtelivat testaajien välillä. Jokaisen pelin kohdalla käydään ensimmäisessä taulukossa (esim. taulukko 2) läpi osa-alueiden keskiarvot, jotka on laskettu kaikkien testaajien osa-alueiden keskiarvoista. Taulukoissa kuvataan, mikä oli tietyn

alueen keskiarvon minimi tai maksimi eri testaajien välillä. Taulukkoon on myös listattu eri alueiden testaajien välinen keskihajonta, laskettuna kaikkien testaajien heuristiikoista ja keskihajonta, joka on laskettu testaajien kyseisen osa-alueen keskiarvon keskihajonnasta. Joidenkin pelien kohdalla on voinut käydä niin, että kukaan ei arvostellut tiettyä osa-aluetta, joten nämä jäivät arvioimatta pelin kohdalla. Lisäksi tiettyjen osa-alueiden kohdalla saattoi olla vain yksi arvioija, joten näiden kohdalla ei pystytty laskemaan keskihajontaa ja minimi ja maksimi saivat saman arvon.

Kokonaiskeskiarvo-taulukossa (esim. taulukko 3) on laskettu pelin kokonaiskeskiarvo edellisen taulukon osa-alueiden keskiarvosta. Lisäksi taulukossa on kokonaiskeskiarvo, joka laskettiin testaajien kokonaiskeskiarvoista, jotka puolestaan oli laskettu aina tietyn testaajan osa-alueiden keskiarvoista. Tämä laskettiin siksi, koska kaikki testaajat eivät aina arvioineet samoja osa-alueita, joten kokonaiskeskiarvo voi antaa eri tuloksen laskutavasta riippuen. Taulukossa kuvataan kokonaiskeskiarvojen keskihajontaa, joka laskettiin eri testaajien kokonaiskeskiarvoista. Kokonaisminimi ja kokonaismaksimi laskettiin myös testaajien eri kokonaiskeskiarvoista. Luvun lopussa käydään läpi heuristiikkojen keskihajontaa eri pelien välillä (taulukko 8).

## Pelimo-tulokset

Taulukko 2. Pelimon osa-alueiden keskiarvoja

<i>Pelimo</i>						
Keskiarvoja:	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	3,10	2,00	2,58	3,13		3,57
<b>Max:</b>	3,80	4,00	4,17	3,75		4,14
<b>Keskiarvo:</b>	3,56	3,34	3,65	3,48		3,96
<b>Heuristiikkojen keskihajonta:</b>	0,95	1,14	0,92	1,11		0,92
<b>Keskihajonta keskiarvoista:</b>	0,30	0,78	0,64	0,22		0,27

Taulukko 3. Pelimon kokonaiskeskiarvo

Pelimon kokonaiskeskiarvo:	Kokonaiskeskiarvojen keskihajonta	Kokonaisminimi	Kokonaismaksimi
3,60	0,36	2,95	3,79
<b>Kokonaiskeskiarvo keskiarvoista:</b>			
3,59			



Pelimo (taulukko 2 ja 3) menestyi arvioinneissa pääasiassa hyvin, mutta tuloksissa oli ajoittain suurtakin vaihtelua. Tämä näkyy esimerkiksi pelin pelattavuuden minimin ja maksimin vaihtelussa, 3,10 ja 3,80. Fantasiassa ja opetuksellisuudessa oli vaihtelua ja mobiilisuus menestyi parhaiten (3,96). Pelimon kohdalla kävi niin, että yksi testaaja arvioi pelin selkeästi muita huonommaksi, muilta peli sai kovinkin korkean arvion. Testaajan mukaan tähän saattoi vaikuttaa se, että Pelimo oli ensimmäinen peli, jonka hän arvioi. Hänen mielestään pelin opettama aihe oli liian monimutkainen pelin kautta opetettavaksi tai ainakin Pelimon tapa lähestyä tätä aihepiiriä oli puutteellinen. Eräs toinen testaaja jätti myös vastaamatta mobiilisuuteen, hän ei kokenut tarpeelliseksi arvioida tätä, mutta tämä ei merkittävästi vaikuttanut tuloksiin.

Pelimon keskiarvot olivat lopulta kuitenkin korkeat eri osa-alueilla testaajien välillä, joten kokonaiskeskiarvoksi muodostui 3,59. Edellä mainitun testaajan arvio tulee hyvin esille kokonaisminimissä (2,95). Jos tuloksista olisi poistettu kyseisen testaajan tulokset, niin kokonaiskeskiarvoksi keskiarvoista olisi muodostunut 3,75 ja opetuksellisuus olisi ollut 3,92. Kokonaiskeskiarvo ei olisi siis paljoakaan muuttunut, mutta opetuksellisuudessa olisi jo jonkin verran ollut eroa ja se olisi ollut oma esimerkkinsä rajatapauksesta, eli sen arvo olisi ollut todella lähellä raja-arvoa 4 (ks. luku 5). Kokonaiskeskiarvon keskihajonta (0,36) kuvastaa lopulta hyvin sitä, että Pelimon tulokset olivat samankaltaisia testaajien välillä.

VaJe-mallin kannalta erityisesti fantasian ja opetuksellisuuden vaihtelu oli kiinnostavaa. Fantasian asiat voivat helposti jakaa mielipiteitä ja arvioijan näkemykset voivat mahdollisesti näkyä opetuksellisuudessakin. Peli ei anna mahdollisuutta luoda tai personoida omaa hahmoa. Valintojen kautta pelaaja voi kuitenkin vaikuttaa hahmoon, jolloin pelaaja tavallaan personoi ja luo omaa hahmoaan. Tallentamista saattoi joutua harkitsemaan, koska peliä ei voinut tallentaa, mutta samalla se oli kohtalaisen lyhyt. Peli ei myöskään periaatteessa palkitse pelaajaa, mutta uuden tarinan näkeminen ja vaihtoehtojen kokeilu on tavallaan oma palkintonsa. Tällaisten tekijöiden kohdalla tuleekin hyvin esille eri pelien väliset erot, jolloin tiettyihin heuristiikkoihin voi olla vaikeampi vastata.

Käytettävyyteen ja mobiilisuuteen oli ainakin tutkijan mielestä helpompi vastata, koska heuristiikat ovat kovin yksiselitteisiä, mikä varmaan näkyy alueiden alhaisesta hajonnastakin. Ainakin Pelimon kohdalla VaJe-malli näyttäisi olevan pätevä, vaikka ajoittain monimutkai-

semmat heuristiikat ja testaaajan henkilökohtainen näkemys voivat monimutkaistaa arviointia ja vaikuttaa tulokseen. Testaajien pienen määrän takia tämä tulos korostuu entisestään.

## Luustopeli-tulokset

Taulukko 4. Luustopelin osa-alueiden keskiarvoja

<i>Luustopeli</i>						
Keskiarvoja:	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	1,70	1,43	1,83	3,00		3,29
<b>Max:</b>	3,60	2,43	3,17	3,88		3,29
<b>Keskiarvo:</b>	2,82	1,94	2,67	3,38		3,29
<b>Heuristiikkojen keskihajonta:</b>	1,10	0,87	1,05	1,13		0,95
<b>Keskihajonta keskiarvoista:</b>	0,86	0,44	0,55	0,36		

Taulukko 5. Luustopelin kokonaiskeskiarvo

Luustopelin kokonaiskeskiarvo:	kokonaiskeskiarvojen keskihajonta	Kokonaisminimi	Kokonaismaksimi
2,82	0,44	2,23	3,25
<b>Kokonaiskeskiarvo keskiarvoista:</b>			
2,75			

Luustopeli (taulukko 4 ja 5) menestyi huonoiten testatuista peleistä. Osa-alueissa esiintyi kuitenkin vaihtelua, muun muassa pelattavuudessa minimi oli 1,70 ja maksimi 3,60. Samankaltainen vaihtelu näkyy esimerkiksi fantasian ja opetuksellisuuden arvoissa. Lopulta alueiden keskiarvojen keskihajonta ei ollut kovinkaan suuri paitsi pelattavuuden kohdalla (0,86). Muut testaajat eivät ilmeisesti kokeneet tarpeelliseksi arvioida mobiilisuutta eli tutkija oli ainut, joka sen arvioi. Alueen tulos otettiin kuitenkin mukaan keskiarvoja laskiessa.

Pelin kokonaiskeskiarvoksi muodostui 2,82 ja testaajien kokonaiskeskiarvojen keskiarvo oli 2,75. Vaikka kokonaisminimin ja kokonaismaksimin välillä on matkaa, niin korkeintaan kokonaiskeskiarvo ei ollut kovinkaan korkea (3,25). Kokonaiskeskiarvojen keskihajonta oli vain 0,44, joten lopulta vaihtelu oli pientä. Tuloksissa näkyikin, että jotkut testaajat olivat ehkä kriittisempiä peliä kohtaan kuin toiset, mutta silti pelin tulos ei nouse kovinkaan korkealle. Luustopelissä näyttäisi olevan jonkin verran parannettavaa ja puutteita testaajien mielestä.

Luustopeli oli kiinnostava tapaus vähän kehnomman pelin arvioinnista VaJe-mallin avulla. Pelin kokonaiskeskiarvo oli lopulta kohtalaisen korkea, mutta samalla joidenkin testaajien arviot olivat selkeästi alhaisempia. Oli kiinnostavaa, että vain tutkija arvioi mobiilisuutta, vaikka peliä kuitenkin pystyi pelaamaan matkapuhelimen selaimella. Testaajat saattoivat jättää alueen arvioimatta pelin selainpohjaisuuden takia. Mallin antama alhainen tulos fantasiaalle oli odotettavissa. Peli on lopulta hyvin yksinkertainen maailmaltaan, ja käytännössä vain kyselee asioita ja näyttää kuvia. Opetuksellisuuden kohtalaisen korkea tulos taas oli yllättävää ja kiinnostavaa mallin kannalta. Pelin opetustyyli on todella yksinkertainen ja se ei oikeastaan kannusta tutkimaan tai muutenkaan kokeilemaan. Peli ei itsessään opeta mitään, vaan olettaa pelaajan tietävän tai arvaavan oikean vastauksen. Osa-alueen arvioinnissa saattaa näkyä eri testaajien aiheeseen liittyvä kokemattomuus, tai he eivät vain olleet erityisen kriittisiä peliä kohtaan. Keskiarvojen perusteella VaJe-malli vaikuttaisi kuitenkin lopulta soveltuvan myös kehnompien pelien ja niiden puutteiden arviointiin.

## Ekapeli Alku -tulokset

Taulukko 6. Ekapeli Alun osa-alueiden keskiarvoja

<i>Ekapeli Alku</i>						
Keskiarvoja:	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	3,80	3,86	3,42	3,38	3,17	3,71
<b>Max:</b>	4,70	4,43	4,50	4,63	3,17	4,71
<b>Keskiarvo:</b>	4,10	4,00	3,92	4,18	3,17	4,18
<b>Heuristiikkojen keskihajonta:</b>	0,91	1,00	0,91	0,78	1,17	0,72
<b>Keskihajonta keskiarvoista:</b>	0,35	0,25	0,45	0,51		0,47

Taulukko 7. Ekapeli Alun kokonaiskeskiarvo

Ekapeli Alun kokonaiskeskiarvo:	kokonaiskeskiarvojen keskihajonta	Kokonaisminimi	Kokonaismaksimi
3,92	0,30	3,65	4,48
<b>Kokonaiskeskiarvo keskiarvoista:</b>	4,04		

Ekapeli Alku (taulukko 6 ja 7) sai kiinnostavia tuloksia ja menestyi parhaiten arvioiduista peleistä. Minimit ja maksimit olivat korkeahkot käytännössä kaikilla osa-alueilla, alimmillaan minimi oli 3,17 sosiaalisuudessa ja korkein maksimi oli taas mobiilisuus (4,71). Osa-

alueiden keskiarvoissa vain sosiaalisuus ja opetuksellisuus olivat alle neljän (3,17 ja 3,92). Käytettävyydellä ja mobiilisuudella oli kummallakin sama korkein keskiarvo (4,18). Eri osa-alueiden keskiarvojen keskihajonta oli myös alhainen. Korkeimmillaan se oli käytettävyyden kohdalla, joka sekin oli vain 0,51. Mobiilisuuden kanssa kävi samoin kuin Pelimossa, eli yksi arvioijista ei arvioinut kyseistä osa-alueita, koska ei kokenut sitä tärkeäksi.

Ekapelissä oli kiinnostavaa, että yksi testaja arvioi pelin sosiaalisia puolia. Testaja koki, että Ekapelin vanhemmalle tai opettajalle tehty oppimisen seuranta on eräänlainen sosiaalisuuden elementti. Sosiaalinen puoli jäi ylipäättään testauksessa vähemmälle, joten näkemys oli tavallaan oikein kiinnostava. Seuranta varten tehdyt toiminnot tosiaan tavallaan kannustavat kommunikointiin niin pelin aikana, kuin sen jälkeen tai vaikkapa vertailemaan pelissä tehtyjä saavutuksia. Sosiaalisuuden ulottuvuudet voisivat siis olla monipuolisemmat kuin pelkkä moninpeli, jota pelataan yhdessä muiden kanssa.

Ekapelin kokonaiskeskiarvotkin olivat hyvin korkeat. Heuristiikkojen keskiarvoksi muodostui 3,92 ja kokonaiskeskiarvojen keskiarvoksi taas 4,04. Testaajien väliset mielipiteet olivat hyvin samanlaisia, koska kokonaiskeskiarvojen keskihajonta oli alhainen (0,30). Ekapeli olikin ainut peli, joka saavutti yli neljän tuloksen, joten se vaikuttaisi soveltuvan oikein hyvin opetuskäyttöön ja olevan hyvä esimerkki toimivasta opetuspelistä.

Ekapeli oli tutkijan mielestä kohtalaisen helppo arvioida mallin heuristiikoilla. Ne tulivat selkeästi esille pelin aikana ja pelissä oli hyvä esimerkki oman hahmon personoinnista. Vaikeustason mukautuminen oli kiinnostavaa, mutta malli ei ota tällä hetkellä tähän kantaa. Vaikeustason vaihtaminen eri peleissä on kovin yleistä, ja usein Ekapelin tapainen vivahteikas mukautuminen olisi hyvä lisä peleihin. Myöskään edellä mainittua ”opettajan” tilaa ei voida vielä arvioida VaJe-mallin avulla. Malli antoi jälleen hyvin samankaltaisia tuloksia eri testaajien välillä, joten se näyttäisi olevan pätevä arvioimaan ja tuomaan esille myös todella hyvin toteutettuja pelejä.

Taulukko 8. Heuristiikkojen keskihajonta eri pelien välillä

*Keskihajonta:*

<b>Heuristiikka</b>	<b>Pelimo</b>	<b>Luustopeli</b>	<b>Ekapeli Alku</b>
<i>P1</i>	0,55	1,67	0,89
<i>P2</i>	0,84	1,10	1,14
<b>P3</b>	0,89	0,84	0,84
<b>P4</b>	1,22	0,55	0,45
<b>P5</b>	0,45	1,10	0,45
<i>P6</i>	0,84	1,52	1,67
<i>P7</i>	1,00	0,84	1,10
<b>P8</b>	0,71	0,84	0,55
<b>P9</b>	0,71	0,71	0,55
<i>P10</i>	0,89	1,34	0,55
<b>F1</b>	1,10	0,55	0,45
<i>F2</i>	1,22	0,89	0,84
<i>F3</i>	1,52	0,84	1,14
<i>F4</i>	1,14	0,84	0,84
<i>F5</i>	0,55	1,22	1,30
<b>F6</b>	0,89	0,55	0,84
<b>F7</b>	0,84	0,45	0,45
<i>O1</i>	0,84	1,14	0,45
<b>O2</b>	0,00	0,55	1,00
<i>O3</i>	0,84	1,00	0,89
<b>O4</b>	0,89	0,55	0,84
<i>O5</i>	0,84	0,84	1,52
<b>O6</b>	0,89	0,89	0,55
<b>O7</b>	0,89	0,55	0,84
<i>O8</i>	0,71	1,10	0,89
<i>O9</i>	1,10	0,89	0,84
<b>O10</b>	0,71	0,55	0,71
<i>O11</i>	0,55	1,34	0,89
<i>O12</i>	1,22	0,45	1,10

<i>K1</i>	0,89	1,14	0,89
<i>K2</i>	0,00	1,22	1,22
<b>K3</b>	0,55	0,55	0,55
<b>K4</b>	0,71	0,84	0,55
<i>K5</i>	0,89	0,84	1,00
<b>K6</b>	0,45	1,00	0,55
<i>K7</i>	1,10	1,00	0,55
<b>K8</b>	0,84	0,55	0,71
<b>M1</b>	0,50		0,50
<b>M2</b>	0,96		0,50
<b>M3</b>	0,00		0,50
<i>M4</i>	0,96		0,96
<b>M5</b>	0,50		0,50
<i>M6</i>	1,00		1,15
<b>M7</b>	0,50		0,58

### Heuristiikkojen hajonta

Taulukossa 8 on kuvattu heuristiikkojen hajontaa kolmen testatun pelin kohdalla. Sosiaalisuuden keskihajontaa ei laskettu, koska vain yksi testaaja arvioi sitä yhden pelin kohdalla. Heuristiikan keskihajontaa tarkastellaan tarkemmin, kun arvo on yli 1,00 vähintään yhden pelin kohdalla, sekä yli 0,80 ainakin vielä toisen pelin kohdalla. Tällaiset heuristiikat on merkattu taulukkoon kursivoimalla ja vaihtamalla tunnuksen ja poikkeavien arvojen väriä. Poikkeuksena on mobiilisuus, jonka kohdalla hajonta voitiin laskea vain kahden pelin kohdalla, koska vain tutkija arvioi Luustopelin mobiilisuutta. Tämän takia heuristiikka **M4** (*Ulkoiset ja sisäiset keskeytykset, kuten soitot tai ilmoitukset, käsitellään asiallisesti*) merkattiin taulukkoon, vaikka se ei aivan saavuttanut yhden keskihajontaa. Suurempaan hajontaan keskityttiin siksi, koska sen kautta voi tulla näkyviin mahdollisia puutteita eri heuristiikkojen pätevyudessa. Suuri hajonta voi kertoa esimerkiksi siitä, että heuristiikka on epäselvästi muotoiltu, puutteellinen tai ylipäättään huonosti soveltuva arviointimalliin käytettäväksi.

Pelattavuuden osa-alueessa esiintyi useassa pelissä hajontaa keskimääräistä enemmän viidessä eri heuristiikassa. Muun muassa **P1** (*Näppäimet ovat odotetunlaisia*) kohdalla esiintyi suurta hajontaa Luustopelissä. Pelin näppäimet olivatkin ehkä vähän jäykät, mutta Luustopeli ylipäättään aiheutti hajontaa. Yksi testaja antoi palautetta, että ”näppäimet” oli sanavalintana hieman epäselvä. Yllättäen **P2** (*Tarjoaa tarpeeksi apua pelaamisen alkuun*) aiheutti jonkin verran hajontaa pelien kohdalla. Itse väite on aika selkeä, joten ehkä tämä kertoo siitä, että kyseisissä peleissä oli vähän kankeampi alku. Väitteen voisi mahdollisesti muotoilla uudelleen esimerkiksi ”*Pelin alku on intuitiivinen*” tai ”*Pelin pelaaminen alussa on helppoa*”.

Pelattavuuden kohdalla **P6** (*Päämäärät ovat selkeitä*) ja **P7** (*Etenemistä voi seurata ja tuloksia voi vertailla*) aiheuttivat hajontaa. Väitteet liittyvät kiinnostavasti pelien etenemiseen tai sisäiseen selkeyteen. **P6** on lyhytsanainen, joten sitä saattaisi olla hyvä tarkentaa. **P7** sisältää tavallaan kaksi väitettä, mikä voi lisätä hajontaa. Alueeseen voisi lisätä uuden heuristiikan, esimerkiksi ”*Pelin haastavuus nousee tasaisesti*”. Näin voitaisiin tuoda esiin pelien tasaista haastavuutta ja arvioida etenemistä. **P10** (*Peli ei ole liian itseään toistava tai tylsä*) aiheutti myös hajontaa kahden pelin kohdalla.

Fantasian heuristiikoissa hajonta oli prosentuaalisesti korkea, jopa yli puolessa osassa heuristiikkoja se oli suuri ainakin kahdessa pelissä. Heuristiikassa **F1** (*Äänimaailma ja visuaalinen puoli ovat mukaansatempaavia*) hajonta oli yli yhden Pelimon kohdalla, mutta muuten pientä. Pelimo oli siitä kiinnostava, että sen visuaalinen puoli oli vähintäänkin keskitasoa, mutta pelissä ei ollut lainkaan ääntä. Voisi olla järkevää hajoittaa heuristiikka **F1** kahtia, toinen käsitelisi ääntä ja toinen visuaalista puolta. **F2** (*Pelaaja on kiinnostunut tarinasta, joka on samaistuttava ja vie mukanaan*) kohdalla hajonta oli yli yhden Pelimossa ja muissakin se oli kohtalaisen korkea.

Heuristiikoissa **F3**, **F4** ja **F5**, jotka keskittyvät pelin maailmaan ja hahmoihin esiintyi paljon hajontaa. Heuristiikoissa **F3** (*Pelaaja on kiinnostunut samaistuttavista, kiinnostavista ja kehittyvistä hahmoista*) ja **F5** (*Pelimaailma tuntuu jatkuvalta, vaikka pelihahmo ei olisi siinä mukana*) hajonta oli jopa reilusti yli yhden kahden pelin kohdalla. **F4** (*Pelaajalla on kontrollintunne hahmoonsa ja pystyy taktikoimaan ja strategisoimaan*) aiheutti myös hajontaa. Nämä heuristiikat ovat selkeästi hyvin mielipidekohtaisia, toisin kuin vaikkapa **P3**, joka kysyy vain pelin tallentamisesta. Todennäköisesti arvioijan omat kiinnostuksen kohteet tulevat

näissä enemmän esille, kuin monissa muissa heuristiikoissa. Hajonnasta huolimatta fantasia on osa-alueena tärkeä, koska mitä paremmin nämä puolet on toteutettu, niin sitä paremmin pelaaja keskittyy peliin ja sen opetukselliseen puoleen. Joka tapauksessa monet väitteet ovat kovin pitkäsanaisia, joten niitä voisi olla hyvä muotoilla uudelleen.

Opetuksellisuudessa esiintyi hajontaa seitsemässä eri heuristiikassa, mikä on prosentuaalisesti melkein sama kuin fantasiassa. Tähän saattoi vaikuttaa eri testaajien mielipiteet opettamisesta tai kokemuksen/kokemattomuuden aihealueesta. Heuristiikan **O1** (*Sisältää selkeät oppimistavoitteet*) hajonta oli yllättävää, koska se on melko lyhytsanainen ja ytimekäs. **O3** (*Tarjoaa palautetta opittavasta tiedosta*) oli kiinnostava, koska palautteen taso voi vaihdella paljon ja sen voi ymmärtää eri tavoin. Heuristiikka on vain toteamus, joten sitä voisi muuttaa paremmin arvioitavaksi, kuten ”*Tarjoaa merkityksellistä palautetta*”. Heuristiikassa **O5** (*Toimii itseohjaavana opetusvälineenä*) oli eniten hajontaa Ekapelissä. Heuristiikan hajontaan saattoi vaikuttaa se, että yhdelle testaajalle itseohjautuvuus oli terminä epäselvä, joten hänen arvionsa voivat erota joukosta. Kuitenkin väitettä voisi olla hyvä muotoilla uudelleen, koska Ekapelin arvioinnissa yksi testaaja antoi väitteelle arvon 1, mutta muut antoivat 3 tai enemmän.

**O8** (*Kannustaa uteliaisuuteen*) ja **O9** (*Kannustaa tutkimaan ja kokeilemaan*) liittyvät hyvin läheisesti toisiinsa, koska niissä käsitellään tutkivaa ja kokeilevaa oppimista. Heuristiikat ovat relevantteja nykyajan opetusmetodien kannalta, joten jollain tasolla ne kannattaa jättää malliin. Testaajan pelitapa ja pelaamisen määrä saattoi myös vaikuttaa hajontaan. Loppujen lopuksi näiden hajonta oli aika lähellä yhtä kaikissa peleissä ja yli yhden jopa yhden pelin kohdalla. **O12** (*Sopii pelattavaksi koulun tuntirakenteen puitteissa*) oli Pelimon kohdalla kiinnostava, koska yksi testaaja antoi arvosanaksi 2 ja loput 4 tai enemmän. Samoin kävi myös Ekapelin arviossa, tosin kyseessä oli eri testaaja. Heuristiikka oli uusi, joten sen muotoilussa saattaa olla puutteita, se saattaa kaivata lisätestausta. Testaajan kokemattomuus aiheesta saattoi myös vaikuttaa tulokseen. Toinen uusi heuristiikka **O11** (*Opetettava asia on osa pelin maailmaa*) aiheutti hajontaa todennäköisesti samoista syistä.

Keskijajonnan perusteella käytettävyyden heuristiikat näyttäisivät olevan pääasiassa päteviä. Toisin kuin fantasian väitteet, käytettävyyden heuristiikat ovat pääasiassa selkeitä toteamuksia, jotka eivät niinkään kysy mielipidettä. Jonkin verran hajontaa aiheuttivat **K1** (*Käyttöliit-*



tymän asettelu on visuaalisesti mieluisa) ja **K2** (Käyttöliittymän navigointi on looginen ja minimalistinen), **K1** tosin vain vähän ja **K2** ei hajonnut yhtään Pelimon kohdalla. Heuristiikan **K1** sanamuotoja voisi ehkä muuttaa neutraalimmaksi, kuten ”...asettelu on visuaalisesti selkeä” ja heuristiikkaa **K2** voisi selkeyttää tai lyhentää.

Väite **K7** (Äänet antavat merkityksellistä palautetta tai herättävät tiettyjä tunteita) oli siitä kiinnostava, että ääniin otetaan jo kantaa pelattavuuden osa-alueella. Jaettaessa heuristiikka **F1** kahtia tämä tulisi esille vielä enemmän, joten väitettä **K7** voisi olla hyvä lyhentää niin, että se keskittyy vain äänien käytettävyyteen. Ennen testausta osa-alueen viimeistelyssä tapahtui virhe heuristiikan **K5** (Talentaminen on mahdollista eri tilanteissa) kanssa. **K4** (Pelin voi käynnistää ja sulkea helposti) hajoitettiin kahtia ja uusi **K5** olikin sama kuin **P3**. Tämä virhe ei niinkään vaikuttanut testissä, mutta **K5** poistetaan VaJe-mallin seuraavasta versios-  
ta. Tavallaan tämän virheen takia vahingossa testattiin sitä, miten tarkasti testaajat testasivat pelejä. Kaikki testaajat vastasivatkin näihin samalla tavoin melkein jokaisen pelin arviossa. Vain yksi testaaja vastasi Ekapelissä toiseen näistä eri tavoin ja silloinkin vastaus oli vain yhden arvon pienempi.

Mobiilisuudessa hajontaa esiintyi hyvin vähän, mihin saattoi vaikuttaa se, että vain tutkija arvioi Luustopelin mobiilisuutta. Heuristiikka **M4** (Ulkoiset ja sisäiset keskeytykset, kuten soitot tai ilmoitukset, käsitellään asiallisesti) merkattiin taulukkoon, vaikka se ei aivan saavuttanut yhden keskihajontaa. Suunnitteluvaiheessa kyseistä heuristiikkaa muotoiltiin useasti. Hajontaa saattoi aiheuttaa se, että erilaisia häiriötä voi olla vaikea arvioida tai testata. Heuristiikasta **M3** (Kontrolleissa otetaan huomioon laitteen yleiset käytänteet) annettiin avointa palautetta. Testaajan mielestä ”kontrollit” oli sanavalintana epäselvä, koska testaajan tausta voi vaikuttaa sen ymmärtämiseen. Testaajalla saattaa esimerkiksi olla kokemusta vain yhdestä käyttöjärjestelmästä tai tämä voi olla käyttöjärjestelmien suunnittelija, ja luulla että kontrolleilla tarkoitetaan käyttöjärjestelmän sisäisiä eleitä, kuten pyyhkäisyjä. Väitettä voisi siis muuttaa selkeämmäksi.

Hajontaa esiintyi myös heuristiikassa **M6** (Peli on pelattavissa eri laitteilla, kuten puhelimella, tabletilla tai tietokoneella). Tosin Pelimon arvioissa kaikki testaajat, paitsi yksi, antoivat väitteelle arvosanan 4. **M6** oli ainut heuristiikka, missä hajonta oli yhden tai enemmän kaikissa peleissä. Kyseisen heuristiikan arviointi on periaatteessa selkeää ja helppo todeta. Sitä

vaikuttaa tosin se, jos testaaja itse ei voi testata peliä eri laitteilla tai tämä ei löydä tietoa muun muassa pelin verkkosivuilta. Ei ole varmaa, onko tässä käynyt niin, mutta ylipäätään VaJe-mallin aloituksessa voisi olla hyvä tuoda esille, että mahdollisia verkkosivuja ja muita materiaaleja peliin liittyen kannattaa tarkastella. Tämä tulee osittain esille jo esimerkiksi heuristiikassa **O6**. Testaajille lähetetyssä sähköpostissa oheismateriaalit mainittiin ja heille jaettiin linkit vähintään pelin verkkosivuille. Heuristiikka **M7** käsittelee hyvin samaa asiaa kuin **M6**, mutta hajonta oli paljon pienempää.

Yleisessä testauksessa havaittiin, että malli näyttäisi olevan pätevä arvioimaan erilaisia pelejä ja tuomaan esille niiden vahvuuksia ja heikkouksia. Osa-alueet vaikuttaisivat olevan päteviä, vaikka fantasiassa ja opetuksellisuudessa hajontaa esiintyikin enemmän. Mallin seuraavassa versiossa tullaan erityisesti keskittymään näiden alueiden paranteluun. Samoin pelattavuudessa havaittiin korjattavaa. Mobiilisuus taas oli kohtalaisen korkea kyseisissä peleissä, joten ne olivat ilmeisesti hyviä mobiilipelejä ja mallin alue toi nämä esille. Hajonta oli pientä, joten alue näyttäisi olevan jo melko toimiva. Oli lopulta kiinnostava nähdä, miten samanlaisia monet tulokset kuitenkin lopulta pääasiassa olivat. Mallissa on siis paranneltavaa, mutta pohja näyttäisi olevan jo hyvä.

## **7.2 Tutkijan oman lisätestauksen tulokset**

Itsenäisessä testauksessa arvioitiin yhteensä kahdeksan peliä. Vaikka edellisen vaiheen kolme peliä on jo analysoitu, ne käydään uudelleen läpi, jotta tutkijan oma näkemys tulee paremmin esille ja eri pelien vertailu on perusteellisempi. Arviointiprosessin aikana pelejä pelattiin jonkin aikaa ja tämän jälkeen tutkija kävi läpi mallia, välillä pelaillen peliä uudestaan keskittyen tiettyihin heuristiikkoihin. Mallin täyttäminen oli yllättävänkin nopeaa ja yleensä siihen kului aikaa n. 10–15 minuuttia per peli. Arvioitujen pelien tuloksia on kuvattu taulukoissa 9–16. Taulukoissa on listattu eri osa-alueiden heuristiikkojen välinen vaihtelu minimillä ja maksimilla sekä niiden keskihajonta. Lisäksi taulukoissa on listattu heuristiikkojen pohjalta lasketut osa-alueiden keskiarvot ja pelin kokonaiskeskiarvo, joka laskettiin näiden osa-alueiden keskiarvosta. Joissain taulukoissa sosiaalisuus tai mobiilisuus voivat olla tyhjiä. Tämä johtuu siitä, että ne ovat vapaaehtoisia alueita, jotka eivät ole relevantteja jokaisen pelin kohdalla, joten ne jätettiin arvioimatta.

## Ekapeli Alku

Taulukko 9. Ekapeli Alku -pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>Ekapeli Alku</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	4	2	3	4		4
<b>Max:</b>	5	5	5	5		5
<b>Keskiarvo:</b>	4,70	3,86	4,50	4,63		4,71
<b>Keskihajonta:</b>	0,48	1,07	0,67	0,52		0,49
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	4,48					

Ekapeli Alku (taulukko 9) oli ennestään tuttu tutkijalle ja siihen liittyen on tehty tutkimusta, joten pelin hyvä tulos oli osittain odotettavissa. Suurin keskiarvo oli mobiilisuudella (4,71) ja pelattavuudella (4,70) ja pienin fantasiassa (3,86). Keskihajonta oli suurin fantasiassa (1,07), mihin saattoi vaikuttaa osa-alueen mahdolliset puutteet tai heuristiikat, jotka ovat mielipidekysymyksiä. Muun muassa **F2** (*Pelaaja on kiinnostunut tarinasta, joka on samaistuttava ja vie mukanaan*) ja **F3** (*Pelaaja on kiinnostunut samaistuttavista, kiinnostavista ja kehittyvistä hahmoista*), ovat tällaisia. Kokonaisarvosana oli 4,48, eli luvun 5 asteikon mukaan peli olisi oikein sopiva opetuskäyttöön. Niin kuin luvussa 7.1 jo käsiteltiin, Ekapeli Alku oli helppo arvioida VaJe-mallilla. Pelissä esiintyi monia hyvin toteutettuja tekijöitä. Pelin mukautuva vaikeustaso oli kiinnostava elementti, jonka voisi ottaa mukaan malliin. Uudet heuristiikat toimivat pääosin pelin kanssa. Heuristiikka **O11**, joka liittyi opetettavan asian ja pelin maailman yhteyteen, oli vaikeampi arvioida ja sen kanssa piti harkita tarkkaan arvion rajoja.

## LightBot: Code Hour

Taulukko 10. LightBot: Code Hour -pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>LightBot: Code Hour</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	3	2	3	3		4
<b>Max:</b>	5	5	5	5		5
<b>Keskiarvo:</b>	4,10	3,00	3,92	4,13		4,43
<b>Keskihajonta:</b>	0,88	1,29	0,79	0,64		0,53
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	3,91					

LightBot: Code Hour (taulukko 10) oli hyvä esimerkki ohjelmointia opettavasta pelistä. Mobiilisuus oli osa-alueena menestynein (4,43) ja huonoimman arvosanan taas sai fantasia (3,00). Fantasian tulos oli selkeästi huonompi verrattuna muihin alueisiin. Alueen keskihajonnassa tämä tulee myös esille (1,29), joten pelin tarinallinen ja hahmopuoli oli puutteellinen joissakin. Kokonaiskeskiarvoksi pelille muodostui 3,91, eli peli on pätevä opetuspelejä, mutta myös rajatapausta, koska arvo oli lähellä seuraavaa raja-arvoa 4.

VaJe-malli antoi LightBot-pelille vahvan tuloksen, mutta se ei aivan saavuttanut seuraavaa rajaa. Tavallaan on harmi, että peli saa tekstiarviossa käytännössä saman arvion, kuin vaikka 3.01 keskiarvon saanut peli. Tähän liittyen voisi olla hyvä lisätä jotakin tulosten esittämiseen. Muuten LightBot oli helppo arvioitava ja tämä näkyy pienessä keskihajonnassa. Fantasia tosin oli ajoittain haasteellinen, koska pelissä ei oikeastaan ole mitään suurempaa maailmaa, vaan se on tyyliltään hyvin minimalistinen ja funktionaalinen. Fantasia on siis tärkeä osa pelien maailmaa ja tätä mallin arvio tuo tehokkaasti esille.

## Luustopeli

Taulukko 11. Luustopeli-pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>Luustopeli</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	1	1	1	2		2
<b>Max:</b>	3	3	4	5		5
<b>Keskiarvo:</b>	2,10	1,43	1,83	3,00		3,29
<b>Keskihajonta:</b>	0,74	0,79	0,83	0,93		0,95
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	2,33					

Luustopeli (taulukko 11) sai huonoimpia tuloksia melkein jokaisella osa-alueella, kuten jo luvussa 7.1 nähtiin. Mobiilisuus oli Luustopelin korkein osa-alue (3,29), fantasia taas alhaisin (1,43) ja opetuksellisuus oli hyvin alhainen ja puutteellinen (1,83). Peli oli todella yksinkertainen ja käytännössä oletti pelaajan tietävän luustosta tai sitten tämä voi vain arvata vastauksen. Kokonaisarvosanaksi pelille muodostui 2,33, mikä on alhaisin kaikista tutkijan arvioimista peleistä. Pelistä löytyy siis puutteita, mutta sen opetuskäyttöä voi harkita.

Alhainen tulos ei ollut yllättävä, mutta tutkija odotti pelille jopa huonompia tuloksia. Pelistä

huomaa äkkiä, että sen tapa opettaa ei ole kovin moderni. Pelin tehtävät voi helposti arvata ja se ei oikeastaan opeta asioita. VaJe-mallin arviointi tuo tätä selkeästi esille, koska siinä on keskitetty tuomaan esille kokeilevampia ja tutkivampia opetusratkaisuja. Luustopelin heikkous olikin juuri opetuksellisuus ja vahvuudet olivat käytettävyys ja mobiilisuus. Tutkimuksessa arvioitujen pelien perusteella nämä ovat yleensä vähintään päteviä ja niitä on helpompi arvioidakin.

## Moka Mera Lingua

Taulukko 12. Moka Mera Lingua -pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>Moka Mera Lingua</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	2	2	2	3		3
<b>Max:</b>	5	5	5	5		5
<b>Keskiarvo:</b>	4,20	3,57	4,00	4,13		4,29
<b>Keskihajonta:</b>	0,92	1,13	1,04	0,83		0,76
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	4,04					

Moka Mera Lingua (taulukko 12) oli suunnattu nuoremmalle väelle kielten alkeiden opeteluun ja sai lopulta kiitettävän tuloksen. Fantasia sai osa-alueista alhaisimman, mutta silti hyvän tuloksen (3,57). Parhaiten menestyi mobiilisuus (4,29), mutta muutkin osa-alueet saivat oikein hyvät arviot, 4,00 tai yli. Fantasian ja opetuksellisuuden alueissa oli eniten keskihajontaa heuristiikkojen välillä, 1,13 ja 1,04, joten näiden eri tekijät olivat vaihtelevia toteutuksiltaan. Lopulliseksi kokonaiskeskiarvoksi muodostui 4,04 eli Moka Mera Lingua olisi oikein sopiva opetuskäyttöön ainakin nuoremmalle oppijalle.

Moka Mera oli kiinnostava, koska pelin yksinkertaisuus vaikutti arvioihin. Pelillä ei pyritä syvällisempään oppimiseen, vaan se keskittyy enemmän leikkimielisyyteen, joten opetuksellisen puolen arviointi oli kiehtovaa. Jälleen fantasian tuloksissa oli hajontaa, missä tulee esille osa-alueen kaksijakoisuus. Alueessa arvioidaan käytännössä pelin maailmaa ja toisaalta taas pelaajan suhdetta hahmoonsa. Moka Meran pelaajan hahmoa oli vaikea arvioida, koska sitä ei oikeastaan ole. Pelaaja itse on tavallaan hahmo, joka leikkii pelin hahmojen kanssa. Esimerkiksi tästä johtuen heuristiikkoja voi olla vaikea pohtia eri pelien kohdalla.

## Pelimo

Taulukko 13. Pelimo-pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>Pelimo</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	2	2	3	1		3
<b>Max:</b>	5	5	5	5		5
<b>Keskiarvo:</b>	3,80	3,43	4,08	3,50		4,14
<b>Keskihajonta:</b>	1,23	1,27	0,90	1,41		0,90
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	3,79					

Pelimo (taulukko 13) roolipelinä erosi muista arvioituista peleistä ja pelin aihe oli tavallaan monimutkaisempi opettaa. Mobiilisuus sai parhaimman tuloksen osa-alueista (4,14), mutta opetuksellisuuskään ei ollut kaukana (4,08). Fantasian arvio oli huonoin (3,43) ja osa-alueen keskihajonta oli jälleen kohtalaisen suuri (1,27). Osa-alueiden tietyt seikat olikin toteutettu osittain puutteellisesti, esimerkiksi pelin äänien puute vaikutti eri vaiheissa. Kokonaiskeskiarvoksi muodostui lopulta 3,79, joten Pelimo on keskimääräistä opetuspelejä parempi. Peliä käsiteltiin tarkemmin jo luvussa 7.1, joten sen vaikutus malliin on jo osittain tuotu esille. Fantasian seikkoja oli haasteellista arvioida ajoittain, koska pelissä ei periaatteessa luotu omaa hahmoa, mutta hahmoon kuitenkin vaikutettiin. Pelin realistista maailmaa, johon opittava asia oli selkeästi kytketty oli kiinnostava arvioida.

## Saarella

Taulukko 14. Saarella-pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>Saarella</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	3	1	2	3	3	4
<b>Max:</b>	5	4	5	5	5	5
<b>Keskiarvo:</b>	4,10	2,86	3,33	3,88	3,67	4,29
<b>Keskihajonta:</b>	0,74	1,07	0,98	0,64	0,82	0,49
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	3,69					

Saarella (taulukko 14) oli mukaan valittujen pelien joukossa erityinen, koska se oli ainut peli, jossa arvioitiin sosiaalisuutta. Tähän vaikutti se, että yksinpelejä löytyi enemmän ja

se, että moninpelien testaaminen kunnolla olisi ajoittain haastavaa. Alueen testaaminen jäi siis vähäiseksi, mutta tulosten perusteella se näyttäisi toimivan hyvin, tosin kehittämisen varaa on vielä. Mobiilisuus menestyi alueena parhaiten (4,29), fantasia taas huonoiten (2,86). Fantasiassa myös keskihajonta oli suurin (1,07), ja opetuksellisuuden hajonta oli aika korkea (0,98). Tässä varmaankin näkyi jälleen alueiden kattavuus. Kokonaiskeskiarvo oli 3,69, eli opetuspelinä Saarella on keskimääräistä parempi.

Eri osa-alueet oli pääasiassa helppo arvioida Saarella-pelin kohdalla. Fantasian alhainen tulos taas kerran tuo esille sen, miten pelissä ei oikeastaan ole omaa hahmoa, mikä olisi kiinnostava lisä. Itse opetettava asia kuitenkin on asiallisesti kytketty pelin maailmaan, joten alueen arvio pysyi kohtalaisen korkealla. Sosiaalisuuden arviointi oli ehkäpä haasteellisin, koska muiden pelien pohjalta tullutta kokemusta alueen arvioinnista ei ollut. Alueen heuristiikkojen määrä on tällä hetkellä alhainen ja mahdollisesti puutteellinen. Tällä hetkellä osa-alueella esiintyy pääasiassa yksinkertaisia heuristiikkoja liittyen pelien tapaan tukea kommunikaatiota. Tutkimusta varten tehdyllä uudella heuristiikalla (S6) (*Kannustaa yhteistyöhön tai reiluun/rentoon kilpailuun*) pyrittiin laajentamaan tätä osa-aluetta ja tuomaan esille moninpelien eri puolia. Jatkon kannalta aluetta olisi hyvä testata enemmän, jotta sen mahdolliset puutteet tulisivat esille ja alue kehittyisi kattavammaksi.

## Spoofy

Taulukko 15. Spoofy-pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>Spoofy</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	3	3	2	4		4
<b>Max:</b>	5	5	5	5		5
<b>Keskiarvo:</b>	4,20	3,86	4,00	4,50		4,43
<b>Keskihajonta:</b>	0,79	0,90	1,21	0,53		0,53
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	4,20					

Spoofy (taulukko 15) keskittyi opetuksessaan tarkasti rajattuihin aiheisiin ja näyttäisi menestyneen kokonaisuutena hyvin. Käytettävyuden arvio oli korkein (4,50) ja fantasia taas pienin (3,86). Opetuksellisuudessa esiintyi eniten hajontaa (1,21), mutta keskiarvo oli korkealla (4,00), joten tietyt asiat olivat puutteellisia. Muuten hajontaa oli vähän eri osa-alueilla. Lo-

putkin osa-alueet saivat korkean tuloksen, joten kokonaiskeskiarvoksi muodostui 4,20, mikä on toiseksi korkein tulos arvioituista peleistä.

Spoofy oli myös helpohko arvioitava mallin kautta. Samoin kuten Ekapelissä, Spooifyssa näkyvät modernimpien opetuspelien monipuolisemmat opetustavat. Eri osa-alueet olivat lopulta helppoja ja nopeita arvioida, joten tässä näkyy se, että hyvin toteutetut pelit on todennäköisesti myös helpompia arvioida. Fantasian osa-alueen kaksijakoisuus tulee hyvin esille Spooifyn arvioissa, mikä varmaankin selittää pelin alhaisemman tuloksen. Fantasia vaikuttaa olevan osa-alueena kiinnostava, mutta samalla runsaasti hajoava.

### Valiant Hearts: The Great War

Taulukko 16. Valiant Hearts: The Great War -pelin itsenäisen testauksen tulokset

<i>Valiant Hearts: The Great War</i>	Pelattavuus	Fantasia	Opetuksellisuus	Käytettävyys	Sosiaalisuus	Mobiilisuus
<b>Min:</b>	3	1	2	4		
<b>Max:</b>	5	5	5	5		
<b>Keskiarvo:</b>	4,60	3,86	3,25	4,63		
<b>Keskihajonta:</b>	0,70	1,68	1,29	0,52		
<b>Kokonaiskeskiarvo:</b>	4,08					

Valiant Hearts: The Great War (taulukko 16) oli ainut kaupallinen peli arvioitavien pelien joukossa. Peli sai korkeita tuloksia esimerkiksi pelattavuudessa (4,60) ja käytettävyudessa (4,63), joihin on todennäköisesti käytetty paljon aikaa kehityksessä, koska nämä osa-alueet ovat varmasti tärkeitä kaupallisten pelien menestyksen kannalta. Opetuksellisuuden osa-alueella peli sai kuitenkin pätevän tuloksen (3,25), mutta se oli samalla alhaisin pelin saamista tuloksista. Eniten hajontaa oli fantasiassa (1,68), mutta myös opetuksellisuus oli hajonnassa korkealla (1,29). Kokonaiskeskiarvoksi pelille muodostui 4,08, eli Valiant Hearts voisi olla oikein sopiva opetuskäyttöön, mutta kannattaa ottaa huomioon, että opetuksellisuudessa oli selkeästi puutteita.

Valiant Hearts-pelissä korostuu hyvin se, että kaupallisena pelinä se on hyvin toteutettu eri osa-alueilla, mutta opetuksen puoli oli puutteellisempi. Mallin kannalta tämä on kiinnostavaa, koska se toi tämän seikan pätevästi esille arvioinnissa. Opetuksellisuus oli haastavin puoli arvioida, koska peliä ei selkeästi oltu suunniteltu opetuspeliksi. Peli kuitenkin omalla



tavallaan toi sodan maailman selkeästi ja näkyvästi esille, mutta samalla se ei suoraan keskittynyt tämän opettamiseen, vaan pyrki pääasiassa kertomaan oman tarinansa viihdyttävästi.

Itsenäisen testauksen perusteella VaJe-malli näyttäisi olevan ainakin perusteiltaan toimiva. Pelit saivat kaikki vaihtelevia tuloksia, jotka kertoivat tarkasti eri pelien vahvuuksista. Yleisesti arvioinnissa oli huomattavaa, että se helpottui sitä mukaa, mitä enemmän pelejä arvioitiin. Heuristiikkojen arvioinnin vaikeus vaihteli yleensä pelien välillä. Ajoittain oli tarpeen miettiä, mikä olisi keskimääräinen tulos tai mitä vaikka arvo 4 vaatisi. Fantasian osa-alueella esiintyi eniten keskihajontaa vastausten välillä useimpien pelien kohdalla, joten alueen heuristiikkoja voisi olla hyvä tarkastella tarkemmin. Hajontaan tosin vaikuttivat pääasiassa eri heuristiikkojen hyvin erilaiset arvioitavat seikat ja arvioijan omat näkemykset. Opetuksellisuudessa esiintyi myös jonkin verran vaihtelua. Kyseinen alue on erityisen tärkeä, joten sen näkyvyyttä voisi olla hyvä parantaa seuraavassa versiossa, esimerkiksi tuomalla osa-alueen keskiarvon merkitystä esiin. Valiant Hearts kuvasti tätä hyvin, sillä se menestyi erityisen hyvin muilla osa-alueilla, mutta sai huonomman tuloksen opetuksellisuudessa.

Sosiaalisuuden heuristiikkoja käytettiin arvioinnissa ainoastaan Saarella-pelin kohdalla, koska se oli ainut moninpeli. Moninpelejä on ylipäättään vaikeampi testata täysin yksinään, ja niitä ei löytynyt kovinkaan helposti, joten yksinpelit korostuivat valituissa peleissä. Alueen heuristiikat ovat melkein kaikki peräisin edellisistä tutkimuksista, joten niiden pätevyyttä on ainakin näissä testattu. Eri alueiden uudet heuristiikat olivat onnistuneita ja antoivat hyviä tuloksia parantaen ja laajentaen osa-alueitaan. Näissä ja monissa muissa heuristiikoissa olisi kuitenkin vielä hyvä muotoilla sanamuotoja uudelleen. Pääasiassa tulokset toivat kiinnostavasti esille pelien eri osa-alueita ja niiden heikkouksia sekä vahvuuksia.

### **7.3 Testauksen jälkeen paranneltu arviointimalli**

VaJe-mallia korjattiin ja muokattiin testausprosessin jälkeen jonkin verran, mutta suuria muutoksia ei tehty. Tulosten perusteella malli näyttäisi olevan pätevä arvioimaan erilaisten pelien opetuksellisuutta ja soveltuvuutta opetuskäyttöön. Osa-alueet kertovat ytimekkäästi ja selkeästi, mitkä puolet ovat puutteellisia ja mitkä taas toimivat. Kaikki osa-alueet pysyvät yhä mukana mallissa, vaikkakin muun muassa sosiaalisuuden testaus jäi tutkimuksen puitteissa

vähäiseksi. Valiant Hearts oli hyvä esimerkki tapauksesta, jossa kaikki muut osa-alueet olivat todella hyviä, mutta opetuksellisuudessa oli puutteita. Malliin tehtiin tästä johtuen muutos, jossa opetuksellisuuden keskiarvoa tuodaan paremmin esille tuloksia esittäessä. Uutta VaJe-mallia voi tarkastella taulukossa 17. Kyseinen taulukko on toteutettu samalla tavalla, kuin taulukko 1 luvussa 5. Uudet ja muutetut heuristiikat on merkattu taulukkoon kursivoilla.

Taulukko 17. Paranneltu VaJe-malli:

Osa-alueet	Heuristiikat	Lähde
Pelattavuus	<i>P1 Pelin ohjaus toimii odotetulla tavalla.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>P2 Tarjoaa tarpeeksi ohjeistusta pelin alkuun.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>P3 Pelin voi tallentaa eri tilanteissa.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>P4 Peliä on mukava pelata uudestaan.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>P5 Haasteet ovat positiivisia kokemuksia.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>P6 Pelissä on selkeät tavoitteet.</i>	HEEG, ks. luku 4.2
	<i>P7 Etenemistä ja tuloksia voi seurata sekä vertailla.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<i>P8 Palkitsee etenemisestä ja palkinnot ovat merkityksellisiä.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<i>P9 Ensimmäinen pelikerta on kannustava kokemus.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<i>P10 Peli ei ole liian itseään toistava tai tylsä.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<i>P11 Pelin haastavuus nousee tasaisesti.</i>	Uusi
Fantasia	<i>F1 Visuaalinen puoli on mukaansatempaava.</i>	HEEG, ks. luku 4.2
	<i>F2 Äänimaailma on miellyttävä.</i>	HEEG, ks. luku 4.2
	<i>F3 Pelin tarina on samaistuttava ja mielenkiintoinen.</i>	HEP, ks. luku 4.2
	<i>F4 Pelin hahmot ovat samaistuttavia, kiinnostavia sekä kehittyvät pelin edetessä.</i>	HEP, ks. luku 4.2
	<i>F5 Pelaajan hahmoon on kontrollintunne ja tämän kautta voi taktikoida ja strategisoida pelin aikana.</i>	HEP, ks. luku 4.2
	<i>F6 Pelimaailma tuntuu elävältä ja jatkuvalta.</i>	HEP, ks. luku 4.2
	<i>F7 Tarjoaa mahdollisuuden pelaajalle olla luova tai ilmaista itseään.</i>	Pre-MEGa, ks. luku 4.2
	<i>F8 Pelikokemusta voi personoida esim. luomalla oman hahmon.</i>	Pre-MEGa, ks. luku 4.2
Opetuksellisuus	<i>O1 Sisältää selkeät oppimistavoitteet.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>O2 Ottaa huomioon yksilölliset oppimiserot.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>O3 Tarjoaa merkityksellistä palautetta opittavasta tiedosta.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>O4 Tarjoaa mahdollisuuden vaikuttaa vaikeustasoon.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>O5 Toimii itseohjaavana opetusvälineenä.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>O6 Oppimisen tueksi mahdollisesti tarjottu materiaali on relevanttia.</i>	PHEG, ks. luku 4.2
	<i>O7 Sisällön materiaali on innostavaa.</i>	HEEG, ks. luku 4.2
	<i>O8 Kannustaa tutkimaan ja kokeilemaan.</i>	HEEG, ks. luku 4.2
	<i>O9 Opittua asiaa on mahdollista reflektoida ja selvittää.</i>	RETAIN, ks. luku 4.2
	<i>O10 Opetettava asia on osa pelin maailmaa.</i>	Uusi
	<i>O11 Sopii pelattavaksi koulun tuntirakenteen aikana.</i>	Uusi
	<i>O12 Opettajan on mahdollista seurata oppilaan oppimisprosessia pelin sisällä.</i>	Uusi

<b>Käytettävyys</b>	<i>K1 Käyttöliittymän asettelu on visuaalisesti selkeä.</i>	HEEG, ks. luku 4.2
	<i>K2 Käyttöliittymän navigointi on looginen ja minimalistinen eikä häiritse pelaamista.</i>	HEEG, ks. luku 4.2
	<b>K3</b> Pelin pelaaminen ei vaadi ohjekirjaa.	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K4</b> Pelin voi käynnistää ja sulkea helposti.	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K5</b> Pelaaja saa toiminnoistaan heti palautetta.	HEP, ks. luku 4.2
	<i>K6 Äänet antavat pelaamista tukevaa palautetta.</i>	HEP, ks. luku 4.2
	<b>K7</b> Käyttöliittymä ei häiritse pelaamista tai ole sen tiellä.	HEP, ks. luku 4.2
<b>Sosiaalisuus</b>	<i>S1 Peli tukee kommunikaatiota pelaajien välillä.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S2</b> Pelissä on jokin syy kommunikointiin.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<i>S3 Pelissä otetaan huomioon häiriökäyttäytyminen, esim. hiljentämällä häiritsevä pelaaja.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S4</b> Peli tarjoaa tietoa muista pelaajista.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S5</b> Peliä voi pelata vaikka pelaajia olisi vähän tai jopa vain yksi.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>S6</b> Kannustaa yhteistyöhön tai reiluun/rentoon kilpailuun.	Uusi
<b>Mobiilisuus</b>	<b>M1</b> Pelisession voi aloittaa nopeasti.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>M2</b> Peli ottaa huomioon ympärillä olevan ympäristön.	Korhonen, ks. luku 4.2
	<i>M3 Pelin ohjauksessa otetaan huomioon laitteen yleiset käytänteet.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<i>M4 Ulkoiset ja sisäiset keskeytykset, kuten puhelut tai ilmoitukset, eivät häiritse pelaamista.</i>	Korhonen, ks. luku 4.2
	<b>M5</b> Käyttöliittymä ja sen navigointi sopivat mobiililaitteille.	Pre-MEGa, ks. luku 4.2
	<b>M6</b> Peli on pelattavissa eri laitteilla, kuten puhelimella, tabletilla tai tietokoneella.	Pre-MEGa, ks. luku 4.2
	<i>M7 Peliä voi pelata useilla alustoilla, esim. iOS ja Android.</i>	Uusi

Pelattavuudessa muutokset keskittyivät sanamuotoihin. Heuristiikka **P1** muotoiltiin uudelleen (*Pelin ohjaus toimii odotetulla tavalla*). Heuristiikka **P2** muotoiltiin uudelleen (*Tarjoaa tarpeeksi ohjeistusta pelin alkuun*). **P6** ja **P7** muotoiltiin uudelleen, (*Pelissä on selkeät tavoitteet*) ja (*Etenemistä ja tuloksia voi seurata sekä vertailla*). Heuristiikka **P10** (*Peli ei ole liian itseääntoistava tai tylsä*) päätettiin jättää toistaiseksi samanlaiseksi. Heuristiikka on kohtalaisen selkeä ja ytimekäs, ja hajonta oli pientä Ekapelin kohdalla. Osa-alueeseen lisättiin myös uusi heuristiikka **P11** (*Pelin haastavuus nousee tasaisesti*).

Fantasian osa-alue oli siitä vaikea, että testaajan omat näkemykset tarinankerronnasta ja pelien maailmoista todennäköisesti vaikuttavat siihen. Heuristiikkoja päätettiin kuitenkin lyhentää ja selkeyttää. Ensinnäkin **F1** (*Äänimaailma ja visuaalinen puoli ovat mukaansatempaavia*) jaettiin kahtia, jotta visuaalisuutta ja äänimaailmaa voidaan arvioida erillään toisistaan. Lisäksi useita heuristiikkoja, entiset **F3**, **F4**, **F5**, **F6** ja **F7**, muotoiltiin uudelleen ja lyhennettiin.

Opetuksellisuuteen tuli jonkin verran muutoksia. Heuristiikka **O1** (*Sisältää selkeät oppimistavoitteet*) päätettiin jättää yhä samanlaiseksi, koska se oli jo valmiiksi lyhyt ja selkeä heuristiikka ja suurin osa sen hajonnasta oli mielipiteitä jakaneen Luustopelin arvioissa. Heuris-

tiikka **O3** muotoiltiin muotoon *Tarjoaa merkityksellistä palautetta opittavasta tiedosta*. Heuristiikka **O5** (*Toimii itseohjaavana opetusvälineenä*) päätettiin lopulta jättää samanlaiseksi, väite on jo hyvin ytimekäs ja itseohjautuvuus on yleinen, kuvaava ja selkeä termi. Heuristiikka **O8** (*Kannustaa olemaan utelias*) päätettiin pohdinnan jälkeen poistaa, koska se ja entinen **O9** (*Kannustaa tutkimaan ja kokeilemaan*) olivat hyvin lähellä toisiaan ja käsittelivät samaa asiaa. Osa-alueen heuristiikkojen määrä on hyvin suuri, joten toiston vähentäminen oli tarpeen. Uusi heuristiikka **O10** (*Opetettava asia on osa pelin maailmaa*) sisälsi hajontaa, mutta sitä ei muokattu. Heuristiikka on vielä uusi ja sanavalinnat itsessään ovat ymmärrettäviä. **O11** (*Sopii pelattavaksi koulun tuntirakenteen puitteissa*) päätettiin jättää paranneltuun malliin, mutta sitä muotoiltiin hieman uudelleen. Palautteen pohjalta alueeseen lisättiin uusi heuristiikka **O12** (*Opettajan on mahdollista seurata oppilaan oppimisprosessia pelin sisällä*).

Käytettävyyden ja sosiaalisuuden muutokset olivat kohtalaisen pieniä. Käytettävyydessä keskityttiin pääasiassa sanamuotoihin ja selkeyteen. Heuristiikkoja **K1** ja **K2**, jotka liittyivät käyttöliittymän aseteluun ja navigointiin muotoiltiin uudelleen. **K5**, joka keskittyi tallentamiseen, poistettiin kokonaan, koska se oli käytännössä sama kuin heuristiikka **P3**. Sosiaalisuus jäi testauksessa vähemmälle, joten se ei muuttunut paljoakaan. Alueen heuristiikkoja on kuitenkin pääasiassa jo jollain tasolla testattu julkaistujen tutkimusten kautta. Heuristiikka **S1** tarkennettiin (*Peli tukee kommunikaatiota pelaajien välillä*) ja heuristiikkaan **S3** taas lisättiin esimerkki (*Pelissä otetaan huomioon häiriökäyttäytyminen, esim. hiljentämällä häiritsevä pelaaja*).

Mobiilisuudessa ei ollut paljoakaan hajontaa, mutta muutoksia kuitenkin tehtiin. Heuristiikkaan **M3** kontrollit vaihdettiin pelin ohjaukseksi, jotta heuristiikka olisi ymmärrettävämpi. **M4** taas oli vaikeampi, mutta se päätettiin muuttaa seuraavaan muotoon: ”*Ulkoiset ja sisäiset keskeytykset, kuten puhelut tai ilmoitukset, eivät häiritse pelaamista*”. Uusi muotoilu on selkeämpi ja sitä on vaikeampi tulkita väärin. **M6** ja **M7**, jotka liittyivät pelin pelaamiseen eri laitteilla ja alustoilla pysyivät ennallaan, tosin väitteen **M7** sanamuotoja vaihdettiin. Parannelun toteutuksen ohjeistuksessa tullaan myös korostamaan verkkosivujen ja muun materiaalin tärkeyttä enemmän.

Itse pelien tuloksien esittämiseen tuli pieniä muutoksia. Jatkossa opetuksellisuutta tullaan

tuomaan paremmin esille tuloksissa. Osa-alueen arvio esitetään kokonaiskeskiarvon vieressä, jotta sen näkyvyys parantuisi ja sen merkitystä korostetaan ohjeistuksessa. Tulokset esitetään yhä samalla tavoin keskiarvojen kautta. Tuloksiin liittyen annetaan myös kommentteja, joissa opetuksellisuutta tuodaan enemmän esille. Pelin saadessa esimerkiksi kokonaiskeskiarvoksi 4,20 ja opetuksellisuudeksi alle 3,00 malli kommentoi, että peli on hyvin toteutettu, mutta sen opetuksellisuudessa on todennäköisesti puutteita. Näin opetuksellisuuden merkitys tulee paremmin esille uudessa mallissa.

Tuloksien raja-arvojen muuttamista harkittiin, mutta lopulta ne päätettiin pitää samana kuin luvussa 5 kuvailtiin. Nykyiset raja-arvot ovat selkeät, ja tuloksista arvioija voi itse halutessaan tarkemmin harkita pelin käyttöä. Keskiarvoksi 1,00–2,00 saanut peli kertoo siitä, että pelissä on useita puutteita ja todennäköisesti ongelmia esiintyy monella eri alueella. Tällainen peli ei ole saanut edes puolia prosentuaalisista pisteistä ja todennäköisesti ei ole kovinkaan hyvin toteutettu. Keskiarvoksi 2,01–3,00 saanut peli on jonkin verran parempi ja lähestyy jo keskimääräistä, toimivaa opetuspeliä. Peli voi siis soveltua ainakin joihinkin tilanteisiin, mutta ongelmia ja puutteita saattaa kuitenkin löytyä. Keskiarvon 3,01–4,00 saaneen opetuspelin tulokset kertovat siitä, että peli on jo keskimääräistä opetuspeliä parempi ja monelta kannalta onnistunut. Pelistä löytyy joillain alueilla kuitenkin vielä puutteita, mutta se olisi jo oikein hyvä opetuskäyttöön ja -tilanteisiin. Keskiarvoksi 4,01–5,00 saanut opetuspeli on taas toteutettu paljon paremmin kuin suurin osa opetuspeleistä. Tällainen peli on toteutettu erinomaisesti kaikilla osa-alueilla ja olisi kaiken kaikkiaan todella soveltuva opetuskäyttöön.

Parannellulle VaJe-mallille luotiin kaksi uutta toteutusta, jotka eivät vaadi ulkoista apua tulosten laskemiseen. Mallille luotiin Excel-taulukko, joka laskee annettujen arvioiden pohjalta tulokset ja esittää ne samassa taulukossa (kuvio 10). Lisäksi mallille luotiin verkkosivu, joka muistuttaa testaaajien käyttämää lomaketta, mutta antaa tuloksen heti arvioinnin jälkeen (kuviot 11 ja 12). Kummatkin antavat automaattisia kommentteja arvioidun pelin kokonaiskeskiarvosta ja opetuksellisuudesta. Toteutukset löytyvät seuraavista osoitteista:

- <http://users.jyu.fi/jejejova/arviointimalli/arviointimalli.html>
- <http://users.jyu.fi/jejejova/arviointimalli/vaje-arviointimalli.xlsx>
- <https://bit.ly/3gbD9A1>

	O9 Opittua asiaa on mahdollista reflektoida ja selvittää.	4
	O10 Opetettava asia on osa pelin maailmaa.	3
	O11 Sopii pelattavaksi koulun tuntirakenteen aikana.	4
	O12 Opettajan on mahdollista seurata oppilaan oppimisprosessia pelin sisällä.	4
Käytettävyys	K1 Käyttöliittymän asetelu on visuaalisesti selkeä.	3
	K2 Käyttöliittymän navigointi on looginen ja minimalistinen eikä häiritse pelaamista.	2
	K3 Pelin pelaaminen ei vaadi ohjekirjaa.	3
	K4 Pelin voi käynnistää ja sulkea helposti.	4
	K5 Pelaaja saa toiminnoistaan heti palautetta.	3
	K6 Äänet antavat pelaamista tukevaa palautetta.	4
	K7 Käyttöliittymä ei häiritse pelaamista tai ole sen tiellä.	3
	<b>Sosiaalisuus on vapaaehtoinen alue. Siihen ei ole yleensä tarvetta vastata, jos peli ei ole moninpeli. Jätä alue tyhjäksi, jos et halua arvioida sitä.</b>	
Sosiaalisuus	S1 Peli tukee kommunikaatiota pelaajien välillä.	4
	S2 Pelissä on jokin syy kommunikointiin.	3
	S3 Pelissä otetaan huomioon häiriökäyttäytyminen, esim. hiljentämällä häiritsevä pelaaja.	3
	S4 Peli tarjoaa tietoa muista pelaajista.	2
	S5 Peliä voi pelata vaikka pelaaja olisi vähän tai jopa vain yksi.	2
	S6 Kannustaa yhteistyöhön tai reiluun/rentoon kilpailuun.	2
	<b>Mobiilisuus on vapaaehtoinen alue. Siihen ei ole yleensä tarvetta vastata, jos peli ei ole mobiilipeli. Jätä alue tyhjäksi, jos et halua arvioida sitä.</b>	
Mobiilisuus	M1 Pelisession voi aloittaa nopeasti.	3
	M2 Peli ottaa huomioon ympärillä olevan ympäristön.	2
	M3 Pelin ohjauksessa otetaan huomioon laitteen yleiset käytänteet.	1
	M4 Ulkoiset ja sisäiset keskeytykset, kuten puhelut tai ilmoitukset, eivät häiritse pelaamista.	4
	M5 Käyttöliittymä ja sen navigointi sopivat mobiililaitteilla.	3
	M6 Peli on pelattavissa eri laitteilla, kuten puhelimella, tabletilla tai tietokoneella.	3
	M7 Peliä voi pelata useilla alustoilla, esim. iOS ja Android.	3
<b>Tulokset:</b>		
Pelattavuus:	3,36	
Fantasia:	2,88	
Opetuksellisuus:	3,75	
Käytettävyys:	3,14	
Sosiaalisuus:	2,67	
Mobiilisuus:	2,71	
Kokonaiskeskiarvo:	3,09	
Opetuksellisuus:	3,75	
Kommenteja:	Kokonaiskeskiarvo oli 3,09 eli peli on keskimääräistä opetuspeliä parempi ja oikein sopiva opetuskäyttöön ja -tilanteisiin. Vaikka kokonaiskeskiarvo oli 3,09 niin opetuksellisuus oli 3,75, joten pelissä oli puutteita, mutta sen opetuksellinen puoli oli toteutettu hyvin.	

Kuvio 10. Kuvakaappaus Excel-toteutuksesta

**Pelin nimi:**

**Pelattavuus**

Pelattavuudessa keskitytään tekijöihin liittyen pelien pelaamiseen. Erityisesti painotetaan pelien selkeyttä ja erilaisia tekijöitä, jotka tekevät pelikokemuksesta mukavampaa. Alueen alle kuuluu myös eri tekijöitä liittyen pelien mekaniikkoihin ja miten näiden kautta peli olisi mahdollisimman lähestyttävä ja sopiva.

P1. Pelin ohjaus toimii odotetulla tavalla.

Täysin eri mieltä  Täysin samaa mieltä

P2. Tarjoaa tarpeeksi ohjeistusta pelin alkuun.

Täysin eri mieltä  Täysin samaa mieltä

P3. Pelin voi tallentaa eri tilanteissa.

Täysin eri mieltä  Täysin samaa mieltä

P4. Peliä on mukava pelata uudestaan.

Täysin eri mieltä  Täysin samaa mieltä

Kuvio 11. Kuvakaappaus verkkosivutoteutuksesta



Kuvio 12. Kuvakaappaus verkkosivutoteutuksen tulossivusta

Yhteenvedona VaJe-malliin tuli muutoksia, mutta itse mallin rakenne ei muuttunut merkittävästi ja kaikki osa-alueet pysyivät yhä mukana. Paranteluissa keskityttiin selkeyttämään erilaisia alueita ja puutteellisia tai epäselviä heuristiikkoja, joita oli vaikea arvioida. Palautteen ja testauskokemuksen pohjalta luotiin muutama uusi heuristiikka. Tuloksien esittämisessä päätettiin korostaa enemmän opetuksellisuuden keskiarvon merkitystä kokonaiskeskiarvon lisäksi. Parannellun VaJe-mallin kautta pelien arvioinnin pitäisi olla entistä toimivampaa, sujuvampaa, kattavampaa ja mikä tärkeintä hauskeempaa.

## 8 Johtopäätökset ja pohdinta

Tässä luvussa käydään läpi vastaukset luvussa 2.1 esitettyihin tutkimuskysymyksiin ja arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta. Lopuksi luvussa käsitellään jatkotutkimusideoita arviointimalliin liittyen ja pohditaan tulevaa.

### 8.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

#### *1. Miten digitaaliset pelit opettavat? ja 3. Minkälainen on hyvä digitaalinen opetuspeleli?*

Näiden kahden tutkimuskysymyksen vastaukset päätettiin lopulta yhdistää, koska ne olivat hyvin samankaltaisia. Digitaaliset pelit opettavat monin eri tavoin ja tämä vaihtelee eri pelien välillä (ks. luvut 3.2, 3.2.1). Keskiössä on ajatus erityisesti siitä, että uudet oppijat vaativat uusia tapoja opettaa. Vaikka tätä ajatusta diginatiiveista on myöhemmin pohdittu uudelleen, niin pelien opetustavan on havaittu kuitenkin tuovan hyötyjä oppimiseen. Pelien luontainen hauskuus, motivoivuus ja mukaansatempaavuus virtauksen kautta tuodaan erityisesti usein esille. Pelit voivat viedä pelaajan immersiiiviselle seikkailulle, jossa tämä oppii entistä tehokkaammin kiinnostavassa maailmassa. Parhaimmat pelit voivat auttaa pelaajaa tutkimaan ja kokeilemaan erilaisia ratkaisuja ja samalla kannustaa yhteistyöhön muiden kanssa. Pelien hyviä puolia voi kuitenkin olla ajoittain vaikea yhdistää ja jotkin pelit on toteutettu todella yksinkertaisesti ja löyhästi. Opetuspelin luomiseen tarvitaan siis tarkkaa pelisuunnittelua ja pedagogista kokemusta.

Hyvän digitaalisen opetuspeleli piirteitä on monia, mutta ehkäpä tärkeintä on pelien hauskuus ja siitä syntyvä motivaatio. Hyvä opetuspeleli kannustaa kokeilemaan ja tutkimaan, tarjoaa sopivaa haastetta, mutta mukautuu erilaisten oppijoiden tarpeisiin. Pelin maailman tulisi olla kiehtova ja elävä maailma, johon itse opetettava asia on sidottu omaksi osakseen. Opetuspelin olisi hyvä tarjota ulkoista opetusmateriaalia ja ylipäättään tarjota opettajalle välineitä käyttää peliä opetuksen tukena. Hyvä opetuspeleli on viihdyttävä niin pelinä kuin opetusvälineenä.



## ***2. Miten digitaalisiin peleihin suhtaudutaan koulumaailmassa ja miten niitä on käytetty kouluissa?***

Pelejä voidaan käyttää kouluissa monin eri tavoin (ks. luku 3.3.1). Niiden kautta voidaan yksinkertaisimmillaan oppia asioita, mutta pelejä voidaan kehittää kouluissa oppilaiden kanssa oppien samalla tietotekniikkaa ja opetettavaa aihetta, josta peliä tehdään. Pelien erilaisia ominaisuuksia, kuten tehtäviä tai pisteytystä, on ryhdytty käyttämään pelillistämisen kautta opetuksen apuna. Opetussuunnitelmissakin pelit näkyvät jonkin verran (ks. luku 3.4), mutta konkreettiset maininnat liittyvät enemmän peruskouluun ja erityisesti alakouluun. Kiinnostavasti opetussuunnitelmien oppimiskäsitys, joka keskittyy kokeilevaan ja tutkivaan oppimiseen soveltuu erityisen hyvin pelien tapaan opettaa.

Ulkomaisissa tutkimuksissa (ks. luku 3.3.3) on muun muassa havaittu, että niin opettajat kuin oppilaat ovat yleisesti kiinnostuneet pelien käytöstä opetuksessa, mutta he suhtautuvat niihin eri tavoin. Pääasiassa suhtautuminen on positiivista, mutta harva opettaja käyttää pelejä kovinkaan monipuolisesti tai he saattavat tarvita tässä apua liittyen esimerkiksi teknisiin ongelmiin. Monet oppilaatkin haluavat pelata pelejä osana opetusta ja kokevat, että niistä olisi hyötyä opinnoissa. Jotkut oppilaat taas saattavat olla pelejä vastaan ja onkin havaittu, että opettajien tapa käyttää pelejä vaikuttaa hyvin paljon näihin kokemuksiin. Mielipiteisiin voitaisiin vaikuttaa tuomalla pelien hyötyjä paremmin esille ja tarjoamalla ylipäättään enemmän tukea ja välineitä käyttää pelejä muun muassa eri hankkeiden kautta. Tällainen hanke on toteutettu Suomessa (Lukkarinen ja Uitto 2019) ja kyseisellä hankkeella havaittiin olleen positiivinen vaikutus opetuksen digitalisaatiossa.

## ***4. Minkälainen olisi hyvä malli, jota voitaisiin käyttää pelien opetuksellisuuden arvioinnin apuna?***

Tutkimuksessa toteutettiin uusi VaJe-arviointimalli (ks. luvut 5,7.3), jonka tarkoituksena oli arvioida pelien opetuksellisia puolia. Mallin pohjana käytettiin erilaisia opetuksen arviointiin luotuja malleja, jotka useimmiten pohjautuivat muihin malleihin tai opetusteorioihin (ks. luku 4). Mallin arviointi perustui heuristiseen arviointiin, jossa muodostettiin osa-alueita monien heuristiikkojen pohjalta. Mallissa keskityttiin muun muassa pelien pelattavuuteen,

käytettävyyteen ja tietenkin opetuksellisuuteen. Mallin havaittiin testauksen perusteella olevan pätevä arvioimaan pelejä ja antamaan samankaltaisia tuloksia eri testaajien välillä (ks. luku 7). Mallista saatiin kuitenkin palautetta, jonka perusteella sitä paranneltiin entisestään. Paranneltua mallia ja sen muutoksia ei vielä testattu, mutta pääasiassa nämä muutokset eivät olleet kovinkaan suuria (ks. luku 7.3). Parannusten jälkeen mallin pitäisi olla entistä helppokäyttöisempi ja kattavampi arvioimaan erilaisia pelejä.

## **8.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi**

Tutkimuksen luotettavuuden teoriaa käsiteltiin luvussa 2.3, jossa korostettiin erityisesti taustatutkimuksen merkitystä opetuspeleihin ja niiden arviointiin liittyen. Tutkimuksessa kerättiin paljon taustaa monesta eri lähteestä ja pyrittiin valitsemaan kattava kattaus artikkeleita, joihin oli useimmiten viitattu muuallakin. Teoriapohjan pitäisi olla laaja, mutta joitain puutteita saattaa olla, esimerkiksi jos jokin erityisen hyvä lähde jäi löytymättä. Samoin arviointimalliin ja sen luotettavuuteen liittyen tulee ottaa huomioon valittujen artikkeleiden laatu ja monipuolisuus.

Tutkimuksen luotettavuus VaJe-mallin kehitysohjon ja testaukseen liittyen oli pääasiassa hyvällä tasolla. Usein avoimissa vastauksissa voi olla paljon hajontaa, mutta mallin testauksessa oli hyvää se, että testaajat käyttivät valmiiksi muodostettuja rajaavia heuristiikkoja. Testaajien luonteilla ja asenteilla oli varmasti vaikutusta pelien tuloksiin. Joillekin opetuspelit eivät olleet niin tuttuja, opetuspelien erityispiirteet saattoivat olla tuntemattomia tai heiltä saattoi puuttua opetukseen liittyvää kokemusta. Toisaalta mallin tarkoitus on olla yleiskäyttöinen, joten vaikka aihe olisi tuntemattomampi, niin sen pitäisi silti olla käytettävissä. Testaajien pieni määrä on hyvä ottaa huomioon, koska suurempi testaajien määrä olisi voinut parantaa luotettavuutta. Testaajilla olisi voinut olla useampia pelejä pelattavana, jolloin mallin eri puolia oltaisiin testattu monipuolisemmin. Pieni pohjustus etukäteen oli riittävä, mutta tätä olisi voinut vielä olla enemmän, jotta testaajien kuva aiheesta olisi ollut vivahteikkaampi. Jotkin heuristiikat olivat kovin tulkinnallisia ja niitä korjailtiin parannellussa versiossa, joten tältä kannalta arviointimallin luotettavuus varmasti pysyi korkeana. Lopulta testaajien tulokset olivat pääasiassa samankaltaisia, mikä olikin testauksen kannalta tärkeimpiä tekijöitä, joten arviointimallin paranneltu toteutus on varmasti entistä luotettavampi.

### 8.3 Jatkotutkimusideat

VaJe-malli vaatii luonnollisesti yhä lisää testausta ja sillä olisi hyvä arvioida entistä enemmän erilaisia pelejä. Tämä olisi erityisesti tarpeen, koska uutta paranneltua mallia ei vielä tämän tutkimuksen puitteissa testattu. Mallin interaktiivisia toteutuksia ei myöskään virallisemmin testattu, ainoastaan yleinen toimivuus varmistettiin. Tässä tutkimuksessa ei esimerkiksi arvioitu virtuaalisen (VR) tai lisätyn todellisuuden (AR) pelejä, koska näitä olisi ollut haastava testata tutkimuksen puitteissa. Tällaiset pelit kehittyvät tällä hetkellä nopeaa tahtia ja todennäköisesti ne tulisivat vaatimaan omia heuristiikkojaan tai osa-alueitaan mallissa. Mallilla pitäisi arvioida myös enemmän kaupallisia pelejä ja ylipäättään eri aiheita opettavia pelejä. Moninpelejä oli vaikeampi testata ja niiden arviointia ei vielä tässä tutkimuksessa suoritettu paljoakaan, minkä takia sosiaalisuuden osa-alue voi vaatia vielä kehitystyötä ja kartoitusta. Mallia varten tehtyjä uusia heuristiikkoja olisi syytä testata enemmän, jotta niiden pätevyyttä voitaisiin vahvistaa. Mallia varten toteutetun testauksen metodista ja prosessista voisi myös mahdollisesti olla hyötyä tulevissa tutkimuksissa.

Tutkimuksessa selvitettyjen hyvien opetuspelien piirteitä voitaisiin pyrkiä korostamaan vielä entistä enemmän malliin liittyen, esimerkiksi mallipelien kautta. Eräänlainen tietokanta tai sivusto, johon näitä tekijöitä ja pelejä voitaisiin kerätä voisi muun muassa olla hyödyllinen ja auttaisi ylipäättään mallin kehityksessä. Tulevaisuudessa VaJe-mallia voitaisiin käyttää luonnollisesti opetuksen apuna ja näin parantaa pelien käyttöä opetusvälineenä. Lisäksi mallia voitaisiin mahdollisesti käyttää jopa pelien kehityksessä apuna, parantaen näin niiden opetuksellisia puolia. Peleistä tehtäviä arviointeja voitaisiin myös mahdollisesti jakaa muille ja näin levittää tietoa hyvistä opetuspeleistä. Mallin verkkosivu- ja Excel-toteutuksia voisi vielä kehittää pidemmälle ja parantaa näiden käytettävyyttä.

Tutkimuksen ja tutkimuskysymysten kautta selvitettiin pelien piirteitä ja ylipäättään tarkasteltiin erilaisia pelejä uuden arviointimallin avulla. Malli näyttäisi olevan pätevä perusteiltaan, mutta siinä on varmasti vielä kehitettävää. Koulumaailman digitalisoituessa entisestään ja mahdollisesti etäopetuksen lisääntyessä on hyvin tärkeää pyrkiä varmistamaan erityisesti uudempien opetusratkaisujen pätevyyttä. Pelaaminen yleisesti on ainakin korona-aikana lisääntynyt uusimman Pelaajabarometrin mukaan (Kinnunen, Taskinen ja Mäyrä 2020). Viihteellisten pelien päivittäinen pelaaminen nousi edellisen tutkimuksen 16,1 %:sta

jopa 22,6 %:iin. Samoin oppimispelien aktiivinen, noin kerran kuukaudessa tai useammin, pelaaminen kasvoi vuonna 2020, 3,5 %:sta jopa 6,5 %:iin. Tietenkin nämä luvut saattavat mahdollisesti laskea tilanteen muuttuessa, mutta tällä hetkellä suunta näyttäisi olevan ylöspäin. Oppimispelien merkitys tulee kuitenkin todennäköisesti kasvamaan, joten VaJe-mallin kaltaisten ratkaisujen avulla uusien pelien pelaaminen ja käyttäminen opetustilanteissa tulee helpottumaan entisestään.

## Lähteet

- Abt, Clark C. 1987. *Serious games*. University press of America.
- Adachi, Paul JC, ja Teena Willoughby. 2013. “Do video games promote positive youth development?” *Journal of Adolescent Research* 28 (2): 155–165.
- Al Fatta, Hanif, Zulisman Maksom ja Mohd Hafiz Zakaria. 2018. “Systematic Literature Review On Usability Evaluation Model Of Educational Games: Playability, Pedagogy, And Mobility Aspects.” *Journal of Theoretical & Applied Information Technology* 96 (14).
- All, Anissa, Elena Patricia Nunez Castellar ja Jan Van Looy. 2014. “Measuring Effectiveness in Digital Game-Based Learning: A Methodological Review.” *International Journal of Serious Games* 1 (2).
- Ang, Chee Siang, Einav Avni ja Panayiotis Zaphiris. 2008. “Linking pedagogical theory of computer games to their usability”. *International Journal on E-Learning* 7 (3): 533–558.
- Aurava, Riikka. 2018. “Peli ja leikki kansallisessa opetussuunnitelmassa”. Teoksessa *Pelitutkimuksen vuosikirja 2018*, toimittanut Raine Koskimaa, Jonne Arjoranta, Usva Friman, Frans Mäyrä, Olli Sotamaa ja Jaakko Suominen, 77–92. Tampere: Pelitutkimuksen seura ry.
- Bellotti, Francesco, Bill Kapralos, Kiju Lee, Pablo Moreno-Ger ja Riccardo Berta. 2013. “Assessment in and of serious games: an overview”. *Advances in human-computer interaction* 2013.
- Boone, Harry N, ja Deborah A Boone. 2012. “Analyzing likert data”. *Journal of extension* 50 (2): 1–5.
- Bourgonjon, Jeroen, Martin Valcke, Ronald Soetaert ja Tammy Schellens. 2010. “Students’ perceptions about the use of video games in the classroom”. *Computers & Education* 54 (4): 1145–1156.
- Brom, Cyril, Vit Sisler ja Radovan Slavik. 2010a. “Implementing digital game-based learning in schools: augmented learning environment of ‘Europe 2045’”. *Multimedia systems* 16 (1): 23–41.

Brom, Cyril, Vit Sisler ja Radovan Slavik. 2010b. "Implementing digital game-based learning in schools: augmented learning environment of 'Europe 2045'". *Multimedia systems* 16 (1): 23–41.

Camilleri, Mark Anthony, ja Adriana Caterina Camilleri. 2017. "The students' perceptions of digital game-based learning". Teoksessa *European Conference on Games Based Learning*, toimittanut Maja Pivec ja Josef Gründler, 56–62. Academic Conferences International Limited.

Catalano, Chiara Eva, Angelo Marco Luccini ja Michela Mortara. 2014. "Best practices for an effective design and evaluation of serious games".

CGI. 2020. *Spoofy*. <https://spoofy.fi>. Noudettu 13.11.2020.

Chang, Chi-Cheng, Chaoyun Liang, Pao-Nan Chou ja Guan-You Lin. 2017. "Is game-based learning better in flow experience and various types of cognitive load than non-game-based learning? Perspective from multimedia and media richness". *Computers in Human Behavior* 71:218–227.

Cheng, Meng-Tzu, TzuFen Su, Wei-Yu Huang ja Jhih-Hao Chen. 2014. "An educational game for learning human immunology: What do students learn and how do they perceive?" *British Journal of Educational Technology* 45 (5): 820–833.

De Freitas, Sara, ja Martin Oliver. 2006. "How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated?" *Computers & education* 46 (3): 249–264.

Desurvire, Heather, Martin Caplan ja Jozsef A Toth. 2004. "Using heuristics to evaluate the playability of games". Teoksessa *CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems*, toimittanut Elizabeth Dykstra-Erickson ja Manfred Tscheligi, 1509–1512.

Diver, Mike. 2014. *This Is How the Best War Game of the Year Was Made*. <https://www.vice.com/en/article/qbexvp/making-of-valiant-hearts-283>. Noudettu 13.11.2020.

- Djaouti, Damien, Julian Alvarez, Jean-Pierre Jessel ja Olivier Rampnoux. 2011. "Origins of serious games". Teoksessa *Serious games and edutainment applications*, toimittanut Minhua Ma, Andreas Oikonomou ja Lakhmi C. Jain, 25–43. Springer.
- Ekonoja, Antti. 2014. "Oppimateriaalien kehittäminen, hyödyntäminen ja rooli tieto- ja viestintätekniiikan opetuksessa". *Jyväskylä studies in computing*, numero 193.
- Gagné, Robert Mills. 1985. *Conditions of learning and theory of instruction*. Holt, Rinehart / Winston.
- Garzotto, Franca. 2007. "Investigating the educational effectiveness of multiplayer online games for children". Teoksessa *Proceedings of the 6th international conference on Interaction design and children*, toimittanut Tilde Bekker, Robertson Judy ja Mikael B. Skov, 29–36.
- Golafshani, Nahid. 2003. "Understanding reliability and validity in qualitative research". *The qualitative report* 8 (4): 597–607.
- Gunter, Glenda A, Robert F Kenny ja Erik H Vick. 2008. "Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games". *Educational technology research and Development* 56 (5-6): 511–537.
- Gunter, Glenda, Robert F Kenny ja Erik Henry Vick. 2006. "A case for a formal design paradigm for serious games". *The Journal of the International Digital Media and Arts Association* 3 (1): 93–105.
- Guo, Yan Ru, ja Dion Hoe-Lian Goh. 2016. "Heuristic evaluation of an information literacy game". Teoksessa *International Conference on Asian Digital Libraries*, 188–199. Springer.
- Harviainen, J Tuomas, Mikko Meriläinen, Tommi Tossavainen ym. 2013. "Pelikasvattajan käsikirja". *Helsinki: Mediakasvatus- ja kuvaohjelmakeskus*.
- Hevner, Alan R, Salvatore T March, Jinsoo Park ja Sudha Ram. 2004. "Design science in information systems research". *MIS quarterly*: 75–105.
- Hill, Valerie, ja K Brant Knutzen. 2017. "Virtual world global collaboration: An educational quest". *Information and Learning Science*.

- Ilomäki, Liisa. 2012. “Ongelmakeskeinen oppiminen”. Teoksessa *Laatua e-oppimateriaaleihin*, toimittanut Liisa Ilomäki, 106–110.
- Jabbar, Azita Iliya Abdul, ja Patrick Felicia. 2019. “How Game-Based Learning Works and What It Means for Pupils, Teachers, and Classroom Learning”. Teoksessa *Design, Motivation, and Frameworks in Game-Based Learning*, toimittanut Wee Hoe Tan, 1–29. IGI Global.
- Kangas, Sonja. 2003. *Hyötypelien kaptologia*. [http://widerscreen.fi/2003/2-3/hyotypelien\\_kaptologia.htm](http://widerscreen.fi/2003/2-3/hyotypelien_kaptologia.htm). Noudettu 13.11.2020.
- Keller, John M. 1987. “Development and use of the ARCS model of instructional design”. *Journal of instructional development* 10 (3): 2.
- Kenttälä, Veera, Marja Kankaanranta ja Pekka Neittaanmäki. 2017. “Tieto- ja viestintäteknikka Keski-Suomen peruskouluissa vuonna 2016”. *Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja/Jyväskylän yliopisto*, not. 2017, 34.
- Kiili, Kristian, Timo Lainema, Sara de Freitas ja Sylvester Arnab. 2014. “Flow framework for analyzing the quality of educational games”. *Entertainment computing* 5 (4): 367–377.
- Kinnunen, Jani, Pekka Lilja ja Frans Mäyrä. 2018. *Pelaajabarometri 2018: Monimuotoistuva mobiilipelaaminen*. Tampereen yliopisto.
- Kinnunen, Jani, Kirsi Taskinen ja Frans Mäyrä. 2020. *Pelaajabarometri 2020: Pelaamista koronan aikaan*. Tampereen yliopisto.
- Korhonen, Hannu. 2016. *Evaluating playability of mobile games with the expert review method*. Tampere University Press.
- Korhonen, Hannu, ja Elina MI Koivisto. 2006. “Playability heuristics for mobile games”. Teoksessa *Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*, 9–16.
- Kuusisto, K. 2014. “Hyöty ja huvi–kaupallisten pelien anti opetuspeleihin”. *Pelitutkimuksen vuosikirja*: 88–96.
- Laamarti, Fedwa, Mohamad Eid ja Abdulmotaleb El Saddik. 2014. “An overview of serious games”. *International Journal of Computer Games Technology* 2014.



- Lehtinen, Erno, Henrik Lehtinen ja Boglarka Brezovszky. 2014. "Matematiikka pelissä". Teoksessa *Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*. Toimittanut Leena Krokfors, Marjaana Kangas ja Kaisa Kopisto, 38–55. Tampere: Vastapaino.
- LightBot Inc. 2017. *How does Lightbot teach programming?* <https://lightbot.com/hoclearn.html>. Noudettu 13.11.2020.
- Lukka, Kari. 2001. "Konstruktiivinen tutkimusote". Noudettu 13.11.2020, *Metodix.com*.
- Lukkarinen, Iiris, ja Anna Uitto. 2019. *Opettajien ja oppilaiden kokemuksia pelillisyydestä ja ulkona oppimisesta: Ihan pihalla!-hankkeen arviointi 2016-2018*. Suomen ympäristökeskus.
- Malone, Thomas W. 1980. "What makes things fun to learn? Heuristics for designing instructional computer games". Teoksessa *Proceedings of the 3rd ACM SIGSMALL symposium and the first SIGPC symposium on Small systems*, 162–169.
- Maravic, Manojlo, ja Gorana Rakic-Bajic. 2018. "The Teachers' Attitude towards the Use of Video Games in Teaching Process". Teoksessa *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, toimittanut Ion Roceanu, 1:293–299. "Carol I" National Defence University.
- Marc, Prensky. 2002. "The Motivation of Gameplay or, the REAL 21st century learning revolution". *On The Horizon* 10 (1).
- Mayo, Merrilea J. 2009. "Video games: A route to large-scale STEM education?" *Science* 323 (5910): 79–82.
- Mohamed, Hasiah, ja Azizah Jaafar. 2010. "Heuristics evaluation in computer games". Teoksessa *2010 International Conference on Information Retrieval & Knowledge Management (CAMP)*, toimittanut Zainab Abu Bakar, Tengku Mohd Tengku Sembok, Halimah Badioze Zaman, Peter Bruza, Fabio Crestani ja Shalini R. Urs, 188–193. IEEE.
- . 2012. "Analyzing critical usability problems in educational computer game (UsaECG)". Teoksessa *Proceedings of the IASTED International Conference on Human-Computer Interaction*, toimittanut R. Merrell., D.-G. Shin ja M.H. hamza, 162–168.
- Moka Mera. 2020. *Moka Mera Lingua*. <https://www.mokamera.com/tietoja>. Noudettu 13.11.2020.

- Nielsen, Jakob. 1992. "Finding usability problems through heuristic evaluation". Teoksessa *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, toimittanut Penny Bauersfeld, John Bennett ja Lynch Gene, 373–380.
- Nielsen, Jakob, ja Rolf Molich. 1990. "Heuristic evaluation of user interfaces". Teoksessa *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, toimittanut Jane Carrasco Chew ja John Whiteside, 249–256.
- Niilo Mäki Instituutti. 2017. *Ekapeli lukemisen taitojen harjoitteluun*. <http://www.lukimat.fi/lukeminen/materiaalit/ekapeli>. Noudettu 13.11.2020.
- Ninaus, Manuel, Korbinian Moeller, Jake McMullen ja Kristian Kiili. 2017. "Acceptance of Game-Based Learning and Intrinsic Motivation as Predictors for Learning Success and Flow Experience."
- Opetushallitus. 2014. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki.
- . 2015. *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015*. Helsinki.
- . 2019. *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019*. Helsinki.
- Pallonen, Kalle. 2019. *Kasvava e-urheilubisnes vetää puoleensa – yhä useammat haluavat päästä mukaan*. <https://yle.fi/uutiset/3-9863565>. Noudettu 13.11.2020.
- Pernaa, Johannes. 2013. "Kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä". Teoksessa *Kehittämistutkimus*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Pivec, Paul. 2009. *Game-based learning or game-based teaching?* BECTA.
- Plass, Jan L, Bruce D Homer ja Charles K Kinzer. 2015. "Foundations of game-based learning". *Educational Psychologist* 50 (4): 258–283.
- Prensky, Marc. 2001a. *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- . 2001b. "Digital natives, digital immigrants". *On the horizon* 9 (5): 1–6.
- Rabu, Siti Nazleen Abdul, ja Zuliana Talib. 2017. "The effects of digital game-based learning on primary school students' English vocabulary achievement and acceptance". *Innovative Teaching and Learning Journal (ITLJ)* 1 (1): 61–74.

- Ranalli, Jim. 2008. "Learning English with The Sims: exploiting authentic computer simulation games for L2 learning". *Computer Assisted Language Learning* 21 (5): 441–455.
- Rêgo, MBBAB, ja Igor de Medeiros. 2015. "HEEG: Heuristic Evaluation for Educational Games". *Proceedings of SBGames*.
- Roesch, Martin. 2019. *The Business Of Video Games Market Share For Gaming Platforms in 2019 Infographic*. <https://www.forbes.com/sites/kevinanderton/2019/06/26/the-business-of-video-games-market-share-for-gaming-platforms-in-2019-infographic/>. Noudettu 13.11.2020.
- Ronimus, Miia, Janne Kujala, Asko Tolvanen ja Heikki Lyytinen. 2014. "Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge". *Computers & Education* 71:237–246.
- Saaranen-Kauppinen, Anita, ja Anna Puusniekka. 2006. 3.3.2 *Reliabiliteetti*. [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L3\\_3\\_2.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_3_2.html). Noudettu 13.11.2020.
- Sandford, Richard, Mary Ulicsak ja Keri Facer. 2006. "Teaching with Games: using computer games in formal education". *Futurelab, Bristol*.
- Sanoma Pro Oy. 2021a. *Oppi&ilo Elmerin löytö*. <https://sisalto.oppijailo.fi/pelit/oo6GTR3Pw0JP/index.html>. Noudettu 10.1.2021.
- . 2021b. *Oppi&ilo Tekemisen riemua ja onnistumisen iloa kaikille lapsille*. <https://www.oppijailo.fi/tietoa-meista/>. Noudettu 11.1.2021.
- Schaaf, Ryan. 2012. "Does digital game-based learning improve student time-on-task behavior and engagement in comparison to alternative instructional strategies?" *The Canadian Journal of Action Research* 13 (1): 50–64.
- Shoukry, Laila, Christian Sturm ja Galal H Galal-Edeen. 2015. "Pre-MEGa: a proposed framework for the design and evaluation of preschoolers' mobile educational games". *Teoksessa Innovations and Advances in Computing, Informatics, Systems Sciences, Networking and Engineering*, 385–390. Springer.

- Shuler, Carly. 2012. *What in the world happened to Carmen Sandiego? The edutainment era: Debunking myths and sharing lessons learned*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Squire, Kurt. 2003. "Video games in education". *Int. J. Intell. Games & Simulation* 2 (1): 49–62.
- Squire, Kurt, ja Henry Jenkins. 2003. "Harnessing the power of games in education". *Insight* 3 (1): 5–33.
- Squires, David, ja Jenny Preece. 1996. "Usability and learning: evaluating the potential of educational software". *Computers & education* 27 (1): 15–22.
- Steinmaurer, Alexander, Johanna Pirker ja Christian Gütl. 2019. "sCool–Game–Based Learning in Computer Science Class: A Case Study in Secondary Education". *iJEP* 9 (2): 35–50.
- Susi, Tarja, Mikael Johannesson ja Per Backlund. 2007. *Serious games: An overview*. Institutionen för kommunikation och information, University of Skövde.
- Takeuchi, Lori M, ja Sarah Vaala. 2014. *Level up Learning: A National Survey on Teaching with Digital Games*. New York: Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Tan, Jean Lee, Dion Hoe-Lian Goh, Rebecca P Ang ja Vivien S Huan. 2010. "Usability and playability heuristics for evaluation of an instructional game". Teoksessa *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, toimittanut Jaime Sanchez ja Ke Zhang, 363–373. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Taub, Michelle, Robert Sawyer, Andy Smith, Jonathan Rowe, Roger Azevedo ja James Lester. 2020. "The agency effect: The impact of student agency on learning, emotions, and problem-solving behaviors in a game-based learning environment". *Computers & Education* 147 (C).
- TeacherGaming. 2021a. *Saarella Teacher's Guide*. <http://www.saarella.fi/fi/opettaja.html>. Noudettu 10.1.2021.

- TeacherGaming. 2021b. *Stranded A lesson in co-operation*. <https://store.teacher-gaming.com/games/stranded>. Noudettu 10.1.2021.
- Tossavainen, Tommi, ym. 2019. *Pelikasvattajan käsikirja 2*. Helsinki: Pelikasvattajien verkosto.
- Turun Ammattikorkeakoulu. 2020. *Pelimo*. <https://pelimo.turkuamk.fi/pelimo-peli/>. Noudettu 13.11.2020.
- Van Eck, Richard. 2015. "Digital game-based learning: Still restless, after all these years". *EDUCAUSE review* 50 (6): 12–28.
- Watson, William, ja Sha Yang. 2016. "Games in schools: Teachers' perceptions of barriers to game-based learning". *Journal of Interactive Learning Research* 27 (2): 153–170.
- Wright, Johan von, ja Maijaliisa Rauste-Wright. 1992. "Humanistinen psykologia ja kokemuksellinen oppiminen". *Aikuiskasvatus* 12 (4): 210–215.
- Wu, W-H, H-C Hsiao, P-L Wu, C-H Lin ja S-H Huang. 2012. "Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: a meta-analysis". *Journal of Computer Assisted Learning* 28 (3): 265–279.