

**VAASAN YLIOPISTO  
TEKNIKAN JA INNOVAATIOJOHTAMISEN YKSIKKÖ  
TIETOTEKNIikka**

Vili Järvinen

**METATASON OHJEISTUS OPPIMISPELIN OHJEKIRJAN  
SUUNNITTELUUN MINIMALISMISESTA NÄKÖKULMASTA**

Tietotekniikan  
Pro gradu -tutkielma

Teknisen viestinnän maasterikoulutusohjelma

**VAASA 2019**

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
	1.1. Tutkimuksen tavoite	9
	1.2. Tutkimuksen kohde ja rakenne	11
	1.3. Tutkimusstrategia ja -menetelmä	13
2	OPPIMISPELIT OPETUKSESSA	14
	2.1 Mikä on peli?	14
	2.2 Mitä tarkoitetaan oppimispelillä?	17
	2.3 Opetustarkoitukseen suunniteltujen pelien tutkimus	20
	2.4 Yhteenveto laadukkaan oppimispelin suunnittelusta	24
3	KÄYTTÖOHJEEN SISÄLTÖ JA MINIMALISMI	27
	3.1 Laadukas käyttöohje	27
	3.2 Käyttöohjeiden laatimisen standardi SFS-EN 82079-1	28
	3.2.1 Käyttöohjeen sisältö	30
	3.2.2 Käyttöohjeen rakenne	30
	3.2.3 Yleisiä ohjekirjan suunnitteluperiaatteita ja -ohjeita	30
	3.3 Pedagogisesti laadukas oppimispelin käyttöohje	32
	3.4 Käyttäjakeskeinen suunnittelu ohjekirjan dokumentointiprosessin ytimenä	33
	3.5 Minimalismiin perustuva dokumentointiprosessimalli	35
	3.5.1 Käyttäjä- ja tuotetietojen keräys	36
	3.5.2 Dokumentaation ja testauksien suunnittelu	37
	3.5.3 Kirjotus ja kuvitus	39
	3.5.4 Testaus	41
	3.5.5 Muokkaus	42
	3.5.6 Loppukatselmointi, julkaisu ja palautteen keräys	42
	3.6 Hahmolait tiedon esittämisessä	43
4	OHJEKIRJAN KÄYTETTÄVYYS SUUNNITTELUSSA	44
	4.1 Käytettävyys oppimispelin ohjekirjan näkökulmasta	45
	4.2 Oppimispelin ohjekirjan käytettävyydestä	46
	4.3 Käytettävyyden testaaminen asiantuntijoiden toimesta heuristiikkalistan avulla	48
	4.4 Ääneenajattelu -tekniikka oppimispelin ohjekirjan käytettävyydestä apuna	49
	4.5 Kognitiivinen läpikäynti –menetelmä oppimispelin ohjekirjan testaamiseksi pelintekijöillä	51

5	SUUNNITTELUTIEDE	53
	5.1 Tutkimuksen tieteenfilosofisena suuntauksena pragmatismi	54
	5.2 Laadullinen tutkimus	55
	5.3 Tietojärjestelmätiede ja suunnittelutiede	57
	5.4 Tutkimusaineiston hankinta	61
	5.4 Aineiston analysointi	62
	5.5 Tutkimuksen otanta	64
6	METATASON OHJEISTUKSEN KEHITYSPROSESSI	65
	6.1 Artefaktin ympäristö	66
	6.2 Artefaktissa hyödynnettävä tietopohja	67
	6.3 Ongelman määrittäminen	68
	6.4 Artefaktin tavoite	69
	6.5 Tutkimustulokset avoimien haastatteluiden pohjalta	70
	6.5.1 Opettajien kokemukset pelien ja oppimispelien käytöstä opetuksessa, sekä pelien ohjekirjoista	73
	6.5.2 Onnistunut oppimispelin ohjeistus opettajan näkökulmasta	77
	6.5.3 Yleistä tietoa opettajan näkökulmasta oppimispelin ohjeistuksen suunnittelua varten	80
	6.5.4 Opettajan työn suunnittelun kannalta tarvittavat tiedot oppimispelistä	82
	6.5.5 Oppimispelin ohjeistuksen ulkoasuun ja sisältöön liittyvät yleiset vaatimukset opettajien näkökulmasta	85
	6.5.6 Oppimispelin ohjeistuksessa vältettäviä asioita opettajan näkökulmasta	87
	6.5.7 Oppimispeli ja arviointi opettajan näkökulmasta	88
	6.5.8 Muut opettajan työtä tukevat ominaisuudet oppimispelissä ja ohjeistuksessa	89
	6.5.9 Tutkimusaineiston peilaaminen aikaisempaan teoriaan	91
	6.6 Suunniteltu artefakti: Metatason ohjeistus oppimispelin ohjekirjan suunnitteluun	94
	6.7 Oppimispelin ohjekirja metatason ohjeistuksen avulla hyödyntäen minimalismiin pohjautuvaa dokumentointiprosessimallia	104
	6.7.1 Käyttäjä- ja tuotetietojen keräys	105
	6.7.2 Dokumentaation ja testauksien suunnittelu	106
	6.7.3 Kirjotus ja kuvitus	107
	6.7.4 Testaus ja muokkaus	107
	6.7.5 Loppukatselmointi, julkaisu ja palautteen keräys	112
7	DISKUSSIO	113
	7.1 Tutkimuksen luotettavuus	115
	7.2 Suunnittelutieteellisen tutkimuksen arviointi	116

7.3 Jatkotutkimusehdotukset	118
LÄHTEET	120
LIITTEET	129
LIITE 1. MAKTI –OPPIMISPELIN OHJEKIRJA	129

## KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuva: 1 Tutkimuksessa vaikuttavat elementit yksinkertaistettuna .....	11
Kuva: 2 Tutkimuksen rakenne.....	12
Kuva: 3 Pelitutkimuksen jakautuminen (Kinnunen, Kuittinen, Kultima, Montola, Mäyrä, Nummenmaa, Paavilainen, Sihvonen, Stenros & Syvänen 2010).....	21
Kuva: 4 Minimalismiin perustuva dokumentointiprossimalli (Isohella, Suojanen & Virtanen 2018: 9) 36	
Kuva: 5 Tietojärjestelmätieteen alalla suunnittelutieteellisen tutkimuksen kolme (3) sykliä (Hevner ym. 2004: 80; Hevner 2007: 2) .....	58
Kuva: 6 Suomen koulutusjärjestelmän eri koulutusasteet .....	66
Kuva: 7 Testissä käytetty kuviokortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	109
Kuva: 8 Testissä käytetty suuntakortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	110
Kuva: 9 Testissä käytetty kuviokortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	110
Kuva: 10 Testissä käytetty suuntakortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	111
Kuva: 11 Löydetyt ongelmat .....	112
Kuva: 12 Kansi (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	129
Kuva: 13 Sisälllys (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	130
Kuva: 14 Soveltuvuus ja mahdollisuudet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	131
Kuva: 15 Pelin eteneminen tiivistetysti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	132
Kuva: 16 Peli-aika ja pelimäärä (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) ..	133
Kuva: 17 Pelitarvikkeet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	134
Kuva: 18 Eriyttämismahdollisuudet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	135
Kuva: 19 Pelin käytön tavoitteet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) 136	
Kuva: 20 Pelin tarkoitus ja alkuvalmistelut (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	137
Kuva: 21 Pelin aloittaminen (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	138
Kuva: 22 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen).....	139
Kuva: 23 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen).....	140
Kuva: 24 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen).....	141
Kuva: 25 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen).....	142
Kuva: 26 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	143
Kuva: 27 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	144
Kuva: 28 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	145
Kuva: 29 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	146
Kuva: 30 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	147
Kuva: 31 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	148
Kuva: 32 Harjoittelumoniste (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	149
Kuva: 33 Harjoittelumoniste (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	150
Kuva: 34 Harjoittelumoniste (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	151
Kuva: 35 Harjoittelumoniste (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen) .....	152
Taulukko: 1: Haastatteluista esiin nousseet teemat .....	72
Taulukko: 2: Opettajien työkokemus .....	74

---

**VAASAN YLIOPISTO****Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö****Tekijä:**

Vili Järvinen

**Tutkielman nimi:**

Metatason ohjeistus oppimispelin ohjekirjan suunnitteluun minimalistisesta näkökulmasta

**Ohjaajan nimi:**

Tero Vartiainen

**Tutkinto:**

Kauppatieteiden maisteri

**Ohjelma:**

Teknisen viestinnän maisterikoulutusohjelma

**Pääaine:**

Tietotekniikka

**Opintojen aloitusvuosi:**

2017

**Tutkielman valmistumisvuosi:**2019      **Sivumäärä:** 153

---

**TIIVISTELMÄ:**

Oppimispelit voivat parhaimmillaan tarjota oppimisympäristön, jossa oppiminen on hauskaa, tehokasta ja motivoivaa. Opettajia rohkaistaan oppimispelien käyttämiseen ja tulevaisuuden oppimateriaaleissa tavoitteena on hyödyntää enemmän oppimispelisiä. Laadukkaita ja onnistuneita oppimispelisiä on kuitenkin haastava suunnitella ja niiden käyttöönotosta vastaa lopulta opettaja, jonka harkintaa jää se onko peliä miellyttävä ottaa käyttöön ja tarjoaako se opetuksellisia hyötyvaikutuksia. Oppimispelille onkin tästä syystä tärkeä luoda ohjekirja, joka vastaa opettajan työn kannalta tärkeisiin kysymyksiin ja mistä käyttäjän on tehokasta löytää tarvitsemansa tieto.

Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää mitä vaatimuksia opettajilla on oppimispelien ohjekirjalle. Lisäksi tutkimuksessa suunnitellaan matemaattiselle oppimispelille ohjekirja hyödyntäen minimalismia perustuvaa dokumentaation suunnittelufilosofiaa. Tutkimuksen kirjallisuuskatsaus muodostuu neljästä osasta: oppimispelit opetuksessa, käyttöohjeen sisältö ja minimalismi, ohjekirjan käytettävyys suunnittelussa ja suunnittelutiede. Tutkielma on suunnittelutieteellinen hyödyntäen laadullista näkökulmaa tiedon hankinnassa. Tutkimusaineisto perustuu viiteen eri avoimeen haastatteluun, jotka tehtiin viidelle eri alakouluopettajalle kahdesta eri koulusta.

Tutkimuksen tuloksena selvisi, että opettajien työn kiireisestä luonteesta johtuen uusiin peleihin tutustumiseen ei riitä usein aikaa. Oppimispelien ohjekirjan tuleekin tarjota opettajalle selkeästi tieto siitä millaisille oppilaille ja minkälaiseen opetukseen peli soveltuu. Ohjekirjan tulee tarjota ydintietoja, jotka auttavat opettajaa opetuksen suunnittelussa ja pelin tehokkaassa käyttöönotossa. Ohje tulee suunnitella siten, että se herättää lukijan mielenkiinnon ja esittää tietoa konkreettisten esimerkkien kautta. Liiallista tiedon esittämistä ja yksityiskohtaisia ohjeita tulisi suunnittelussa välttää, mitkä voivat johtaa lukijan mielenkiinnon loppaamiseen ja huonoon pelikokemukseen. Tutkimus onnistui vastaamaan tutkimuskysymykseen ja tutkimuksessa suunniteltiin metatason ohjeistus oppimispelien ohjekirjan suunnittelua varten minimalistisesta näkökulmasta.

---

**AVAINSANAT:** Oppimispeli, ohjekirja, minimalismi, käytettävyys

---

**UNIVERSITY OF VAASA****The School of Technology and Innovations**

<b>Author:</b>	Vili Järvinen
<b>Topic of the Master`s thesis:</b>	Meta stage principles for designing instruction manual for educational game based on minimalism
<b>Instructor:</b>	Tero Vartiainen
<b>Degree:</b>	Master of Science in Economics and Business Administration
<b>Major:</b>	Computer Science
<b>Degree Programme:</b>	Technical communication
<b>Year of Entering the University:</b>	2017
<b>Year of Completing the Master`s Thesis:</b>	2019
	<b>Pages: 153</b>

---

**ABSTRACT:**

In the best-case scenario, educational games can offer a learning environment where learning is fun, efficient and motivating. Teachers has been encouraged to use more educational games and the object is that educational material contains more educational games in the future. However, quality and successful educational games are hard to design and often the teacher makes the final decision whether the game is going to be used. Teacher considers whether the game is pleasant to teach with and if the game offers the right educational benefits. Due to this it is important to design manual that offers the right information to the teacher.

The objective of this thesis is to research what kind of demands teachers have for the educational game manual. In this thesis is also designed a manual for a mathematical educational game based on minimalism. The literature review contains four parts: education games, content of the manual and minimalism, usability of the manual and design science. This thesis is design science research utilizing qualitative research methods for collecting the research material. The research material consists of five open interviews that was conducted to five primary school teachers from two different schools.

The findings of the study show that due to the urgent nature of the teacher`s job teacher does not have so much time to explore unfamiliar games. Due to this the manual has to offer the information to the teacher clearly on which kind of students, what kind of teaching the game is designed for. Also, the key information that helps the teacher to plan the teaching and implement the game into their teaching are essential. Manual needs to be designed so that it raises the interest of the reader and presents the information through concrete examples. Presenting too much information and too detailed instructions should be avoided. This study met the research questions and in the thesis, there was developed meta stage principles for designing an instruction manual for educational game in the minimalism perspective.

---

**KEYWORDS:** Educational game, instruction manual, minimalism, usability

## 1 JOHDANTO

Tapoja opettaa pyritään jatkuvasti kehittää suuntaan, jossa oppiminen olisi hauskempaa, tehokkaampaa ja motivoivampaa. Oppimispelit voivat parhaimmillaan tarjota oppimisympäristön, jossa kaikki nämä edellä mainitut hyötyvaikutukset tapahtuvat, kunhan oppimispeli on laadukkaasti ja kasvatustieteellisesti tarkasti toteutettu. Oppimispelit voivat tarjota oppilaalle oppimisympäristön, jossa oppilas pääsee opettelemaan uusia ja vahvistamaan aikaisemmin opittuja asioita pelisääntöjen ja pelimekaniikkojen rajaamassa pelimaailmassa. Pelimaailmassa virheiden tekemistä ei tarvitse pelätä ja oppilaiden sosiaaliset- ja yhteistyötaidot voivat kehittyä. Oppimispelien tuottaman välittömän palautteen avulla oppilas voi saavuttaa paremman käsityksen oppimisestaan. Laadukkaasti tehdyllä oppimispelillä ja onnistuneella pelaamishetkellä voi olla vaikutusta myös oppilaisiin, joilla on vaikeuksia innostua ja keskittyä aiheeseen. Hyvin ja oikealla tavalla suunniteltu oppimispeli voi tarjota sitä käyttävälle opettajalle, perinteisten opetustapojen rinnalle, yhden uuden ja erilaisen tavan vahvistaa opetettavaa asiaa ja tavan mitata oppilaiden kehittymistä.

Videopelien pelaaminen vapaa-ajalla on nuorten keskuudessa ollut jo pitkään yksi suosituimmista harrastuksista. Viimeisimmän Tilastokeskuksen tekemän digitaaliseen pelaamiseen liittyvän tutkimuksen mukaan suomalaisista 10-14 –vuotiaista pelasi konsoli-, mobiili- tai tietokonepelejä 56% vuonna 1991 ja 97% vuonna 2017. 15-19 –vuotiaat vastaavina vuosina 35% ja 91%. (Suomen virallinen tilasto 2019).

Opetuspelejä ja niihin liittyvää tutkimusta on tehty runsaasti, mutta näiden tarjoamista potentiaalisista hyötyvaikutuksista on toistaiseksi vielä ristiriitaisia näkemyksiä. Kiinnostus opetuspeleihin ja näiden avulla saavutettaviin potentiaalsiin hyötyvaikutuksiin liittyen on kuitenkin kasvanut 2000 –luvun aikana. Kiinnostus oppimispelien potentiaalisista hyötyvaikutuksista on huomioitu opetushallituksen tasolla, minkä myötä voimassa olevassa opetussuunnitelmassa on mainittu useassa kohdassa



pelien tuominen osaksi muun muassa peruskoululaisten eri kielten opetusta, maantiedon, ympäristöopin ja matematiikan opetusta (Opetushallitus 2014). Valtioneuvosto on myös maininnut digitaalisessa strategiassaan vuosille 2011 – 2020, että pelejä tulisi hyödyntää jatkossa enemmän oppimateriaaleissa (Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta, Liikenne- ja viestintäministeriö 2010).

Haasteeksi oppimisleikissä sen lisäksi, että hyviä oppimisleikjää on vaikea tuottaa, on pelien laajamittainen liittämisen helposti osaksi opetusta ja opetussuunnitelmaa. Opettajilta vaaditaan motivaatiota oppimisleikjää liittettäessä omaan opetukseen, mikä voidaan kokea vaivanloiseksi, jos opettajalle on muodostunut opetukseen hyväksi ja toimivaksi koetut tavat ja rutiinit. Varsinkin silloin kun oppimisleikin tuottamasta hyödyistä verrattuna tavalliseen opetukseen ei ole varmuutta. (Kinnunen, Kuittinen, Kultima, Montola, Mäyrä, Nummenmaa, Paavilainen, Sihvonen, Stenros & Syvänen 2010)

Baekin (2008) tekemän oppimisleikien hyödyntämiseen liittyvän meta-analyysin tutkimustulosten perusteella opettajien näkökulmasta yksi esteistä pelien käytölle on oppimisleikien liittämisen vaikeus osaksi opetussuunnitelmaa. Meta-analyysi on tutkimusmenetelmä, jossa pyritään yhdistämään joukko yksittäisten tutkimusten tuloksia ja tekemään kvantitatiivisia päätelmiä näiden tuloksien perusteella (Glass 1976: 3).

Oppimisleikien liittämisen vaikeus osaksi opetussuunnitelmaa, pelin esittely ja opettaminen oppilaille, sekä pelin tavoitteiden liittämisen osaksi muita oppimistavoitteita on havaittu johtuvan oppimisleikien mukana tulevien käyttöohjeiden ja tukimateriaalien puutteesta. Tukimateriaalien tulisi sisältää tutkimuksen mukaan muun muassa ohjeet eri skenaarioiden ja tehtävien hyödyntämisestä pelissä, erilaisia metodeja pelaajien suorituskyvyn mittaamiseksi, sekä selkeä ohjeistus, minkä avulla opettajat ja oppilaat tutustutetaan oppimisleikien pelaamiseen luokkahuoneessa. (Baek 2008)

### 1.1. Tutkimuksen tavoite

Tämän tutkimuksen avulla pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymykseen:

1. Minkälainen on minimalismiin perustuva metatason ohjeistus, jonka avulla suunnitellaan opettajien vaatimuksia vastaava oppimispelin ohjekirja?

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkimuskysymykseen vastaamalla, pyrkiä saamaan uutta tietoa oppimispelin ohjekirjan metatason vaatimuksista hyödyntäen teoriatriangulaatiota, johon perustuen tutkimuksessa pyrittiin keräämään ja hyödyntämään eri suunnitteluohjeiden teoritietoa ja soveltamaan sitä meta-artefaktin kehittämisessä. Triangulaatiolla tarkoitetaan eri teoritiedon, menetelmien, tietolähteiden tai tutkijoiden yhdistämistä tutkimuksessa, tavoitteena tutkimuksen validiteetin vahvistaminen, eli pyrkimys tutkimuksen pätevyyteen ja perusteelliseen tutkimiseen. (Denzin 1978; Tuomi & Sarajärvi 2018)

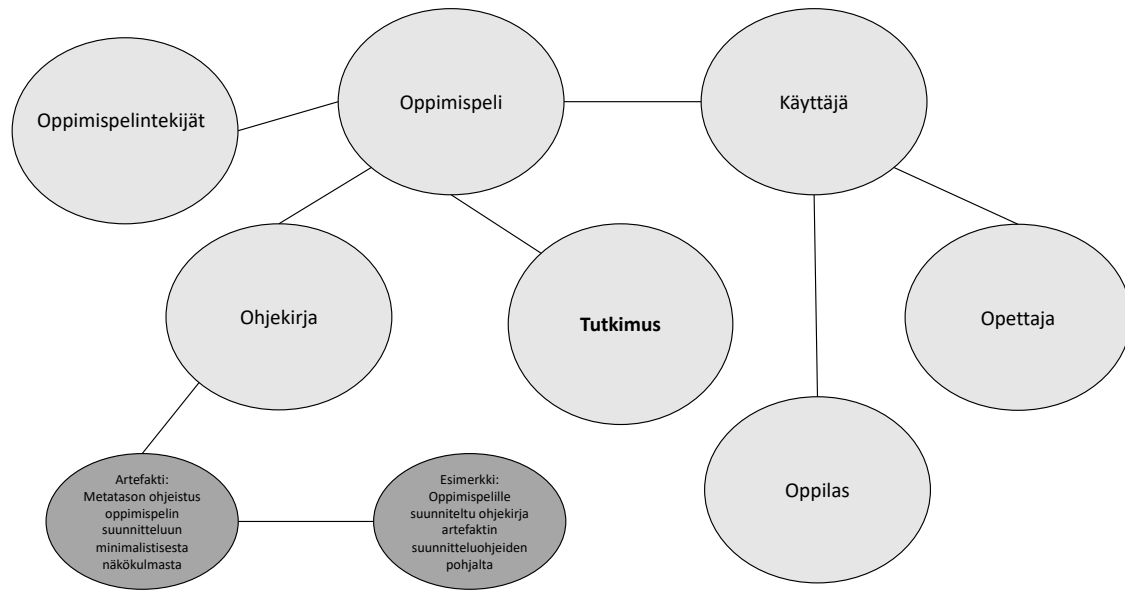
Tutkimuksessa luodun metatason ohjeistuksen ja raportoidun suunnitteluprosessin avulla luotiin pohja aiheen jatkotutkimukselle, sekä metavaatimukset oppimispelin ohjekirjan luomiselle. Metatason vaatimuksia hyödyntämällä pystytään luomaan käytettävyydeltään hyvä opettajien ja oppilaiden vaatimukset täyttävä ohjekirja oppimispelille. Ohjeiden geneerisyys helpottaa ohjeiden soveltamista muihin oppimispelisiin. Tässä tutkimuksessa luotuja metatason ohjeita on konkretisoitu lautapelille tehtävän ohjekirjan muodossa, mutta ohjeita pystyy soveltamaan myös elektroniseen oppimispeliin. Tällöin pitää huomioida, että tutkimuksessa luotujen metatason ohjeiden vaatimusmäärittelyn taustalla keskitytään käyttäjän näkökulmasta ohjekirjan tietosisältöön, visuaalisuuteen ja käytettävyyteen, eikä tutkimuksessa oteta kantaa, tai luoda ohjeita siihen, miten elektroninen ohjekirja tulisi toteuttaa.

Teoreettinen viitekehys tutkimuksessa koostuu: oppimispelien, ohjekirjojen, ihmisen ominaisuuksista johdettujen suunnitteluperiaatteiden, minimalismiin perustuvien

suunnitteluperiaatteiden ja minimalismiin perustuvan dokumentointiprosessimallin teoriasta.

Tässä suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa teoria liitetään käytäntöön yhdistämällä teoreettisen viitekehyksen muodostama tietopohja kasvatustieteen ammattilaisten vaatimuksiin ohjekirjalta, minkä pohjalta metaohjeistus kehitettiin. Metaohjeen pohjalta luotua oppimispelin ohjekirjaa testattiin todellisessa käyttöympäristössä käytettävyysongelmien löytämiseksi ja ohjeen kehittämiseksi. Meta-artefaktin kehittämisessä ja raportoinnissa toimittiin minimalismiin perustuvaa dokumentointiprosessimallia noudattaen, mikä loi konkreettisen toimintamallin koko kehittämisprosessille. Ohjekirjan kehittämisprosessia ohjaa Isohellan, Suojasen ja Virtaluodon (2018) minimalismiin pohjautuvan dokumentointiprosessimalli. Minimalismi toimi koko tutkimuksen suunnitteluprosessia ohjaavana pääideologina, sekä kehitetyn artefaktin ja artefaktin avulla kehitetyn oppimispelin ohjekirjan toteutuksen perustana. Minimalismi toimintamallina viittaa toimintaorientoituneeseen, käyttäjakeskeisiin ja kontekstisidonnaiseen tapaan suunnitella dokumentti (Carroll 1990; Carroll & van der Meij 1995).

Tutkimuksen eri komponentit on yksinkertaistettu lukijalle kuvassa 1. Tällä arkkityyppikuvauksella pyritään esittämään tutkimuksessa vaikuttavien komponenttien väliset suhteet lukijalle. Tutkimuksessa oppimispelin pääkäyttäjistä oppilaat rajattiin pois rajallisten resurssien vuoksi. Lapsiin liittyvä tutkiminen ja heidän tarpeiden ymmärtäminen vaativat erityisosaamista ja ideaalitulanteessa kasvatustieteellisiä opintoja.



*Kuva 1 Tutkimuksessa vaikuttavat elementit yksinkertaistettuna*

Tutkimus on ajankohtainen, sillä oppimispelien liittäminen opetuksen tueksi ilman selkeitä toimintaohjeita, eli kuinka peliä tulisi käyttää opetuksessa ja miten se sopii osaksi opetussuunnitelmaa, nähdään ongelmina oppimispelien käytölle. Opetuspeleihin ja niiden pedagogisiin hyötyvaikutuksiin käsittelevä tutkimusten runsaus 2000 –luvulla indikoi suurta kiinnostusta oppimispelien käyttöön osaksi opetusta, vaikka oppimispelien hyödyistä ei ole selvää konsensusta tutkimusten valossa. Useissa opettajille tehdyissä kyselytutkimuksissa opettajat ovat ilmaisseet kiinnostuksensa oppimispelien käytöstä osana opetusta, mikä viittaa siihen, että useat opettajat ovat valmiina käyttämään opetuspelejä opetuksessaan. Myös opetushallitus (2014) on kirjannut uusimpaan opetussuunnitelmaan pelien käytön tärkeyden yhtenä työtapanana opetuksessa.

## 1.2. Tutkimuksen kohde ja rakenne

Tutkimuksen kohteena on oppimispelin ohjekirjan vaatimukset opettajan näkökulmasta. Yksi tärkeä edellytys oppimispelille, jotta se voidaan ottaa vaivattomasti osaksi opetusta, on pelin mukana tuleva ohjeistus. Ohjeistuksessa tulee olla tarvittavat tiedot selkeästi

ilmoitettuna, jotta opettajalle tulee selkeä kuva oppimispelillä saavutettavasta opetustavoitteista ja tämän käytöstä luokkahuoneessa.

Tutkimuksessa luodaan metatason ohjeistus oppimispelin suunnittelua varten minimalistisesta näkökulmasta hyödyntäen opettajien yleisiä vaatimuksia oppimispelin ohjekirjalle, sekä soveltuvaa teoretietoa. Tässä tutkimuksessa luotua metatason ohjeistusta demonstroidaan lukijalle matemaattiselle oppimispelille tehtävän ohjekirjan avulla. Oppimispeli jolle ohjekirja suunnitellaan, on matematiikan yhtenevyyskuvauksien syventävään opettamiseen suunniteltu peli, jonka on suunnitellut Eetu Mallat ja Eemeli Mäkelä Tampereen yliopistosta kasvatustieteiden kandidaatin tutkielmassa vuonna 2018. Kyseiselle oppimispelille on tarkoitus suorittaa toinen kehityssykli kasvatustieteiden pro gradu –tutkielmassa 2019 – 2020 välisenä aikana. Tutkimusaineistoon ja teoretietoon perustuvaa matemaattisen oppimispelin ohjekirjaa testataan opettajilla tämän todellisessa käyttöympäristössä käytettävyysohjelmien paikantamiseksi ja ohjeen kehittämiseksi.

Tämän tutkimuksen rakenne muodostuu seitsemästä (7) osa-alueesta. Tutkimuksen rakenne esitetään kuvassa 2., jossa on esitetty myös jokaisen osa-alueen keskeinen sisältö.



*Kuva 2 Tutkimuksen rakenne*

### 1.3. Tutkimusstrategia ja -menetelmä

Tätä tutkimusta ohjaavaksi tutkimusstrategiaksi valittiin suunnittelutiede. Tutkimus on suunnittelutieteellinen hyödyntäen laadullista näkökulmaa tiedon hankinnassa. Suunnittelutiede soveltui tämän tutkimuksen strategiaksi, koska suunnittelutieteellisen tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta tutkimustietoa tutkimuksessa kehitetyn artefaktin avulla. Artefaktin kehittämisessä hyödynnetään aikaisempaa tutkimustietoa, teorioita, asiantuntijoita ja eri menetelmiä. Bereiter (2002, 326) korostaa tekstissään juuri ammattilaisten tiiviin osallistamisen tärkeyttä suunnittelutieteelliseen tutkimukseen. Hän kertoo, että valitut ammattilaiset tulisi olla luonteeltaan innovatiivisia ja valmiita kokeilemaan uusia suunnittelumetodeja.

Suunnittelutieteelliselle tutkimukselle on tyypillistä, että luotua artefaktia kehitetään iteroiden ja inkrementoiden. Iteraatiot tarkoittavat artefaktille tehtäviä suunnittelukierroksia, eli testaamisen ja kehittämisen toistamista, kunnes artefaktiin ollaan tyytyväisiä. Inkrementoinnilla tarkoitetaan artefaktin kasvattamista ominaisuuksiltaan edellistä versiota kehittyneemmäksi iteraatioiden avulla. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin Hevnerin, Marchin, Parkin ja Ramin teoksia tietojärjestelmätieteen alalla suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemisestä. (Hevner, March, Park & Ram 2004; Hevner 2007)

Tutkimuksen aineisto hankittiin kahden (2) eri alakoulun yhteensä viidelle (5) opettajalle tehdyillä avoimilla haastatteluilla. Avoimien haastattelujen avulla ilmiöstä, tunnistetusta ongelmasta pyrittiin saamaan syvempi ymmärrys ja vastaamaan tutkimuskysymykseen.

## 2 OPPIMISPELIT OPETUKSESSA

Tässä luvussa käsitellään pelin määritelmää, miksi ihmiset pelaavat pelejä, minkälaisiin peleihin tässä tutkimuksessa viitataan puhuttaessa oppimispeleistä, sekä opetustarkoitukseen suunnitelluista peleistä käytettävien termien monikirjoisuutta aiheesta käytävän keskustelun ja tieteen keskuudessa. Lisäksi tutustutaan opetustarkoitukseen suunniteltuihin peleihin ja näihin liittyvään tutkimukseen. Lopuksi luvussa on tehty yhteenveto siitä, millainen laadukkaan oppimispelin tulisi tutkimuksen valossa olla yleisellä tasolla.

### 2.1 Mikä on peli?

Pelin määritelmiä löytyy useita, mutta usean pelitutkijan yksi vaihtoehtoinen tapa määritellä peli on nähdä tämä järjestelmänä (Crawford 1984; Salen & Zimmerman 2004), jossa pelin muuttumattomat eri säännöt määrittelevät eri osatekijöiden väliset suhteet ja lopputulos on määrällisesti ilmaistavissa, eli pelaaja voittaa, häviää tai pelin lopputulokseksi tulee jokin numeerinen tulos. Peli myös rajaa ajaltaan ja tapahtumapaikaltaan todellisen maailman keinotekoisesta maailmasta, vaikka peliä pelataankin fyysisesti. (Salen & Zimmerman 2004:11)

Crawfordin (1984) alun perin ja myöhemmin Salenin ja Zimmermanin (2004) kuvailee pelin sisältävän konflikteja. Nämä konfliktit syntyvät eri pelaajien, tai pelin ja toisen pelaajan kesken. Pelissä konflikti on heidän mukaan aina olennaisena elementtinä antamalla responsiivisesti haastetta pelaajalle tämän pyrkiessä tavoitteeseensa. Konflikti syntyy pelissä luonnollisella tavalla pelin ja yhden tai useamman pelaajan interaktiivisen toiminnan välillä, vaikeuttaen pelaajan etenemistä tämän yrittäessä päästä tavoitteeseensa. Konflikti on keskeinen osa peliä ja yksi pelistä saatavan nautinnon synnyttäjäistä.

Piagetin (1952) mukaan lapsi pystyy kuvitteellisten pelien ja leikkien avulla elää uudestaan aikaisemmin kokemiansa asioita ja ilmaisemaan itseään. Pelien ja leikkien kautta lapsi assimiloi todellista maailmaa, eli lisää todellisesta maailmasta uusia käsitteitä, jotka symbolisoivat jotain asioita, mielen sisäisiin tietokokonaisuuksiin todellisesta maailmasta. Lapsen ajatuksen tason ollessa vielä täysin itkeskeinen, lapsi pystyy oppimaan ja muodostamaan kuvaa todellisesta maailmasta kokemalla eri asioita pelien ja leikkien muodostamassa maailmassa. (Piaget 1952)

Parhaimmillaan pelit pystyvät tarjoamaan pelaajalle pelikokemuksen, jonka aikana tämä on niin keskittynyt pelimaailman sisällä tapahtuviin asioihin, että ajantaju katoaa, virheiden tekemisen pelko ja kaikki muut arkiset asiat mielestä unohtuvat. Tätä kutsutaan Csikszentmihalyin mukaan ”flow” –tilaksi, eli tietynlaiseksi virtauskokemukseksi. Flow –tilassa pelaaja pystyy keskittymään täydellisesti johonkin tiettyyn rajattuun tehtävään, minkä aikana pelaaja pystyy unohtaa oman identiteettinsä, mutta samaan aikaan kokea tilanteessa täyden kontrollin tunteen pelkäämättä tämän menettämistä. Flow –tilassa omaan minuuteen keskittyminen ja arviointi vähenevät. Csikszentmihalyin mukaan kilpailullisuus synnyttää motivaation pelaamista kohtaan usein ihmisillä jotka eivät motivoitu pelkäästä pelaamisen ajatuksesta. Flow –tilaan kuuluu myös tästä kokemuksesta saatava luontainen palkinto, eli tehtävä itsessään palkitsee pelaajaa. Luontaisen palkinnon ansiosta pelaajalle jää pelin päätyttyä hyvä mieli. (Csikszentmihalyi 2014: 135 – 153) Opetuspeli toimii parhaiten, kun oppilas pääsee pelissä flow-tilaan, jolloin pelko virheiden tekemisestä katoaa ja tilalle tulee äärimmäinen keskittyminen sekä halu onnistua. Salenin ja Zimmermannin (2003: 9) mukaan jotta pelaaja voi tehdä pelissä merkityksellisiä päätöksiä, tulee pelissä olla selkeä tavoite ja pelaajan tulee saada palautetta tekemistään päätöksistä. Tämä voi auttaa pelaajaa pääsemään Csikszentmihalyin määrittelemään flow –tilaan.

Marc Prensky (2001) on kiteyttänyt ne asiat, mitkä saavat ihmiset pelaamaan pelejä:

- Pelaamisen kautta voi kokea hauskoja hetkiä. Kun ihmisellä on hauskaa, hän kokee nautintoa.
- Pelaaminen on yksi muoto leikkimisestä.



- Pelatessa ihminen voi kokea intensiivistä osallisuuden tunnetta.
- Pelissä säännöt luovat pelin rakenteen.
- Pelin tavoitteet luovat ihmiselle motivaation pelaamiseen.
- Peli on luonteeltaan interaktiivinen, mikä saa ihmisen pelatessa tekemään jatkuvasti eri asioita.
- Pelin aikana pelaaja saa koko ajan palautetta toiminnastaan ja pelin lopussa on aina jokin lopputulos. Nämä asiat saa ihmisen kehittymään ja oppimaan uusia asioita pelin avulla.
- Pelit ovat luonteeltaan adaptiivisia, eli ne mukautuvat pelaajan tekemien siirtojen määrittelemään taitotasoon, mikä luo flow –tunteen.
- Pelit sisältävät voitto-tilanteita, mikä synnyttää mielihyvää minuudelle.
- Pelit sisältävät konflikteja/kilpailua/haasteita/vastakkainasettelua, minkä kautta pelaajalla voi vapautua adrenaliinia verenkiertoon.
- Pelit voivat sisältää ongelmanratkaisutilanteita, mitkä sytyttävät luovuuden tunteita pelaajassa.
- Peli voi sisältää interaktiivisuutta eri pelaajien keskuudessa, mikä voi kehittää ihmisen sosiaalisia taitoja.
- Pelit sisältävät usein jonkin tarinan tai esittelyn, minkä synnyttämänä ihminen voi kokea erilaisia tunteita.

Yksi tärkeimmistä Prensken luettelemista kohdista oppimispelin hyötyjen näkökulmasta on pelaajan välittömän palautteen saaminen. Pelien kautta oppilaiden saama välitön palaute on yksi oppimispelien hyödyistä, kun oppilas pystyy pelissä tapahtuvien toistojen kautta oppimaan virheistään ja vahvistamaan opittua asiaa. Kantosalon mainitsee, että pelit ovat hyviä opetuksessa niiden tarjoaman pehmeän lähestymistavan johdosta, pelit kannustavat oppilasta tehdyistä virheistä huolimatta ja mahdollistaa oppilaalle virheen

tekemisen jälkeen uuden yrityksen onnistua. Oppimispelin tuottaman runsaan välittömän palautteen ansiosta oppilas pystyy kehittämään omaa oppimiskäsitystään. (Kantosalo 2012: 33).

Salen ja Zimmerman mukaan pelin tulisi tuottaa pelaajalle merkityksellisyyden tunteen (engl. meaningful play). Heidän mukaan merkityksellinen pelaaminen syntyy pelissä onnistuneen pelisuunnittelun tuloksena. Merkityksellisen pelaaminen syntyy pelaajan tekemän toiminnan ja pelin reagoimisen välisenä lopputuloksena. Peliä on merkityksellistä pelata, kun pelaaja tietää mitä tapahtui, kun hän päätti tehdä jonkin toiminnon ja kun tehty toiminta vaikuttaa pelin kulkuun välittömästi ja sillä on merkitystä myös myöhemmin pelissä. (Salen & Zimmerman 2003: 2-6)

## 2.2 Mitä tarkoitetaan oppimispelillä?

Tässä tutkimuksessa keskitytään luomaan metatason ohjeet oppimispelin ohjekirjan suunnittelulle, mutta mitä tarkoitetaan oppimispelillä? Oppimispelillä (educational game tai edugame) tai opetuspelillä tarkoitetaan koulussa tai kotona pelattavaa peliä, jonka päätavoite on jonkin oppiaineen oppisisällön opettaminen ja tiedon konkretisointi, missä viihteelliset elementit jäävät taka-alalle (Kiili 2005a: 12). Pelimekaniikkojen tulee olla toimivia ja pelin tulee olla houkutteleva, mutta pelaajien keskittyminen ei saa kiinnittyä pelin viihteellisiin elementteihin aikaisemmin opitun oppisisällön käyttämisen ja uusien tietojen ja taitojen oppimisen kustannuksella. Krokforsin ja Vesterisen (2014: 20) mukaan, erityisesti perusopetukseen tarkoitettut pelit ovat usein suunniteltu viihteellisyys edellä, eikä peleistä suunnitella täten pedagogisesti oikeanlaisia. Okan (2003: 255) kertoo, että oppimispelin on tarkoitus toimia opetuksen ja pedagogiikan eräänlaisena välikappaleena mahdollistamassa opetukselle erilainen oppimisympäristö, jossa voi hyödyntää aikaisemmin opittuja asioita. Chen ja Michael (2006: 43) mainitsevatkin teoksessaan, että oppimispeli on epäonnistunut tehtävässään, mikäli oppilas voittaa pelissä ilman, että hän joutuu hyödyntämään aikaisemmin opittuja asioita. Oppimispelin yhtenä tavoitteena nähdäänkin myös aikaisemmin opitun tiedon

konkretisointi pelin avulla. Oppimispelien käyttökontekstina on joskus koti, mutta useimmiten kuitenkin koulu muihin opetustarkoituksiin suunniteltuihin peleihin eroten, missä kontekstina voi olla esimerkiksi yrityksen tilat. Oppimispelit nähdään tässä tutkimuksessa Koskisen, Kankaan ja Krokforsin (2014: 25) tavoin riippumattomina siitä mikä on käytetty pelialusta, eli käytetäänkö pelaamiseen digitaalista laitetta, pelilautaa tai jotain muuta peliympäristöä. Oppimispelit nähdään tässä tutkimuksessa Chenin ja Michaelin (2006) sekä Kankaan, Koskisen Krokforsin (2014: 25) tavoin hyötypelien erillisenä alalajina, kuvaamaan kaikki niitä opetuskäytössä hyödynnettäviä pelejä, joiden sisältö on suunniteltu pedagogisesti tarkasti ja perustellusti.

Oppimispelitutkimuksen nuori ikä ja tieteenmonialaisuus (ks. Kuva 3.) ovat aiheuttaneet sen, että oppimispelisiin liittyvä käsitteistö ei ole vielä maailmalla vakiintunut. Suomen kieliset käännökset englanninkielisistä opetustarkoitukseen suunnitelluista peleistä näiden käyttökontekstin erottamiseksi eivät ole myöskään vielä selkeytyneet. (Kangas, Koskinen & Krokfors 2014: 25)

Opetustarkoitukseen käytetyistä peleistä on käytetty englannin kielisissä teksteissä termejä, kuten serious games, edutainment, utility games, edugames, educational games, game-based learning, education trough entertainment ja knowledge games. Näistä serious games ja edutainment on Egenfeldt-Nielsenin, Meyerin ja Sorensenin mukaan ensimmäisiä termejä kuvaamaan pelejä, joissa tarkoituksellisesti yhdistetään pelaaminen ja oppiminen (Egenfeldt-Nielsen, Meyer & Sorensen 2011: 9-10).

Termien kirjo englannin kielisessä kirjallisuudessa opetustarkoitukseen suunnitelluista peleistä on laaja, missä pelit eroavat niiden käyttökontekstin, sisällön ja tavoitteiden myötä. 1980 –luvulla edutainment- termiä käytettiin kuvaamaan lapsille suunnattuja pelituotteita, joissa yhdistyivät pelaaminen ja opiskelu (Egenfeldt-Nielsen ym. 2011: 9-10). Edutainment –termillä viitataan kaikkiin opetustarkoitukseen luotuihin viihteellisiin televisio –ohjelmiin, tietokonepeleihin ja tietokoneohjelmiin (Kangas 1999). Vielä 1990 –luvulla Kiilin (2005a: 12) mukaan edutainment ja education trough entertainment termejä käytettiin, mutta tämän jälkeen educational games ja edugames alkoivat kehittyä näiden tilalle, kun pelien katsottiin yhdistävän viihteen (engl. entertainment) ja opetuksen (engl. education) elementit (Kiili 2005a: 12). Egenfeldt-Nielsen, Meyer & Sorensen ovat

taas sitä mieltä, että game-based learning –termi (GBL), joka vapaasti suomennettuna tarkoittaa peliin perustuvaa oppimista, korvasi edutainment –termin, johtuen tämän termin vääränlaisesta fokuksesta. Game-based learning viittasi heidän mukaan liikaa tuotteisiin, mikä katsottiin ongelmalliseksi tutkimusyhteisöissä (Egenfeldt-Nielsen ym. 2011: 9-10). Heidän mukaan GBL -termillä kuvataan yleisellä tasolla pelejä, jotka ovat suunniteltu koulutusjärjestelmään ja millä korostetaan tämän käyttökontekstia, eikä niinkään tarkoiteta yksityiskohtaisesti tietynlaisia pelejä.

Tieteellisissä tutkimuksissa ja muissa eri teksteissä opetustarkoituksiin suunnitelluista peleistä käytetään lisäksi termejä kuten knowledge games, joka vapaasti suomennettuna tarkoittaa tietopelejä, serious games tai utility games, millä tarkoitetaan hyötypelejä. Schrier (2016: 25) erottaa tietopelit hyötypeleistä määrittelemällä tietopelit sellaisiksi peleiksi, joissa tarkoituksena on oppimisen lisäksi tuottaa uutta tietoa, ratkaisu johonkin aitoon ongelmaan tai uusia ideoita ja mahdollisuuksia todelliseen maailmaan. Schrier (2016: 30) on jakanut tietopelit peleihin sen mukaan, millä tavalla pelaaja vaikuttaa pelissä ja miten saatua dataa hyödynnetään. Tietopelit Schrier (2016: 31) on jakanut peleihin, joissa pelaajat yhteistyössä tuottavat, käsittelevät tai prosessoivat dataa, missä pelaajat tuovat oman käsityksensä tietyistä datasta, missä tietokone luo algoritmeja pelaajien tuomien käsityksiä sisältävän datan perusteella ja missä tietokone luo uusia ennustavia algoritmeja pelaajan käyttäytymisestä ja asenteista saadun datan ja algoritmien perusteella. Tietopeleissä pelaajat tuovat käytännössä omalla ajattelullaan, käsityksillään ja pelaamisellaan oman panoksensa uuden tiedon synnyttämiseksi, missä tietokone ja tietokonepeli toimivat välissä työkaluina.

Hyötypelien laaja käsitys on toimia opetuksen ja koulutuksen apuvälineenä. Chen ja Michael (2006: 17) kertoo, että useat hyötypelialalla toimivat määrittelevät hyötypelit peleiksi joissa viihteellisyyden sijaan päätavoitteena on jonkinlainen opettaminen. Hyötypelejä voidaan käyttää erilaisissa todellisen elämän simulointitarkoituksissa ja koulutuksissa. Esimerkkeinä hyötypeleistä voidaan mainita terveydenhoito ja lääkäreiden kouluttaminen diabetespotilaiden insuliinihoitoihin liittyen (Alves, Diehl, Coelho, Esteves, Gordan, Jorge & Souza (2013), tai analysoitaessa ihmisen käyttäytymistä talossa tulipalon vallitessa (Ruppel & Schatz 2011).

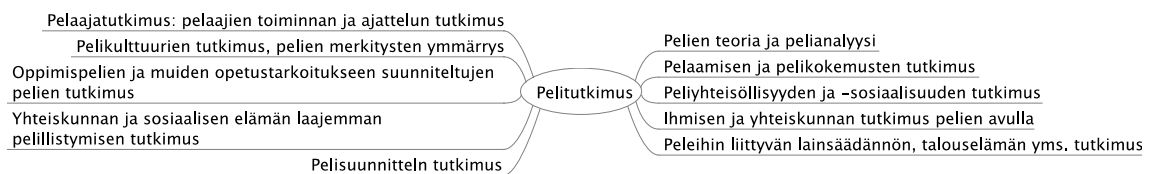
Termi pelillistäminen (engl. gamification) on lähivuosina noussut pinnalle kuvastamaan pelillisten elementtien ja mekaniikkojen tuomista osaksi ei-pelillisiä konteksteja käyttäjän käyttökokemuksen ja koukuttavuuden parantamiseksi (Deterding, Dixon, O'Hara, Nacke & Sicart 2011). Gamification –termiä Hamarin ja Huotarin (2012) mukaan käytettiin ensimmäisenä Brett Terrillin toimesta hänen kirjoittamassa blogikirjoituksessa vuonna 2008. Hamari ja Huotari (2012:19) määritelmän mukaan pelillistäminen on prosessi, jossa palvelua muutetaan tehokkaammaksi tuomalla tähän pelillisiä kokemuksia tuottamaan palvelun käyttäjälle lisäarvoa. Pelillistämisprosessissa tuodaan toisin sanoen peleistä tuttuja elementtejä, kuten esimerkiksi pisteytysmekanismeja, palkintoja, tulostaulukkoja ja sääntöjä osaksi esimerkiksi työntekijöiden työtehtäviä tai kuluttajien ostoympäristöjä, minkä tarkoituksena on tuottaa käyttäjille pelillisiä tunteuksia. Pelillisten tunteuksien kautta pyritään kehittämään työntekijän motivaatiota, ohjata kuluttajaa tiettyihin päätöksiin tai työntekijää saamaan parempia työtuloksia.

Pelit jotka voivat opettaa pelaajalle jotain on aihealueena hyvin laaja. Tutkimuksien mukaan toimintapelejä, kuten Call of Duty:a, pelaamalla voidaan kehittää hienomotorisia taitoja toistuvissa ja ennustettavissa tehtävissä, parantaa reaktioaikaa ja jossain määrin pelaaminen voi parantaa omaa visuaalista muistikykyäänkin (Bavelier, Davood & Pratt 2014; Bavelier & Green 2006). Tästä voi tehdä johtopäätöksen, että hyvin monenlaisilla peleillä voidaan kehittää erilaisia taitoja. Oppimispelit erotetaan kaikista muista peleistä sillä, että näissä pelaajan keskittymisen tulee painottua oppimispelin suunnittelun lähtökohdaksi olleiden aineopintojen oppisisällön tehokkaampaan sisäistämiseen pelimekaniikkojen ja viihteellisten elementtien sijaan.

### 2.3 Opetustarkoitukseen suunniteltujen pelien tutkimus

Videopelien eri elementtejä, koukuttavuutta, sekä mahdollisuutta näiden käyttöön opetuksessa on tutkittu jo 1980 –luvulta lähtien (Malone 1981; Bowman 1982). Bowman (1982) hyödynsi Csikszentmihalyin määrittelemää flow –teoriaa tutkiessaan mitkä asiat

Pac-Man –videopelissä motivoi pelaajia ja miten tätä tietoa voi hyödyntää tavallisessa opetuksessa. Bowman (1982: 16) huomasi muun muassa sen, että tavalliseen luennonimalla opettamiseen verrattuna pelin avulla oppiminen on aktiivista, kun pelaaja siirtyy kuuntelijan roolista osallistuvaan rooliin, jossa pelaaja pystyy koko ajan vaikuttamaan valitsemillaan toimilla. Peliympäristön hyödyntämisestä opetuksessa puhutaan juuri oppilaan osallistavasta oppimisesta, missä opettaja rooli muuttuu enemmän tarkkailijan rooliin. Opetustarkoitukseen luotuja pelejä on luotu paljon, mutta pelien käytöstä opetustarkoituksessa tutkimuksen saralla on vielä alkutekijöissään, eikä oppimispelien todellisista pedagogisista hyödyistä ole saatu yksiselitteistä tietoa. Chan ja Michael (2006: 121) mukaan jotta opetustarkoitukseen suunnitellut pelit kasvattaisi suosiotaan tulevaisuudessa opettajien keskuudessa, tulee pelien toimivuudesta olla tarkkaa tutkimustietoa ja pelien tulee kehittää oppilaan taitoja tehokkaammin kuin perinteiset tavat. Useat alan tutkijat (Connolly ym. 2012: 672; Koskinen, Kangas & Krokfors 2014: 23; Watson, Mong & Harris 2010: 466) mainitsevat, että tulevaisuudessa olisi tärkeä tutkia sitä tapaa, jolla oppimispeli integroidaan osaksi opetusta ja luoda yleiset ohjeet, kuinka yhdistää oppimispelit osaksi opetusta ja opetussuunnitelmaa.



Kuva 3 Pelitutkimuksen jakautuminen (Kinnunen, Kuittinen, Kultima, Montola, Mäyrä, Nummenmaa, Paavilainen, Sihvonen, Stenros & Syvänen 2010)

Oppimisleihin ja pelaamalla oppimiseen liittyen on tehty eri mittaluokan tutkimuksia 2000 –luvulla eri puolilla maailmaa laajalti, mikä viittaa aiheen kiinnostavuuteen ja ajankohtaisuuteen, mutta oppimispelien todellisista hyödyistä on vielä ristiriitaisia tuloksia (Ke 2009: 5; Rodriguez-Aflecht 2018: 21-22; Connolly, Boyle, MacArthur,

Hainey & Boyle 2012). Ke (2009:5) mainitsee aikaisemmin tehtyjen kirjallisuuskatsauksien pohjalta tehdyssä yhteenvedossa, että empiiristen tulosten ristiriitaisuuden lisäksi empiiriset tulokset hyödyistä on ollut vähäisiä. Lisäksi useiden tutkimusten kirjallisuus pohja ei ole kattava, vaan teksti pohjautuu usein kirjoittajan omiin mielipiteisiin, joissa kerrotaan mitä potentiaalisia hyötyvaikutuksia peleille voidaan saada ja kuinka ne tulisi suunnitella, jotta tähän päästäisiin. Rodriguez-Aflechtin mukaan monissa tutkimuksissa, jotka keskittyvät pelien vaikutuksista motivaatioon, usein termi ”motivaatio” ei ole määritelty tarkasti, eikä tulokset ole tällöin välttämättä luotettavia. Osassa tutkimuksissa ja meta-analyyseissä erilaisiin opetustarkoituksiin suunniteltujen pelien vaikutuksia tutkittaessa on saavutettu positiivisia tuloksia (esim. Toprac 2011; Liu, Horton, Olmanson & Toprac 2011; Yien, Hung, Hwang & Lin 2014; Laffey, Espinosa, Moore & Lodree 2014; Bowers, Cannon-Bowers, Muse, Vogel, Vogel & Wright 2006), kun taas osassa tutkimuksissa on päädytty tulokseen, ettei peleillä saavuteta merkittäviä hyötyjä (esim. Connolly ym. 2012; Kim, Kim, Min, Nam & Yang 2002; Costabile, De Angeli, Roselli, Lanzilotti & Plantamura 2003; Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp & van der Spek 2013; Rodriguez-Aflecht 2018).

Rodriguez-Aflechtin (2018) tutkimustulokset viittaavat siihen, että oppimisleleillä ei saavuteta motivaation lisäystä opeteltavaa oppiainetta kohtaan, mutta kuitenkin pelimekaniikkojen avulla voidaan pystyä herättämään ja ylläpitämään oppiaineen kiinnostusta. Huomion arvoista tutkimuksessa on myös se, että oppilaan kokeman kiinnostuksen lopahdettua peliä kohtaan on vaarana, että oppilaan motivaatio laskee myös opetettavaa aihetta kohtaan. Rodriguez-Aflechtin (2018) tutkimuksesta voidaan päätellä, että opetuspeleille tulee olla myös alkuinnostuksen jälkeen houkuttaa oppilasta pelaamaan ja opettelemaan opetussisältöä. Opettajan roolin voidaan katsoa oppimisleleille ohjeistamisessa olevan myös suuressa roolissa, jotta kaikki oppilaat ymmärtävät pelin tavoitteen ja etenemisen, eikä innostuksen loppumista tapahdu ainakaan tästä syystä.

Useat opettajat kuitenkin uskovat, että oppimisleleillä voidaan saavuttaa hyviä tuloksia tavallisen opettamisen rinnalla. Opettajille tehtyjen kyselytutkimusten (esim. Takeuchi, L.M. & Vaala, S. 2014; Marklund, L. & Vinnervik, P. 2009; Williamson 2009) mukaan,

pelien käyttäminen osana opetusta on huomattu muun muassa sosiaalistavan oppilaita, kehittämään heidän yhteistyötaitoja, kognitiivisia taitoja ja ongelmanratkaisutaitoja. Williamsonin (2009) suorittaman kyselytutkimuksen mukaan, mihin osallistui yli 1600 opettajaa 60% voisi harkita digitaalisten oppimispelien käyttämistä opetuksessaan ja 35% oli jo käyttänyt pelejä opetuksessaan. Opettajien mukaan, peleillä saadaan erilaisuutta ja vaihtelevuutta opetukseen, sekä oppilaita voidaan saada kiinnostumaan ja sitoutumaan oppiaineeseen. Yhtenä ongelmana 275 eri maiden opettajista 40% kokee oman tiedon puutteen peleistä ja niiden käytöstä (Egenfeldt-Nielsen, Meyer & Sorensen 2011: 201).

Oppimispelien hyödyntämiseen liittyvän meta-analyysin tutkimustulosten perusteella oppimispelien liittämisen vaikeus osaksi opetussuunnitelmaa on ongelma opettajien näkökulmasta. Oppimispelien liittämisen vaikeus osaksi opetussuunnitelmaa, pelin esittely ja opettaminen oppilaille, sekä pelin tavoitteiden liittämisen osaksi muita oppimistavoitteita johtuu tutkimuksen mukaan, oppimispelien mukana tulevien käyttöohjeiden ja tukimateriaalien puutteesta. Tukimateriaalit tulisi sisältää tutkimuksen mukaan ohjeet eri skenaarioiden ja tehtävien hyödyntämisestä pelissä, erilaisia metodeja pelaajien suorituskyvyn mittaamiseksi, sekä selkeä ohjeistus minkä avulla opettajat ja oppilaat tutustetaan oppimispelien pelaamiseen luokkahuoneessa. (Baek 2008)

Oppimispeli tulisi suunnitella tarkasti vastaamaan niitä opetussisällöllisiä tarpeita, joita varten oppimispeli on alun perin päätetty kehitettävän. Oppimispelit tulisi suunnitella pelin tekijöiden ja kasvatustieteen ammattilaisten yhteistyön pohjalta, jotta saadaan paras lopputulos laadullisesti, pelimekaniikoiltaan ja pedagogisesti. Kebritchin ja Hirumin (2008) ja Wun, Hsiaon, Wun, Linin ja Huangin (2012) meta-analyyseissä on tutkittu pelaamiseen liittyviä tutkimuksia vuodesta 1971 vuoteen 2009 ja sitä, kuinka moni näistä tehdyistä tutkimuksista pohjautuu johonkin kasvatustieteen oppimisteoriaan. Tutkimuksissa ilmeni, että suuressa osassa näistä pelaamiseen liittyvissä tutkimuksissa ei hyödynnetty kasvatustieteen oppimisteorioita tai pedagogisia malleja, mutta 2000 – luvulta eteenpäin tämä on alkanut yleistyä. Kiili (2005b) on luonut mallin, jonka avulla voidaan liittää haluttu kasvatustieteen oppimisteoria ja pelisuunnittelun periaatteet yhteen, jotta peleistä saadaan luotua opetuksellisesti ja pelillisesti laadukkaita.



## 2.4 Yhteenveto laadukkaan oppimispelin suunnittelusta

Millainen sitten on hyvä oppimispeli? Hyvän oppimispelin tuottaminen ja tämän arvioiminen ovat haasteellisia, kun katsoo aiheesta tehtyjä tutkimuksia ja niiden tuloksia, minkä myös Mäyrä ja kumppanit (2010) mainitsevat teoksessaan. Pelin tulisi olla pelaajan mielestä houkutteleva ja innostava, sopivan haastava ja sen tulisi kehittää kyseiseen oppiaineeseen kuuluvaa oppimista. Opettajan rooli oppimispelin esittelyssä ja pelin aikana on isossa roolissa oppimistilanteen onnistumisessa, mihin pitää suunnittelussa kiinnittää huomiota.

Oppimispelin avulla mahdollisimman monen oppilaan tulisi pelatessaan päästä niin sanottuun flow –tilaan, jolla on positiivisia vaikutuksia oppimiseen. Jotta tähän päästäisiin, tulisi oppimispelissä olla selkeät oppimistavoitteet ja sen tulisi tarjota pelaajalle haastavia, mutta tämän taitotasoon suhteutettuja tehtäviä. (Kiili a2005; Kiili b2005) Malonen (1984) mukaan pelin haastavuuden voi kokea vain, kun tulos ei ole tiedossa, mutta pelin lopullinen tavoite on pelaajalle selkeä. Flow –tila kulkee ahdistuksen ja tylsistymisen välimaastossa silloin, kun peli pystyy tarjoamaan haastavuudeltaan sopivia tehtäviä pelaajan taitoihin suhteutettuna.

Pelin tulisi tukea pelaajan kehittymistä mahdollistamalla vaikeustason kasvu pelaajan kehittyessä ja tarjota päätavoitteen lisäksi pienempiä välitavoitteita. Hyvän oppimispelin tulisi tarjota pelaajalle tunne kontrollista ja sisältää hyvä pelattavuus (engl. gamefulness). Pelattavuudella tarkoitetaan pelaajan mahdollisuuksia tehdä erilaisia päätöksiä eri pelitilanteissa, eli tietynlaista vapautta rajoituksista. (Kiili 2005a; Kiili 2005b).

Kiilin (2005a) tutkimuksen mukaan, huono käytettävyys oli suurin este flow –tilaan pääsemiselle. Kiili (2005a: 93) mainitsee, että pelin käyttöliittymän tulisi olla helppo käyttää, jotta pelaaja voi keskittyä pelissä olennaisiin tehtäviin ja oppia sen pelimekaniikat nopeasti. Käyttöliittymällä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa yleisesti sitä osaa tuotteesta mikä mahdollistaa tuotteen käytön ja antavat tietoa sen käytöstä (Isohella & Nuopponen 2016). Ohjekirjan käyttöliittymällä tarkoitetaan ohjekirjan sivuja. Pelaajan kognitiivista taakkaa ei saisi myöskään kasvattaa turhilla grafiikoilla ja muilla

ominaisuuksilla. Hyvä käytettävyys voidaan liittää onnistuneen pelikokemuksen tärkeäksi tekijäksi (Mäyrä ym. 2010:7).

Flow –tilaan pääsemiseen vaikuttaa pelaamisen merkityksellisyys (engl. meaningful play). Ei riitä, että peli on viihdyttävä pelaamisen takia, vaan pelaajien pitää kokea tekemänsä toiminnot merkityksellisiksi. Pelin tulisi siis vaikuttaa pelaajalle sellaiselta, että hän tietää mikä vaikutus hänen toimillaan on pelin kulkuun sillä hetkellä, kun hän tekee toiminnon tai ymmärtää tekemisen jälkeen, ja miten toiminto voi vaikuttaa myös myöhemmin pelissä. (Salen & Zimmerman 2003: 9)

Oppimispeli tulisi suunnitella kasvatusalan ammattilaisten ja pelisuunnittelun ammattilaisten yhteistyön pohjalta, jotta pelistä saadaan pedagogisesti tarkka ja oikeanlainen, mutta myös houkutteleva ja innostava. Pelin tulisi pohjautua tutkimusten avulla saatuun tietoon ja toimiviin pedagogisiin malleihin. Pelissä tulisi voida hyödyntää aikaisemmin opittuja asioita (Chen & Michael 2006: 439) ja pelejä ei saisi suunnitella liikaa viihteellisiin elementteihin perustuen (Krokkfors ja Vesterinen 2014: 20), vaan pelin viihteellisyyden tulisi muodostua oppilaalle oppiaineeseen liittyvien uusien asioiden ymmärtämisen ja oppimisen synnyttämänä jotka peli mahdollistaa.

Opettajille tehdyn kyselytutkimuksen (Williams 2009: 25) perusteella 50% opettajista uskoo yhdeksi pelien käytön esteeksi olevan se, että oppilaat eivät yhdistä pelien pelaamista tunnilla laajempiin oppimistavoitteisiin. Mäyrä ja kumppanit mainitsevat teoksessaan, että opetuksen tavoitteet ja pelilliset elementit ovat useassa oppimispelissä heikosti yhdistetty, kun peliä on suunniteltu pelkästään opetuksen näkökulmasta. Tämä on aiheuttanut sen, että oppimispelin viihteellisyyttä ei olla saatu yhdistettyä pelin muuhun sisältöön luontevasti. Vastaavasti, useissa oppimispeleissä, joissa peli on tehty pelillisestä näkökulmasta, opetussisältöä ei ole saatu onnistuneesti yhdistettyä peliin. Tämä on aiheuttanut ongelmia pelin liittämässä muuhun opetukseen ja opetussuunnitelmaan, kun oppimistavoitteeseen pääsy on vienyt liikaa peliaikaa pelaajalta. (Mäyrä ym. 2010: 20)

Ja lopuksi, peli tulisi olla opettajalle helppo liittää osaksi opetussuunnitelmaa ja ottaa käyttöön oppitunnilla. Mäyrän ja kumppanien mukaan monet opettajat kokevat

oppimispelin liittäminen osaksi omaa opettamista vaivanloiseksi ja vaikeaksi. Tämä johtuu heidän mukaan osaksi opettajien epävarmuudesta, että oppimispelillä opettaminen toisi välttämättä hyötyä aikaisempiin opetustapoihin verrattuna. Opettajilla saattaa olla omat tavat ja rutiinit opetustyössään, eikä heillä välttämättä ole motivaatiota lähteä kokeilemaan uusia tapoja ja työkaluja (Mäyrä ym. 2010: 21). Pelin tulisikin sisältää selkeät ja käytettävyydeltään hyvät peliohjeet ja tukimateriaalit.

Pelissä tulisi olla ohjeita eri skenaarioiden ja tehtävien hyödyntämiseksi, erilaisia tapoja mitata oppilaan kehittymistä, sekä selkeä ohjeistus minkä avulla opettajat ja oppilaat tutustetaan peliin. (Baek 2008) Peliohjeen vaikutus pelaamisen aikana saavutettavaan potentiaaliseen flow –tilaan voi olla merkittävä, jos peliohje on käytettävyydeltään huono, tietosisällöltään vaikeaselkoinen ja kognitiivista taakkaa lisäävä.

### 3 KÄYTTÖOHJEEN SISÄLTÖ JA MINIMALISMI

Tässä luvussa käsitellään käyttöohjeiden sisältöä, mitä yleisiä vaatimuksia on laadukkaasti tehdyllä käyttöohjeella ja tarkastellaan käyttöohjeiden suunnittelun standardia SFS-EN 82079-1.

Luvussa on hyödynnetty ja sovellettu opetushallituksen asettaman työryhmän tuottamaa raporttia (Opetushallitus ja tekijät 2006) verkko-oppimateriaalin laatuksiteereistä, mitä on tulkittu laadukkaana oppimispelin ohjekirjan suunnittelun näkökulmasta.

Dokumentointia ja tämän suunnittelua ohjaa usein jokin prosessimalli, joka muodostaa rungon dokumentointiprosessille. Luvussa tarkastellaan käyttäjakeskeiseen suunnitteluun keskittyvää minimalismia suunnittelufilosofiana ja tähän perustuvaa dokumentoinnin prosessimallia.

#### 3.1 Laadukas käyttöohje

Tuotteen toimittajan tuotteen mukana lähettämän käyttöohjeen tarkoitus on ohjata käyttäjää tuotteen, tässä tapauksessa oppimispelin, tehokkaaseen, miellyttävään ja turvalliseen käyttöön (Nykänen 2002: 50; SFS-EN 82079-1). Tämän lisäksi, laadukkaana ohjekirjan tulisi auttaa käyttäjää ymmärtämään tuotteen toimintaperiaate. Käyttäjän ymmärtäessä tuotteen toimintaperiaatteen, ei ohjekirjaan tarvitse kirjoittaa kaikkia virhetilanteita, vaan käyttäjä pystyy päättämällä välttämään virhetilanteita joita ohjekirja ei mainitse. (Nykänen 2002: 50)

Käyttöohje tulee suunnitella käyttäjän näkökulmasta siten, että ohjeistus on yksiselitteinen ja selkeä. Ohjeistuksen tulee edetä loogisesti ja se tulee kirjoittaa helposti ymmärrettävään muotoon. Laadukas käyttöohje auttaa käyttäjää löytämään tarvitsemansa tiedon vaivattomasti ja lyhyessä ajassa, minkä takia suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tiedon jäsentämiseen ja esitystapaan. Selkeät otsikot, väliotsikot, sisällysluettelo ja tarvittaessa asiahakemisto, vianmääritysosa ja yleisimpien

käyttötilanteiden maininta muodostavat käyttöohjeelle selvän rungon (Nykänen 2002: 50). Käyttöohjeessa käytettävät termit, sekä oppimispelin osiin ja toimintoihin liittyvät nimitykset tulisi esittää johdonmukaisesti ja yhtenäisesti läpi ohjekirjan. Käyttöohjeessa tulisi käyttää vain käyttäjälle tuttuja termejä, mikä on tärkeä varmistaa käyttöohjeen testausvaiheessa. (Nykänen 2002: 50-51; Kauppinen, Nummi & Savola 2010: 134-136)

Käyttöohje voidaan luoda usealle eri käyttäjäryhmälle, kun näiden tarvitsemat tiedot tuotteesta eivät eroa merkittävästi ja tuotekokonaisuus on suppea. Käyttöohjeen suunnittelu ja kirjoittaminen tulisi pohjautua kuitenkin lähtökohtaisesti tietyn käyttäjäryhmän esitietoihin ja tarpeisiin. (Nykänen 2002: 50) Suppea sanana on kuitenkin monitulkintainen, mutta oppimispeliä voidaan varmasti luonnehtia joissain tapauksissa suppeaksi tuotekokonaisuudeltaan. Oppimispelin pääasiallisilla käyttäjillä, eli oppilailta ja opettajilla ovat kuitenkin osittain erilaiset tarpeet pelin tietoihin liittyen. Selvyyden takaamiseksi ei opettajille ja oppilaille tarkoitettua sisältöä välttämättä kannata esittää samassa paikassa, joten tietojen esitystapaan ja sijaintiin on tärkeä kiinnittää huomiota suunnitteluvaiheessa.

Käyttöohjeessa kuvien tulisi olla selkeitä, niiden ei tulisi olla ristiriidassa tekstin kanssa, eikä niissä saisi olla ylimääräistä informaatiota, joka voi häiritä käyttäjää. Ohjeissa käyttäjää tulisi puhutella myönteiseen, mutta käskevään sävyyn kertomalla asioita mitä kannattaa tehdä, eikä mitä ei kannata tehdä. Ohjeistuksessa tulisi käyttää verbejä aktiivimuodossa, eikä niitä tulisi korvata substantiiveilla turhaan. (Nykänen 2002: 51)

### 3.2 Käyttöohjeiden laatimisen standardi SFS-EN 82079-1

Standardilla tarkoitetaan ohjesääntöjä, joita jokin tietty hyväksytty taho ylläpitää. Standardit ovat lähtökohtaisesti suosituksia, mutta niitä voi jokin viranomainen vaatia noudatettavan. Standardeilla pyritään yhtenäisiin menettelytapoihin. (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2019) SFS-EN 82079-1 on yleinen standardi kaikenlaisten

käyttöohjeiden suunnittelua varten. Seuraavaksi on kerrottu standardista yleisiä suunnitteluohjeita, joita olisi hyvä hyödyntää oppimispelin ohjeistuksen suunnittelussa.

Standardissa kerrotaan, että käyttöohjeen suunnittelussa tulisi pitää keskiössä kohderyhmää, jolle ohjetta suunnitellaan ja tehdä ohjekirja heidän tietämyksen mukaan. Erityistarpeita omaavat kohderyhmät, kuten lapset tai vammaiset tulisi huomioida suunnittelussa. Ohje tulee olla kirjoitettu kaikenlaisia ihmisiä kunnioittavasti. Informaation kuvauksen yksityiskohtaisuus ja asioiden kuvailun määrän tulisi perustua kohderyhmän tietämykseen. Ohjeen tulee olla tyhjentävä ja sisältää kaikki tarvittava informaatio kohderyhmän selvitettyjen tarpeiden mukaisesti. Esitettävä informaatio tulee olla johdonmukaisesti kirjoitettu läpi ohjeen ja saman sisältöistä tuotteen ja muiden tuotteeseen liittyvän materiaalin kanssa. Käyttöohjeen tekstin tulee olla kirjoitettu siten, että se ylläpitää lukijoiden tarkkaavaisuutta. (SFS-EN 82079-1)

Käyttöohjeen tulisi standardin mukaan, tarjota tietoa mahdollisista riskeistä, minkä avulla vältetään vääränlainen ja vaarallinen toiminta. Ohjeiden tulee myös tarjota tietoa todennäköisten virheiden välttämiseksi ja minimoimiseksi. Liiallinen lukijan varoittaminen, voi heikentää tekstin mielenkiintoisuutta ja täten lukijalta voi jäädä jokin tärkeä ohjeistus lukematta. Varoituksiin liittyvät ohjeet tulisi muotoilla mahdollisuuksien mukaan niin, että lukija saadaan ymmärtämään niiden liittyvän virheisiin tai tapahtumiin mitkä lukija voi ennakoida. Ohjeen tekijän tulisi välttää kirjoittamasta suorita, liian yksilöllisiä varoitusohjeita, jotka koskevat jotain tiettyä tilannetta. Turvallisuuteen liittyvät tiedot tulisi tarvittaessa esittää tuotteen alussa. (SFS-EN 82079-1)

Käyttöohjeisiin tulisi merkitä huomautus ohjeiden säilyttämisestä, mikäli on täysin selvää, että niitä ei tarvita läpi tuotteen koko käyttöiän ajan. (SFS-EN 82079-1) Varsinkin digitaalisissa ohjekirjoissa käyttäjän tulisi voida navigoida niin, että hän tietää koko ajan missä kohtaa ohjetta hän on. (SFS-EN 82079-1) Standardin mukaan, jos tuotteessa on jollekin tietylle lukijalle täydentävää tietoa johonkin tiettyyn tarkoitukseen, se tulisi esittää ohjeistuksen alussa. Ohjeen kielen tulisi olla tuotteen myyntimaan kielellä kirjoitettu tai maan lakien mukaisesti. Ja ohjetta käännettäessä toiselle kielelle, tulee huomioida useita käännöksen laatuun liittyviä seikkoja, kuten kääntäjän koulutus, tuotteen aihealue, sekä eri kielitaidot. (SFS-EN 82079-1)

### 3.2.1 Käyttöohjeen sisältö

Käyttöohjeen sisällössä tulisi standardin mukaan, vastata kysymyksiin tuotteen toiminnallisuudesta kuten: *missä? kuka? mitä? milloin? miten? ja miksi?*. Käyttöohjeen tulee sisältää tunnistamistietoja kuten tunnusnumero, julkaisupäivämäärä, tuotteen tyyppi, tarvittaessa muutospäivämäärä ja ohjeen julkaisijan nimi. Ohjeissa tulisi olla myös informaatiota tuotteen kierrättämistä ja tuhoamista varten. (SFS-EN 82079-1)

### 3.2.2 Käyttöohjeen rakenne

Standardin mukaan pitkät ja monimutkaiset ohjeet tulisi jaotella osiin. Sivut tulisi numeroida, mikäli ohjeessa on yli kaksi (2) sivua. Sisällysluettelo tulisi olla yli neljän (4) sivun ohjeissa, ellei sitä voida perustella tarpeettomaksi. (SFS-EN 82079-1)

Ohjeistuksessa tulisi olla aakkosellinen hakemisto, mikäli ohjeet tämän pituudesta ja monimutkaisuudesta johtuen sellaisen tarvitsee. Kohderyhmälle vieraat termit ja lyhenteet tulisi standardin mukaan testauttaa kohderyhmällä ja selventää ohjeistuksessa. Lyhenteitä tulisi aina pyrkiä välttää käyttämättä ohjeistuksessa väärinymmärrysten vuoksi. (SFS-EN 82079-1)

### 3.2.3 Yleisiä ohjekirjan suunnitteluperiaatteita ja -ohjeita

Standardissa mainitaan, että monimutkaisissa ohjeistuksissa voidaan hyödyntää vaiheisiin ja jaksoihin perustuvaa ohjeistusta hyödyntäen kuvia ja numeroita toimintavaiheiden esittämisessä. Kuviin tulisi viitata tekstissä numeroiden avulla. Edellytykset toiminnan suorittamiselle tulisi kertoa ennen toimintavaiheiden ohjeistusta. Varsinkin koottavissa ohjeissa, tulisi pyrkiä saamaan käyttäjä lukemaan ja suorittamaan vaiheet valmiiksi ennen siirtymistä seuraavaan vaiheeseen. (SFS-EN 82079-1)

Standardissa kerrotaan, että ohjekirjan laatimisessa olisi hyvä tehdä niin sanottu tyyliopas ohjaamaan suunnittelua. Tyylioppaan tulisi sisältää eri aiheisiin kuten kirjoitustyyliin, sanamuodon ja termien käyttöön liittyvät päätökset, mikä auttaa ohjeistuksen johdonmukaisessa suunnittelussa. Käyttöohjeessa käytetyn sanamuodon tulisi sopia ohjeen rakenteeseen, joka tukee tekstin eri käyttötilanteisiin tarkoitettuja tekstin viestinnällisiä tavoitteita. Ohjekirjan rakenteessa sanamuodon tulisi tukea aiheen/otsikon, kuvauksen, tavoitteen, edellytyksen, ehdon, toiminnan, tuloksen, varoituksen, kehotuksen ja kuvaan liittyvien tekstin viestinnällisiä tavoitteita. (SFS-EN 82079-1)

Värejä tulisi käyttää käyttöohjeessa vain ohjeiden esittämisen ja ymmärtämisen edistämiseen, eikä informaation yksipuoliseen esittämiseen, jotta käyttöohje palvelee myös värisokeita. (SFS-EN 82079-1)

Käyttöohje tulisi kirjoittaa johdonmukaisesti ja jäsennellysti. Otsikoiden ollessa lyhyitä ja numeroituja, ne toimivat tekstin jäsentämisessä ja helpottavat käyttäjää paikallistamaan haluamansa informaation. (SFS-EN 82079-1)

Lauseet tulisi standardin mukaan, kirjoittaa mahdollisimman yksinkertaisiksi ja tiiviiksi, eikä niissä tulisi olla useita ristiviittauksia. Yhdeksi kirjoitussäännöksi standardi mainitsee, että yksi virke saisi sisältää vain yhden pääasiallisen käskyn, tai enintään kaksi toisiinsa läheisessä yhteydessä olevaa käskyä. Toinen yleinen periaate suoriin ilmauksiin on standardin mukaan, että yksi ilmaus olisi yhdessä virkkeessä.

Kuvien käytössä tulisi tarkkaan miettiä, mitä tiettyä yksittäistä tietoa yksittäisellä kuvalla halutaan viestiä. Kuvat sisältävät usein paljon informaatiota, minkä takia kuvien käytössä tulisi kiinnittää huomiota, ettei nämä sisällä liikaa ja tiettyyn tilanteeseen kuulumatonta informaatiota. (SFS-EN 82079-1)



### 3.3 Pedagogisesti laadukas oppimispelin käyttöohje

Opetushallituksen asettaman työryhmän tuottama raportti (Opetushallitus ja tekijät 2006) sisältää verkko-oppimateriaalin tuottamisen laatukriteereitä, joita hyödynnetään ja sovelletaan tässä tutkimuksessa soveltuvin osin oppimispelin ohjekirjan suunnittelun näkökulmasta. Pedagogisesti laadukkaasti toteutettu oppimispeli ja tämän ohjekirja ovat vaivatonta liittää osaksi muuta opetusta, johon ne tuovat pedagogista lisäarvoa tukemalla opetusta ja oppimista. Oppimateriaalin liittämiseen ja tämän soveltuvuuteen osaksi opetusta vaikuttavat käyttötilanne, käyttäjien odotukset ja käyttäjien osaamistaso. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 15)

Oppimispelin ohjekirjassa tulisi selkeästi tulla ilmi opetustavoitteet ja opiskelun luonne. Ohjekirjasta tulisi selkeästi ymmärtää pelin käyttötarkoitus, laajuus ja ohjeistus oppimispelin käytöstä. Opettajalle tulisi olla kerrottu minkä kohderyhmän oppilaille peli on suunniteltu ja millaista osaamista sen pelaaminen vaatii. Ohjekirjasta tulisi ilmetä myös tarvittaessa monipuolisesti oppilaiden tiedollisten, taidollisten ja oppimaan oppimisen taitojen arvioimiseen liittyvä ohjeistus, jossa löytyy arviointikriteerit ja miten se toteutetaan. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 15, 17)

Oppimispelin tulisi mahdollisuuksien mukaan tukea pedagogisen käytön joustavuutta, eli peliä mahdollistaisi pelin käyttämisen monella eri tavalla. Pelin sisältäessä useita eri käyttötapoja, tulisi tämä huomioida ohjekirjan suunnittelussa. Oppimispelin tulisi tukea prosessityöskentelyä etenemällä vaihe vaiheittain ja mahdollistamalla pelin jatkamisen myöhemmin, mikä voi vaikuttaa oppilaiden pelimotivaatioon positiivisesti. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 15)

Oppimispelin ja ohjekirjan tulisi edistää yhteisöllistä oppimista, sekä aktivoida oppilaan itsenäistä ajattelua ja pohtimista. Pedagogisesti laadukas oppimispeli ja ohjekirja auttavat opiskelijaa monimutkaisten ilmiöiden ja asioiden ymmärtämisessä, sekä eri asioiden riippuvuussuhteiden selkeyttämisessä. Pedagogisesti laadukas oppimispeli mahdollistaa erilaisten valintojen tekemisen, sekä antaa tilaa oppilaan luovuudelle ja kokeilemiselle. Ohjekirjassa tulisi raportin mukaisesti kehottaa oppilaita kokeilemaan erilaisia ratkaisuja ja oman tiedon tuottamista. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 15)

Ohjekirjassa esitetyn tiedon tulisi olla ajantasaista ja se tulisi esittää lukijalle ymmärrettävällä tavalla. Tiedon esittämisen suunnittelussa tulisi keskittyä siihen, että tieto ja toiminta keskittyisivät opetuksen kannalta ydinasioihin ja auttaisi lukijaa erottamaan vähemmän tärkeät asiat näistä. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 17)

### 3.4 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu ohjekirjan dokumentointiprosessin ytimenä

Opetuksen suunnitteluun, tuotteiden dokumentointiin ja tietojärjestelmiin liittyvien artefaktien suunnittelua varten on luotu useita yleisiä menetelmiä, joita voidaan kutsua myös prosessimalleiksi. Prosessimalleissa edetään vaiheittain kohti valmista artefaktia hyödyntäen eri tekniikoita. Opetuksen suunnittelu, tuotteiden dokumentointi ja tietojärjestelmien suunnittelu muistuttavat hyvin paljon toisiaan prosessimalleiltaan ja päämääriltään, kaikkien tarkoituksena kehittää ihmisten käyttöön tehokkaasti opittavia ratkaisuja hyödyntäen vaiheittain eteneviä ja eri projekteihin sovellettavia menetelmiä. Usein artefaktien tuottamisprojektit ovat laajoja ja hankalia kokonaisuuksia, joiden läpiviemisen hallitsemiseksi prosessimallit ovat tärkeitä.

Opetuksen suunnittelulla (engl. instructional design) tarkoitetaan systemaattista prosessia, jossa tuotetaan jokin digitaalinen tai fyysinen oppimistuote tai oppimistilanne. Opetuksen suunnitteluprosessissa opetuskokonaisuutta kehitetään paremmaksi empiirisen tutkimisen avulla, keskittyen opetuksen aikana ihmisen oppimiseen ja suorittamiseen liittyviin ongelmiin ja niiden aiheuttajiin, sekä hyödyntämällä aikaisempaa tutkimustietoa ja oppimisteorioita. (Gagne, Briggs & Wager 1992: 34; McArdle & Crisp 1991: 3; Ledford, Bruce & Sleeman 2000: 2; Benscoter, King, King & Rothwell 2015: 125)

Tietotekniikkalaitteiden kehittyttyä ja yleistyttyä kansan keskuudessa 1970 –luvun loppupuolella laitteiden kouluttamiseksi toimitettiin raskaita käsikirjoja ja järjestettiin koulutustilaisuuksia. Laitteiden opettamisen tehostamiseksi opetuksen suunnittelun alalla syntyi systemaattinen lähestymistapa (engl. system approach), joka perustui

aakkostettujen listauksien tehtävistä ja toiminnoista sijaan, rakenteellisiin opetuskokonaisuuksiin ja harjoituksiin. Nämä opetuskokonaisuudet ja harjoitukset suunniteltiin loogiseen ja tarkkaan järjestykseen suoritettavaksi vaiheittain, mitä tehtävien suorittamiseen tottuneet käyttäjät eivät jaksaneet tehdä. Tämä johti jatkuviin käyttäjien tekemiin virhetilanteisiin. (Carroll 1990: 4-5)

Systemaattinen lähestymistapa perustui vaiheittain eteneviin harjoituksiin ja tavoitteisiin, jotka kytkeytyivät aikaisemmin opittuun asiaan. Tämä lopulta johti lopulliseen tavoitteeseen, eli käyttäjän kokonaisvaltaiseen tietoteknisen laitteen osaamiseen. Tällainen kurinalainen ohjeistus, jossa käyttäjälle on kaikki kerrottu valmiiksi, eikä käyttäjän tarvitse seurata kuin tarkasti ohjeita ei toiminut monelle käytännössä. Carrollin mukaan, käyttäjä pyrkii aina kokeilemaan ja testaamaan asioita omien tietojen ja kokemusten perusteella, jolloin hän keskittyy enemmän oppimiseen kuin järjestelmälliseen ohjeen mukaiseen etenemiseen. Hänen mukaan ihminen pystyy usein noudattamaan tarkkoja ohjeita, mutta ongelmana on, että ihminen ei jaksaa, eikä halua aina noudattaa niitä. Järjestelmä joka rankaisee välittömästi käyttäjän tehdessä omaan päätelmään perustuvan väärän ratkaisun, ei anna käyttäjälle oppimisen kannalta tärkeää hallitsemisen tunnetta. Ihminen haluaa kokea merkityksellisyyden tunteen käyttäessään järjestelmää. Carroll kutsuu merkityksellistämisen paradoksiksi (engl. the paradox of self-making) sitä, että käyttäjän tulee kokea vuorovaikutus järjestelmän kanssa merkitykselliseksi oppiakseen, mutta vuorovaikutuksen edellytyksenä on se, että käyttäjä oppii ensin käyttämään järjestelmää. (Carroll 1990: 73-77)

Minimalismi, jonka Carroll (1990) kehitti, ei poista merkityksellistämisen paradoksia, josta monet oppimiseen liittyvät ongelmat saavat alkunsa, mutta se keskittyy ohjeistuksen kehittämisessä ihmisen haluun kokea ohjeistuksen käyttäminen merkitykselliseksi, jättämällä kaiken kattavaa opetussisältöä pois ja sisällyttämällä mahdollisimman vähän tietyssä järjestyksessä suoritettavia ohjeita (Carroll 1990: 77-78). Minimalismi perustuu käyttäjakeskeiseen opetuksen suunnitteluun, millä tarkoitetaan käyttäjän ominaisuuksiin, käyttötilanteeseen ja ydintehtäviin, sekä tarpeisiin keskittyvää suunnittelua (Isohella, Suojanen & Virtaluoto 2018: 6). Systemaattisen lähestymistavan mukaisiin rakenteellisiin opetuskokonaisuuksiin ja harjoituksiin poiketen, minimalismiin

perustuvissa ohjeistuksissa keskitytään toimintakeskeisyyteen ja merkityksellisiin tehtäviin käyttäjän näkökulmasta. (Carroll & van der Meij 1995: 244)

Carrollin, Fordin, Mazur-Rimetzin ja Smith-Kerkerin (1987: 139-140) tutkimuksessa minimalismiin perustuva ohje vaati 40% tyypillistä ohjetta vähemmän opiskeluaikaa ja teki näin opiskelusta nopeampaa. Minimalismiin perustuvan ohjeen opiskelun jälkeen testaajat onnistuivat myös suorittamaan annettuja tehtäviä 50% enemmän oikein verrattuna tyypillisen ohjeeseen. Tänä päivänä minimalismi on teknisen viestinnän alan ammattilaisten keskuudessa yksi suosituimmista metodologioista (ks. Lanier 2018).

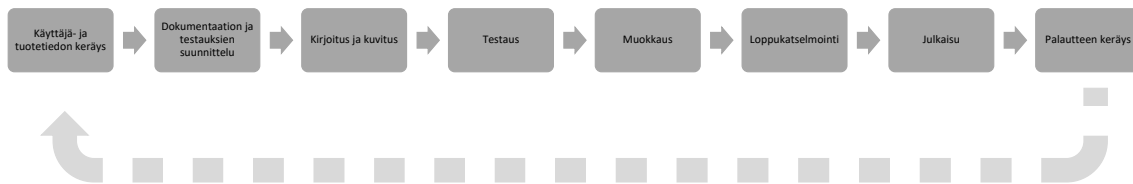
Minimalismi on valittu tämän suunnittelutieteellisen tutkimuksen ohjaavaksi suunnittelufilosofiaksi sen käyttäjäkeskeisyyteen, visuaalisuuteen ja tiedon karsimiseen perustuvan luonteen vuoksi. Minimalismin periaatteita hyödyntämällä pyritään luomaan oppimispelin ohjekirjasta opettajan ydintyötehtäviä palveleva ja minkä avulla oppimispeli on vaivatonta ottaa osaksi opettajan muita rutiineja, opetustapoja ja -menetelmiä.

### 3.5 Minimalismiin perustuva dokumentointiprosessimalli

Tässä tutkimuksessa kehitettävän artefaktin avulla suunniteltavan oppimispelin ohjekirjan dokumentointiprosessia ohjaa Suojasen, Virtasen ja Isohellan (2018) kehittämä minimalismiin ja käyttäjäkeskeisyyteen perustuva dokumentointiprosessimalli (ks. Kuva 4.). Dokumentointiprosessissa tekninen viestijä on dokumentista päävastuussa, minkä vuoksi Isohellan ja kumppaneiden (2018) prosessimalli on luotu teknisen viestijän näkökulmasta.

Oppimispelin ja tämän ohjekirjan suunnittelu ja tuottaminen voivat olla isoja ja vaikeasti hahmotettavia kokonaisuuksia. Prosessimallin avulla suuren kokonaisuuden hahmottaminen voi helpottua, kun projekti on jaettu eri tavoitteet sisältäviin vaiheisiin. Prosessimallin hyödyntäminen luo edellytykset laadukkaalle dokumentoinnille, minkä

avulla voidaan nähdä ennakolta projektin kulkua, aikatauluttaa projektin vaiheita ja jakaa projektissa tarvittavia resursseja (Isohella, Suojanen & Virtaluoto 2018: 6).



Kuva 4 Minimalismiin perustuva dokumentointiprosessimalli (Isohella, Suojanen & Virtanen 2018: 9)

### 3.5.1 Käyttäjä- ja tuotetietojen keräys

Oppimispelin ohjekirjan suunnittelussa on tärkeä ymmärtää, millainen on käyttäjä ja millaisessa käyttöympäristössä ohjetta käytetään, jotta voidaan suunnitella käyttäjäkeskeinen ja käytettävyydeltään toimiva ohjekirja. Käyttäjätietoja on käyttäjien ja käyttäjäryhmien selvittäminen, sekä miten käyttäjät käyttävät tuotetta, minkälainen on käyttöympäristö, käyttötilanteet ja asenteet tuotetta kohtaan. Näiden myötä luodaan pohja koko suunnitteluprosessille. Isohella ja kumppanit korostavat monipuolista tiedonhakua eri kirjallisuus- ja henkilölähteiden avulla, sekä hyödyntämällä erilaisia käytettävyytutkimusmenetelmiä ja muita yleisiä menetelmiä, kuten haastatteluita. (Isohella ja kumppanit 2018: 9)

### 3.5.2 Dokumentaation ja testauksien suunnittelu

Sinkkonen ja kumppanit (2002: 33) jakaa käyttäjien toiminnan ymmärtämisen testaamiseen ja käyttäjien toiminnan hahmottamiseen. Tuotteita, palveluita ja niiden kautta käyttäjän kokeman käyttökokemuksen suunnittelussa käytetään usein pragmaattisia työkaluja, kuten käyttäjäpersoonien, käyttäjän tehtävien sekä käyttäjän polun määrittämistä (Caddick & Cable 2011; Isohella ja kumppanit 2018: 10). Näitä kolmea työkalua hyödyntämällä voidaan saavuttaa syvempi ymmärrys ohjekirjan käyttäjäryhmistä, heidän tarpeistaan ja tehtävien sisällöstä, minkä avulla voidaan luoda käyttäjille oikeanlaista dokumentaatiota (Isohella ja kumppanit 2018: 10).

Persoonien mallintamisella tarkoitetaan oppimispelin ohjekirjan yksittäisten käyttäjien ominaisuuksien ja heidän tehtävien mallintamista yksityiskohtaisesti, minkä avulla ohjekirja voidaan suunnitella vastaamaan tarkkoja vaatimuksia. Persoonat eroavat käyttäjäryhmistä siten, että persoona on fiktiivinen, mutta realistinen hahmo, joka kuvastaa yhtä käyttäjää yhdestä käyttäjäryhmästä. Tässä tutkimuksessa pääkäyttäjäryhmä ovat opettajat, joiden toiminta tulee ymmärtää kokonaisvaltaisesti, jotta päästäisiin laadukkaaseen lopputulokseen. Persoonasta tulisi ilmetä käyttäjän tehtävät, käyttäytyminen ja suhtautuminen oppimispelin ohjekirjan käyttökontekstissa. Myös ne asiat, mitä suunnittelussa tulisi ja mitä ei missään nimessä saisi tehdä, olisi tärkeä saada tietää käyttäjille suoritettavien haastattelujen kautta. (Caddick & Cable 2011: 9-42; Harley 2015)

Käyttäjän tehtävien mallintamisella voidaan suunnitella ohjekirja käytettävyydeltään ja käyttökokemukseltaan paremmaksi, kun tiedetään käyttäjän tarpeet ja odotukset eri tehtävien saavuttamiseksi. Käyttäjän tehtävien mallintamisessa tulisi olla Caddickin ja Cablen (2011: 47-76) mukaan käyttäjän tavoite, tehtävien järjestys tavoitteeseen pääsemiseksi, minkälaisia käyttäytymiskuvioita käyttäjällä ilmenee, mitä informaatiota käyttäjä tarvitsee tehtävien suorittamiseksi, mitä ongelmia ja haasteita käyttäjä voi kohdata, missä asioissa käyttäjää tulisi auttaa ja nämä tulisi määritellä jokaisen käyttäjäprofiilin mukaan.

Käyttäjäpolun määrittämisellä tarkoitetaan käyttäjäprofiilin kulkemien vaiheiden mallintamista kokonaisuudeksi tämän pyrkiessä tehtävän toteuttamiseen käyttöohjeen avulla. Käyttäjäpolun määrittämisessä, toisin kuin käyttäjän tehtävien määrittämisessä, missä keskitytään käyttäjän kokemuksiin, pyritään kuvaamaan käyttäjän läpi käymät eri vaiheet tämän suorittaessa tehtävänsä. Käyttäjäpolun määrittämisen avulla voidaan visuaalisesti nähdä tilanteet, kanssakäymiset ja toiminta käyttäjän pyrkiessä tavoitteeseen. Käyttäjäpolun määrittämisessä tulisi kirjata ylös käyttäjän tavoite, yksittäiset vaiheet, tilanteet joissa käyttäjä tekee jonkin päätöksen, vaiheet joista polku alkaa ja mihin polku päättyy, vaiheet joissa voi ilmetä ongelmia ja onko joihinkin vaiheisiin liittyviä ulkoisia vaikuttajia joita tulisi huomioida suunnittelussa. (Caddick & Cable 2011: 77-122)

Jotta oppimispeliä olisi tehokasta käyttää oppitunnilla, tulee käyttäjän tehtävät ja oppimistavoite ymmärtää kokonaisvaltaisesti. Gagnen, Briggsin ja Wagerin mukaan, opetuksen suunnittelun alussa tulisi tehdä tehtävien analysointi, joka alkaa oppimistavoitteiden asettamisella. Gagne ja kumppanit jakavat tehtävien analysoinnin informaation prosessoinnin ja opetustehtävien analysointiin, minkä avulla pystytään selvittämään mitä vaiheita oppilas käy läpi saavuttaakseen oppimistavoitteen. Informaation prosessoinnin analysointi voidaan suorittaa heidän prosessimallin mukaan, hyödyntäen uimaratakaaviota, josta ilmenee oppisisällön päätehtävä, tästä jakaantuvat osatehtävät. Kaaviosta voidaan nähdä koko oppimisprosessi, minkä muodostaa eri tehtävät yhdistävät ja oppilaan päätöksiä kuvaavat viivat. Opetustehtävien analysoinnilla tarkoitetaan pääasiallisten edellytysten ja tukevien edellytysten tunnistamista, jotta päästäisiin tiettyyn opetustulokseen. Gagne, Briggs & Wager (1992:145-163)

Jotta ohjekirja voidaan luoda vastaamaan oppilaiden tarpeita ja osaamisen tasoa, tulisi selvittää mitä oppilaat tietävät ennen pelaamista ja mitä heidän tulisi tietää pelaamisen päätyttyä. Ohjekirjan suunnittelussa tulisi hyödyntää standardeja ja muita lähteitä, joista selviää mitä tietoja oppilas tarvitsee opeteltavasta aiheesta. Analyysin perusteella tulisi arvioida eri tasoisten oppilaiden tarve ohjeistuksen määrän suhteen. (Peterson 2003: 228-229) Ohjekirjan suunnittelussa voi hyödyntää muun muassa ajan tasalla olevia oppikirjoja

ja opetussuunnitelmaa, minkä perusteella voidaan arvioida mitä tietoja oppilaan tulee osata käsiteltävästä aiheesta.

Ohjekirjan suunnitteluvaiheessa tarkoituksena on hyödyntää analysointivaiheessa havaittuja tietoja. Tässä vaiheessa oppimispelin tavoitteisiin, oppilaiden tarpeisiin ja osaamistasoon tulisi perustaa päätökset ohjekirjan informaatioisällöstä ja esittämistavasta. Suunnitteluvaiheessa tulisi myös suunnitella oppimispelin kautta saavutetun oppimisen arvioimisen esittäminen ohjekirjassa. Oppimisen arvioiminen tulisi perustua analyysivaiheessa saatuihin tietoihin oppilaiden oppimisen tasosta ja olla linjassa oppimispelin oppimistavoitteiden kanssa. (Peterson 2003: 230)

### 3.5.3 Kirjotus ja kuvitus

Prosessin tuottamisvaiheessa, eli kirjoituksen ja kuvituksen tuottamisessa keskitytään minimalismin mukaisesti käyttäjän ydintehtäviin. Ohjekirja etenee tuotteiden ja sen toimintojen etenemisen sijaan käyttäjän toimintaan keskittyen. (Isohella ym. 2018: 10)

Carroll (1990: 77–92) on määritellyt minimalismin perustuvan suunnittelufilosofian yhdeksän (9) eri periaatteen mukaan, mihin tulisi ohjeistuksen kirjoittamisen suunnittelussa pyrkiä.

1. Oikeaan elämään perustuvat tehtävät, joita käyttäjä voi valita suoritettavaksi omassa järjestyksessä ja missä käyttäjä pystyy hyödyntämään omia tietoja ja taitoja, luo oppimistilanteesta käyttäjälle merkityksellisen ja tunteen oppimistilanteen hallitsemisesta. Hallitsemisen tunne omasta oppimisestaan lisää motivaatiota oppimista kohtaan, mitä pitäisi ohjeistuksen suunnittelussa tavoitella.

2. Mahdollisuus aloittaa konkreettisten ja merkityksellisten tehtävien tekeminen heti, jotta käyttäjän ei tarvitse lukea esittelytekstejä tai muuta suoraan tehtävien tekemiseen liittymätöntä tekstiä, mahdollistaa spontaaniuden ja uteliaisuuden säilymisen, mitkä ovat tärkeitä oppimisen kannalta. Minimalismin vastainen systemaattinen lähestymistapa perustuu ensin perustiedon opiskeluun ja sitten vasta tekemiseen ja harjoitteluun.



Systemaattinen ohjeistaminen taistelee vastaan sitä, että ihminen haluaa luontaisesti heti tehdä ja saada jotain aikaiseksi, eikä työstää luonnottomasti toimintoja vaihe vaiheelta.

3. Mahdollisuus järkeillä ja improvisoida opetussisällön kanssa rikastuttaa oppimistilannetta, kun käyttäjää ei passivoida kattavalla ohjeistuksella ja muulla informaatiolla, mikä estää ohjeistuksen yhden tärkeimmistä tehtävistä toteutumasta, eli herättää käyttäjässä kysymyksiä ja halua etsiä oikeita metodeja vastauksien löytämiseksi. Ohjeistuksessa tulisikin välttää systemaattiselle lähestymistavalle ominaiseen tapaan esittää yksi oikea ratkaisupolku tehtävän suorittamiseksi.

4. Mahdollisuus lukea ohjetta haluamassaan järjestyksessä, voidaan suunnitella jakamalla ohjeen rakenne eri moduuleihin, eli pieniin itsenäisiin osiin. Moduulit tulee järjestää virtaviivaiseen järjestykseen, jotta käyttäjät eivät kierrä moduuleita, vaan heidän on helppo tarvittaessa hyppiä moduuleiden yli ja palata takaisin tarvittaessa. Ohjeen tulisi kuitenkin motivoida käyttäjää opiskelemaan moduulit vaiheittain.

5. Ohjeistus yhdistää oppimisen etenemisen artefaktin ja ohjeistuksen välillä joustavasti ja vakaasti, kun ohjeistukseen yhdistetään epäsuoria ja suoria yhteyksiä artefaktiin esimerkiksi esittämällä käyttäjälle tietyin väliajoin miltä jokin tila tai toiminto oikein tehtynä näyttää.

6. Ohjeistuksen tulisi tukea virheiden tunnistamista ja niistä palautumista. Minimalistisessa suunnittelussa tiedonkeruuvaiheessa käyttäjiltä tulisi kerätä mahdollisimman paljon tietoa virhetilanteisiin liittyen, jotta ohjeessa voidaan virheen tunnistamista ja niistä palautumista tukea mahdollisimman tehokkaasti.

7. Ohjeistuksen suunnittelussa tulisi hyödyntää käyttäjien aikaisempia tietoja ja kokemuksia, minkä avulla uutta tietoa voidaan peilata käyttäjän olemassa olevaan tietopohjaan ja luoda merkityksellisyyttä. Tietoa voi esittää esimerkkien ja metaforien avulla.

8. Hyödynnä ohjeistuksessa tarkasti aitoja tilanteita, havainnoimalla ja keräämällä tarkkaa tietoa käyttäjän toiminnasta, jotta ohjeistus on tarkoituksenmukainen.

9. Suunnittele ohjeistus keskeisenä tavoitteena tukea käyttäjän toimintaa ja toiminnan loppuun saattamista. Testaa ohjeistus lopuksi käytettävyyden osalta ja korjaa havaitut virheet käyttäjäkeskeisen ohjeistuksen loppuun saattamiseksi.

Kirjoituksen suunnitteluvaiheessa tulisi kiinnittää käyttäjän toimintaa kuvaaviin termeihin. Termien tulisi olla mahdollisimman tarkoituksenmukaisia, eli vastata mahdollisimman hyvin käyttäjän toimintaa. Termien tulisi olla johdonmukaisia, eli samoista asioista käytetään samoja termejä. Käytetyt termit tulisi olla läpinäkyviä, eli käytetyistä termeistä päättämällä tulisi voida ymmärtää mitä ne tarkoittavat. (Isohella & Nuopponen 2016: 233-235)

Useissa teoksissa (Nykänen 2002: 141-144; Smith & Mosier 1986: 103; Kauppinen, Nummi & Savola 2010: 348) mainitaan, että lyhenteitä ei suositella käytettäväksi asiatekstissä väärin ymmärrysten välttämiseksi. Lyhenteitä tästä huolimatta käytävän tulisi valita yleinen lyhenne (kuten esim. tai jne.) ja testaamalla varmistua, että lukija ymmärtää lyhenteen tarkoituksen. (Nykänen 2002: 142; Smith & Mosier 1986: 103)

#### 3.5.4 Testaus

Käyttöohjeen testausvaiheessa voidaan hyödyntää käytettävyydestutkimuksen eri menetelmiä, kuten heuristista asiantuntija-arvioita, kognitiivista läpikäyntiä ja käytettävyydestestausta ääneenajattelu –tekniikan kanssa, mitkä ovat esitelty luvuissa 4.3, 4.4 ja 4.5. Carroll ja van der Meij (1995: 231-235) kehottavat käyttämään minimalistisen dokumentin testauksessa juuri käytettävyydestestausta ja ääneenajattelu –tekniikkaa.

Carroll ja van der Meij (1995) ovat myöhemmin kehittäneet minimalismin neljä (4) pääperiaatetta näihin Carrollin (1990) yhdeksään (9) minimalismia kuvailevaan kohtaan perustuen. Jokainen kohta sisältää erilaisia heuristiikkoja, eli ohjesääntöjä joita voidaan käyttää suunnittelun ja arvioinnin tukena.

Carrollin ja van der Meij (1995) minimalismin pääperiaatteet ja niihin sisältyvät heuristiikat:

1. Toimintakeskeisyys: mahdollista välitön tekemisen aloittaminen, rohkaise ja tue tutkimista ja innovointia, sekä mahdollista käyttäjän tekemien toimintojen yhtenäisyys tarjoamalla passiivista apua tarvittaessa
2. Tehtävälähtöisyys: tarjoa oikeaan elämään perustuvia opetuksellisia tehtäviä, ohjeistuksen osien ja näiden otsikoiden tulisi kuvastaa tehtävän rakennetta.
3. Virheiden tunnistaminen ja niistä palautuminen: ohjeistuksen tulee auttaa käyttäjää tekemästä virheitä, käyttäjälle tulisi tarjota tietoa virheiden välttämiseksi tyypillisissä virheisiin johtavissa tilanteissa ja vaikeissa virheistä palautumistilanteissa, käyttäjälle tulisi tarjota tietoa virheiden tunnistamiseksi, virhetilanteen diagnosoimiseksi ja korjaamiseksi, käyttäjälle tulisi tarjota tietoa virheisiin liittyvissä tilanteissa oikeassa kohdassa ohjeistusta, eikä erillisessä kootussa osiossa.
4. Tekeminen, oppiminen ja löytäminen: kaiken kirjoittamisen sijaan kirjoita ytimekkäästi, tee ohjeistuksen eri vaiheista mahdollisimman itsenäisiä kirjoittamalla ne tyhjentävästi, jotta käyttäjä voi hyppiä ohjeistuksen eri vaiheiden välillä.

### 3.5.5 Muokkaus

Oppimispelin ohjekirjan testauksessa saadun tiedon perusteella käyttöohjetta muokataan paremmaksi ja korjataan mahdolliset ongelmakohdat. Ohjekirjalle voidaan suorittaa useampia iteraatioita, eli toistaa testausta ja muokkausta useampia kertoja.

### 3.5.6 Loppukatselmointi, julkaisu ja palautteen keräys

Loppukatselmoinnissa ohjekirjalle ei tehdä enää suuria muutoksia, vaan se käydään läpi ja hyväksytetään asianmukaisilla henkilöillä. Käyttöohjeen julkaisuvaiheessa tulee huomioida käyttökonteksti, eli missä ohjetta käytetään muun muassa valitsemalla sopiva

materiaali käyttöohjeelle. Oppimispelin ohjekirjalle tulisi voida antaa mahdollista palautetta tulevaisuudessa, mille pitäisi suunnitella kanava palautteen antamiselle. (Isohella ym. 2018: 10)

### 3.6 Hahmolait tiedon esittämisessä

Ohjekirjan sivujen suunnittelussa on tärkeä ottaa huomioon tekstin, kuvioiden, kuvien ja muiden yksityiskohtien asettelu, jotta ohjekirjaa on selkeä tulkita. Hahmolait suunnittelussa määräävät läheisyyteen, eristämiseen ja samankaltaisuuteen perustuen, mitkä yksityiskohdat käyttöliittymässä kuuluvat yhteen, mitkä ovat keskeisiä, mikä on tausta ja mikä on kuvio. Hahmolait perustuvat ihmisen näköhavaintojen tulkitsemiseen, jossa hän muodostaa havainnoimistaan yksityiskohdista erilaisia ryhmiä ja isompia kokonaisuuksia. Hahmolakien mukaan, ihminen katsoo niiden yksityiskohtien kuuluvan samaan ryhmään, jotka ovat lähellä toisiaan, kiinni toisissaan, eristetty viivojen tai laatikoiden avulla, liikkuvat tai vaihtuvat samassa tahdissa, tai samankaltaisia värin, muodon, koon tai typografian puolesta. Jatkuvuuden hahmolain mukaan, yhden kuvion jakautuessa eri osiin, johtuen tämän edessä olevan yhtenäisen viivan muodostavan kuvion myötä, käyttäjä mieltää jakautuvan kuvion yhtenäiseksi. Tuttuuden hahmolain mukaan, katsojalle tutut ja merkitykselliset alueet mielletään kuvioksi. Valiomuotoisuuden lain mukaan tulkitsemme kuvioita mahdollisimman yksinkertaisina ja mikä on meille mielestämme hyvän muotoinen. (Kuutti 2003:27; Nielsen 1993: 117-118; Sinkkonen ja kumppanit 2002: 102-106)

## 4 OHJEKIRJAN KÄYTETTÄVYYS SUUNNITTELUSSA

Oppimispelin ohjekirjan tulisi olla käytettävyydeltään hyvä, jotta opettajan on mielekästä ottaa peli käyttöön oppitunneillaan. Opetustilanteen järjestämiseen, suunnitteluun, pelin aloittamiseen ja pelin avulla opettamiseen oppitunnista ei tällöin kulu liikaa aikaa. Tässä luvussa käsitellään mitä tarkoitetaan käytettävyydellä ja miten oppimispelin ohjekirjaa voidaan testata tämän osalta.

Ovaskan, Aulan ja Majarannan (2005:3) mainitsee teoksessaan, että käytettävyyden käsitteelle ei löydy yhtä tiettyä määritelmää. Kuutti esimerkiksi (2003:13) näkee käytettävyyden käyttöliittymän yhtenä ominaisuutena ja kuinka sujuvasti käyttäjä pääsee päämääränsä hyödyntämällä tuotetta ja tämän käyttöliittymää. Lankosken (2001: 14) mukaan taas hyvä käytettävyys johtaa ihmisen ja käyttöliittymän väliseen vuorovaikutustilanteeseen. Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen ja Vastamäki (2002: 19) näkee käytettävyyden menetelmä- ja teoriakenttänä, mitä hyödyntämällä käyttäjän ja tuotteen välinen vuorovaikutus pyritään luomaan tehokkaammaksi ja miellyttävämmäksi. Nielsen (1993: 24-25) mieltää tuotteen käytettävyyden (engl. usability) ja käyttökelpoisuuden (engl. utility) muodostavan tuotteen hyödyllisyyden (engl. usefulness).

Pedagogisesti laadukas oppimateriaali tukee oppimista, sitä on helppo ja vaivaton käyttää ja se tuo lisäarvoa opetukseen. Huolellinen tekninen toteutus ja käyttöliittymäsuunnittelu, mitkä perustuvat tiedollisiin, taidollisiin ja oppilaan oppimista ohjaaviin tavoitteisiin, auttaa saavuttamaan hyvän käytettävyyden oppimateriaalille. Käytettävyyden tulee olla keskeinen asia oppimateriaalin suunnittelussa ja ylläpitämisessä. (Opetushallituksen työryhmän raportti 2006: 3, 14, 18)

Jotta oppimispelin ohjekirjasta voidaan suunnitella käytettävyydeltään hyvä, ohjekirjaa tulee testata virheiden löytämiseksi ja korjaamiseksi. Käyttöohjeen suunnittelun standardissa (SFS-EN 82079-1: 98-100) käyttäjätestauksen tärkeys on nostettu esiin laadun varmistamiseksi.

#### 4.1 Käytettävyys oppimispelin ohjekirjan näkökulmasta

Käytettävyydeltään hyvä oppimispelille suunniteltu ohjekirja auttaa lukijaansa oppimaan nopeasti, miten peli etenee ja mikä on pelin tavoite. Pienillä yksityiskohdilla kuten väreillä, asetteluilla, kuvilla ja kirjoitustavalla voidaan saada ohjekirjasta käytettävyydeltään hyvä ja pedagogisesti toimiva. Käytettävyydeltään hyvä tuote, esine, ohjeistus tai laite on ominaisuuksiltaan sellainen, mikä auttaa tämän toimintoja käyttävää ihmistä pääsemään siihen päämäärään, jonka saavuttamiseen tämä on alun perin luotu. Käytettävyydeltään huonon opetuspelin käyttöönotto ja pelaaminen voi viedä turhaan aikaa oppitunnista itse oppimiseen varatusta ajasta. Tuotteen käytettävyys koostuu eri osa-alueista, joita on Nielsenin (1993: 26) mukaan, opittavuus, muistettavuus, tehokkuus, pieni virhealttius ja miellyttävyys. Käytettävyyden suunnittelu perustuu ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen tutkimuksesta (engl. human-computer interaction) ja kognitiivisen psykologian tutkimuksesta johdettuihin suunnitteluperiaatteisiin (Sinkkonen ym. 2002: 19).

Kansainvälinen standardointijärjestö, International Organization for Standardization (ISO) on kirjannut standardiin ISO 9241-11:2018 kuinka tulkita eri järjestelmien, tuotteiden ja palveluiden käytettävyyttä. Käytettävyyden mainitaan standardissa olevan seuraus tuotteen käytöstä, mikä koostuu useasta eri tuotteen ominaisuudesta, jotka noudattavat hyvin paljon Nielsenin (1993: 26) määritelmää käytettävyydestä.

ISO 9241-11:2018 -standardiin on tehtävien saavuttamisen tehokkuuden ja miellyttävyuden lisäksi kirjattu, että tuotetta suunniteltaessa ja arvioitaessa tämän käytettävyyden kannalta tulisi kiinnittää muiden seikkojen ohella huomiota siihen kontekstiin, jossa tuotetta, eli tässä tapauksessa opetuspelin ohjekirjaa käytetään. Peliä pelataan lähtökohtaisesti oppitunnilla, jossa voi olla paljon häiriötekijöitä, mikä pitää ottaa huomioon ohjekirjan suunnittelussa ja arvioinnissa.

Opetushallituksen muodostaman työryhmän tekemän raportin (Opetushallitus ja tekijät 2006: 18-21) verkko-opetusmateriaalin käytettävyyden laatuksiteereistä noudattaa hyvin pitkälti ISO 9241-11:2018 –standardia painottamalla käytön helppoutta ja tehokkuutta.

Oppimateriaalin käytettävyyden laatuksiteereissa mainitaan, että käyttöliittymä ei saisi viedä turhaan oppilaan keskittymistä itse oppimateriaalista, minkä vuoksi käyttöliittymässä tulisi olla vain tarpeellinen tieto. Rakenteen, asettelun, värien, kirjaintyyppien ja kirjainkokojen tulisi noudattaa yhtenäistä ohjekirjassa yhtenäistä linjaa. Oppimispelin ohjekirjan tulisi ohjeiden mukaan ottaa huomioon oppilaan ikä ja käyttöympäristö, mitkä huomioiden suunnitella käyttöliittymästä kohderyhmälle luonteva, mielenkiinnon herättävä ja innostava. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 20-21)

Oppimispelin ohjekirjassa tulisi yleensä toisiinsa liittyvä tieto ja oppimateriaali esittää yhdessä paikassa tai yhdellä sivulla, mikä auttaa käyttäjää toiminnan jaksottamisessa ja tarvittaessa taukojen pitämisessä. Opetushallituksen käytettävyyden laatuksiteereissa mainitaan, että oppilaalle tulisi esittää oppimateriaalissa suositeltu oppimisjärjestys ja tarvittaessa oppimateriaalin eri osien yhtenevyyden selventämiseksi näiden riippuvuussuhteet. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 19)

Oppimispelin ohjekirjan suunnittelussa tulee huomioida, että kaikki käyttäjät pystyisivät fyysisistä ja psyykkisistä rajoitteista huolimatta käyttämään ohjetta mahdollisimman hyvin ja ymmärtämään kaikista tärkeimmän informaation. Suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota esimerkiksi värien käyttöön niin, että värisokeus ei estä tärkeimmän tiedon ymmärtämistä. (Opetushallitus ja tekijät 2006: 20-21) Ohjekirjan alussa onkin hyvän tavan mukaista ilmoittaa, mikäli värisokeus rajoittaa käyttöohjeen oikeanlaista käyttämistä.

#### 4.2 Oppimispelin ohjekirjan käytettävyydestä

Käytettävyytutkimusmenetelmiä (engl. usability engineering methods) on useita erilaisia, joita voi hyödyntää eri tyyppisissä tuotekehitysprojektien suunnittelussa, mallintamisessa ja arvioimisessa. Käytettävyytutkimusmenetelmät eroavat toisistaan karkeasti ottaen aineistonkeruuympäristön ja testiin osallistuvien ihmisten mukaan. Aineistonkeruu voi tapahtua etänä verkossa tai puhelimesta, laboratoriossa, tai tuotteen

aidossa käyttöympäristössä. Testiin voi osallistua pelkästään ammattilaisia tai yksi tai useampi loppukäyttäjä. (Ovaska, Aula & Majaranta 2005: 5, 8)

Käytettävyydestaus on yksi käytettävyydestutkimusmenetelmä, jossa tuotteen käytettävyyttä arvioidaan luomalla testiin osallistuvalla loppukäyttäjälle aitoja käyttötilanteita muistuttavia tehtäviä tilassa, joka muistuttaa mahdollisimman paljon aitoa käyttöympäristöä. Käytettävyydestauksen avulla havaitut käytettävyysongelmat priorisoidaan niiden vakavuuden mukaan ja korjataan (Koskinen 2005: 187, 191; Nielsen 1993: 165-200)

Käytettävyydestauksessa seurataan käyttäjän mentaalimalleja, eli käyttäjän itselle luomia käsityksiä tuotteen toiminnasta ja rakenteesta, luomalla käyttäjälle mahdollisimman aitoa käyttötilannetta muistuttava testitilanne. Testitilanteessa käyttäjä suorittaa erilaisia tuotteen käyttöön liittyviä tehtäviä. Käytettävyydestauksessa tarkoitus on löytää käytettävyysongelmia ja niiden taustatekijöitä, mitä kehittämällä tuotteesta saadaan käytettävyydeltään parempi. Ennen käytettävyydestin järjestämistä tulisi olla selkeä kuva muun muassa testin tavoitteesta, käyttöohjeen käytettävyyssvaatimuksista ja miten käytettävyyttä mitataan. (Ilves 2005: 209; Sinkkonen ym. 2002: 241, 296-297, 304-305)

Oppimispelin ohjekirjan suunnittelukehitystyöstä saadaan paremmin ennustettava, kun käytetään käytettävyydestejä tuotekehityksen tukena. Sinkkonen ja kumppanit kuvailevat tuotekehitysprosessia suunnittelijoiden näkökulmasta niin, että ensin suunnittelijalla on joukko toimintatarinoita mielessään, mistä kehittyi kuvauksia käyttökohteista ja -tehtävistä, käsitteellisiä malleja ja käytettävyyssvaatimuksia. Näistä kaikista lopulta kehittyi rakennemalleja, eli tuotteen rakennetta havainnollistavia mallinnuksia. Käytettävyydestissä tuotteen rakenne testataan rakennemallien avulla erilaisten aidoilta muistuttavien käyttötilanteiden avulla, missä selviävät muun muassa onko käyttäjälle esitetty tieto riittävää ja oikeanlaista. Sinkkonen ja kumppanit mainitsevat vielä, että symbolien ja terminologian tarkistaminen suoritetaan myös käytettävyydestauksen yhteydessä. Yksityiskohtien ja ulkonäön suunnittelu aloitetaan vasta rakenteen testauksen jälkeen. (Sinkkonen ym. 2002: 296-297, 299)



Oppimispelin ohjekirjan käytettävyyttä tulisi testata myös oppilaiden näkökulmasta, jos tämä on projektin resurssit huomioiden mahdollista. Höysniemen (2005: 260) mukaan, oppilaiden ollessa lapsia, vaaditaan testaajalta lasten ominaisuuksien ymmärtämistä, mikä pitää huomioida testausmenetelmien kehityksessä ja käytössä. Hän on listannut ominaisuuksia, joita tulisi ottaa huomioon käytettävyyden testauksessa lasten kanssa: puhe- ja kirjoitustaidot, tapa kommunikoida aikuisten kanssa ja sosiaalisuus, keskittymiskyky, testin ulkopuolinen käyttäytyminen johtuen väsymyksestä tai käytettävyysongelmista, motivaatio, kyky sopeutua testitilanteeseen ja –ympäristöön, lasten palautteen luotettavuus, sekä lasten ja aikuisten väliset suhteet tiedoissa, taidoissa ja auktoriteeteissa.

Seuraavissa luvuissa on esitelty muita erilaisia käytettävyytutkimusmenetelmiä, jotka sopivat oppimispelin ohjekirjan käytettävyyden testaukseen. Kyseisiä menetelmiä voi käyttää käytettävyyden testauksessa sen mukaan kuinka paljon resursseja projektissa on käytettävissä.

#### 4.3 Käytettävyyden testaaminen asiantuntijoiden toimesta heuristiikkalistan avulla

Heuristinen arviointi (engl. heuristic evaluation) on käytettävyytutkimusmenetelmä, jossa ei hyödynnetä loppukäyttäjiä, vaan arvioinnin suorittaa käytettävyyssasioihin perehtynyt asiantuntija. Asiantuntija pyrkii löytämään käyttöliittymästä käytettävyyso ongelmia käytettävyysheuristiikkalistan avulla (Korvenranta 2005: 111; Nielsen 1993: 155)

Ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tutkimisen (human-computer-interaction, HCI) alueella suunnitteluohjeilla (design rules), joita kutsutaan myös käytettävyysheuristiikoiksi (usability heuristics), tarkoitetaan eri tieteenalojen tutkimuksen pohjalta luotuja ohjeita erilaisten ihmisten käyttöön tarkoitettujen tuotteiden suunnittelussa. Suunnitteluohjeita on luotu hyödyntäen mm. psykologian, kognition, sosiologian, ergonomian, tietotekniikan, tuotantotalouden, liiketalouden, teknisen

kirjoittamisen, graafisen suunnittelun ja kasvatustieteen teorian tietoa, mahdollistaen suunnittelijoiden suunnitella esimerkiksi käytettävyydeltään parempia tuotteita ilman aikaisempaa tietämystä kyseisten tieteenalojen teoriasta. Kaikkien teorioiden taustalla ei välttämättä ole empiirisiä tutkimustuloksia, vaan osa ohjeista perustuu käytännön kokemuksiin, mikä tulee ottaa huomioon. Suunnitteluohjeita hyödyntäessä kannattaakin tarkistaa se mihin teoriaan ohje pohjautuu. Tämä voi helpottaa myös päätöksen tekoa kahden eri ristiriitaisen suunnitteluohjeen välillä. (Kelkar 2016: 176)

Asiantuntija käy heuristisessa arvioinnissa käyttöliittymän läpi noudattaen valittuja heuristiikkoja pyrkien löytämään mahdollisimman paljon käytettävyyssongelmia. Näitä heuristiikkakokoelmia tietojärjestelmien käyttöliittymien suunnittelun tueksi on luonut useita alalla toimivia eri tahoja vuosien saatossa. Kirjallisuudesta löytyy useiden satojen eri sääntöjen muodostamia sääntökokonaisuuksia (kuten Smith & Mosier 1986; Brown 1989) ja huomattavasti pienempiä kokonaisuuksia (kuten Nielsen 1993; Schneiderman & Plaisant 2005, joissa hyväksi todettuja teorioita, periaatteita ja ohjeita on saatu kiteytettyä paljon kompaktimpaan muotoon. Pienempiä heuristiikkakokonaisuuksia voidaan hyödyntää suunnittelun lisäksi paremmin käytettävyyssongelmien löytämisessä kuin isompia kokonaisuuksia.

#### 4.4 Ääneenajattelu -tekniikka oppimispelin ohjekirjan käytettävyydestä apuna

Ääneenajattelu (engl. thinking aloud) –tekniikka on yksi käytetyimmistä, ellei jopa käytetyin käytettävyydestäustauksessa käytetty tekniikka (Sinkkonen ym. 2002: 309; Boren & Ramey 2000: 261), mutta sen hyödyntämiseksi ei ole muodostunut yhtä selkeää mallia (Boren & Ramey 2000:261). Ericsson ja Simon (1993) ovat kehittäneet kognitiivisen psykologian tutkimukseen protokolla-analyysin, eli menetelmän jossa ihmisen ääneenajattelun kautta pyritään tutkimaan ihmismielen tiedonkäsittelyprosesseja ongelmanratkaisun ja ajattelun aikana. Vaikka teoria on kehitetty alun perin kognitiivisen psykologian tutkimukseen, siihen perustuu useassa käytettävyydestäustauksessa datan keräykseen käytetty ääneenajattelu –tekniikka (Boren & Ramey 2000: 261)

Ericssonin ja Simonin (1993: 11-14) teoria perustuu siihen, että ihmismielen tiedonkäsittelyprosessi kulkee aina lyhytkestoisen muistin (engl. short-term memory) kautta, mihin tallentuu hankittu informaatio ensimmäisenä, ennen kuin informaatio kerrotaan ääneen. Vaikka jokin aikaisemmin hankittu informaatio haettaisiin pitkäkestoisesta muistista (engl. long-term memory), niin se kulkee lyhytkestoisen muistin kautta, josta ihminen pukee ajatuksensa sanoiksi. Ääneenajattelu –tekniikka perustuu lyhytkestoisessa muistissa olevan aktiivisen informaation ääneen raportoimiseen ja tätä kautta ihmisestä saadun datan analysointiin. (Ericsson & Simon 1993: 11)

Ericsson ja Simon (1993: 78-79) jakaa ääneenajattu –tekniikalla saadun ihmisen verbaalisesti tuottaman informaation kolmeen (3) eri osaan sen mukaan, kuinka paljon ihminen prosessoi tietoa mielessään ennen sen tuomista julki. Mitä vähemmän ihminen ehtii prosessoida informaatiota, sitä laadukkaampaa dataa tämä on testaajalle. Nämä verbaaliset kolme tasoa ovat: 1. Ajatukset, joita ei tarvitse muokata ja joiden kertomiseen ei ihmisen tarvitse prosessoida informaatiota 2. Informaatio, joka pitää prosessoida ja muuttaa ennen ajatuksen kertomista (Ericsson & Simon 1993: 79), kuten esimerkiksi kuvan sisältö (Boren & Ramey 2000: 262) 3. Ajatukset, joihin tarvitaan kognitiivisia prosesseja ja tiedon tuomista pitkäkestoisesta muistista, minkä avulla ihminen kertoo ajatuksistaan ja ajatusprosesseistaan. (Ericsson & Simon 1993: 78-79)

Toisin kuin Nielsen (1993: 195), Ovaska, Aula ja Majaranta (2005: 8) määrittelevät ääneenajattelun sen suppeudesta johtuen menetelmän sijaan juuri tekniikaksi, jota käytetään käytettävyydestänsä apuna. Ilves (2005: 211) erottaa ääneenajattelu -tekniikasta kolme (3) päävaihetta: Käyttäjän ohjeistaminen ja ääneenajattelun harjoittelu, testitehtävien tekeminen ja laadullisen videolle nauhoitetun aineiston analysointi. Ääneenajattelu –tekniikassa käyttäjä kertoo mitä on tekemässä ja miksi. Tämän toiminnan kautta pyritään ymmärtämään käyttäjän mielessä syntyviä mentaalimalleja ja aikomuksia hänen käyttäessä tuotetta. Ääneenajattelu -tekniikan ongelmaksi testattaessa voi muodostua käyttäjän kognitiivisen rasituksen kasvaminen niin, ettei käyttäjä pysty kertomaan toiminnastaan selkeästi. Käytettävyydestä taltioidaan videolle, josta voidaan tutkia käytettävyysohjelmien syitä ja käyttäjän tapoja palautua

ongelmista. (Sinkkonen ym. 2002: 309; Ilves 2005: 211-215) Testitilanteesta on järkevä pitää testin aikana lokikirjaa, johon testin järjestäjä kirjaa kellonajan ja testitapahtuman (Ilves 2005: 216).

Nielsen (1993: 18) tuo kirjassaan esiin yksinkertaistetun ääneenajattelu –tekniikan (engl. simplified thinking-aloud), jonka mukaan käyttöliittymän käytettävyyden arvioimista ääneenajattelu -tekniikan avulla ei tarvitse suorittaa psykologi tai käytettävyysasiantuntija, eikä testiä tarvitse nauhoittaa videolle, vaan testiloki riittää datan analysointia varten.

#### 4.5 Kognitiivinen läpikäynti –menetelmä oppimispelin ohjekirjan testaamiseksi pelintekijöillä

Kognitiivinen läpikäynti (engl. cognitive walktrough) on käyttöliittymän opittavuuden helppoutteen keskittyvä käytettävyystutkimusmenetelmä, joka suoritetaan hyödyntäen asiantuntijoita loppukäyttäjien sijaan. Käyttöliittymän opittavuuden helppouden katsotaan olevan yksi osa koko tuotteen käytettävyyttä ja siihen on tärkeä kiinnittää suunnittelussa huomiota sen takia, että käyttäjät opettelevat tuotteen käyttöä monesti kokeilemalla. (Ranne 2005: 125-126; Lewis, Polson, Rieman & Wharton 1994: 107) Kognitiivisen läpikäynnin avulla oppimispelin ohjekirjan prototyypistä voidaan etsiä oppimispelin ohjekirjan suurimmat käytettävyysongelmia jo hyvin varhaisessa vaiheessa iteratiivista kehitysprosessia.

Kognitiivisen läpikäynnin kehitti alun perin Clayton, Polson ja Wharton (1990: 235) tutkivan oppimisen (engl. exploratory learning) teorian pohjalta käyttöliittymien suunnittelun ja arvioimisen tehostamiseksi. Sittemmin menetelmästä on tehty kaksi versioita, joista uusimmassa versiossa (Wharton ym. 1994) pyritään kuvailemaan käyttäjän etenemistä erilaisten onnistumis- ja epäonnistumistarinoiden kautta ja keskittyen käyttäjän motivaatioon tehdä tehtävän onnistumisen kannalta oikeita valintoja oikeassa järjestyksessä, kun aikaisemmat versiot kognitiivisesta läpikäynnistä olivat

vaikeita toteuttaa ja ne keskittyivät tarkasti käyttäjän yksittäisiin valintoihin ja suorittamisen tavoiterakenteeseen. (Ranne 2005: 125-127; Wharton ym. 1994; Wharton ym. 1990)

Wharton ja kumppanit (1994: 106) jakaa kognitiivisen läpikäynnin päätasolla kahteen (2) osaan: valmistelevan vaiheeseen ja analyysivaiheeseen. Toimenpiteiltään he jakavat kognitiivisen läpikäynnin karkeasti viiteen (5) osaan: Taustatietojen ja tehtäviin liittyvien tietojen kuvaus, asiantuntijoiden kokoaminen, yksittäisten tehtävien läpikäyminen, kriittisen informaation tallentaminen, havaittujen ongelmien korjaamistoimenpiteiden arvioiminen.

Whartonin ja kumppaneiden (1994) mallissa, taustatietojen ja tehtäviin liittyvien tietojen kuvaus käsittää käyttäjien tunnistamisen, arvioinnissa käytettävien tehtävien suunnittelun, tehtävien saavuttamiseksi tarvittavien vaiheiden kuvaamisen tarinamuodossa ja kuvauksen käyttöliittymästä. Yksittäisten tehtävien läpikäyminen sisältää uskottavien tarinoiden muodostamisen, missä pitää vastata seuraaviin kysymyksiin: pyrkiikö käyttäjä saavuttamaan toiminnallaan oikeanlaisen vaikutuksen, huomaako käyttäjä oikean vaihtoehdon, ymmärtääkö käyttäjä toiminnon oikeanlaisen seuraamuksen ja pystyykö käyttäjä huomaamaan etenemisensä kohti tavoitetta tehdessään oikean ratkaisun. Näitä näkökulmia voi hyödyntää myös havaittujen ongelmien korjaamisessa. Kriittisen informaation tallentamisessa käyttäjistä tulisi kirjata mitä heidän tulisi tietää ennen tuotteen käyttämistä ja mitä tulisi oppia käytön kautta, kirjoittaa onnistumis- ja epäonnistumistarinat huomioiden käyttäjien aikaisemmat kokemukset, tietämys ja oletus käyttäjien yleisestä toiminnasta tilanteessa.

## 5 SUUNNITTELUTIEDE

Tämän tutkimuksen strategiseksi lähestymistavaksi on valittu laadullinen suunnittelutiede, jonka tutkimusaineisto hankitaan haastattelujen avulla. Pragmatismi tieteenfilosofisena suuntauksena on kytkeytynyt suunnittelutieteeseen, josta on kerrottu tässä luvussa.

Luvussa käsitellään myös suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemistä tietojärjestelmätieteen (engl. information systems) alalla hyödyntäen Hevnerin (2007) ja Hevnerin, Marchin, Parkin ja Ramin (2004) teosta ja jälkimmäisessä esiteltyjä seitsemää (7) periaatetta suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemiseen liittyen. Hevnerin (2007) malli suunnittelutieteellisen tutkimuksen etenemisestä on valittu tähän tutkimukseen sen selkeän rakenteen vuoksi, missä suunnittelun kohteena olevan relevantin ongelman ja käyttäjien tarpeiden tunnistaminen, ratkaisun kehittäminen ja testaaminen, sekä teorian hyödyntäminen ja suunnitellun ratkaisun tuominen osaksi teoriaa yhdistyvät luonnollisesti. Hevnerin, Marchin, Parkin ja Ramin (2004) periaatteet ohjaavat tutkimuksen kulkua ajatuksen tasolla ja niillä arvioidaan lopuksi tutkimuksen onnistumista periaatteisiin peilaten.

Van Akenin (2005: 20) mukaan suunnittelutieteellisen tutkimuksen tavoitteena on luoda uutta tietoa jonkin tietyn alan ammattilaisten hyödynnettäväksi, mitä voidaan soveltaa jonkin tietyn ongelman ratkaisemiseen. Tämä tutkimus koostuu kahden tutkimusstrategian yhdistelmästä, mitkä ovat laadullinen tutkimus ja suunnittelutiede. Suunnittelutiede soveltuu ohjaamaan tätä tutkimusta sen ongelman ratkaisemiseen, ratkaisun kehittämiseen ja testaamiseen keskittyvän tavoitteensa vuoksi. Laadullisen tutkimuksen kautta pyritään ymmärtämään tutkimusilmiötä, eli opettajien vaatimuksia oppimispelin ohjeistukselle, kehittämään teoriaa havaintoihin perustuen ja integroimaan se aikaisempaan teoriaan.

## 5.1 Tutkimuksen tieteenfilosofisena suuntauksena pragmatismi

Tutkimusta tehdessä tutkija tekee useita valintoja tutkimuksessa käytettäviin menetelmiin eli metodeihin liittyen. Tutkija tekee päätöksiä sen mukaan, miten hän pyrkii ymmärtämään ja selittämään tutkimuksen aiheena olevaa ilmiötä. Tutkimuksen tekemisessä on tärkeää ymmärtää tieteenfilosofian metodologiat, jotka ohjaavat tutkimuksen kannalta oikeiden tiedonkeruu- ja -analysointimenetelmien valintaa (Hakala 2018).

Metodologialla käsitteenä ei ole yksiselitteistä merkitystä, mutta tieteenfilosofiassa sillä voidaan tarkoittaa tietynlaista sääntö- tai menetelmäoppia erilaisten tutkimuksessa käytettyjen aineistonkeruu- ja -analysointimenetelmien käytöstä ja soveltuvuudesta kyseiseen tutkimukseen. Metodologian ja sen määrittämisen menetelmäopin kautta tutkija ymmärtää mitä mahdollisuuksia ja rajoitteita se asettaa tutkimukselle suhteessa todellisuuteen ja muihin tutkimuksiin. Valitut aineistonkeruu- ja analysointimenetelmät oikeuttavat ja perustelevat tutkimuksen kautta tuotetun tutkimustiedon. Tutkimuksen metodologiaa tarkastellaan usein kahden eri käsitteen kautta, mitkä ovat ontologia ja epistemologia. Ontologialla on filosofiassa olemassa useita eri merkityksiä, mutta yksinkertaisesti sanottuna ontologisessa filosofian suuntauksessa ollaan kiinnostuttu siitä mitä on olemassa ja siitä olemisen tavasta, kysymällä muun muassa miksi jotain on olemassa sen sijaan että sitä ei olisi. (Jacquette 2002: 2-5; Tuomi & Sarajärvi 2018) Epistemologia on filosofinen suuntaus, jossa keskitytään tutkimaan tietoa, muun muassa sitä mitä voidaan tietää jostakin olemassa olevasta, mitä jo tiedetään ja mitä itse tietäminen tarkoittaa (Fagin 2003: 1; Talisse & Aikin 2008: 26; Tuomi & Sarajärvi 2018).

Usean suunnittelutieteen parissa toimivan tutkijan (March & Smith 1995: 255; Hevner ym. 2004: 77; Hevner 2007: 91) mielestä suunnittelutieteellisen tutkimuksen taustalla vaikuttavana tieteenfilosofisena suuntauksena on pragmatismi, joka yhdistää tieteen ja käytännönläheisen toiminnan. Pragmatistisen totuusteorian mukaan se, että jokin on totta, sen täytyy olla merkityksellistä ja toimivaa (Haaparanta & Niiniluoto 2016). Pragmatismilla viitataan tieteelliseen koulukuntaan, jonka edustajia yhdistää tieteen teorian edistäminen suuntaan, jossa tehokas ongelmanratkaisujattelu on keskiössä (Long 2013: 63). Klassisessa pragmatismissa yleisesti ajatellaan, että todellisuuden

ymmärtämisessä ei voida olettaa, että jokin asia on välttämättä todellista, vaikka se perustuisi joihinkin muihin uskomuksiin, jotka tukisi sen olemista. Pragmatismissa painotetaan uskomusten ja tutkimusmenetelmien mittaamista niiden vaikutuksen ja hyödyllisyyden mukaan, miten niillä saavutetaan inhimillisiä tavoitteita. Vaikka pragmatismissa painotetaan käytännön vaikutuksia ja hyödyllisyyttä inhimillisiin tavoitteisiin liittyen, ei tämän näkökulman ja käytännön tarpeiden tarkoitus ole kuitenkaan ohjata tutkimuksen suuntaa tai valintoja eri teorioiden välisestä hyödyntämisestä. (Godfrey-Smith 2015: 803)

## 5.2 Laadullinen tutkimus

Tämä tutkimus hyödyntää laadullista näkökulmaa tiedon hankinnassa. Laadullinen tutkimus ei tarjoa niinkään yleistettävää tietoa, vaan siinä pureudutaan yksityiskohtaisemmin käsiteltäviin aiheisiin ja ilmiöihin tarjoamalla näille selitys, jokin teoreettinen tulkinta ja tehdä ne ymmärrettäviksi. Kun taas määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus pyrkii ilmiön todistamiseen laskennallisilla menetelmin etsien tilastollisia säännönmukaisuuksia, joilla eri muuttujien arvot kytkeytyvät toisiinsa. (Alasuutari 2012: 29, 180-181; Eskola & Suoranta 1998) Laadullisen tutkimuksen ilmiöksi pyritään yleisesti ottaen valitsemaan sellainen ilmiö, jota ei tarvitse tuoda ilmi tai todistaa sen olemassaoloa (Alasuutari 2012: 183). Tässä tutkimuksessa on tarkoitus laadullisen tutkimuksen menetelmäsuuntausta hyödyntäen ymmärtää jo olemassa olevaa ja tunnistettua tutkittavaa ilmiötä, jota ei tarvitse määrällisen tutkimuksen keinoin todistaa, mikä on osoitettu seuraavissa kappaleissa.

Useat opettajat uskovat, että oppimispeleillä voidaan saavuttaa hyviä tuloksia. Opettajille tehtyjen kansainvälisten kyselytutkimusten (esim. Takeuchi, L.M. & Vaala, S. 2014; Marklund, L. & Vinnervik, P. 2009; Williamson 2009) perusteella pelien käyttäminen oppitunnilla sosiaalista oppilaita, kehittää heidän yhteistyötaitoja, kognitiivisia taitoja ja ongelmanratkaisutaitoja. Williamsonin (2009) suorittaman kyselytutkimuksen mukaan, 1600 opettajasta 60% harkitsee digitaalisten oppimispelien käyttämistä oppitunnilla ja



35% oli jo käyttänyt niitä opetuksessa. Voimassa olevaan opetussuunnitelmaan (Opetushallitus 2014) on kirjattu useaan kohtaan pelien tuominen osaksi eri aineiden opetusta. Myös valtioneuvosto on digitaalisessa strategiassaan vuosille 2011-2020 maininnut, että pelejä tulisi hyödyntää jatkossa enemmän oppimismateriaaleissa (Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta, Liikenne- ja viestintäministeriö 2010). Voidaan siis olettaa, että opetuskäytössä pelejä tullaan jatkossakin käyttämään, ehkä jopa enemmissä määrin. Pelejä ja oppimispelejä todennäköisesti tuotetaan myös enemmän tulevaisuudessa, minkä takia on tärkeä tutkia sitä, miten peleistä voidaan luoda sellaisia, että ne palvelevat niitä käyttävien tarpeita mahdollisimman hyvin.

Egenfeldt-Nielsenin, Meyerin ja Sorensenin (2011: 201) kyselytutkimukseen osallistui 275 opettajaa. Tutkimuksessa 30% opettajista oli sitä mieltä, että yksi käytännön este pelien käytölle on se, että pelin käyttäminen vaatii keskittymistä ja huolellista harkintaa, jotta sen käyttämisestä saataisiin toivottu hyöty esiin (Egenfeldt-Nielsenin, Meyerin & Sorensenin 2011: 194). Oppimispelin ohjekirjan tulisi tähän nojautuen omilla tiedoillaan ja esitystavallaan tukea opettajan työn kannalta oppimispelin hyötyjen ja käytön tehokasta ymmärtämistä, ettei opettajan tarvitse käyttää liikaa aikaa ja keskittymistä oppimispelin hyödyntämiseen liittyen. Egenfeldt-Nielsenin, Meyerin ja Sorensenin (2011: 195) tutkimuksessa suurimmat käytännön esteet opettajien mielestä ei kuitenkaan liittynyt itse pelien liittämiseen osaksi opetusta, vaan tietokonelaitteistoihin liittyviin ongelmiin. Suurimmat syyt pelien käyttämättömyydelle niiden opettajien kohdalla, jotka eivät olleet käyttäneet pelejä opetuksessa olivat vähäinen tieto peleistä yleensä (40%), ei tunnista relevanssia opetussuunnitelmaan (22%), vaikea yhdistää pelejä opetukseen (20%) ja vaikeus arvioida mitä oppilas oppii pelissä (15%). (Egenfeldt-Nielsenin, Meyerin & Sorensen 2011: 200)

Oppimispelien hyödyntämiseen liittyvän meta-analyysin tutkimustulosten perusteella, oppimispelien liittämisen vaikeus osaksi opetussuunnitelmaa on merkittävä ongelma opettajien näkökulmasta. Oppimispelien liittämisen vaikeus osaksi opetussuunnitelmaa, pelin esittely ja opettaminen oppilaille, sekä pelin tavoitteiden liittäminen osaksi muita oppimistavoitteita johtuu tutkimuksen mukaan oppimispelien mukana tulevien käyttöohjeiden ja tukimateriaalien puutteesta. Tukimateriaalien tulisi sisältää

tutkimuksen mukaan ohjeet eri skenaarioiden ja tehtävien hyödyntämisestä pelissä, erilaisia metodeja pelaajien suorituskyvyn mittaamiseksi, sekä selkeä ohjeistus, jonka avulla opettajat ja oppilaat tutustetaan oppimispelien pelaamiseen luokkahuoneessa. (Baek 2008)

### 5.3 Tietojärjestelmätiede ja suunnittelutiede

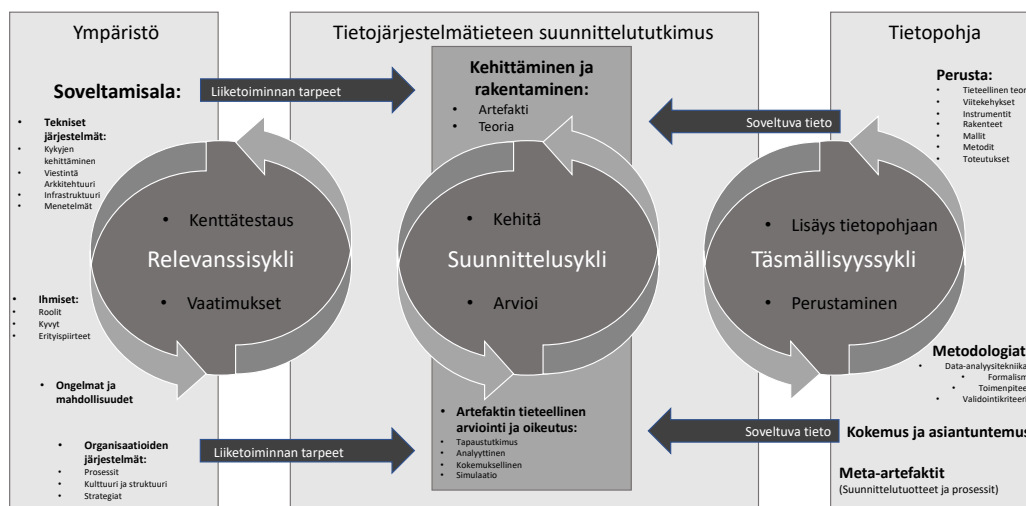
Hevnerin ja kumppaneiden (2004: 75) mukaan tietojärjestelmätieteen yhdistyessä suunnittelutieteeseen (engl. Design Science in Information Systems Research) tässä samalla yhdistyy ihmisten käyttäytymistä tutkiva tiede ja suunnittelutiede (engl. Design Science), missä käyttäytymistieteiden (engl. Behavioral Science) aloilta johdettua tutkimustietoa voidaan hyödyntää uusien innovatiivisten artefaktien suunnittelussa. Artefaktilla tarkoitetaan luomusta, joka voi olla jokin toteutus, metodi, malli tai rakenne (Hevner ym. 2004: 82; March & Smith 1995: 253).

Hevnerin ja kumppaneiden mukaan ongelmallista käyttäytymistieteen ja suunnittelutieteen yhdistymisessä on niiden tavoitteiden ristiriitaisuus, kun käyttäytymistieteissä tavoitellaan syiden löytämistä ihmisen käyttäytymiseen ja suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa tavoitellaan tehokkainta ratkaisua. Heidän mukaan tietojärjestelmätieteen alalla suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa näiden kahden osapuolen hyödyntäminen tulisi olla niin sanotusti tasapainossa. Kummankin osapuolen huomioiminen tutkimuksessa voi parhaimmillaan johtaa innovatiiviseen artefaktiin, joka perustuu ihmisen ominaisuuksista johdettuun teoriaan. Liiallinen käyttäytymistutkimuksen puolelta johdettu kontekstisidonnaisen teoria voi johtaa innovatiivisuuden puutteeseen ja liika painottaminen suunnittelun tehokkuuteen siihen, ettei artefaktia pysty soveltamaan muihin käyttökohteisiin. (Hevner ym. 2004: 97-98)

Suunnittelutieteelliselle tutkimukselle on tyypillistä sen eteneminen iteraatioissa, eli kehityssykleissä, missä yhdessä iteraatiossa artefakti tuotetaan ja testataan. Artefaktia kehitetään inkrementaalisesti, eli vähitellen paremmaksi iteraatioiden kautta, kunnes se

on valmis vastaamaan sille asetettuja vaatimuksia ja ratkaisemaan ongelman, jota varten se on kehitetty (Hevner ym. 2004: 85, 88-89).

Kuvassa 5. on yhdistetty Hevnerin (2007: 2) suunnittelutieteellisessä tutkimuksesta tehty malli ja Hevnerin ja kumppaneiden (2004:80) teoksessa esitetty malli tietojärjestelmätieteen tutkimuksesta, mistä voi nähdä tietojärjestelmätieteen suunnittelutieteellisen tutkimuksen rakenteen, joka koostuu kolmesta eri syklistä: relevanssisyklistä, suunnittelusyklistä ja täsmällisyssyklistä.



Kuva 5 Tietojärjestelmätieteen alalla suunnittelutieteellisen tutkimuksen kolme (3) sykliä (Hevner ym. 2004: 80; Hevner 2007: 2)

Tietojärjestelmätieteen alalla pyritään luomaan tietoa, jonka avulla voidaan luoda tehokkaampia tietoteknillisiä ratkaisuja eri ihmisten ja organisaatioiden käyttöön. Tietojärjestelmätieteen alalla suunnittelutieteellisen tutkimuksen avulla voidaan tuottaa uutta tietoa tietoteknillisistä ratkaisuista, jotka vastaavat paremmin ihmisten ja organisaatioiden tarpeita ja tehostaa näiden toimintaa. Ihmisten käyttäytymistä tutkivat tieteenalat, kuten psykologia, tuottavat tutkimustietoa, joka auttaa selittämään ja ennustamaan ihmisen ajatteluun ja käyttäytymiseen liittyviä ilmiöitä, mistä esimerkiksi useat käyttöliittymäsuunnittelun suunnitteluohteet on johdettu. Suunnittelutieteessä pyritään kehittämään ratkaisu johonkin ajankohtaiseen tai tulevaisuudessa ilmenevään

ongelmaan. Tietojärjestelmätieteen, suunnittelutieteen ja käyttäytymistieteen yhdistyessä tuotoksena on mahdollista luoda informatiivinen artefakti, jota on mahdollista tulevaisuudessa soveltaa eri tarkoituksiin, sekä jalostaa ja kehittää vastaamaan uusia tarpeita. (Hevner ym. 2004: 76-77)

Iivarin (2007) mukaan täsmällisyysyksi on se, joka erottaa suunnittelutieteen tavallisesta artefaktien rakentamisesta. Hyvässä suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa Hevnerin (2007: 91) mukaan, relevanssisykli ja täsmällisyysyksi ovat tiiviissä yhteistyössä. Iivari (2007) mainitsee, että suunnittelutieteessä tulisi esittää mahdollisimman läpinäkyvästi se mistä artefakti syntyy ja mikä on tutkimusprosessi. Läpinäkyvyyden takaamiseksi hän esittää neljä (4) lähdettä ideoille artefaktin alkuperän läpinäkyvyyden takaamiseksi: *Käytännölliset ongelmat ja mahdollisuudet, olemassa olevat artefaktit, analogiat ja metaforat ja teorit.*

Suunnittelutiede ei ole eettisesti arvovapaa, niin kuin ei varmasti täysin minkään muunkaan lainen tutkimus, mutta suunnittelutieteelliseen tutkimukseen vaikuttaa voimakkaasti tutkijan omat ja joissain tapauksissa myös esimerkiksi kohdeyrityksen edustajan arvot. Tutkimukseen vaikuttavat arvot tulisikin esittää tutkimuksessa avoimesti. (Iivari 2007)

Hevnerin ja kumppanit (2004) kiteyttävät suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemisen tietojärjestelmätieteen alalla seitsemän (7) ohjeen avulla:

1. Tutkimuksen tulee tuottaa artefakti, jonka hyödyntäminen ja soveltaminen eri käyttökohteissa on tehokasta. Artefakti voi olla jokin toteutus, rakenne, malli tai metodi, mitä voi käyttää tietojärjestelmien kehittämisessä tai käytössä. Tutkimus esittelee itse artefaktin lisäksi koko kehittämisprosessin ja mitä ongelmia suunnittelussa voi ilmetä.

2. Ongelma johon artefakti kehitetään, tulee olla relevantti ja tärkeä. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tarkoitus on tuottaa tärkeää tietoa ratkaisun kehittämisestä relevanttiin ongelmaan ja tämän ratkaisun hyödyntämisestä. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen kohteeksi valittu tutkimusongelma tai kehittämiskohde ei tarvitse olla sillä hetkellä tunnistettu ongelma, johon suunnitellaan ratkaisua, vaan se voi olla myös jokin potentiaalinen tulevaisuudessa esiintyvä ongelma

(Iivari 2003: 13; Hevner 2007). Iivari (2003:13) mainitsee tekstissään, että ennen tunnistettua ongelmaa luotu artefakti, voi synnyttää uusia ideoita ja mahdollisuuksia, mitä ilman luotua artefaktia ei välttämättä syntyisi.

3. Artefaktia tulee testata sen hyödyllisyyden, laadun ja tehokkuuden varmistamiseksi ja näyttämiseksi. Artefaktin testaamisen tulee perustua ympäristön luomiin vaatimuksiin. Artefaktia voidaan testata eri laatuattribuuttien avulla, kuten toimivuuden, valmiuden, toistuvuuden, tarkkuuden, tehokkuuden, luotettavuuden, käytettävyyden ja sopivuus käyttöympäristöön.

4. Tutkimuksen tulee tarjota toteen näytettyä ja selkeää tietoa aikaisemman tiedon lisäksi, mikä on yleistettävyydeltään, uutuudeltaan ja/tai tärkeydeltään merkittävää. Hevnerin ja kumppaneiden (2004) mukaan, jokin seuraavasta kolmesta (3) kontribuutiosta tulee syntyä suunnittelutieteellisen tutkimuksen tuotoksena tietoperustaan: 1. Tutkimuksessa kehitetään artefakti, joka voi ratkaista jonkin relevantin ongelman 2. Tutkimuksessa kehitetään rakenne, malli, metodi tai tuotos, mitä voidaan hyödyntää jonkin artefaktin kehittämisessä 3. Tutkimuksessa kehitetään uusi metodologia tai arvioimismittari jonkin artefaktin soveltuvuuden ja toimivuuden arvioimiseen ja mittaamiseen.

5. Suunnitteluprosessissa ja artefaktin testauksessa tulee hyödyntää aiemmin luotuja malleja ja tutkimuksen toteutus perustuu tietopohjan käytön täsmällisyyteen.

6. Suunnittelu on iteratiivinen ja inkrementaalinen etsimisprosessi, jossa etsitään ja kehitetään vaiheittain ratkaisua todettuun ongelmaan. Geneerisiä nyrkkisääntöjä, heuristiikkoja, hyödyntäen voidaan Hevnerin ja kumppaneiden mukaan (2004) saavuttaa suunnittelussa laadukkaita artefakteja, joita pystytään soveltamaan eri käyttökohteissa.

7. Tutkimuksessa artefaktin esittely tulee tapahtua eri tarkkuusasteilla, jotta eri käyttäjäryhmät pystyvät hyödyntämään, jalostamaan ja soveltamaan tietoa omiin käyttötarkoituksiin yksityiskohtaisesti tai yleisesti.

#### 5.4 Tutkimusaineiston hankinta

Laadullisen tutkimuksen yleisimmin käytettyjä tiedonhankintamenetelmiä ovat haastattelut, kyselyt, havainnointi, ja eri dokumenteista kerättävä tieto. Tässä tutkimuksessa aineisto kerätään opettajille tehtävien haastatteluiden avulla. Haastattelutyyppejä on useita, kuten teemahaastattelu, lomakehaastattelu ja avoin haastattelu. Haastattelutyyppi valitaan sen mukaan, millaisia ilmiöitä halutaan tutkia ja minkälaisia vastauksia halutaan tutkimusaiheeseen liittyen. Haastattelutyypit eroavat myös niiden struktuurisen luonteen mukaan, eli kuinka yhdenmukaisesti haastattelut etenevät ja kuinka monipuolisesti kysymykset antavat haastateltavan vastata niihin. Lomakehaastattelussa kysytään vain tutkimusongelman synnyttäneeseen jo tiedettyyn teoreettisiin tietoihin perustuvia kysymyksiä, jotka ovat tutkimuksen tarkoituksen ja tutkimusongelman asettelun kannalta oleellisia tietoja, missä kysymykset kysytään jokaiselta haastateltavalta samassa järjestyksessä ja samalla tavalla. Lomakehaastattelua kutsutaan strukturoiduksi haastatteluksi. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelu, joka noudattelee tiettyjä teemoja, jotka perustuvat tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen, eli jo aikaisemmin tiedettyyn teoriatietoon. (Tuomi & Sarajärvi 2018)

Tässä tutkimuksessa tutkimusaineisto kerätään opettajilta avoimien haastatteluiden avulla. Avoin haastattelu on näistä haastattelutyypeistä kaikista vähiten strukturoitu. Siinä kysymykset perustuvat tutkimuksen tarkoitukseen, mutta siinä kysymykset eivät perustu välttämättä tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen, vaan valittuun ilmiöön. (Tuomi & Sarajärvi 2018) Ilmiö, johon haastattelut tässä tutkimuksessa perustuvat on opettajien näkökulma oppimispelin ohjekirjan vaatimuksiin. Esitetyt kysymykset ovat kaikille haastateltaville suurimmalta osin samoja ja haastateltavat saavat vastata kysymyksiin omin sanoin, perustuen heidän kokemuksiin ja mielipiteisiin kysymysten aihealueisiin liittyen. Haastattelukysymykset pyritään luomaan mahdollisimman avoimiksi ja helpoiksi vastata, jotta yksilöllisten tulkintojen tekeminen ja kysymyksissä esitettyjä esimerkkitalanteiden kuvaaminen onnistuisi haastateltavalta. Tämä silloinkin, vaikka haastateltavalla ei olisi yhtään kokemusta oppimispeleihin liittyen, mutta hän pystyy vastaamaan ja visualisoimaan omassa opettajan työssään kokemiinsa asioihin ja ammattitaitoon nojautuen.

Tuomen ja Sarajärven (2018) mukaan teoreettinen viitekehys avoimessa haastattelussa auttaa haastattelijaa ymmärtämään asetettua ilmiötä, jota hän on tutkimassa ja tämän kautta myös mahdollistaa tutkijan osallistumisen haastatteluun omiin kokemuksiin ja intuitioon perustuen tarkoituksena johtaa haastattelua ja pyrkiä saamaan haastateltava puhumaan mahdollisimman vapaasi aiheesta. Tutkimuksen avoimissa haastatteluissa pyritään saamaan mahdollisimman paljon tietoa opettajan työstä ja mielipiteistä oppimispelin ohjekirjan suunnittelua varten. Haastattelussa pyritään keräämään niitä tärkeimpiä tietoja, jotka johtavat opettajien näkökulmasta oppimispelin onnistuneeseen ja miellyttävään käyttöönottoon ja pelaamiseen oppitunnilla.

Haastattelut suoritettiin yhteensä viidelle (5) kahden (2) eri alakoulun 5. luokan opettajalle 11.3. – 15.3.2019 välisenä aikana. Haastattelujen runko lähetettiin haastateltaville noin päivää ennen haastatteluja, mihin opettajat halutessaan pystyivät tutustumaan. Haastattelut nauhoitettiin kahdella eri äänentallentimella. Haastattelujen ilmoitettu kesto oli 30 minuuttia. Haastattelussa haastateltaville esitetään aiheeseen liittyvä informaatio, mukaan lukien valmiit haastattelukysymykset tietokoneen näytöltä. Haastattelun alussa, ennen valmiiksi mietittyjä haastattelukysymyksiä, haastateltaville esitettiin haastattelun runko, johdanto aiheeseen, yleistä haastattelusta, mitä oppimispelillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa (ks. luku 2.5), oppimispelin ohjekirjan tarkoitus ja yleiset tiedot matemaattisesta oppimispelistä, jolle tässä tutkimuksessa luodaan yleisten suunnitteluohjeiden avulla ohjekirja. Haastatteluissa pyrittiin suorien mielipidekysymysten ja esimerkkitilanteiden kuvailuun keskittyvien kysymysten avulla selvittämään opettajien erilaisia yleisiä vaatimuksia oppimispelin ohjeistuksen suunnittelua varten ja vaatimuksia, jotta peli olisi vaivatonta ottaa käyttöön osaksi opetussuunnitelmaa.

#### 5.4 Aineiston analysointi

Haastatteluiden jälkeen aineisto litteroitiin, eli kirjoitettiin puhtaaksi minkä tarkkuuteen vaikuttaa aina käytetty analysointimenetelmä (Eskola, Lätti & Vastamäki 2018).

Aineiston analyysissä tutkimusaineisto tiivistetään ja selkeytetään, minkä myötä voidaan luoda johtopäätöksien kautta uutta teoretietoa (Eskola & Suoranta 1998). Alasuutarin (2012: 31) mukaan laadullisen tutkimuksen analyysiprosessi voidaan jakaa tiedonkeruussa saadun tutkimusaineiston ja sen kautta löydettyjen havaintojen pelkistämiseen sekä tutkimusongelmana olevan arvoituksen ratkaisemiseen, mitkä kytkeytyvät toisiinsa tutkimuksen analyysiprosessin aikana.

Alasuutari (2012: 31) kertoo, että havaintojen pelkistämisessä aineistosta karsitaan epäolennainen materiaali pois tarkastelemalla aineistoa teoreettisen viitekehyksen ja jokaisen erillisen kysymyksen asettelun näkökulmasta, minkä jälkeen jäljelle jää vain olennaiset havainnot. Nämä olennaiset havainnot pelkistetään tämän jälkeen vielä yhdeksi tai pieneksi havaintojen joukoksi etsimällä yksittäisten havaintojen välillä olevia yhteisiä piirteitä tai muotoilemalla sääntöjä, jotka pätevät koko aineistoon. Aineisto tulee pelkistää tiiviiksi havaintojen joukoksi, jonka pohjalta voidaan tyypitellä ja erotella havaintoja sekä hakea yhtäläisyyksiä havaintojen välillä. Tutkimuksessa aineiston hankinta ja analysointi ovat kytköksissä toisiinsa ja analysointia on hyvä tehdä jo aineiston hankinta vaiheessa Rainen ja Aaltolan mukaan (2018). Tässä tutkimuksessa aineiston analysointia alettiin tehdä jo haastattelun aikana ja pyrittiin löytämään havainnoista yhtäläisyyksiä. Aineiston analysoinnin aloittamisen mahdollisti ennalta hyvin suunniteltu haastattelurunko. Arvoituksen ratkaisemisella eli merkitystulkinnan tekemisellä tarkoitetaan havaintojen pelkistämävaiheessa muodostettujen johtolankojen pohjalta tehtävää ratkaisumallia, jossa voidaan viitata tilastoihin, muihin tutkimuksiin ja teoriakirjallisuuteen (Alasuutari 2012: 33-37).

Tämän tutkimuksen aineiston analysointimenetelmäksi valittiin sisällönanalyysi, joka on yleinen laadullisissa tutkimuksissa ja sopii muodoltaan kaikkiin laadullisiin tutkimuksiin. Sisällönanalyysissä pyritään kaikki tutkimusaiheen kannalta epäolennainen karsimaan ja kirjoittaa tutkimusaiheen kannalta tiivis ja yleinen kuvaus, jonka pohjalta voidaan tehdä arvoituksen ratkaisemiseksi kattavia johtopäätöksiä. Laadullisen tutkimuksen analyysitapaan liittyen nostetaan esiin päättelyn logiikat: induktiivinen ja deduktiivinen päättely. Induktiivinen päättely perustuu loogiseen päättelyyn, jossa yksittäisten perusteiden (premissien) muodostaman joukon perusteella muodostetaan yleistys jonkin



väitteen todellisuudesta. Induktiivinen päättely ei ole aina totuutta säilyttävää, eli yleistys voi olla loogisesti pätemätöntä. Deduktiivinen päättely sen sijaan on totuutta säilyttävää ja loogisesti pätevä, eli siinä tosista perusteista (premisistä) seuraa tosi johtopäätös. (Haaparanta & Niiniluoto 2016; Tuomi & Sarajarvi 2018)

Laadullisen tutkimuksen analyysi voidaan jakaa myös sen mukaan, kuinka paljon teoria vaikuttaa analysoinnin näkökulmaan. Puhutaan aineistolähtöisestä, teorialähtöisestä ja teoriaohjaavasta analyysistä. Tässä tutkimuksessa sisällönanalyysi toteutetaan teoriaohjaavalla otteella, eli analyysi ei perustu teoriaan, mutta teoria kulkee analyysin tukena. Teoriaohjaava analyysi kallistuu deduktiivisen päättelyn puolelle, mitä aikaisemmin teoria otetaan ohjaamaan analyysia ja taas induktiiviseen päättelyyn mitä myöhemmin se otetaan ohjaamaan analyysiä ja päättelyä. Aineistolähtöinen analyysi ja teoriaohjaava analyysi eroavat käsitteiden luomisessa siten, että aineistolähtöisessä analyysissä teoreettiset käsitteet luodaan tutkijan toimesta, kun teoriaohjaavassa ne nostetaan teoriasta jo tiedettynä esiin. (Tuomi & Sarajarvi 2018) Tämän tutkimuksen analyysivaiheessa nojataan minimalismiin perustuvaan teoriaan, pedagogisen verkkomateriaalin laatuvaatimukseen ja muihin kirjallisuuskatsauksessa esitettyihin yleisiin suunnitteluohjeisiin perustuvaan teoriaan. Aineiston analyysi on aineistolähtöinen, mutta teoriassa esitettyjen asioiden ilmentymiseen kiinnitetään huomiota. Aineistolähtöisen analyysin lopuksi tutkitaan, ilmeneekö teoriassa mainittuja käsitteitä tutkimusaineistossa (teoriaohjaava analyysi). Aineistosta pyritään löytämään tyypittelyn kautta yhtäläisyyksiä ja eriävyyksiä, minkä pohjalta johtopäätöksiä tehdään.

### 5.5 Tutkimuksen otanta

Tutkimuksessa suoritettaviin haastatteluihin osallistuvien määrällä ja aineiston koolla ei ole laadullisessa tutkimuksessa mitään tiettyä sääntöä, vaan tärkeää on sen sijaan rakentaa aineiston avulla teoreettisesti hyödyllisiä näkökulmia. Vastauksia tutkimuksen aiheen kannalta tärkeisiin kysymyksiin tulisi olla niin paljon, että ne eivät tarjoa enää uutta tietoa ja aineisto kattaa tutkimusongelman. (Eskola & Suoranta 1998)

Tuomi ja Sarajärvi korostavat, että tutkimuksen ollessa laadullinen tutkimus on tärkeä valita harkinnanvaraisella otannalla haastateltavia, jotka ovat kriteereiltään sopivia tutkimuksen aiheeseen liittyen ja sellaisia jotka pystyvät kertomaan aiheesta mahdollisimman kattavasti. Tällöin tutkimisen kohteeksi valittua ilmiötä pystytään ymmärtämään ja kuvailemaan kattavasti sekä antamaan teoreettisesti oikeanlaisia tulkintoja. (Tuomi & Sarajärvi 2018)

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään viiden (5) eri alakoulun opettajan mielipiteiden ja kokemusten muodostamaa tutkimusaineistoa opettajien yleisistä vaatimuksista oppimispelin ohjeistuksen suunnittelua varten. Opettajista kaksi (2) oli naisia ja loput kolme (3) miehiä. Kaikki opettajat olivat viidennen (5) luokan opettajia, minkä myötä vastaukset ovat vertailukelpoisia keskenään. Tiedonantajiksi valitut ihmiset ovat harkinnanvaraisesti valittuja kahden eri paikkakunnan alakoulun opettajia. Opettajat valittiin eri kouluista, jotta vastauksiin saatiin tietoja eri työyhteisöiden sisältä. Tiedonantajat eivät ole olleet tutkijan kanssa aikaisemmin olleet missään tekemisissä. Tiedonantajien halukkuutta olla osana tutkimusta tiedusteltiin puhelimitse, jonka pohjalta haastattelut järjestettiin. Haastattelurunko toimitettiin tiedonantajille noin päivää ennen haastattelua. Tiedonantajat valittiin alakouluista osaksi sen takia, että heitä voitaisiin tarvittaessa käyttää myöhemmin artefaktin avulla suunnitellun ja ohjeiden käyttöä demonstroivan alakouluun suunnatun matemaattisen oppimispelin käytettävyydestä. Tiedonantajiksi haluttiin myös mahdollisimman erilaisia kokemuksia oppimispeleistä ja itse opettajan työstä omaavia henkilöitä.

## 6 METATASON OHJEISTUKSEN KEHITYSPROSESSI

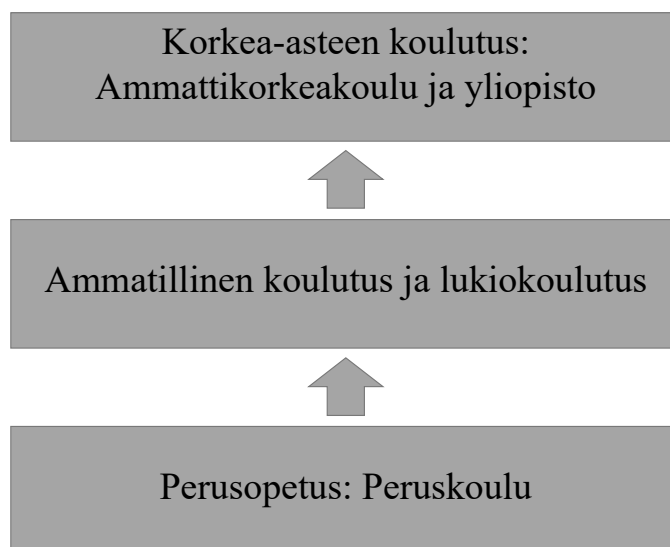
Seuraavaksi esitettävää metatason ohjeistuksen kehittämisprosessia ohjaa (ks. luku 5.3) Hevnerin ja kumppaneiden (2004), sekä Hevnerin (2004) mallit suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemisestä, mikä perustuu kolmeen eri sykliin: relevanssi-, suunnittelu- ja täsmällisyyskliin.

Ensin käydään läpi ympäristö ja sen tarpeet artefaktin suunnittelulle. Tämän jälkeen kerrotaan tietopohja, jota tutkimuksessa hyödynnetään ja mihin metatason ohjeistus lopulta juurrutetaan. Seuraavaksi käydään läpi ongelma, johon artefakti suunnitellaan ja

mikä on artefaktin tavoite. Tämän jälkeen esitetään opettajille tehtyjen haastatteluiden tulokset ja peilataan tuloksia aikaisempaan teoriaan. Tämän jälkeen esitetään tämän tutkimuksen meta-artefakti, eli metatason ohjeistus oppimispelin ohjekirjan suunnittelua varten minimalistisesta näkökulmasta. Lopuksi lukijalle demonstroidaan meta-artefaktin hyödyntämistä ja Isohellan ja kumppanien (2018) minimalismiin perustuvaa dokumentointiprosessimallia suunnittelemalla ja tuottamalla matemaattiselle oppimispelille ohjekirja.

### 6.1 Artefaktin ympäristö

Artefaktin ympäristön organisaatiot koostuvat koulujärjestelmän eri koulutusasteiden kouluista. Suomen koulutusjärjestelmä on jaettu kolmeen (3) eri koulutusasteeseen, jotka ovat: Perusopetus, perusopetuksen jälkeinen koulutus ja korkea-asteen koulutus (ks. Kuva 6.).



*Kuva 6 Suomen koulutusjärjestelmän eri koulutusasteet*

Tässä suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa kehitettävän metatason ohjeistuksen oppimispelin ohjekirjan suunnitteluun, pääasialliset käyttäjäryhmät koostuvat oppimispelien suunnittelijoista ja opettajista. Suunniteltua artefaktia voi hyödyntää oppimispelin ohjekirjan suunnittelussa ja arvioimisessa. Lopuksi on tärkeä mitata metatason ohjeistuksen hyödyllisyyttä ja panosta tähän ympäristöön nähden, niin kuin Hevner (2007: 3) nostaa esiin teoksessaan.

Metatason ohjeistuksen hyödyntämistä oppimispelin ohjekirjan suunnittelussa demonstroidaan matemaattiselle oppimispelille tehtävällä ohjekirjalla. Matemaattisen oppimispelin käyttäjäryhmä koostuu alakoulun opettajista ja oppilaista. Tämä kyseinen oppimispeli on suunniteltu käytettäväksi geometrian yhtenevyyskuvauksien syventävään opettamiseen ja tiedon konkretisoimiseen. Pelissä käsitellään tason yhtenevyyskuvauksista kappaleiden siirto (translaatio), kierto (rotaatio) ja peilaus.

Matemaattisen oppimispelin nimi on Makti ja sen on suunnitellut Eetu Mallat ja Eemeli Mäkelä. Peli on kehitetty osana kasvatustieteiden kandidaatin tutkielmaa tämän tutkimuksen tapaan design –tutkimuksena. Tutkimus on luonteeltaan moniosainen. Suunnittelijoiden kasvatustieteiden pro –gradu tutkielma tulee olemaan tutkimuskokonaisuuden toinen osa, jossa oppimispelin kehitys ja testaaminen jatkuvat.

## 6.2 Artefaktissa hyödynnettävä tietopohja

Artefaktin kehitysprosessia ohjaa Hevnerin (2007) ja Hevnerin ja kumppaneiden (2004) teokset suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemisestä tietojärjestelmätieteen alalla, mikä ovat esitelty luvussa 5.3. Artefakti on metatason ohjeistus oppimispelin ohjekirjan suunnitteluun minimalistisesta näkökulmasta. Artefaktia arvioidaan lopuksi Hevnerin ja kumppaneiden seitsemän (7) suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemisen periaatteeseen pohjautuen.

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään teoriatriangulaatiota keräämällä teoriatietoa eri lähteistä, mihinkä pohjautuen suunnitteluperiaatteet sisältävä artefakti luodaan. Triangulaatiolla pyritään vahvistamaan tutkimuksen validiteettia, eli tutkimuksessa pyritään tutkimusaiheen perusteelliseen tutkimiseen ja tieteellisesti pätevän artefaktin kehittämiseen, sekä vähentämään tutkijan omien arvojen vaikuttamista tutkimukseen. (Denzin 1978; Tuomi & Sarajärvi 2018)

Artefakti juurrutetaan aikaisempaan teoriaan hyödyntäen eri suunnitteluperiaatteita. Metatason ohjeistuksen kehittämisessä hyödynnetään yleistä kaikenlaisten käyttöohjeiden suunnittelun standardia SFS-EN 82079-1 (ks. luku 3.2), opetushallituksen asettaman työryhmän tuottamia suunnitteluperiaatteita verkko-oppimateriaalin laadukkaaseen suunnitteluun (ks. luku 3.3), Carrollin (1990: 77-92) minimalismiin perustuvan suunnittelufilosofian yhdeksää (9) periaatetta ohjeistuksen kirjoittamisesta (ks. luku 3.5) ja hyvän käytettävyyden periaatteet (ks. luku 4). Suunnittelussa otetaan huomioon myös luvussa 3 mainitut ohjeet ohjekirjan sisällöstä Nykäseltä (2002), Kauppiselta ja kumppaneilta (2010).

Metatason ohjeistusta demonstroidaan matemaattiselle oppimispelille tehtävällä ohjeistuksella. Matemaattisen oppimispelin ohjekirjan kehittämisprosessissa hyödynnetään Isohellan ja kumppaneiden (2018) minimalismiin perustuvaa dokumentointiprosessimallia (ks. luku 3.6), jonka avulla kehitysprosessi etenee hallitusti.

### 6.3 Ongelman määrittäminen

Lapset ja nuoret kokevat lautapelien ja videopelien pelaamisen hauskaksi ja koukuttavaksi tekemiseksi. Kiinnostus erilaisia pelejä kohtaan on ollut 90 –luvulta lähtien kasvussa. Suomalaisista 10-14 –vuotiaista 56 % pelasi konsoli, mobiili- ja tietokonepelejä vuonna 1991 ja vastaava luku oli vuonna 2017 97%. 15- 19 vuotiailla samat luvut olivat 35% ja 91%. (Suomen virallinen tilasto 2019) Erilaisten pelien suosioista ja videopelien pitkään jatkuneesta kehitymisestä ja lisääntymisestä johtuen oppimispelisiä tuotetaan

jatkuvasti. Opetuksessa erilaisia pelejä käytetään useista eri syistä. Opettajat käyttävät oppimispelien lisäksi erilaisia viihteellisiä pelejä, jotka tukevat joitain opetussuunnitelman (OPS) oppimistavoitteita. Peliin avulla voidaan kehittää esimerkiksi oppilaiden yhteistyökykyä ja ongelmanratkaisutaitoja.

Toimivia ja laadukkaita oppimispelejä on vaikea tuottaa niin, että viihteelliset elementit ja pelin kautta oppiminen ovat tasapainossa. Oppimispelien laajamittainen liittäminen osaksi opetusta ja opetussuunnitelmaa on tämän lisäksi haasteellista. Oppimispelien ottaminen osaksi opetusta ja liittäminen opettajan omaan opetukseen voidaan kokea vaivanloiseksi, jos opettajalla on hyväksi koetut opetusmenetelmät ja rutiinit, varsinkin kun oppimispelin tehokkuudesta ja toimivuudesta ei ole varmuutta. (Baek 2008; Mäyrä, Sihvonen, Paavilainen, Saarenpää, Kultima, Nummenmaa, Kuittinen, Stenros, Montola, Kinnunen & Syvänen 2010) Opettaja ei välttämättä koe oppimispeliympäristöjen kanssa opettamista miellyttäväksi, minkä vuoksi hän on varauksellinen oppimispelien käytöstä.

Oppimispelien liittämisen vaikeus ja usein este pelien käytölle opetuksessa johtuu Baekin tekemän meta-analyysin perusteella oppimispelien mukana tulevien käyttöohjeiden tai tukimateriaalien puutteesta. Tämä aiheuttaa haasteita opettajalle esitellä peli oppilaille, opettaminen pelin toiminta ja pelin tavoitteiden liittämiseen osaksi muita oppimistavoitteita. Tukimateriaalien tulisi sisältää ohjeita eri skenaarioiden ja tehtävien hyödyntämisestä pelissä, erilaisia metodeja pelaajien suorituskyvyn mittaamiseksi, sekä selkeä ohjeistus, minkä avulla opettajat ja oppilaat tutustetaan oppimispelien pelaamiseen luokkahuoneessa. (Baek 2008)

#### 6.4 Artefaktin tavoite

Laadukkaasti tehdyllä oppimispelillä ja tämän ohjekirjan avulla opettaja pystyy tehokkaasti ja vaivattomasti liittämään pelin osaksi opetusta ja mahdollisesti myös hyödyntämään tätä oppilaiden tietojen ja taitojen arvioimiseen.

Tämän tutkimuksen avulla pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymykseen:

1. Minkälainen on minimalismiin perustuva metatason ohjeistus, jonka avulla suunnitellaan opettajien vaatimuksia vastaava oppimispelin ohjekirja?

Tässä suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa suunnitellaan artefakti, joka on minimalismiin perustuva metatason ohjeistus. Artefaktin avulla voidaan suunnitella laadukas oppimispelin ohjeistus, jota käyttäjän on tehokas ja vaivaton käyttää. Tämän lisäksi oppimispelin ohjeistuksesta voidaan suunnitella opettajan vaatimuksia vastaava tietosisällöltään ja ulkoasultaan. Artefaktin suunnittelussa hyödynnetään opettajien vaatimusten lisäksi aikaisempaa teoritietoa vahvistamaan artefaktin täsmällisyyttä. Artefaktia voi hyödyntää myös ohjekirjan testauksessa ja käyttäjätestauksessa.

Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tavoite voi käytännöllisen ongelman ratkaisemisen sijaan perustua myös jonkin uuden mahdollisuuden potentiaaliin, minkä avulla ala kehittyy ennen kuin mitään käytännöllistä ongelmaa ilmenee (Iivari 2007: 13). Oppimispeleissä on havaittu useita käytännöllisiä ongelmia mitä on tuotu tässä tutkimuksessa esiin useassa kohtaa. Näiden ongelmien ratkaisemisen avuksi kehitettävän teorian lisäksi pyritään uusien mahdollisuuksien potentiaaliin tämän tutkimuksen artefaktin avulla. Tämän tutkimuksen artefaktin avulla voidaan suunnitella laadukkaampia oppimispelin ohjeistuksia, minkä toivotaan välittyvän opettamispelien käytön lisääntymiseen opetuksessa opettajien kokemien hyvin kokemusten kautta. Tämän toivotaan kehittävän opetuksen laatua suuntaan, jossa oppilaiden oppiminen tehostuu sekä oppilaat kokevat opiskelun hausemmaksi ja motivoivammaksi

## 6.5 Tutkimustulokset avoimien haastatteluiden pohjalta

Tämän tutkimuksen tulokset pohjautuvat avoimien haastatteluiden avulla kerättyyn tutkimusaineistoon. Avointen haastatteluiden avulla on pyritty ymmärtämään mahdollisimman laajasti tutkimusilmiötä.

Tutkimusaineisto on analysoitu hyödyntäen sisällönanalyysiä, minkä avulla opettajien vastauksista saatu aineisto tiivistettiin tutkimuksen kannalta olennaiseen muotoon. Aineistosta pyrittiin löytämään toistuvuuksia, eriävyyksiä ja erilaisia mielipiteitä, minkä pohjalta muodostettiin johtopäätös opettajien vaatimuksista oppimispelin ohjekirjan suunnittelua varten.

Tutkimusaineiston kautta tehdyt johtopäätökset ja opettajien mielipiteet esitetään teemoittain, jotka on muodostettu aineison analyysivaiheessa. Tutkimusaineistosta nousseita tietoja on verrattu tuloksien jälkeen aikaisempaan teoretiseen tietoon.

Avoimet haastattelut pohjautuivat ennalta suunniteltuihin avoimesti vastattaviin kysymyksiin, haastateltavan vastauksista nousseisiin jatkokysymyksiin ja haastattelun loppuvaiheessa esitettyihin spontaaneihin kysymyksiin. Haastatteluissa ei käytetty struktuurista runkoa, vaan kysymyksissä ja vastauksissa saatettiin hypätä jonkin kysymyksen yli ja palata takaisin, mikä teki haastatteluista sujuvia. Haastattelujen kaavailtu kesto oli 30 minuuttia, mutta kaikki haastattelut kestivät vähintään tämän verran ja pisin haastattelu 50 minuuttia. Haastattelut suoritettiin opettajien työpaikalla, heidän valitsemissaan tyhjissä luokkahuoneissa.

Ennalta valmistellut kysymykset toimivat haastattelun käsikirjoituksena. Seuraavat alaluvut ovat muodostettu haastatteluista ilmenevien teemojen mukaisesti (ks. taulukko 1). Alalukujen alussa on tuotu ilmi esitetyt kysymykset, joihin haastateltavat vastasivat. Kysymykset ovat luotu opettajan työn edistämisen näkökulmasta tämän käyttäessä oppimispeliä ja tämän ohjekirjaa. Kysymykset pyrittiin luomaan siten, että opettaja pystyisi kertomaan mahdollisimman avoimesti kokemuksistaan oppimispelien käytöstä ja kertomaan mielipiteitään siihen minkälainen oppimispelin ohjeistuksen tulisi olla ja minkälaisia ominaisuuksia siinä ei missään nimessä saisi olla. Opettajien vastauksissa oli paljon samankaltaisuutta, mutta jokainen opettaja toi esiin yksittäisiä muiden opettajien vastauksista poikkeavia mielipiteitä. Jotkut tietyt kysymykset eivät eronneet toisistaan merkittävästi, mikä aiheutti välillä tiedonantajissa hämmennystä. Näillä kysymyksillä pyrittiin kuitenkin synnyttämään syvempää aiheeseen ja opettajien aikaisempien kokemuksiin perustuvaa pohdintaa haastattelun yleisen painostavan luonteen vuoksi.



Taulukko 1 Haastatteluista esiin nousseet teemat

1	Luku 6.5.1	Opettajien kokemukset pelien ja oppimispelien käytöstä opetuksessa, sekä pelien ohjekirjoista
2	Luku 6.5.2	Onnistunut oppimispelin ohjeistus opettajan näkökulmasta
3	Luku 6.5.3	Yleistä tietoa opettajan näkökulmasta oppimispelin ohjeistuksen suunnittelua varten
4	Luku 6.5.4	Opettajan työn suunnittelun kannalta tarvittavat tiedot oppimispelistä
6	Luku 6.5.5	Oppimispelin ohjeistuksen ulkoasuun ja sisältöön liittyvät yleiset vaatimukset opettajien näkökulmasta

7	Luku 6.5.6	Oppimispelin ohjeistuksessa vältettäviä asioita opettajan näkökulmasta
8	Luku 6.5.7	Oppimispeli ja arviointi opettajan näkökulmasta
9	Luku 6.5.8	Muut opettajan työtä tukevat ominaisuudet oppimispelissä ja ohjeistuksessa
	Luku 6.5.9	Tutkimusaineiston peilaaminen aikaisempaan teoriaan

### 6.5.1 Opettajien kokemukset pelien ja oppimispelien käytöstä opetuksessa, sekä pelien ohjekirjoista

*Kysymys: Kuinka kauan olet toiminut opettajan?*

Haastatteluun osallistuneiden viiden (5) tiedonantajan työkokemus opettajan työssä vuosissa mitattuna oli keskimäärin 27,6 vuotta, joten haastateltavaksi saatiin hyvin eri mittaisen työkokemuksen omaavia henkilöitä. Haastateltavaksi ei saatu kuitenkaan

yhtään alle 10 vuoden kokemusta omaavaa opettajaa, joka olisi voinut tarjota muista poikkeavia vastauksia.

*Taulukko 2 Opettajien työkokemus*

Opettaja 1	29 vuotta
Opettaja 2	12 vuotta
Opettaja 3	25 vuotta
Opettaja 4	37 vuotta
Opettaja 5	35 vuotta

*Kysymys: Kerro minkälaisia kokemuksia teillä on oppimispeleistä ja oletko käyttänyt oppimispelejä opetuksessa?*

Opettajien vastauksissa selvisi, että kaikki haastateltavat ovat käyttäneet pelejä opetuksessa jollain tavalla. Kaikki opettajat ovat käyttäneet Sanoma Pro:n Bingel –nimistä pelillisyyteen perustuvaa digitaalista oppimisympäristöä, jossa ovat eri ikäluokan oppilaille erilaisia harjoituksia ja tehtäviä. Matematiikka on yleinen oppiaine, jossa opettajat käyttävät pelejä syventämään aikaisemmin opittua tietoa. Robogem –nimisen ohjelmointiin, loogiseen päättelyyn ja ohjelmointikäskyihin perustuvan pelin mainitsi 40% opettajista ja Saarella –nimisen yhteistoimintaan keskittyvän selainpelin mainitsi 40% opettajista. Muita opettajien mainitsemia ja heidän käyttämiä pelejä opetuksessa oli ohjelmoinnin alkeita opettava Bee-Bot ja oppikirjojen pelit. Opettajat käyttävät myös opetuksessa viihteellisiä pelejä, kuten Alias, Afrikan Tähti, Domino, Muuttuva Labyrintti, Shakki, Tammi, sekä yleissivistäviä, kuten Kierrätyspeli, Ympäristöpeli ja Kahoot! Viihteellisillä peleillä opettaja pyrkii yhteistoiminnan kehittämiseen ja Kahoot! –nimistä peliä on käytetty jaksojen lopussa opeteltavien asioiden kertaamiseen oppilaiden omakeksimillä kysymyksillä ja leikkimielisellä kisailulla.

Opettajat ovat myös tehneet omia oppimispelejä oppilaiden kanssa keksimällä oman peli-idean ja sisällyttämällä niihin tietyn oppisisällön, tai muokanneet olemassa olevia pelejä opetukseen sopiviksi.

*Opettaja 1: - - Kahoot! :stahan saa äkkiä oppimispelin. Sinne voi itse laatia sopivia kysymyksiä ja siit tulee pelinomainen ympäristö ja sitä oon tehny ite aika paljon ja oppilaiden kanssa on tehty esimerkiks jaksojen lopussa kerrattu sillai, että tehdään siitä Kahoot! –peli, jota toisilleen kisailaan ja se on ihan opetuksellinen asioita kertaava.*

*Opettaja 2: - - esimerkiks nyt meillä oli Eurooppa, nii siihen tehtiin sitten lautapelit, eli tavallaan tehtiin, luotiin, oppilas loi ite sen peli-idean ja pelilaudan ja sit siellä oli tietyt sisältöalueet, mitkä piti näkyä.*

Opettajilla on myönteisiä kokemuksia peleistä ja oppimispeleistä opetuksessa.

*Opettaja 3: Ne [oppimispelit] on motivoivia ensinnäkin lapsista. Yleensä, aina. - - sen lisäksi ne [oppimispelit] opettaa paljon muitakin taitoja, kun niitä mitä siinä harjoitellaan, et onko se just joku matemaattinen juttu tai kielellinen juttu, niin siinä tulee yhteistyötaitoja, et siihen sisältyy paljon muitakin elementtejä kuin pelkästään se asia mikä siellä pelissä on.*

Opettajan 1 mukaan tietokoneiden yleistyttyä opetukseen suunnatut pelit yleistyivät myös ja tällöin tuli vastaan pelejä, joiden kohdalla opettaja joutui pitkään miettimään niiden soveltuvuutta ja hyödyllisyyttä opetuksessa. Opettajan 2 mukaan opettajan arki on kiireistä, mistä johtuen pelejä ei tule käytettyä tällä hetkellä useammin, vaikka haluaisikin.

*Opettaja 2: Että siis tykkäisin kyllä käyttää, mutta tota kuten sanottu niin ihan hirveesti ei tässä arjessa oo aikaa välttämättä, ainakaan innovoida uutta. Sitten se pitää tulla melkein aika valmiina se peli, että tulee käytettyä.*

Kysyttäessä opettajalta 2 mielipidettä opettajien yleisestä suhtautumisesta oppimispeleihin opettaja mainitsi, että uskoo suhtautumisen ja ajan olevan hyvä oppimispelien kannalta, koska tämän hetkinen yleinen opintosuunnitelmakein tukee omaan oppimiseen suuntaamista ja sitä, että tietoa ei pureskella oppilaalle valmiiksi, vaan oppilaita kannustetaan oman käsityksen ja ymmärtämisen muodostamiseen asioista.

Oppimispelin kautta oppilas joutuu itse miettimään opetettavia asioita jolloin oppilaalla jää opetettava asia paremmin mieleen, kun oppilas soveltaa tietoa pelissä.

*Kysymys: Mikäli olet käyttänyt oppimispelejä opetuksessa, oliko oppimispelille oma ohjekirja tai muuta tukimateriaalia?*

Opettaja 1 ja opettaja 3 mainitsivat Robogem –pelin mukana tulleen ohjeet ja lukeneen niitä tutustuessaan peliin. Opettaja 1 kertoi että kyseisen pelin ohjeen kuvallinen muoto teki siitä hyvän ja selkeän. Opettaja 4 muisti Kierrätyspelin ja Bee-Bot pelien mukana tulleen ohjeet ja Kierrätyspelin kohdalla koki ohjeiden olleen hyvät. Opettaja 3 mukaan Saarella –peli sisälsi oppilaalle tarkoitetun ohjeen lisäksi opettajalle tarkoitettua materiaalia. Opettaja 1 mukaan Opit –pelit sisälsivät hyvät ohjeet, joita hän luki miettiessään pelien soveltuvuutta opetukseen ennen jakson alkua.

Opettajien vastauksien perusteella harkitessaan pelin käyttöä he itse miettivät miten ohjeistaa peli oppilaille ja miten peli soveltuu opetukseen. Opettajien mukaan heidän käyttämissä peleissä on ollut pääosin aina jonkinlaiset ohjeet, mutta ne on ollut malliltaan hyvin yksinkertaiset toimintaohjeet. Oppikirjojen pelit ja niiden käyttämisen maininneet opettajat ovat olleet ohjeisiin tyytyväisiä. Opettaja 1 kertoi että ohjeistuksista hän lukee pelin perus periaatteen, pelin kulun ja aloittamisen, jonka jälkeen pelaaminen on aloitettu. Digitaalisista peleistä opettaja 1 on huomionnut, että joissain on mainittu mihin OPS:in tavoitteisiin peli tai harjoitus liittyy, mutta niihin ei opettaja ole jaksanut syvemmin perehtyä. Kyseinen opettaja mainitsee, että hän on huono lukemaan ohjeita, varsinkin digitaalisissa peleissä

Opettajien antamien vastauksien perusteella voidaan todeta, että kiinnostus lukea ohjeita on hyvin yksilöllistä. Ohjeen lukemiseen voi vaikuttaa se kokeeko opettaja pelin olevan yksinkertainen vai monimutkainen, ja pystyykö hän selviytymään pelin käytöstä ilman ohjetta. Yleensä opettaja kuitenkin lukee pelistä yleisiä tietoja pelin kulkuun liittyen ja siirtyy pelaamaan. Oppimispelin ohjekirjasta tuleekin luoda innostava ja motivoiva lukea, jotta oppimispelin käyttötilanne etenee jokaisella kerralla johdonmukaisesti ja mahdollisimman virheettömästi. Ohjeen tulee tukea nopeaa pelin aloittamista.

### 6.5.2 Onnistunut oppimispelin ohjeistus opettajan näkökulmasta

*Kysymys: Kerro esimerkki tilanteesta, jossa oppimispelin ohjeistus oppilaille oppitunnilla on onnistunut ja epäonnistunut?*

Tiedonantajien vastausten mukaan onnistunut oppimispelin ohjeistus mahdollistaa opettajan antaman suullisen ja/tai kirjallisen oppimispelin esittelyn jälkeen nopeasti oppilaiden itsenäisen pelin aloittamisen ja pelin aikana toimimisen. Oppimispelin ohjeistuksen sisältö on selkeä, kun se auttaa käyttäjiä ymmärtämään miksi ja miten peliä pelataan ja mitkä ovat pelaamisen tavoitteet. Onnistunut ohjeistus opettajien mukaan, mahdollistaa oppilaan palatessa ohjeistukseen tehokkaan ja nopean tiedonhaun ja ongelmanratkaisun, jotta oppitunnilla ei mene aikaa oppimispelin pelaamisen ja tämän mahdollistavien hyötyvaikutusten sijaan pelisääntöjen ja –mekaniikkojen selvittämiseen oppilaan ja opettajan toimesta. Onnistunut ohjeistus mahdollistaa oppilaiden itsenäisen pelaamisen lisäksi heidän ohjeistaa peliin liittyvän informaation myös muille oppilaille. Oppimispelin ohjeistus voi olla opettajan 2 mukaan pitkäkin, mutta tiedonhaku sieltä tulee tapahtua helposti ja nopeasti, ettei oppitunnin valmistelutöihin kulu liikaa aikaa.

Onnistuneeseen oppimispelin ohjeistamiseen opettajan 5 mielestä vaikuttaa merkittävästi se, missä vaiheessa oppilaille annetaan mahdollisuus tutustua pelin tarvikkeisiin. Opettaja 5 korostaakin, että on tärkeä antaa ohjeistus aina ennen pelaamista, ettei oppilaiden keskittyminen kohdistu peliin liittyviin tarvikkeisiin.

*Opettaja 5: - - se ohjeistus tarttis olla kaiken niiku ensimmäiseks ja mitään välineitä ei sais olla esillä et se huomio vaan siihen ohjeistukseen ja varmaan se ohjeistus, paitsi että sen niinkun suullisesti sanoo, niin kyl se tarttis olla varmaan jäsenyneeesti jossain, vaikka älytaulun näytöllä tai voi se olla taulullekin kirjoitettu - -.*

Säännöstö tulisi esittää mahdollisimman yksinkertaisesti, koska liian monimutkaiset ohjeet johtavat siihen, että oppitunnista kuluu aikaa opettajan kiertäessä selittämään ohjeita erikseen ja yksitellen oppilaille. Säännösten esittämisessä tulisi opettajien mukaan varoa liian monivaiheisia ja epäselviä toimintaohjeita, koska opettajan tulee voida käydä pelin toiminta ja pelin vaiheet monesti eri järjestyksessä ja eri suuntiin. Opettaja kertoo, että syy – seuraus –suhteet ei saa olla siksi liian pitkät

*Opettaja 2: – – jos teet näin, niin tapahtuu näin, mut sit jos teetkin näin niin tapahtuu toisella tapaa, nii ne [ohjeet] on oppilaan vaikee hahmottaa.*

Ohjeistuksesta tulee suunnitella kiinnostava ja motivoiva lukea, jotta opettaja jaksaa syventyä siihen.

*Opettaja 4: Mutta, tavallaan se ohjeistus voisikin olla sellanen konkreettinen, helppo, kiinnostava, puhutaan motivoinnista ja motivaatiosta. Että se motivoi myöskin niin kun opettajaa hei lukemaan ja tutustumaan siihen, et se ei oo vaan tekninen rimpsu. Se vähän niin kun koukuttaa.*

*Kysymys: Kerro esimerkki tilanteesta, jossa oppimispelitalanteen päättäminen onnistuu ja epäonnistuu?*

Opettaja 2 mukaan oppimispelitalanteen päättyessä olisi tärkeää, että oppilas pystyisi arvioimaan omaa oppimistaan ja kertomaan mitä hän oppi.

*Opettaja 2: - - et jos puhutaan erona siihen et sä pelaat lautapeliä kotona tai koulussa et siinä olis joku tavoitteellisuus. Ja et se et miten sais sen oppilaan arvioimaan sitä omaa osaamistaan siihen loppuun se ois musta tärkeä.*

Opettaja 5 mielestä oppimispelitalanteen lopussa tulisi ehtiä käymään oppilaiden kanssa kertaus pelaamisen tarkoituksesta ja tilanteen onnistumisesta.

Opettaja 5 painottaa että pelitarvikkeiden siivoamiseen on oppilaita ohjeistettava, jotta pelitarvikkeet eivät häviä ja ettei opettajan tarvitse hoitaa siivoamista yksin. Pelitalanteen lopettamiselle ja niin sanotulle tavaroiden siivoamiselle on jätettävä oppitunnista tarpeeksi aikaa, jotta pelikokemus on opettajan kannalta onnistunut.

Opettajien mielestä pelin päättämisen epäonnistumiseen voi vaikuttaa se keretäänkö tunnilla pelaamaan peli loppuun ja tarjoaako peli mahdollisuuden jatkaa kesken jäänyttä peliä myöhemmin. Tämä voi johtua siitä, että peli on laajempi sisällöltään kuin opettaja

alun perin kuvitteli. Opettajien mielestä oppilaille on tärkeä, että pelin lopussa he saa tietää kuka voitti ja suoriutuiko oppilas pelistä. Epäonnistunut oppimispelitalanne päättyy opettajien mukaan siten, että oppilaat ja opettaja eivät kukaan ymmärrä miten peliä olisi tullut pelata.

*Opettaja 1: - - jos joskus homma jää kesken, et ei ehdittykkään, et tää oli laajempi kun mä kuvittelin, niin siinä saattaa tulla sekä opettajalle että oppilaalle sellanen olo, että tää ei menny ihan putkeen.*

Opettajan 1 mukaan ohjeistuksessa olisi hyvä kertoa pelin laajuus ja mikäli peliä voi jakaa eri osiin, varsinkin jos peli on niin laaja, ettei se mahdu yhdelle oppitunnille. Opettaja 1 mainitsee samassa yhteydessä, että eriyttäminen on jakamisen lisäksi tärkeä ominaisuus oppimispelille.

Opettaja 3 ottaa eriyttämisen tärkeyden esiin kysyttäessä mitä ohjeistuksessa tulisi välttää. Opettajan mukaan, parhaassa mahdollisessa tapauksessa oppimispeliä voidaan käyttää eri tasoisten ja ikäisten oppilaiden kanssa. Ikäryhmän sisällä eriyttäminen ylös tai alaspäin tekee pelistä houkuttelevamman. Mikäli peli sisältää tällaisia eriyttämisen mahdollistavia tasoja, joiden avulla opettaja pystyy ottamaan pelin niille, joilla oppiminen on jo pidemmällä. Kyseinen opettaja lisää samassa yhteydessä, että oppimispelitalanne nostattaa usein oppilaissa kilpailuhenkeä, eikä aina pelin voittajaa saada ajan loppumisesta johtuen selville. Opettajien mukaan, oppilaille onkin usein tärkeä tietää, kuka pelin voitti. Pelin kesken jääminen voi aiheuttaa oppilaassa turhautumista, eikä oppilas saa onnistumisen kokemusta, kun peli jää kesken. Peliä ei myöskään tästä syystä ole seuraavalla kerralla niin hauska enää pelata.

*Opettaja 2: - - kaikille tulee vain paha mieli kun ei pystytty määrittään et miten sen voittaa, eli tavallaan niiku jotenki oppilas ei jotenki saa niiku siitä onnistumisen kokemusta siitä pelistä, eikä oikeestaan sen mielestä ollu kauheen hauska pelatakkaan, koska se vaan totee et ei täs kukaan voittanut tää oli ihan tylsä.*

Oppimispelissä tulisikin olla olemassa vaihtoehtoinen lopetus, mikäli se on pelin luonteen kannalta mahdollista toteuttaa. Vaihtoehtoinen lopetusratkaisu mahdollistaa pelin



ottamisen oppitunnille väliin, jossa ei välttämättä koko peliä keretä pelaamaan loppuun. Vaihtoehtoista lopetusratkaisua voitaisiin käyttää myös tilanteessa, jossa oppimispelin pelaaminen ei jostain syystä onnistu tai ei edisty. Yksi vaihtoehtoinen lopetus:

*Opettaja: 2 Laskekaas monta nappulaa teil on ja se voittaa kellä on eniten.*

Oppimispelin ohjeistus tulee olla sekä opettajalle ja oppilaalle selkeä. Pelaamista ei tulisi aloittaa pelkästään suullisen ohjeistuksen varassa silloin kun oppilaan tulee muistaa useita ohjeita.

*Opettaja 5: -- jos sanoo vaan suullisesti vähänkään useempi ohje siinä niiku näis peleis varmaan onkin, kun viimesen sanoo, niin ne [oppilaat] kysyy et mikäs se eka vaihe olikaan.*

### 6.5.3 Yleistä tietoa opettajan näkökulmasta oppimispelin ohjeistuksen suunnittelua varten

*Kysymys: Mitä oppimispelin ohjeistuksen laatijan olisi hyvä tietää opettajan työstä?*

Opettajilta tiedusteltiin mitä asioita suunnittelijan tulisi ymmärtää opettajan työn kannalta lähtiessään suunnittelemaan oppimispelin ohjeistusta. Opettaja 3 mainitsee tässä kohtaa, että työn yksi realiteetti on työn kiireellisyys ja hektisyys, minkä takia ohjeistuksen tulee olla hyvin yksinkertainen, eikä siinä saa olla useita sivuja tekstiä.

*Opettaja 3: -- jos se [oppimispelin ohjeistus] vaatii opettajalta se ohjeistus kahden tunnin perehtymistä, niin se jää auttamatta käyttämättä. Et sit se valitsee siihen jotain muuta.*

*Opettaja 4: Ajotus on aika tärkeä tässä opettajan työssä.*

Opettajan 3 mukaan hänet saa lukemaan pitkät ohjeet vain, jos oppimispelin sisältö on erittäin onnistunut. Opettajan 4 mielestä pelin nopeassa siirtymisessä voitaisiin mahdollisuuksien mukaan hyödyntää demoa tai esittelyvideota, minkä kautta oppilas voi itseohjautuvasti päästä peliin sisälle ilman opettajaa. Opettajat 1 ja 3 mainitsivat eri kohdissa haastatteluja, että demon tai esittelyvideon kautta pelin esittely ja siirtyminen

pelin itsenäiseen aloittamiseen onnistuu luonnollisesti ja voi monimutkaisissa peleissä auttaa ymmärtämään pelin tarkoitusta tehokkaasti ja auttaa välttämään valtava tiedontulva.

Opettajien yleinen toive ohjeistuksesta olisi, että tämä olisi ulkoasultaan ja säännöstöltään yksinkertainen. Ohjeistus ei saa olla pitkä, monimutkainen ja epäselvä. Tällainen ohje voi vaikuttaa opetustilanteeseen ja opetuksen laatuun heikentävästi, jos ohjeistuksen selventämiseen oppilaille yksitellen luokassa kuluu aikaa.

Oppimispelin ohjeistuksen suunnittelijan tulisi opettajien näkökulmasta ymmärtää heidän työssä olevan aikatauluttamisen ja ajoittamisen merkitys, mikä tulee ottaa huomioon ohjeistuksen suunnittelussa. Opettajien kiireeseen viitaten puhutaan joskus niin sanotusta ”ovenkahvapedagogiikasta”, eli opettajalla on tällöin hyvin lyhyt aika tutustua oppimispelin ohjeisiin ennen tunnin alkua, minkä takia ohjeistuksen käyttöliittymän tulee tukea lukijalle tärkeiden tietojen löydettävyyttä ja pelaamisen tehokasta aloittamista.

Opettajista 40% mainitsee, että parhaat oppimispelien ohjeistukset syntyvät läheisessä ja tiiviissä yhteistyössä opetusalan ammattilaisten kanssa, tai jopa jos suunnittelija on itse opettaja ammatiltaan. Opettajan koulutusta ei tiedonantajat (1 ja 5) koe edellytyksenä hyvälle ohjeistuksen suunnittelulle, mutta opettajan 1 mukaan suunnittelijan tulisi tietää perusteita luokan hallinnasta, opetustilanteen organisoinnista ja sen läpiviemisestä.

Arvioidessaan pelin soveltuvuutta opetukseen opettajia kiinnostaa tuottaako peli oppilaille uusien asioiden oppimista vai kerrataanko ja syvennetäänkö pelissä aikaisemmin opittua asiaa. Aikaisemmin opittuja asioita pelin avulla kerrattaessa tulisi ohjeistuksessa ilmaista selkeästi mitä ennen pelaamista oppilaan tulisi hallita, eli pelin kautta oppimisen edellytykset. Tieto siitä, syvennetäänkö pelissä aikaisemmin opittuja asioita vai opetellaanko oppimispelissä uusia taitoja ja tietoja, auttavat opettajaa opetuksen suunnittelutyössä.

Opettajien työn suunnittelun kannalta on tärkeä tietää, jos peli on suunniteltu yleiseen opetussuunnitelmaan (OPS) perustuen ja kuinka laajasti se kytkeytyy tähän. Opettaja 3 kertoi, että viittaus opetussuunnitelman tavoitteisiin ja mihin tavoitteisiin peli liittyy

kysyttäessä, mitkä asiat ohjeistuksessa uskoisit vaikuttavan positiivisesti opettajan kokemukseen käyttää oppimispeliä opetuksessa.

Ennen oppimispelin käyttöönottoa opetuksen suunnitteluvaiheessa opettajan työn kannalta yksi tärkeimmistä tiedoista on pelitilanteen keskimääräinen kesto, minkä kaikki tiedonantajat mainitsivat haastatteluissa. Tämän tulisi olla mahdollisimman selkeästi esillä ohjeistuksen alussa, josta opettajan on se nopea löytää.

*Opettaja 2: - - jos mä mietin omaa työtäni, niin tota se semmonen mikä se hetki on mikä siihen käytetään, eli onks se niin laajalla tavoitteella tai sisällöllä OPS:iin suunnaten, et mä voin käyttää siihen monta tuntia, vai onks se enemmän semmonen joka pelataan vartissa läpi, joka kertaa sitä jo opetettua, eli tuottaaks se tavallaan uutta oppimista oppilaille on varmaan yks, vai sit kertaako se vanhaa.*

Oppimispelin ohjeistuksen suunnittelijan tulisi kiinnittää huomiota ohjeiden kirjoittamisen tyyliin, kun lukijana on lapsi (opettaja 2). Suunnittelijan tulisi olla perillä minkä tyylinen teksti ja käytetyt termit soveltuvat tietyn ikäiselle oppilaalle. Mitä nuorempi oppilas on kyseessä, sitä yksinkertaisempi pitää oppimispelin ja sen ohjeistuksen olla.

#### 6.5.4 Opettajan työn suunnittelun kannalta tarvittavat tiedot oppimispelistä

*Kysymys: Kerro esimerkki tilanteesta, jossa oppimispelin ohjeistuksen sisältö on selkeä ja onnistunut ja kun näin ei ole?*

Tutkimusaineiston mukaan yksi tärkeimmistä tiedoista joita kaikki opettajat toivovat löytävänsä ohjeistuksesta mahdollisimman selkeästi on tieto siitä, minkä tyyppisille oppilaille peli soveltuu harkitessaan oppimispelin käyttämistä opetuksessa. Opettajien mainitsemia tarvittavia tietoja ja mistä he ovat kiinnostuneita harkitessaan pelin soveltuvuutta opetukseen ovat oppilaiden ikätaso, luokka-aste, kehitystaso, lähtötaso, vaatavuustaso ja mitä vaatimuksia pelaamiseen liittyy oppilaisiin nähden.

Opettajat toivovat löytävänsä ohjeistuksesta mahdollisimman selkeästi pelin etenemiseen liittyvän ohjeistuksen, joka voitaisiin opettajan 4 mukaan esittää vaihekuviona tai toimintakaaviona. Pelin etenemisen kuvaamisessa toivotaan visuaalista ja konkreettista esitystapaa. Opettajien yleinen vaatimus ohjeistukselle on, että se mahdollistaisi tehokkaan ja nopean pelin aloituksen.

Tiedonantajien mielestä ensimmäisten tietojen joukossa mitä opettaja pyrkii löytämään oppimispelistä, on pelin yleiset pedagogiset tavoitteet ja mitä peli harjoittaa oppilaissa. Opettaja haluaa tietää mihin oppimispelin pelaamisella pyritään, eli miksi on perusteltua pelata peliä. Opettaja toivoo näkevänsä ohjeistuksesta, mitä oppilaan tulisi hallita pelaamisen jälkeen. Opetuksen suunnittelun kannalta ohjeistuksessa tulisi esittää selkeästi minkä aihepiirin tai aihepiirien opetukseen oppimispeli soveltuu. Oppimispelin tavoitteet tulisi opettajan mukaan esittää ohjeistuksessa niin, että siitä on helppo hahmottaa, minkä yleisen opetussuunnitelman aihepiirin tai aihepiirien tavoitteisiin peli kytkeytyy.

*Opettaja 2: No varmaan just se et siin on tietty niiku tavoite mitä kuka voittaa, mitä tapahtuu. Sit se pelin eteneminen opettajalle kuvattuna ja sit toisaalta opettajalle, jos ajatellaan, niin kyl mä ainakin haluaisin tietää mitä se pelin laatija on aatellu mitä tää nimenoman harjottaa lapsissa. Et tavallaan, et se ei vaan jää sille tasolle et no pelataan. Kylhän sekin ryhmätyötaidot ja kaikki muuhan tulee siin samalla, mut et siel on se tietty ydinsisältö mikä siellä pyritään tän pelin jälkeen oppilas hallitsee.*

*Opettaja 5: Tavoite pitäis olla selkeesti, et mitä tällä nyt pyritään opettamaan - -*

Opettaja voi olla myös kiinnostunut löytämään tietoa, mikäli oppimispelissä ja sen ohjeistuksessa on otettu huomioon erityistukea tarvitsevat oppilaat. Tällöin opettajan 4 mukaan, ohjeistus tulee kirjoittaa selkokielelle kiinnittäen huomiota muun muassa tekstin fonttikokoon, lauseiden ja virkkeiden pituuteen ja yksinkertaisuuteen. Opettaja 4 toivoo, että ohjeistuksessa olisi huomioitu erityisen tuen tarvetta vaativa oppilas kehittämällä tällaisella oppilaalle tietyissä tilanteissa omat selkokieliset ohjeet, missä pelitilanteita ja sääntöjä havainnollistetaan visuaalisesti värejä ja runsaasti kuvia hyödyntäen. Tällaisissa

ohjeissa ei kuitenkaan tulisi mainita tarpeettomasti, että ohje on luotu juuri erityisen tuen oppilasta varten.

Lähtökohtaisesti oppimispeli tulee suunnitella harjoittamaan selkeästi jotain tiettyä opetettavaa perussisältöä, tavoitteena muutakin kuin vain itse pelaaminen.

*Opettaja 2: - - että ei oikeen tiedetä miks tätä pelataan, että onks siinä mitään pointtia muuta kun se pelaaminen, tai sitten joku se sisältö on hatara, et se on joku epäolennainen osa-alue vaikka matikan oppimisesta.*

*Kysymys: Onko jotain ulkoisia vaikuttajia tai ongelmallisia asioita joita tulisi huomioida oppimispelin ohjeistuksen suunnittelussa?*

Opettajan 1 mukaan pelin ohjeistuksessa ei tulisi ilmoittaa, että peli sopii kaiken tyyppisille oppilaille, mikäli näin ei ole. Pikemminkin ilmoittaa ohjeistuksessa, mikäli peli ei sovi kaiken tyyppisille pelaajille. Oppimispelin ohjeistuksessa tulisikin huomioida erityisessä tai tehostetussa tuessa olevien oppilaiden kompetenssi pelata peliä. Ohjeistuksessa tulisi myös selkeästi kertoa, mikäli peli mahdollistaa erilaisia polkuja pelata peliä huomioiden erityisessä tai tehostetussa tuessa olevien lasten kompetenssi, ja mikäli peliin voi tehdä muutoksia oppilaan henkilökohtaisen opetuksen järjestämistä koskevan suunnitelman (HOIJKS) mukaisesti.

*Mitä oppimispelin ohjeistuksen suunnittelijan tulisi huomioida oppimispelin käyttöympäristöön liittyen?*

Oppitunnin suunnittelun kannalta tulisi selkeästi esittää tieto siitä, kuinka iso joukko oppilaita pystyy pelaamaan kerralla peliä. Mikäli peli on joukkueina pelattava peli, ohjeistuksessa tulisi kertoa kuinka monilla eri kokoisilla joukkueilla peliä voidaan pelata onnistuneesti. Opettajat 2 ja 5 kertovat omiin kokemuksiin perustuen, että mikäli pelissä on yli kolmen (3) tai toisen opettajan mukaan neljän (4) hengen ryhmiä, nämä loput pelaajat eivät koe peliä välttämättä motivoivaksi, eikä keskity tällöin pelaamiseen. Kaikkien oppilaiden tulisikin kokea olevansa osallisena peliin.

Pelin sisältäessä kooltaan ison pelilaudan, tulisi pelin teknisissä tiedoissa ilmoittaa pelin fyysiset mitat. Tämä voi auttaa opettajaa opetustilanteen organisoinnissa ymmärtämällä paljonko pelaamiselle tarvitaan tilaa ja miten pulpetit voidaan järjestää. Pelissä käytettävät välineet tulisi myös kertoa selkeästi, mikä auttaa opettajia pelitilanteen järjestämisessä ja esimerkiksi pelivälineiden takaisin keräämisessä pelaamisen loputtua.

#### 6.5.5 Oppimispelin ohjeistuksen ulkoasuun ja sisältöön liittyvät yleiset vaatimukset opettajien näkökulmasta

*Mitkä asiat oppimispelin ohjeistuksessa uskoisit vaikuttavan positiivisesti opettajan kokemukseen käyttää oppimispeliä opetuksessa?*

Haastattelujen mukaan oppimispelin ohjeistuksen tulee näyttäytyä opettajalle ja oppilaalle yksinkertaisena, johdonmukaisena, selkeänä, visuaalisena ja tiedoiltaan motivoivana, koukuttavana, kiinnostavana ja innostavana. Opettaja 2 mainitsi, että oppimispeli pitää ikään kuin myydä hänelle ohjeistuksessa, jotta hän harkitsee pelin käyttöönottamista, eikä hylkää peliä kyseenalaistaessaan pelin hyvyden tylsän ohjeistuksen perusteella. Opettajat korostavat, että he eivät välttämättä lue ohjeistusta kokonaan, vaan etsivät pelkästään tarvitsemaansa informaatiota ohjeesta. Tämän vuoksi ohjeistuksen tulee tukea tätä nopeaa tiedonhakua ulkoisella rakenteella, konkreettisella ja struktuurisella otsikoinnilla, visuaalisuudella ja kuvituksella.

Opettajat korostivat, että oppimispelin ohjeistuksessa tulisi yksinkertaisten ja konkreettisten esimerkkien kautta demonstroida pelin kulkua, sääntöjä, mahdollisuuksia ja pelissä käytettäviä strategioita, minkä avulla peliin sisältöön pääsee paremmin käsiksi.

Ohjeistuksessa tulisi opettajan 3 mielestä kertoa, mikäli oppimispeli synnyttää paljon voimakkuudeltaan korkeaa ääntä ja erilaisia ääniä, tai jos äänten paljous vaikuttaa pelaamisen laatuun. Esimerkiksi sananselityspeli voi aiheuttaa paljon ääntä ja hälinää luokkatilassa. Mikäli peli sisältää joitain pelissä olennaisia äänisummereita tai muita korkeita ääniä, näistä olisi hyvä mainita ohjeistuksessa.

*Kerro esimerkki tilanteesta, jossa oppimispelin ohjeistus tukee onnistuneesti oppitunnilla pelaamista ja milloin se epäonnistuu tässä?*

Haastatteluissa tuli ilmi, että digitaalisessa oppimispelissä ja tämän ohjeistuksen suunnittelussa tulisi hyödyntää info –painikkeita, jotka muodostaisivat käyttäjälle tarvittaessa polun lisätietoihin. Info –painikkeiden avulla pystytään pitämään käyttöliittymä selkeänä, eikä käyttäjälle tarjota liikaa tietoa katseltavaksi, koska suuren määrän tietoa omaksuminen kerralla on haasteellista.

Opettajat 1 ja 4 toivat ilmi, että oppimispelin ohjeistus olisi hyvä jakaa opettajalle ja oppilaalle tarkoitettuun osiin, mikäli ohjeistus sisältää tietoa joka on tarkoitettu opettajalle tukimateriaaliksi.

Ohjeistuksen jakaminen esimerkiksi A ja B kirjaimilla merkittyihin osiin tekee ohjeistuksesta selkeän, kun yleiset pelin pelaamiseen liittyvät tiedot ja opettajalle tarkoitettu oppimispelitalanteen organisoimisen helpottamiseksi kerätty tieto on eritelty erillisiin osiin. Jaettu ohjeistus mahdollistaisi opettajan hyödyntää vain toista puolta ohjeesta, mikäli hän ei halua lukea opettajalle tarkoitettuja lisätietoja tarkemmin. Ohjeistuksessa voisi hyödyntää myös niin sanottuja sivupolkuja, eli jaettaessa ohjeistus kahteen osaan, tekstissä voi tällöin olla erillinen maininta toiselta puolelta löytyviin lisätietoihin. Opettaja 2 mainitsee, että ohjeissa voisi olla väri- tai numerokooditus, mikä tukee oppimispelitalannetta, kun ongelman ilmennettyä tulee tähän löytää ratkaisu palaamalla ohjeistukseen.

*Opettaja 3: No esimerkiksi se että kun lähtee laitteella pelaamaan ja siellä tulee alussa hirveä litania ohjeita ja kun ei muista niin pitää vaikka keskeyttää se peli, että pystyy päästä johonkin kattoon ne ohjeet. Et niihin ei pysty palaamaan kesken pelin helposti.*

Ohjeistuksen suunnittelussa tulee keskittyä karsimaan tarpeetonta tietoa, jotta käyttäjä pääsee aloittamaan pelaamisen mahdollisimman nopeasti. Tämän tulisi tapahtua ilman tarvetta useiden eri tietojen muistamista, mikä kuormittaa käyttäjän kognitiivista taakkaa. Ohjeiden silmäiltävyyttä, ohjeessa navigoimista ja tarpeellisen tiedon löydettävyyttä tulee painottaa ohjeiden suunnittelussa, jotta ohjeistus tukee ongelman ratkaisua pelin aikana.

### 6.5.6 Oppimispelin ohjeistuksessa vältettäviä asioita opettajan näkökulmasta

*Mitä oppimispelin ohjekirjan suunnittelijan ei tulisi koskaan tehdä suunnittelussa?*

Tutkimusaineistosta nousi esiin useasti, että opettajat eivät yleisesti pidä tekstin paljoudesta ohjeistuksessa. Paljon tekstiä sisältävät, tarkoituksenmukaisettomat ja monimutkaiset peliohjeet aiheuttavat opettajassa ja oppilaissa turhautumista ja negatiivista asennetta peliä kohtaan. Tämä voi vaikuttaa negatiivisesti opiskelua ja pelin uudelleen käyttöä kohtaan. Opettaja 4 mainitsi, että digitaalisen pelin tulisi sisältää tarvittaessa demo, jolla voisi testata pelin toimivuutta. Opettaja 4 mainitsee demon puuttumisen digitaalisesta pelistä olevan selvä puute.

Opettajat eivät pidä liian yksityiskohtaisista ja valmiiksi pureskelluista ohjeista. Opettaja 1 totesi että on lukenut ohjeita, joissa käyttäjää selvästi aliarvioidaan. Tätä ei tulisi tehdä, vaan lukijaa tulisi pitää fiksuna ihmisenä, joka pystyy päättämään tiettyjä asioita. Vieraat termit ja käsitteet ohjeistuksessa aiheuttavat haastateltavien mukaan väärinymmärryksiä ja yleistä epäselvyyttä, mihin tulisi kiinnittää huomiota suunnittelussa.

Käyttäjätestauksen avulla pelistä ja ohjekirjasta tulisi löytää mahdolliset ongelmakohdat, jotka voivat hidastaa käyttäjän toimintaa ja heikentää käyttäjäkokemusta.

*Opettaja 1: - - et sieltä löytyy kuitenkin se juttu mihin mä saatan jumiutua. Ennakoida ne solmukohdat sieltä ja vaikka otsikoilla kuvastaa, että jos on tää tilanne tai tässä ja tässä vaiheessa niin toimi näin, että pystyy kuitenkin pelin tekijä pienellä esitestauksella näkemään, että mitkä on ne mahdolliset kömmähdykset - -.*

Opettajien mukaan ohjeissa ei kannatta kovin paljon ottaa kantaa siihen, miten opettajan kannattaisi tehdä työnsä. Ohjeessa tulisi välttää antamasta pedagogisia neuvoja tai ohjeita siihen, miten oppilaiden arviointi tulisi hoitaa. Opettajien yleinen kanta on kuitenkin se, että ohjeistuksessa voidaan antaa ohjeita pedagogisiin asioihin ja arviointiin liittyen,



mutta se tulisi ohjeistuksessa erottaa muista tiedoista omaan osaansa, josta opettaja voi halutessaan tietoa soveltaa.

*Kysymys: Onko opettajille oleellista tuoda esiin ohjeistuksessa opettajan rooli ja osallistumisen aktiivisuus pelitilanteessa?*

Opettajien mielestä, ohjeistuksessa ei tarvitse ottaa kantaa tai antaa ohjeita opettajan rooliin ja osallistumisen aktiivisuuteen, ellei kyseessä ole roolipeli, johon opettajan tulee osallistua, tai jos opettaja ei saa osallistua peliin. Opettajan rooli tulisi epäselvyyden välttämiseksi tuoda ilmi, mikäli opettajan tulee toimia tietynlaisena vinkkipankkina tai keltä haetaan eri vaiheessa tiettyjä ohjeita.

Opettajan 4 mukaan arviointia korostetaan tällä hetkellä opetuksessa. Hänen mukaan on selvä puute, mikäli ohjeissa ei ole kerrottu mitä peli arvioi ja mittaa.

*— joka päivä me arvioidaan, joka tunti me arvioidaan oppilaita, miksei me siinä pelissä arvioitais oppilasta.*

#### 6.5.7 Oppimispeli ja arviointi opettajan näkökulmasta

*Olisiko oppimispelin ohjeissa oleellista ottaa kantaa tai antaa ohjeita oppilaiden arviointiin liittyen?*

Opettajien antamista vastauksista selvisi, että oppimispelissä voidaan antaa ohjeita oppilaiden arviointiin liittyen ja enemmistön (60%) mielestä arviointiin liittyvä ohjeistus olisi pelissä hyvä lisä. Arviointiin liittyvän ohjeistamisen ei tarvitse olla kovin kattava, eikä kaikissa pelissä tarvitse arviointiin liittyvää ohjeistusta. Opettajia kiinnostaa se, mikäli digitaalinen peli kerää tietoa esimerkiksi oppilaiden vastausajoista, vääristä ja oikeista vastauksista. Mikäli tällaista pelin keräämää tietoa on mahdollista saada pelistä hyödynnettäväksi, tulisi tämän saaminen ohjeistaa selkeästi.

Haastattelussa kaksi opettajaa (2 ja 4) mainitsivat, että nykyisen OPS:in valossa oppilaiden arviointi on jatkuvaa, eli arviointia tulee tehdä myös pelitilanteen aikana.

Opettajan tulee muodostaa oma käsityksensä pelitilanteen jälkeen oppilaan osaamisesta ja antaa oppilaalle jotain palautetta hänen pelaamisestaan ja oppimisestaan.

Mikäli ohjekirjassa on ohjeistettu oppilaan arviointiin liittyen, arvioinnin kohteita tulisi avata ja perustella. Tiedonantajista 2, 3 ja 5 toivat haastattelussa esiin, että opettajan näkökulmasta ohjeistuksessa voisi olla ohjeita siihen, miten saada oppilas arvioimaan omaa opetustaan pelitilanteen lopuksi. Oppilas voisi kuvailla omaa oppimistaan, määrittämään mitä hän oppi pelaamisen myötä, sekä pystyikö oppilas toimimaan kuin pelissä ohjeistettiin. Opettaja 3 ehdotti, että oppimispelin lopussa voisi olla itsearviointi, jonka oppilas suorittaisi ja missä hän arvioisi omaa suoriutumistaan ja tuntemuksiaan kirjallisesti arviointikysymyksiin, tai digitaalisessa pelissä esimerkiksi ”näppyläympyrään” –tyyppisesti. Arvioinnin avulla mitattaisiin oppilaan tiedon tasoa, asenteita, mitä hän piti pelistä ja haluaako hän pelata peliä uudestaan. Oppilaalle voi tuottaa haasteita kuitenkin itsearvioinnin tekeminen, eikä hän välttämättä osaa arvioida omaa oppimistaan katsoen taakse päin tekemiään ratkaisuja pelin sisällä.

Opettajia kiinnostaa miten oppimispeliä voidaan hyödyntää opetuksen lisäksi myös oppilaiden osaamisen mittaamisessa ja arvioinnissa. Opettaja 2 toivoo että oppimispelistä voisi ottaa jonkin elementin, jonka siirtäisi osaksi arviointia ja osaksi koetta. Opettaja voi tällöin kysyä kokeessa samoja oppimispelissä kysytyjä asioita ja mitata oppilaan oppimista.

*– – tokihan se olis ihan luksusta, että mä saisinkin tämmösen tehtävän suoraan siitä pelitilanteesta – –*

#### 6.5.8 Muut opettajan työtä tukevat ominaisuudet oppimispelissä ja ohjeistuksessa

*Onko jotain ulkoisia vaikuttajia ja häiriötekijöitä mitä tulisi huomioida ohjekirjan suunnittelussa?*

Opettajien mukaan oppimispelitilanteeseen voi vaikuttaa monenlaisia häiriötekijöitä ja muuttujia kuten erilaiset kuulutukset koulun keskusradiosta, jokin muu keskeytys tai

pelaajan pelaamisen lopettaminen. Opettajan 3 mielestä mahdollisuus keskeyttää, tallentaa ja jatkaa kesken jäänyttä peliä, olisi hyvä ominaisuus digitaalisessa pelissä. Pelin keskeyttämisen vaikutus tiedon keruuseen tulisi huomioida, mikäli peli on digitaalinen peli, joka kerää tietoa oppilaiden suoriutumisesta.

*Kysymys: Voisiko ohjeistuksella auttaa opettajaa jotenkin vielä työssään oppimispelin käyttöön liittyen?*

Joukkuepeleissä ja vastakkain pelattavissa peleissä tulee ryhmien muodostamisessa kiinnittää huomiota siihen, minkälaisia oppilaat asetetaan pelaamaan yhdessä, jotta pelaajat saavat toisistaan haastetta, eivätkä turhaudu toisiinsa pelin aikana. Kaikissa peleissä ryhmien jakamisella ei ole niin suurta merkitystä. Peleissä joissa tällä on merkitystä, opettaja keskittyy luokkansa oppilaiden taitoihin, erityispiirteisiin ja turhautumisen todennäköisyyteen jakaessaan oppilaita ryhmiin. Opettajan 3 mukaan oppimispelissä voitaisiin hyödyntää ennakkotehtävää, jonka tuloksen mukaisesti oppilaat jaettaisiin eri ryhmään. Oppilaat voisivat ennakkotehtävässä itse arvioida oman oppimistasonsa ennen pelaamista. Opettaja voisi myöskin arvioida oppilaiden tason, tai teettää oppilailla ennakkotehtävän pelin aiheeseen liittyen, minkä perusteella jakaminen saman tasoihin ryhmiin toteutettaisiin. Arviointi voitaisiin tehdä 1-5 asteikolla, tai digitaalisessa pelissä hyödyntäen eri värisiä palloja, joiden myötä pelaajaryhmät muodostettaisiin. Opettajan 3 mukaan oppilaat voisivat nauttia tällaisesta ryhmien muodostamisen päättävästä ennakkotehtävästä.

*– – vois olla oppilaillekin aika hauska, et tämän [ennakkotehtävän] perusteella muodostetaan ryhmät tästä.*

*Kysymys: Mikä voisi edistää ohjeen helppokäyttöisyyttä?*

Opettajan työ on opettajien mukaan kiireistä, eikä tuntien suunnittelulle usein jää paljoa aikaa. Opettaja 5 mainitsi, että ohjeen tulee olla mahdollisimman helppokäyttöinen, jolloin oppimispeli ohjeineen antaa positiivisen käyttökokemuksen. Helppokäyttöisyyttä

voisi tukea opettajan 5 mukaan digitaalisessa muodossa oleva ohjekirja, jota voisi lukea esimerkiksi bussimatalla.

#### 6.5.9 Tutkimusaineiston peilaaminen aikaisempaan teoriaan

Tutkimusaineiston pohjalta nousseita tuloksia verrattaessa tässä tutkimuksessa esitettyyn aikaisempaan teoriaan, voidaan tutkia tietojen uutuusarvoa ja vahvistaa aikaisemman teorian sopivuutta oppimispelin ohjeistuksen suunnittelua varten.

Nielsenin (1993: 26) mukaan, käytettävyys koostuu eri osa-alueista, joista opettajat nostivat esiin opittavuuden, helppouden, miellyttävyyden, muistettavuuden ja tehokkuuden. Nämä ovat myös mainittu opetushallituksen muodostaman työryhmän tekemässä raportissa (Opetushallitus ja tekijät 2006:18-21) verkko-opetusmateriaalin käytettävyyden laatuksiteereissä. Käytettävyyden standardissa ISO 9241-11:2018 mainitaan, että käyttökontekstiin tulisi kiinnittää huomiota, mikä tuli ilmi opettajien haastatteluissa.

Opettajat toivat esiin opetushallituksen verkko-opetusmateriaalin suunnitteluohjeisiin liittyen, että ohjeistuksen käyttöliittymä ei saisi viedä oppilaalta turhaan keskittymistä itse oppimateriaalista. Tämän vuoksi ohjeistuksessa tulisi olla vain tarpeellinen tieto ja saman kaltainen tieto tulisi esittää samassa kohtaa tai samalla sivulla. Ohjeen tulisi auttaa tunnistamaan vähemmän tärkeät tiedot, mikä tuli haastatteluissakin ilmi opettajien yhtenä vaatimuksena. Opettajat mainitsivat myös verkko-opetusmateriaalin suunnitteluohjeissakin mainitut tietojen erittelyä edistävien sivupolkujen, digitaalisessa versiossa lisätietoihin johdattavien infopainikkeiden hyödyntämisen tärkeyden. (Opetushallitus ja tekijät 2006)

Käyttöohjeiden standardissa (SFS-EN 82079-1) digitaalisiin ohjeisiin liittyen ohjeistus tulisi esittää käyttäjälle siten, että käyttäjän on mahdollista navigoida ohjeessa selkeästi ja varmistua sijainnistaan ohjeistuksen sisällä. Tämä tulee huomioida tehdessä digitaaliseen ohjeeseen niin sanottuja sivupolkuja.

Tietojen erottelu voidaan toteuttaa tekemällä ohjeistuksesta moniosainen, jossa toisella puolella on yleiset peliin liittyvät tiedot ja toisella puolella opettajalle tarkoitetut tiedot, joita opettaja voi halutessaan lukea ja soveltaa. Haastatteluissa mainittiin, että ohjeistuksen suunnittelussa tulee pitää keskiössä käyttäjän ikä, mikä opetushallituksen raportissakin mainitaan. Ohjeistuksesta tulee suunnitella innostava, luonteva ja mielenkiinnon herättävä perustuen käyttäjän ikään ja kehitystasoon. (Opetushallitus ja tekijät 2006)

Opetushallituksen raportissa ja käyttöohjeen laatimisen standardissa (SFS-EN 82079-1) on kerrottu, että kaikkien oppilaiden tulisi psyykkisistä rajoitteista huolimatta pystyä pelaamaan oppimispeliä ja ymmärtämään ohjeistuksessa esitetty informaatio. Tämä tuli myös haastattelussa ilmi opettajan kertoessa, että ohjeistuksessa tulee huomioida tehostetussa tai erityisessä tuessa olevien oppilaiden ohjeistuksen käyttäminen. Tällaisille oppilaille tulisi tarvittaessa suunnitella oma ohje, jossa on kiinnitetty huomiota tekstin fonttikokoon, visuaalisuuteen ja värien avulla tiedon korostamiseen. Haastatteluista nousi esiin sama mitä opetushallituksen raportissakin on mainittu, eli opetusmateriaalin tulisi tukea joustavaa käyttöä, sisältäen erilaisia tapoja käyttää opetusmateriaalia ja antaa tilaa luovuudelle. Opettajilla on hyviä kokemuksia erilaisten pelien varioimisesta ja omien sääntöjen suunnittelusta oppilaiden kanssa. Pelin mahdollistaessa erilaisia käyttötarkoituksia ja eriyttämismahdollisuuksia ikäryhmien sisällä, saadaan pelistä monikäyttöisempi ja pitkäikäisempi. (Opetushallitus ja tekijät 2006)

Tutkimusaineistossa tuli esille samankaltaisuuksia opetushallituksen raportin kanssa seuraavissa tiedoissa: käyttötarkoituksen, laajuuden ja kohderyhmän selventäminen, mitä osaamista peli vaatii, sekä tiedollisten, taidollisten ja oppimaan oppimisen taitoihin liittyvä arviointiohjeistus. (Opetushallitus ja tekijät 2006) Opettajat toivat ilmi, että näiden edellä mainittujen arviointialueiden lisäksi, oppilailta voisi tiedustella yleisiä tuntemuksia pelin pelaamiseen liittyen.

Nykäsen (2002: 50) käyttöohjeiden yleisiä suunnitteluperiaatteitten mukaan, ohjeistuksessa tulisi olla selkeät otsikot, väliotsikot, sisällysluettelo ja tarvittaessa asiahakemisto, vianmääritysosa ja yleisimmät käyttötilanteet, selkeä runko, vieraat termit tulisi avata. Edellä mainitut vaatimukset tulivat myös opettajien antamissa vastauksissa

esille. Opettajat kertoivat mitä käyttöohjeen laatimisen standardissakin (SFS-EN 82079-1) on korostettu, että lukijalle tulisi tarjota tietoa todennäköisten virheiden välttämiseksi ja minimoimiseksi. Haastatteluissa opettajat korostivat vieraiden termien välttämistä, tarvittaessa termien tarkempaa selventämistä ja lopuksi käyttäjien testaamisen avulla lopulta tarkistamista, mistä on kerrottu myös teoriaosuudessa (SFS-EN 82079-1; Nykänen 2002:5)

Tutkimuksen tuloksista nousi esiin opettajien toive siitä, että tiedon määrään ohjeissa kiinnitettäisiin huomiota ja keskityttäisiin vain tarpeellisen tiedon esittämiseen. Minimalistisessa dokumentoinnin suunnittelussa painotetaan juuri tällaista tiedon karsimista ja vain käyttäjän kannalta tarpeellisen ydintiedon esittämistä, jolloin kaiken kattavat ohjeistukset eivät lisää tarpeettomasti lukijan kognitiivista taakkaa ja tee ohjeen lukemisesta ja tiedonhausta raskasta. Opettajien mielestä tehokasta ja vaivatonta tiedonhakua peliohjeessa tukee visuaalisuuden, värien ja kuvien hyödyntäminen. Tiedonhaun tehokkuus ja ohjeen lukeminen käyttäjän haluamassa järjestyksessä ovat minimalistisen suunnittelun perus periaatteita ja juuri niitä vaatimuksia mitä opettajat asettavat peliohjeelle. Opettajien korostamien esimerkkikuvien runsas käyttäminen ohjeen sisällössä luo minimalismin periaatteissakin mainitulla tavalla yhteyden pelin ja ohjeen välille, kun käyttäjälle on esitetty, miten jokin toiminto näyttää oikein tehtynä.

Opettajat toivovat ohjeelta systemaattisuutta pelin etenemisen esittämisessä. Systemaattinen tapa esittää tiedon esittäminen taistelee minimalismiin perustuvaa suunnittelufilosofiaa vastaan siinä, että systemaattinen esitystapa perustuu vaiheittain eteneviin ohjeisiin, joissa lukijalle kerrotaan valmiiksi missä järjestyksessä käyttäjän tulee toimia. Peleille on kuitenkin ominaista, että nämä etenevät vaiheittain ja pelaajalle on välttämätöntä ohjeistaa yksiselitteisesti, miten tietyssä pelitilanteessa tulee toimia virhetilanteiden välttämiseksi. Systemaattinen ohjeiden esittäminen palvelee tällaista pelin toiminnan esittämistä yksiselitteisesti. Oppilaiden nuori ikä tai jotkin rajoitteet voivat vaatia enemmissä määrin systemaattista tapaa esittää ohjeita.

Tutkimuksen tuloksia, kun peilaa Carrollin (1990: 77–92) määrittelemiin minimalismiin perustuvan suunnittelufilosofian yhdeksään (9) eri periaatteeseen, opettajien vaatimukset ovat yhdistettävissä näihin kaikkiin yhdeksään periaatteeseen. Tämän pohjalta voidaan

todeta, että minimalismiin perustuva suunnittelufilosofia dokumentoinnissa vastaa opettajien vaatimuksia oppimispelin ohjekirjan suunnittelussa ja sitä voidaan hyödyntää ohjeistuksen kehittämisessä.

#### 6.6 Suunniteltu artefakti: Metatason ohjeistus oppimispelin ohjekirjan suunnitteluun

Suunnitellussa artefaktissa on ensin ohje, jonka mukaan suunnittelijaa ohjeistetaan toimimaan laadukkaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Ohjeessa hyödynnetään opettajien vaatimuksia oppimispelin ohjekirjalle ja aikaisempaa teoretietoa, jolla pyritään ohjeen täsmällisyyteen. Artefakti perustuu minimalistiseen tapaan suunnitella dokumentaatio. Artefaktin runko ja sisältö pohjautuvat osittain Carrollin (1990: 77-92) minimalismiin perustuviin kirjoitusohjeisiin. Ohjeen jälkeen on tarkempi kuvaus siitä mihin kyseisellä ohjeella pyritään ja mitä ohjeen kannalta tulisi suunnittelussa huomioida. Kuvauksen jälkeen on kerrottu mitä suunnittelussa tulisi tarvittaessa välttää, jotta oppimispelin ohjekirjan laatu ja käyttökokemus eivät kärsisi. Oppimispelien ohjekirjoissa hyödynnettäviä yleisiä ohjeita on yhdeksän (9) kappaletta, joiden lisäksi on yksi (1) tietyissä tilanteissa hyödynnettävä ohje.

***Ohje 1:** Mahdollista käyttäjän hyödyntää omaa tietämystään ja osaamistaan luomalla ohjeistuksesta oikeaan elämään perustuva ja käyttäjän itse valitsemassaan järjestyksessä luettava.*

Käyttäjä kokee ohjekirjan opiskelun merkitykselliseksi, kun hän saa hyödyntää omaa osaamistaan ja tietämystään tämän käytössä. Ohjeistuksessa esitetyn informaation kanssa järkeily ja improvisointi rikastuttavat käyttäjän ja ohjeistuksen välistä oppimistilannetta, aktivoi itsenäistä ajattelua, sekä oppimista. Pyri herättämään lukijan kiinnostus etsiä vastauksia hänen esittämiin kysymyksiin. (Carroll 1990: 77- 92; Opetushallitus ja tekijät 2006: 15)

Keskity luomaan ohjeesta monimutkaisia ilmiöitä ja asioita, sekä eri asioiden riippuvuussuhteita selkeyttävä (Opetushallitus ja tekijät 2006: 15). Kiinnitä huomiota ohjeistuksen suunnittelussa muun muassa käyttäjäryhmän ikään ja tietämyksen tasoon. Luo ohjeesta luovuutta ja kokeilemista kannustava.

Käyttäjien tulisi voida hyödyntää ohjeistusta haluamassaan järjestyksessä niin, että käyttäjä pystyy luomaan oman ratkaisupolun. Käyttäjän tulisi voida järjestelmällisien vaiheiden noudattamisen sijaan jättää omasta mielestään tarpeettomien tietojen lukemisen välistä. Käyttäjät kokevat tällöin, että he hallitsevat omaa oppimistaan. Ohje tukee tehokkaammin käyttäjän oppimista, kun käyttäjä voi itse valita mitä tietoa haluaa hyödyntää ja saa ohjeen avulla tähän merkityksellisen vastauksen. (Carroll 1990: 77- 92) Pelin sisältäessä useista eri osista muodostuvia kokonaisuuksia tulisi pyrkiä esittämään ohje vaiheittain ja kannustamaan käyttäjää suorittamaan vaiheet loppuun ennen siirtymistä seuraavaan (SFS-EN 82079-1). Pelin aloittaminen, eteneminen ja päätyminen kokonaisuutena tulee esittää vaiheina kannustaen pelaajaa toimimaan yksi toiminto kerrallaan. Pelivaiheiden esittäminen systemaattisesti vaihe kerrallaan korostuu mitä nuoremmille oppilaille peli on suunnattu ja erityistukea tarvitsevien oppilaiden kohdalla.

**Vältettävä:** Ohjeistuksen suunnittelussa tulisi välttää, että tietoa ei tarjota käyttäjälle liian valmiina ja kattavana niin, ettei käyttäjä pysty hyödyntämään omaa tietämystään ja osaamistaan. Käyttäjät tulisivatkin nähdä fiksunä ihmisenä, eikä aliarvioida luomalla ohjeista liian systemaattisia ja yksityiskohtaisia.

Vältä luomasta ohjeistukseen valmiita ratkaisupolkuja, jotka saa käyttäjän kuvittelemaan, että ainoastaan niitä seuraamalla käyttäjä pääsee haluttuun tilaan.

*Ohje 2: Mahdollista oppilaan näkökulmasta pelin nopean ja vaivattoman pelaamisen aloittamisen kannalta merkityksellisten ennakkotietojen tehokas ja vaivaton löytäminen.*

Opetuksen kannalta on tärkeää, että oppilaat pystyvät aloittamaan oikeanlaisen pelaamisen mahdollisimman nopeasti ja toimimaan itsenäisesti pelin parissa. Oppilaan näkökulmasta ohjeistuksessa tulisi esittää ennakkotietoja, jotka mahdollistavat nopean ja vaivattoman pelaamisen aloittamisen ja itsenäisen toiminnan pelin parissa. Ohjeistuksesta



tulisi suunnitella kiinnostava ja uteliaisuutta herättävä, jotta käyttäjällä on kiinnostus etsiä ohjeesta vastauksia ongelmatilanteissa.

Ohjeen alun suunnittelussa tulisi keskittyä esitetyn tiedon tarkoituksenmukaisuuteen ja välttämättömyyteen pelin aloittamisen näkökulmasta. Oppilaan näkökulmasta ohjeen tulisi vastata ainakin seuraaviin kysymyksiin:

*Miten peli etenee?*

*Käytetäänkö pelissä pelitarvikkeita?*

*Mitä pelitarvikkeita pelaamiseen tarvitaan, kuinka monta kappaletta ja miten niiden kanssa tulisi toimia, mikäli pelissä käytetään pelitarvikkeita?*

*Mitä peli harjoittaa oppilaissa?*

*Mihin pelaamisella pyritään?*

*Mitä oppilaan tulisi osata pelaamisen jälkeen?*

*Onko kyseessä yksilöpelit ja/tai joukkuepelit?*

*Mikäli kyseessä joukkuepelit niin, minkä kokoisissa joukkueissa peliä pelataan ja millä kaikilla eri kokoisilla joukkueilla peliä voidaan pelata?*

*Onko pelaajilla joukkueissa jotkin tietyt roolit, mikäli kyseessä on joukkuepelit?*

*Mitkä ovat pelin aloittamisen kannalta oleelliset pelisäännöt?*

**Vältettävä:** Kaikki mikä ei ole tarkoituksenmukaista kertoa ohjeistuksen alussa pelaamisen aloittamisen ja perustietojen kannalta tulisi oppilaan näkökulmasta jättää pois ja tarvittaessa siirtää eri kohtaan ohjeistuksessa. Varsinkaan monimutkaisissa peleissä ei kaikkia sääntöjä kannata esittää yhdessä kohtaaja ohjeistuksen alussa tiedon paljouden välttämiseksi. Tiedon paljous yhdessä kohtaa ohjetta voi johtaa tiedon omaksumisen vaikeutumiseen ja pelin aloittamisen hidastumiseen. Tiedoiltaan liian kattavia ja yksityiskohtaisia ohjeita tulisi välttää niiden käyttäjää passivoivan vaikutuksen takia.

*Ohje 3: Jotta toiminta voi alkaa nopeasti, mahdollista opettajan näkökulmasta peliin tutustumisen ja tämän opetukseen soveltuvuuden arvioimisen kannalta merkityksellisten ennakkotietojen tehokas ja vaivaton löytäminen.*

Opettajan näkökulmasta ohjeistuksessa tulisi esittää ennakkotietoja, jotka mahdollistavat nopean ja vaivattoman opettajan työn kannalta tarpeellisten ennakkotietojen löytämisen. Opettaja ensimmäisenä tutustuu pelin sisältöön ja arvioi sen soveltuvuutta opetukseen. Jotkin alla olevat ennakkotietoihin liittyvät kysymykset ovat samoja kuin ohjeessa 2. siitä syystä, että ohjeistuksen suunnittelussa kannattaa pohtia, tulisiko saman tyyppinen ja kummallekin käyttäjäryhmälle tarpeellinen tieto esittää eri paikoissa tiedon löydettävyyden kannalta. Ohjeen suunnittelussa tulisi vastata ainakin seuraaviin kysymyksiin ennakkotietojen osalta:

*Mikä on pelin keskimääräinen ajallinen kesto?*

*Onko pelissä kestoltaan eri pituisia pelimuotoja?*

*Miten peli etenee?*

*Mikä on pelin pelillinen tavoite?*

*Jos pelissä ratkeaa voittaja/voittajat, miten tämä ratkeaa?*

*Minkä tyyppisille oppilaille/ kohderyhmälle peli soveltuu? (Opetushallitus ja tekijät 2006)*

*Mikä tulisi olla pelaajien ikätaso, luokkataso, kehitystaso ja/tai lähtötaso?*

*Mikä on pelin vaatavuustaso ja mitä vaatimuksia pelaamiseen liittyy oppilaiden kannalta? (Opetushallitus ja tekijät 2006)*

*Mikäli pelissä erityisen tai tehostetun tuen oppilaille tarkoitettua sisältöä niin, voiko peliin tehdä muutoksia oppilaan henkilökohtaisen opetuksen järjestämistä koskevan suunnitelman (HOIJKS) mukaisesti?*

*Onko pelissä eri pelimahdollisuuksia tehostetun tai erityisen tuen oppilaille? Mikäli on, onko pelissä tällöin erikseen selkokieliä ohjeita?*

*Mitkä ovat oppimispelin pedagogiset tavoitteet, eli mitä peli harjoittaa oppilaissa? Mihin pelaamisella pyritään ja mitä oppilaan tulisi osata pelaamisen jälkeen?*

*Minkä aihepiirin tai aihepiirien opetukseen peli soveltuu?*

*Voiko peliä käyttää pedagogisesti monipuolisesti eri tarkoituksissa?*

*Mikäli peli on suunniteltu opetussuunnitelmaa (OPS) silmällä pitäen niin, kuinka laajasti se kytkeytyy opetussuunnitelman johonkin tiettyyn aihepiiriin/aihepiireihin ja eri tavoitteisiin?*

*Tuottaako peli uusien asioiden oppimista ja/tai kerrataanko pelissä aikaisemmin opeteltuja asioita?*

*Mikäli pelissä kerrataan aikaisemmin opittuja asioita niin, mitä asioita oppilaan tulisi hallita ennen pelaamista? Mitkä ovat pelin kautta oppimisen edellytykset?*

*Onko jokin oppilastyyppi, jolle peli ei sovellu vai soveltuuko peli kaikenlaisille oppilaille?*

*Mikäli pelissä käytetään fyysiseltä kooltaan isoja pelitarvikkeita niin, mitkä ovat pelitarvikkeiden fyysiset mitat?*

*Käytetäänkö pelissä pelitarvikkeita? Mikäli pelissä käytetään pelitarvikkeita niin, mitä pelitarvikkeita pelaamiseen tarvitaan, kuinka monta kappaletta ja miten niiden kanssa tulisi toimia?*

*Onko kyseessä yksilöpeli ja/tai joukkuepeli?*

*Mikäli kyseessä joukkuepeli niin, minkä kokoisissa joukkueissa peliä pelataan? Onko joukkueiden kokoon olemassa eri variaatioita ja onko pelaajilla joukkueissa jotkin tietyt roolit?*

*Mitkä ovat pelin aloittamisen kannalta oleelliset pelisäännöt?*

*Mikäli oppimispelin avulla on mahdollista arvioida oppilaan oppimista niin, mitä oppilaiden tiedollisten, taidollisten ja oppimaan oppimisen taitojen arvioimisesta tulisi tietää peliin liittyen? Ja, miten arviointi toteutetaan ja mitkä ovat arviointikriteerit? (Opetushallitus ja tekijät 2006)*

*Mikäli digitaalinen peli kerää dataa esimerkiksi oikeista ja vääristä vastauksista ja annetuista vastausajoista, saako opettaja nämä tiedot raporttina ulos pelistä?*

**Vältettävä:** Oppimispelin opetukseen soveltuvuuden arvioimisen kannalta tarkoituksenmukaisettomia tietoja ei tulisi opettajalle tarkoitetun ohjeistuksen alussa esittää. Tiedoiltaan liian kattavia ja yksityiskohtaisia ohjeita tulisi välttää niiden käyttäjää passivoivan vaikutuksen takia, minkä välttämiseksi voidaan hyödyntää visuaalisuutta tiedon esittämisessä. Oppilaiden arviointiin ja muihin yleisiin pedagogisiin toimiin liittyviä ohjeita ei tulisi esittää ohjeistuksen alussa, vaan tarvittaessa asettaa ohjeissa ne kohtaan, jossa opettaja voi näihin halutessaan tutustua. Opettajan aktiivisuuteen ja rooliin ei tulisi antaa ohjeita, ellei pelaaminen edellytä opettajan toimimista tietynlaisessa roolissa.

Kaikkia sääntöjä, varsinkaan monimutkaisissa peleissä, ei kannata esittää yhdessä kohtaaja ohjeistuksen alussa tiedon paljouden takia, koska tällöin tiedon omaksuminen voi vaikeutua ja pelin aloittaminen hidastua.

**Ohje 4:** *Mahdollista käyttäjän etsiä ohjeesta tehokkaasti tarvitsemaansa tietoa jakamalla ohje tarvittaessa oppilaille ja opettajille tarkoitettuihin eri osiin ja ohjeen rakenne tiedon mukaan omiin itsenäisiin moduuleihin.*

Jaa ohje kokonaan eri osiin ohjeen sisältäessä oppilaille ja opettajille erikseen suunnattua tietoa. Tämä tekee ohjeesta selkeän ja tehokkaan navigoida. Ohje on syytä jakaa osiin ohjeen ollessa myös pitkä ja monimutkainen (SFS-EN 82079-1). Ohje voidaan jakaa esimerkiksi kansilehden jälkeen sisällysluetteloon, oppilaille tarkoitettuun osaan, selkokielistettyyn osaan erityisen ja tehostetun tuen oppilaita varten ja opettajalle tarkoitettuun osaan. Sisällysluettelo tulisi olla yli neljän (4) sivun ohjeissa ilman järkevää perustetta (SFS-EN 82079-1).

Ohjeen eri tiedoista koostuva rakenne tulee jakaa eri moduuleihin, eli pieniin itsenäisiin osiin. Moduulien tulisi näyttäytyä ohjeessa virtaviivaisessa järjestyksessä niin, että ne houkuttelisivat käyttäjää lukemaan ne järjestyksessä, mutta mahdollistaisi käyttäjän hyppiä eri moduuleiden yli ja palata takaisin tarvittaessa. (Carroll 1990: 77-92) Tämä mahdollistaa opettajan ja oppilaan käydä oppimispelin toiminta läpi tehokkaasti eri suuntiin oppitunnin aikana.

Digitaalisissa oppimispeleissä tulee hyödyntää mahdollisuuksien mukaan info – painikkeita, jotka johdattavat tarvittaessa käyttäjän tilanteessa tarvitsemiin lisätietoihin. Info –painikkeiden taakse piilotetut lisätiedot lisäävät käyttöliittymän selkeyttä ja käytettävyyttä, kun käyttöliittymä ei tarjoa kerralla liikaa tietoa katseltavaksi. Info – painikkeet auttavat käyttäjää välttämään potentiaalisia virhetilanteita.

**Vältettävä:** Tehostetun tai erityisen tuen oppilaille tarkoitetuissa selkokiekisissä ohjeissa tulee välttää mainintaa ja varsinkin sen korostamista minkä tyyppiselle oppilaalle ohje on luotu.

*Ohje 5: Muodosta yhteys oppimispelin ja ohjekirjan välille esimerkkejä ja metaforia hyödyntäen.*

Ohjeistus yhdistää oppimispelin ja käyttäjän välisen oppimisen joustavasti ja tehokkaasti, kun ohjeistukseen yhdistetään suoria ja epäsuoria yhteyksiä. Ohjeessa voi esimerkkikuvilla ohjeistaa miltä jokin toiminta oikein suoritettuna näyttää. Huomioi esimerkkien ja metaforien luomisessa käyttäjän olemassa oleva tieto- ja kokemuspohja, mihin peilaamalla ohjeista voidaan luoda merkityksellisiä käyttäjän näkökulmasta. (Carroll 1990: 77-92)

Oppimispelin ohjeistuksessa tulisi yksinkertaisten ja konkreettisten esimerkkien kautta demonstroida pelin kulkua, sääntöjä, mahdollisuuksia ja pelissä käytettäviä strategioita, minkä avulla lukija tutustutetaan oppimispelin sisältöön innostavalla ja käytännönläheisellä tavalla.

Oppimispelin kulkua, sääntöjä, mahdollisuuksia ja pelissä käytettäviä strategioita voidaan esittää digitaalisen esittelyvideon tai kokeiltavan demon kautta. Esittelyvideon

tai demon kautta pelin esittely ja siirtyminen pelin itsenäiseen aloittamiseen onnistuu luonnollisesti ja voi monimutkaisissa peleissä auttaa ymmärtämään pelin tarkoitusta tehokkaasti ja auttaa välttämään valtava tiedontulva.

**Vältettävä:** Pyri välttämään käyttämästä ohjeistuksessa liian pitkiä, monimutkaisia ja tarkoituksenmukaisettomia esimerkkejä ja metaforia.

*Ohje 6: Mahdollista käyttäjän ennakoita, tunnistaa ja palautua virheistä esittämällä käyttäjälle tarkoituksenmukaista informaatiota, joka on kerätty aidoista tilanteista.*

Ohjeistuksen tulee tukea virheiden tunnistamista ja palautumista. Ongelmatilanteisiin liittyvää tietoa tulisi kerätä tiedonkeruuvaiheessa. (Carroll 1990: 77-92) Mahdollisiin ongelmakohtiin liittyvää tietoa tulisi kerätä oppimispelin suunnittelijoilta ja käyttäjiltä.

Paikallista todennäköiset ongelmakohdat, joita pelatessa tai ohjeistuksen lukemisessa voi tulla vastaan, testaamalla peliä ja peliohjetta käyttäjillä. Liitä todennäköiset virhe- tai ongelmatilanteet ohjeistukseen näiden välttämiseksi, mikä parantaa käyttäjien käyttökokemusta.

Ohjeessa esitettyihin todennäköisiin virheisiin liittyvän tiedon avulla käyttäjää voidaan auttaa minimoimaan tai välttämään vääränlainen toiminta. Muotoile virheisiin liittyvät ohjeet siten, että käyttäjä kokee mahdolliseksi välttää tällaiset tilanteet. (SFS-EN 82079-1)

Digitaalisissa peleissä todennäköisiä virhe- ja ongelmatilanteita voidaan välttää antamalla käyttöliittymän avulla käyttäjälle näiden ehkäisemiseksi tietoa käyttäjän edetessä pelissä, minkä avulla pelikokemuksesta saadaan parempi.

**Vältettävä:** Liiallista varoittamista tulisi välttää, koska tämä voi vaikuttaa käyttäjän käyttökokemukseen negatiivisesti. Vältä kirjoittamasta suoria, liian yksilöllisiä varoitusohjeita, jotka koskevat jotain tiettyä tilannetta, koska ohje ei välttämättä kata kaikkia tilanteita. (SFS-EN 82079-1)

*Ohje 7: Kirjoita ohjeistus innostavaan sävyyn, mahdollisimman tiiviisti, yksiselitteisesti ja jäsenneilysti.*

Kirjoita virkkeet mahdollisimman yksinkertaisiksi, tiiviiksi ja ilman ristiviittauksia. Muodosta ohjeet siten, että yksi virke sisältää vain yhden pääasiallisen käskyn, tai enintään kaksi toisiinsa läheisesti yhteydessä olevaa käskyä. Kirjoita suorat ilmaukset siten, että yksi virke sisältää yhden ilmauksen. Kirjoita ohje mahdollisimman johdonmukaisesti ja jäsennellysti hyödyntäen lyhyitä ja numeroituja otsikoita (SFS-EN 82079-1). Pyri kirjoittamaan ohjeistus innostavasti ja houkuttelevasti, mikä motivoi lukemaan ohjeistusta ja vaikuttaa positiivisesti ohjeistuksen käyttökokemukseen.

**Vältettävä:** Vältä kirjoittamasta pelin toimintaohjeita ja vaiheita liian monivaiheisesti ja pitkien syy-seuraus –suhteiden avulla. Vältä vieraiden termien ja lyhenteiden käyttöä (SFS-EN 82079-1).

*Ohje 8: Suunnittele ohjekirjasta visuaalinen hyödyntäen tiedon esittämisessä kuvia, tehostamisessa värejä ja yksityiskohtien asettelussa hahmolakeja.*

Suunnittele kuvien käyttäminen tarkasti, että ne sisältävät tarkasti tiettyä tilanteeseen kuuluvaa tietoa, jota halutaan viestiä. Käytä värejä ohjeessa olevan tiedon esittämisen ja ymmärtämisen edistämiseksi (SFS-EN 82079-1).

Noudata tekstin, kuvioiden, kuvien ja muiden yksityiskohtien asettelussa hahmolakeja, jotta käyttäjä pystyy hahmottamaan näiden eri suhteet, eli mitkä yksityiskohdat käyttöliittymässä kuuluvat yhteen, mitkä ovat keskeisiä, mikä on tausta ja mikä on kuvio. Hahmolakien mukaan, käyttäjä esimerkiksi hahmottaa yksityiskohtien kuuluvan samaan ryhmään tai yhteenkuuluviksi, kun ne ovat kiinni toisissaan, lähellä toisiaan, eristetty viivojen tai laatikoiden avulla, liikkuvat tai vaihtuvat samassa tahdissa, tai ovat samankaltaisia värin, muodon, koon tai typografian puolesta. (Kuutti 2003:27; Nielsen 1993: 117-118; Sinkkonen ja kumppanit 2002: 102-106)

**Vältettävä:** Kuvien ei tulisi sisältää liikaa informaatiota, eikä tilanteeseen kuulumatonta informaatiota. Älä käytä värejä tiedon yksipuoliseen esittämiseen, jotta värisokeakin pystyy käyttämään ohjetta tehokkaasti ja esteettömästi. (SFS-EN 82079-1)

**Ohje 9:** *Hyödynnä opettajia ja oppilaita käyttäjakeskeisen ohjeistuksen suunnitteluprosessissa tietojen ja kokemusten keräämisessä, sekä käyttöohjeen testauksessa.*

Käyttäjakeskeisen ja tarkoituksenmukaisen ohjeen suunnittelemiseksi tulisi käyttäjiltä kerätä mahdollisimman paljon aitoihin tilanteisiin ja kokemuksiin perustuvaa tarkkaa tietoa. Näin ohjeesta saadaan suunniteltua käyttäjän toimintaa ja toiminnan loppuun saattamista tukeva. (Carroll 1990: 77-92)

Oppimispelin ohje tulisi lopuksi testata käytettävyysohjelmien poistamiseksi (Carroll 1990: 77-92). Kohderyhmälle vieraiden termien ymmärtäminen tulisi testata käyttäjiltä (SFS-EN 82079-1). Käytettävyyden testauksessa tulisi hyödyntää mahdollisuuksien mukaan käytettävyyssammattilaisten ja pelin suunnittelijoiden lisäksi oppilaita ja opettajia käyttäjakeskeisyyden takaamiseksi. Käytettävyytestauksessa voidaan hyödyntää eri käytettävyytutkimusmenetelmiä ja –tekniikoita, sen mukaan paljon resursseja on käytettävissä. Hyödynnä käytettävyytestausta, kognitiivista läpikäyntiä, heuristista arviointia ja ääneenajattelutekniikoita käytettävyyden testauksessa.

**Vältettävä:** Lapsille tehdyissä käytettävyytestauksissa tulee välttää käyttämästä samoja testitehtäviä, testimenetelmiä ja –tekniikoita kuin aikuisten kanssa. Ennen lapsille tehtävää käytettävyytestausta tulee perehtyä aiheeseen liittyvään teorialietoon. Testausmenetelmien kehityksessä ja käytössä testajan tulee huomioida lapsioppilaiden ominaisuuksien ymmärtämistä kuten tapa kommunikoida aikuisten kanssa, keskittymiskyky ja puhe- ja kirjoitustaidot. (Höysniemi 2005: 260)

**(Ohje 10):** *Tue opettajan työtä antamalla tukimateriaalia tai apukeinoja opetustilanteen järjestämiseen ja oppilaiden arvioimiseen liittyen. Esitä eri mahdollisuuksia käyttää peliä opetuksessa. Luo ohjeesta digitaalinen versio, jota voi lukea paikasta riippumatta.*

Tarjoa opettajalle tukimateriaalia tai keinoja oppimispelitalanteen tehokkaaseen järjestämiseen. Esimerkiksi joukkuepeleissä voi hyödyntää ennakkotehtäviä ryhmien muodostamisessa, kun eri tyyppisten pelaajien ominaisuuksien huomioiminen ja heidän jakaminen eri ryhmiin ovat onnistuvan opetustilanteen kannalta oleellisia.



Ennakkotehtävien perusteella oppilas voi itse arvioida omaa tasoaan, tai arvioinnin voi suorittaa opettaja.

Ohjekirjasta tulisi tarvittaessa ilmetä monipuolisesti oppilaiden tiedollisten, taidollisten ja oppimaan oppimisen taitojen arvioimiseen liittyvä ohjeistus, jossa on mainittu arviointikriteerit ja miten arviointi toteutetaan. (Opetushallitus ja tekijät 2006)

Oppimispelin tulisi mahdollisuuksien mukaan tukea pedagogisen käytön joustavuutta siten, että peliä voisi käyttää monella eri tavalla (Opetushallitus ja tekijät 2006). Mikäli peli tarjoaa eri mahdollisuuksia erilaisia tapoja eriyttää opetusta ylöspäin tai alaspäin, tai muokata peliä haluamukseen, näistä tulisi kertoa ohjeistuksessa selkeästi.

Ohjeistuksesta tulisi voida ottaa pelistä jokin elementti, jonka voi siirtää osaksi arviointia ja osaksi koetta, mikäli mahdollista. Tämän avulla opettaja voi kysyä kokeessa samoja asioita, mitä on oppimispelissä harjoiteltu ja hyödyntää oppilaan oppimisen arvioinnissa.

Ohjeistuksesta tulisi tehdä digitaalinen versio, joka mahdollistaa peliin tutustumisen paikasta riippumatta, mikäli mahdollista. Ennen digitaalisen ohjeen suunnittelua tulee tutustua tarkemmin aiheeseen liittyvään teoriatietoon.

**Vältettävä:** Tukimateriaalian esittämisessä tulee välttää tiedon paljoutta. Tukimateriaali tulisi sijoittaa erilliseen kohtaan ohjeessa, esimerkiksi ohjeen loppuun, jolloin se ei vaikuta ohjeen yleiseen selkeyteen ja käytettävyyteen.

## 6.7 Oppimispelin ohjekirja metatason ohjeistuksen avulla hyödyntäen minimalismiin pohjautuvaa dokumentointiprosessimallia

Tässä luvussa tarkastellaan oppimispelin ohjekirjan kehittämisprosessia. Dokumentointiprosessi noudattaa minimalismiin perustuvaa dokumentointiprosessimallia (Isohella ja kumppanit 2018). Luvussa kerrotaan suunnitellusta dokumentointiprosessista ja sen toteutumisesta.

Oppimispelille suunniteltavan ohjekirjan dokumentointiprosessin avulla demonstroidaan minimalismiin perustuvaa oppimispelin ohjekirjan dokumentointiprosessia ja tässä tutkimuksessa luotua metatason ohjeistusta oppimispelin suunnittelua varten. Ohjekirja tehdään geometrian yhtenevyyskuvauksien opettamiseen suunnitellulle Makti –nimiselle oppimispelille.

#### 6.7.1 Käyttäjä- ja tuotetietojen keräys

Oppimispelin käyttäjäryhmä koostuu alakoulun opettajista ja oppilaista. Oppimispeli on suunnattu geometrian yhtenevyyskuvauksien syventävään opettamiseen ja tiedon konkretisoimiseen. Pelissä käsitellään tason yhtenevyyskuvauksista kappaleiden siirto (translaatio), kierto (rotaatio) ja peilaus.

Tuotetietojen keräämisessä hyödynnettiin pelin suunnittelijoita, joita haastateltiin avoimesti kahteen (2) kertaan. Haastattelujen avulla pyrittiin selvittämään suunnittelijoiden yleisiä vaatimuksia ohjekirjan tietosisältöön ja ulkoasuun liittyen. Suunnittelijoiden kandin tutkielmassa esitetyn version yksityiskohtiin on tullut tämän jälkeen muutoksia, joita pyrittiin myös selvittämään ennen suunnittelua.

Oppimispelin pelitarvikkeet kuvattiin suunnittelua varten, jotta niitä voitaisiin hyödyntää myöhemmin kuvituksen suunnittelussa. Pelinkehittäjiltä pyydettiin peliin liittyviä materiaaleja ja tutkimuksen oppilaille tehdyissä lähtötasotesteissä käytetyt testimonisteet.

Opettajille suoritetuissa avoimissa haastatteluissa saatiin oppimispelin ohjekirjan yleisien vaatimusten lisäksi yksittäisiä toiveita matemaattisen oppimispelin ohjekirjalle. Oppilailta itseltään ei kerätty vaatimuksia ohjekirjalle ajallisten resurssien vähyyden vuoksi.

### 6.7.2 Dokumentaation ja testauksien suunnittelu

Dokumentaation toteutuksen suunnittelussa hyödynnettiin Krokforsin, Kankaan ja Kopiston toimittamaa teosta ”Oppiminen pelissä – Pelit ja pelilliset ympäristöt opetuksessa” (2014) ja siinä esitettyä osallistavan pelipedagogiikan mallia. Edellä mainitun teoksen avulla pyrittiin ymmärtämään laajemmin käyttäjäryhmien tarpeita ja tehtävien sisältöä tavoitteena luoda ohjekirjasta täsmädokumentaatioon tähtäävä. Ohjekirjan suunnittelussa, testauksessa ja arvioinnissa pyrittiin noudattamaan mahdollisimman tarkasti tässä tutkimuksessa luotuja metatason ohjeita. Yleisessä opetussuunnitelmassa (Opetushallitus 2014) kerrotut alakoulun matematiikan ja geometrian opetuksen tavoitteet huomioitiin ohjekirjan sisällön suunnittelussa.

Ohjekirjan testauksessa pyrittiin hyödyntämään mahdollisimman laajasti eri käytettävyytutkimusmenetelmiä ja yksinkertaistettua ääneenajattelutekniikkaa käytettävyyssongelmien paikallistamiseksi ja korjaamiseksi. Ohjekirjan ensimmäiselle versiolle oli tarkoitus suorittaa kognitiivinen läpikäynti pelinkehittäjien toimesta, minkä tavoitteena olisi ollut selvittää ohjekirjan opittavuuden helppouden tasoa ja löytämään suurimmat käytettävyyssongelmat varhaisessa vaiheessa kehitysprosessia. Kognitiivista läpikäyntiä ei kuitenkaan suoritettu käyttöohjeelle ohjekirjan luomisprosessin kestänyt ajallisesti suunniteltua pidempään.

Ensimmäiselle käyttöohjeversiolle suoritettiin käytettävyystestaus yksityiskohtaisen käytettävyyssongelmien paikallistamiseksi ja korjaamiseksi. Käytettävyystestauksessa keskityttiin seuraaviin kysymyksiin:

*Pyriikö testattava saavuttamaan toiminnallaan oikeanlaisen vaikutuksen?*

*Huomaako käyttäjä oikean vaihtoehdon?*

*Ymmärtääkö käyttäjä toiminnan oikeanlaisen seuraamuksen?*

*Pystyykö käyttäjä huomaamaan etenemisensä kohti tavoitetta tehdessään oikean ratkaisun?*

Päätös käytettävästä käytettävyytutkimusmenetelmästä arvioitiin kyseisen hetken ajallisten resurssien ja testaukseen osallistuvien loppukäyttäjien perusteella. Käytettävyyttä suunniteltiin testattavan asiantuntija-arviointina heuristiikkalistan avulla, mikäli käyttöohjeen loppukäyttäjää ei olisi saatu osallistumaan testaukseen.

### 6.7.3 Kirjotus ja kuvitus

Prosessin tuottamisvaiheessa pyrittiin keskittymään minimalismin suunnitteluperiaatteisiin hyödyntäen tässä tutkimuksessa luotuja metatason ohjeita, sekä Carrollin (1990) ja Carrollin ja van der Meijn (1995) teoksia minimalismisesta suunnittelufilosofiasta. Ohjeista pyrittiin luomaan täsmädokumentaatiota vastaamaan opettajien vaatimuksia ja tarpeita. Ohjekirjan suunnittelussa huomioitiin pelinkehittäjien mielipiteet tietosisältöön ja ulkoasuun liittyen. Ohjekirjan ensimmäisen version kuvittamiseen ja kirjoittamiseen kului aikaa yhteensä 80 tuntia.

### 6.7.4 Testaus ja muokkaus

Käytettävyytestaukseen osallistui samat viisi (5) opettajaa, jotka osallistuivat aiemmin avoimiin haastatteluihin. Käytettävyytestauksessa opettajille esitettiin suoritettavaksi aitoja käyttötilanteita muistuttavia tehtäviä. Tehtävien avulla pyrittiin selvittämään käyttäjille esitettävän tiedon riittävyys, tarkoituksenmukaisuus ja täsmällisyys. Testin tavoitteena oli selvittää käyttäjän näkökulmasta navigoitavuuden tasoa, esitetyn informaation määrää ja ohjeen yleistä selkeyttä.

Yksittäiselle käytettävyytestille varattiin aikaa 20 minuuttia ja vapaalle mielipidekeskustelulle 10 minuuttia testauksen loppuosaan. Testaukset suoritettiin alakoulun luokkahuoneessa. Testaukset nauhoitettiin videokameralla. Videokamera suunnattiin kohti pöytää, jonka päällä testattava suoritti annettuja tehtäviä käyttäen pelitarvikkeita, käyttöohjetta ja tietokonetta lukeakseen annetut tehtävät yksi kerrallaan.

Testauksessa hyödynnettiin ääneenajattelu -tekniikkaa, jonka mukaisesti testattava puhuu ääneen mitä ajattelee kyseisellä hetkellä suorittaessaan tehtävää.

*Tehtävä 1: Opettajaystäväsi kertoo, että on käyttänyt matematiikan opettamisessa Makti –nimistä oppimispeliä, mutta ei kerro pelin sisällöstä sen enempää. Tutustut Makti –pelin ohjekirjaan ja tavoitteenasi on etsiä tietoa siitä, minkä matemaattisen aihealueen opettamiseen peli on tarkoitettu.*

*Tehtävä 2: Jatkat Makti –pelin ohjekirjaan tutustumista. Nyt haluat tietää mitä peli harjoittaa oppilaissa ja mihin pelin käyttämisellä pyritään.*

*Tehtävä 3: Syyslukukaudella matematiikan opetuksessa yhtenä asiana opetellaan geometriaa. Matematiikassa syksyllä opetetaan geometriasta kuvioiden yhdenmukaisuuteen liittyen kuvioiden kierto, siirto ja peilaus. Haluat ottaa pelin käyttöön syyslukukaudella opetuksessa. Tunnet luokkasi oppilaat hyvin. Mietit kuitenkin voiko peliä käyttää luokkasi opetuksessa, kun luokassasi on hyvin erilaisia oppilaita taitotasoltaan, ja lisäksi luokassasi on kaksi oppilasta, joilla on vaikeuksia lukea ja ymmärtää yleiskieltä. Etsit ohjekirjasta vastauksia kysymyksiisi.*

*Tehtävä 4: Olet päättänyt käyttää Makti –peliä syyslukukaudella geometrian yhtenevyyskuvauksien opettamisessa. Opetat yhtenevyyskuvauksista kierron, siirron ja peilauksen eri oppitunneilla. Haluaisit käyttää Makti –peliä eri oppitunneilla yhtenevyyskuvauksien konkretisoimisessa ja harjoittelussa. Etsit käyttöohjeesta tietoa, voiko peliä muokata opetukseen sopivaksi.*

*Tehtävä 5: Jatkat Makti –oppimispeliin tutustumista ohjekirjan avulla. Haluat ymmärtää pelin luonnetta ja miten peli etenee alusta loppuun ja mitä tarvikkeita pelaamisessa tarvitaan saadaksesi kokonaiskuvan pelistä.*

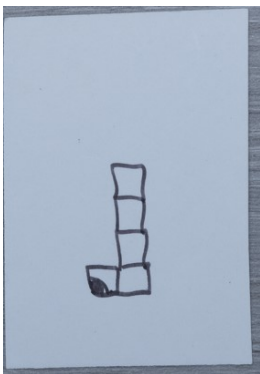
*Tehtävä 6: Jatkat peliin tutustumista ja opetustilanteen suunnittelua, missä aiot käyttää Makti –oppimispeliä. Ensi viikolla opetat kahdella tunnilla geometrian yhtenevyyskuvauksia. Toinen ensi viikon tunneista on yksittäinen tunti ja toinen kaksoistunti. Etsit ohjekirjasta tietoa, jonka avulla päätät millä tunnilla käytät peliä opetuksessa.*

*Tehtävä 7: Opetusjakso on päättymässä. Lopussa järjestät oppilaille kokeen, jossa yhtenevyyskuvauksista siirto, kierto ja peilauskin ovat mukana. Olet käyttänyt Makti - peliä yhtenevyyskuvaksien harjoittelussa useaan otteeseen kurssin kurssin aikana. Tutkit ohjekirjaa ja mietit voiko pelistä ottaa jonkin elementin osaksi oppilaiden koetta ja arviointia.*

*Tehtävä 8: Olet tutustunut Makti -peliin ohjekirjan ja tämän opettajalle tarkoitetun osan kautta. Oppitunti on alkanut ja olet kertonut oppilaille pelin toiminnan ja tavoitteen opettajalle tarkoitetun osan tietojen kautta. Makti –pelilauta ja muut pelin osat ovat otettu esiin ja haluat tarkistaa ohjeista, miten pelitarvikkeet sijoitetaan pelin alussa. Haluat laittaa pelin alkutilanteen neljälle (4) eri oppilaalle valmiiksi, jotta he pääsevät pelissä alkuun nopeasti.*

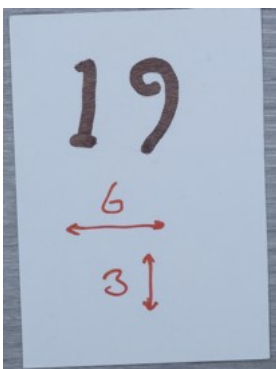
*Tehtävä 9: Oppitunnilla pelaaminen on luokan kanssa alkanut. Oppilaat kutsuvat sinua käymään heidän peliryhmän luona auttamassa. Oppilaat eivät ymmärtäneet miten siirto pelissä toimii. Haluat tarkistaa peliohjeista, miten siirrosta toimitaan ja näyttää sen oppilaille pelilaudalla. Tiedot siirtoa varten:*

- Pelissä oppilas on saanut muodostettua tavoitekuvion ->
- (Aseta kuvio tässä testauksessa itse valitsemaasi kohtaan laudalle)



*Kuva 7 Testissä käytetty kuviokortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)*

- Siirrä kuviota seuraavaksi suuntakortin mukaan ->



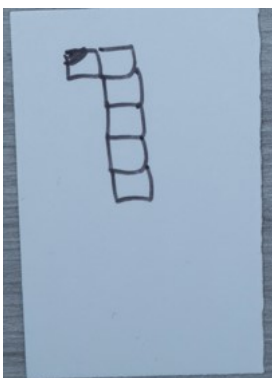
Kuva 8 Testissä käytetty suuntakortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

*Tehtävä 10: Oppitunnilla pelaaminen luokan kanssa jatkuu. Saman peliryhmän oppilaat pyytävät sinua luokseen uudestaan auttamaan.*

*a) Pelissä oppilas on onnistunut muodostamaan nyt kummatkin tavoitekuviot korteista ja haluaa tietää sinulta mitä tavoitekuviota oppilas alkaa seuraavaksi suorittamaan.*

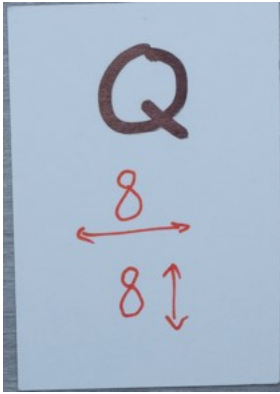
*b) Lisäksi oppilas haluaa suorittaa tavoitekuviolle peilauksen, mutta ei tiedä miten se tehdään.*

*Haluat tarkistaa ohjekirjasta: Vastauksen oppilaan ensimmäiseen kysymykseen, miten peilauksen kohdalla toimitaan ja näyttää oppilaille itse pelilaudalla, miten peilaus tapahtuu. Kuvio, jonka peilaat itse valitsemastasi kohdasta laudalla:*



Kuva 9 Testissä käytetty kuviokortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

*Peilaat kuviota tämän suuntakortin mukaan:*



Kuva 10 Testissä käytetty suuntakortti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

Prioriteetti	Ongelma	Muokkaus
1.	Liikaa tekstiä ja informaatiota yksittäisillä sivuilla.	Vähennetään tekstin ja informaation määrää.
2.	Käyttöohjeessa taustana käytetty puukuvio, jonka päällä oleva liukuväri, vaikeuttaa käyttäjän lukemista ja luo sekavuutta ohjeessa.	Vaihdetaan taustaväri yksiväriseksi. Keskitytään taustan ja tekstin väliseen kontrastiin. Vaihdetaan opettajien osan ja oppilaiden osan erottamiseksi eriväriset taustat.
3.	Esimerkit eivät etene ohjeessa selkeästi	Jaetaan esimerkkikuvia teksteineen erillisille sivuille. Yhdellä sivulla esitetään jatkossa vain vierekkäin asetettuja esimerkkikuvia ja teksteineen.
4.	Tietyt avainkäsitteet käyttäjälle epäselviä, mikä hidastaa ja vaikeuttaa tiedon omaksumista kuten ”Monistaminen”, ”Liiku nappuloilla” ja ”Liiku matopelityyliin”.	Monistamisen, nappuloilla liikkumisen ja matopelityyliin liikkumisen sijaan toisessa versiossa puhutaan yksiselitteisesti nappuloiden lisäämisestä laudalle.



5.	Siirto, kierto ja peilaukset ei ole tarvittavan selkeästi ja yksiselitteisesti kerrottu.	Siirto, kierto ja peilaukset kirjoitetaan selkeämmin, yksiselitteisemmin ja asetetaan ohjeen ensimmäiselle sivulle.
6.	Kansisivu ja ensimmäinen sivu ei kerro käyttäjälle tarvittavan selkeästi mikä on pelin tarkoitus ja sisältö.	Kansisivulle lisätään kuva kierrosta, siirrosta ja peilauksesta havainnoillistamaan pelin sisältöä. Ohjeen ensimmäiselle sivulle tarkennetaan pelin tarkoitusta ja sisältöä.
7.	Kuvien koko on liian pieni.	Kuvien kokoa suurennetaan.

*Kuva 11 Löydetyt ongelmat*

#### 6.7.5 Loppukatselmointi, julkaisu ja palautteen keräys

Valmis oppimispelin käyttöohje toimitettiin pelintekijöille ohjeen jatkokäyttöä varten. Pelintekijöiltä saatu palaute oppimispelin ohjeistuksesta oli myönteistä. Valmis ohjekirja sijaitsee tämän tutkimuksen liitteissä.

## 7 DISKUSSIO

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, minkälainen on minimalismiin perustuva metatason ohjeistus, jonka avulla voidaan suunnitella opettajien vaatimuksia vastaava oppimispelin ohjekirja. Tutkimuskysymykseen vastaamalla pyrittiin saamaan uutta tietoa oppimispelin ohjekirjan vaatimuksista toisen pääkäyttäjän, eli opettajan näkökulmasta, jotta oppimispelien ohjekirjoista voitaisiin luoda käytettävyydeltään laadukkaita ja edistää oppimispelin tehokasta käyttöönottoa osaksi opetustyöskentelyä. Tutkimuksessa pyrittiin yhdistämään tietojärjestelmätieteen, suunnittelutieteen ja teknisen viestinnän alalla hyväksi koettuja menetelmiä ja suunnitteluperiaatteita tukemaan oppimispelin ohjekirjan suunnittelu- ja tuottamisprosessia.

Minimalismi dokumentaation tuottamistyylinä perustuu ylimääräisen tiedon välttämiseen painottaen samalla ohjeistuksessa käyttäjän ydintehtäviä ja tarpeita. Minimalismissa pyritään välttämään pakottamasta käyttäjää suorittamaan vaihteittain eri tehtäviä päästäkseen tavoitteeseensa. Ohjeen suunnittelussa minimalistisesta näkökulmasta pyritään keskittymään siihen, että käyttäjä voi soveltaa ohjeessa esitettyä tietoa itsenäisesti ja hyödyntää omaa tietotaitoaan, mikä edesauttaa tiedon omaksumista. Tämä tutkimus esittää kokonaisvaltaisesti, miten oppimispelin ohjekirjan tuottamisprosessi voidaan toteuttaa minimalismiin perustuen hyödyntäen erikseen opettajien vaatimuksia vastaavia suunnitteluperiaatteita.

Tieteen näkökulmasta tutkimus tuottaa uutta tietoa siitä, miten minimalismiin perustuvat vakiintuneet periaatteet dokumentoinnin suunnittelussa soveltuu oppimispelin ohjekirjan suunnitteluun ja mitä vaatimuksia opettajat asettavat oppimispelin ohjekirjalle. Tässä tutkimuksessa saavutetun tiedon ja tämän tiedon pohjalta luodun artefaktin avulla oppimispelien ohjekirjoista voidaan jatkossa suunnitella laadukkaampia oppimispelin ohjeita opettajien työn kannalta.

Tutkimusongelma ja tutkimuksen tavoite kiteytettiin yhteen tutkimuskysymykseen, johon on vastattu luvussa 6.5 esitetyissä tuloksissa. Tutkimustuloksia on peilattu aikaisempaan teoriatietoon luvussa 6.5.9, millä pyrittiin tutkimaan tietojen uutuusarvoa ja vahvistaa aikaisemman teorian sopivuutta artefaktin suunnittelussa. Tutkimustulokset

muodostuvat viidelle eri (5) luokanopettajalle tehtyjen avoimien haastattelujen avulla saaduista tuloksista. Seuraavaksi on esitetty tutkimustuloksista nousseet pääkohdat, joilla vastataan tutkimuskysymykseen:

*1. Minkälainen on minimalismiin perustuva metatason ohjeistus, jonka avulla suunnitellaan opettajien vaatimuksia vastaava oppimispelin ohjekirja?*

Tämän tutkimuksen tuloksissa selvisi, että opettajat käyttävät pelejä opetuksessa monipuolisesti, mutta kiireisestä työnkuvasta johtuen varsinkaan uusiin peleihin tutustumiseen ei riitä usein aikaa. Tästä syystä oppimispelin ohjekirjan tulee tarjota opettajalle selkeästi tietoa siitä millaisille oppilaille ja minkälaiseen opetukseen peli soveltuu. Ohjekirjan sisällön tulee olla selkeästi esitetty ja helposti ymmärrettävä, mikä tukee opettajan opetuksen suunnittelua ja pelin käyttöönottoa. Opettajat käyttävät pelejä opetuksessa opittujen asioiden kertaamiseen ja syventämiseen, sekä oppilaiden yhteistoiminnan kehittämiseen. Opettajien kiinnostus pelin mukana tuleviin ohjeisiin vaihtelee yksilöittäin, mutta mitä monimutkaisempi peli on kyseessä, sitä enemmän opettajat hyödyntävät ohjeita. Tutkimustuloksissa selvisi, että opettajille kehitettävän peliohjeen tulee olla mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä käyttää. Lisäksi ohjeen tulee sisältää konkreettisia esimerkkejä ja tukea käyttäjän tiedonhankintaa, jotta pelin pelaaminen voidaan aloittaa nopeasti. Näitä tavoitteita voidaan tukea luomalla ohjeesta mahdollisimman visuaalinen hyödyntäen paljon isoja kuvia ja korostusvärejä. Teksti tulee kirjoittaa mahdollisimman isolla fontilla, lyhyin ja yksinkertaisin lausein huomioiden oppilaiden ikätaso. Ohjeistuksen sisällöstä tulisi luoda lukijan mielenkiintoa herättävä, motivoiva ja helppokäyttöinen, jotta opettaja hyödyntää ohjetta, eikä päädy esittämään pelin sisältöä ilman ohjeeseen tukeutumatta. Ohjeessa tulisi jättää tilaa käyttäjän luovuudelle välttämällä liian yksityiskohtaisia ohjeita, mikä voi pahimmillaan johtaa käyttäjän turhautumiseen peliä kohtaan. Liian paljon tekstiä sisältävät ja monimutkaiset ohjeet voivat viedä keskittymisen opeteltavasta asiasta ja pelin ydinsisällöstä. Pelin alkaminen, eteneminen ja päättyminen tulee esittää selkeästi etenevänä vaiheistuksena, jotta lukija ymmärtää mitä pelaajan toiminnasta seuraa. Peliä ja ohjetta testaamalla havaitut erikois- ja ongelmatilanteet tulisi tuoda ilmi erillisessä osassa ohjetta, jotta ohje tukee pelin tehokasta käyttöä oppimistilanteessa.

Tutkimustuloksissa ilmeni, että opettajat arvostavat mahdollisuutta tutustua oppimispeliin esittelyvideon tai demon avulla. Näitä suunnitteluohjeita noudattamalla oppimispelin avulla voidaan saavuttaa paremmin toivotut hyötyvaikutukset, eikä oppitunnista kulu tarpeettomasti aikaa ohjeiden läpikäymiseen.

Tutkimustuloksissa selvisi, että minimalismin periaatteita voidaan hyödyntää kokonaisvaltaisesti oppimispelin ohjekirjan suunnittelussa suunnittelufilosofian keskiössä olevan käyttäjän ydintehtäviin keskittyvän luonteensa vuoksi. Ohjekirja on suunniteltava opettajan ydintehtäviin perustuen, jotta ohje vaikuttaa opettajasta kiinnostavalta ja tämä vastaa opettajan työn kannalta tärkeisiin kysymyksiin. Käyttöohjeiden suunnittelussa tulee välttää mahdollisimman paljon systemaattista tapaa ohjeistaa lukijaa, jotta lukija ei passivoidu lukiessaan ohjetta, vaan pystyy hyödyntämään omaa ajattelua ja päättelykykyään. Pelit ovat kuitenkin luonteeltaan usein sellaisia, joissa systemaattinen tapa esittää pelin vaiheita on välttämätöntä. Oppilaiden ikätaso on huomioitava ohjetta suunniteltaessa. Oppilaiden ikätaso tai erityisen tuen tarve voivat edellyttää joissain tapauksissa hyvin systemaattista tapaa esittää pelissä tapahtuvia tilanteita ja sääntöjä.

### 7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen kohteena oli tutkia sitä, minkälainen on minimalismiin perustuva metatason ohjeistus, jonka avulla voidaan suunnitella opettajien vaatimuksia vastaava oppimispelin ohjekirja. Ilmiötä oli tärkeä tutkia, koska oppimispelien ja opettajan työn välistä yhteyttä ei ole pelien ohjeistamisen näkökulmasta aiemmin tutkittu, eikä tähän ole kiinnitetty huomiota, vaikka opettaja on se, joka tekee päätöksen pelin käytöstä oppitunnilla. Aineisto kerättiin haastatteleamalla yhteensä viittä (5) eri viidennen luokan opettajaa kahdesta eri koulusta, millä pyrittiin saamaan luotettava tutkimusaineisto eri työyhteisöjen sisältä. Aineistoa kerätessä havaittiin saturaatiota, eli aineistosta nousi esiin tässä esiintyvä teoreettinen peruskuvia, minkä myötä voidaan katsoa, että vastaavanlaisten tiedonantajien lisäys ei olisi tuottanut tutkimusongelman selvittämisen kannalta merkittävää uutta tietoa (Tuomi & Sarajarvi: 2018: 76). Tutkimukseen osallistui

12-37 vuoden työkokemuksen omaavia opettajia, minkä avulla saatiin tietoa laajasti pelien käytöstä opetuksesta ja eri vaatimuksista opetustyökokemukseen perustuen. Tutkimuksessa tehdyssä käsitteellistämässä ja tulkinnassa pyrittiin vastaamaan opettajien käsityksiä tutkittavasta aiheesta mahdollisimman tarkasti ja objektiivisesti. Tutkimus on pyritty raportoimaan mahdollisimman tarkasti lukijaa varten.

Tutkimukseen ei osallistunut yhtään vastavalmistunutta tai alle 10 vuotta työkokemusta omaavaa opettajaa. Tämä olisi vahvistanut tutkimusstrategian ja –tulosten validiteettia, eli tutkittavaksi valitun ilmiön tutkimista varten valitun laadullisten tutkimusmenetelmän pätevyyttä ja tutkimustuloksista esitettyjen päätelmien oikeellisuutta. Vähemmän työkokemusta omaavalta opettajalta saatu aineisto olisi vahvistanut myös tutkimuksen reliabiliteettia, eli tutkimustulosten ja esitettyjen väitteiden luotettavuutta ja toistettavuutta mahdollisesti muusta poikkeavan aineiston myötä. Tällöin tutkimustulokset olisivat vastannut paremmin tutkittavan joukon, eli opettajien vaatimuksia oppimispelin ohjekirjalle.

Teoriatietoa kerättiin useasta eri näkökulmasta, josta luotiin laaja tieteellinen pohja tutkimukselle. Tämän avulla pyrittiin välttämään tukeutuminen vain tiettyihin tieteellisiin näkökulmiin ja pyrittiin saamaan mahdollisimman laaja ymmärrys opettajan työn vaatimuksista, tuotetuista oppimispelistä yhdistettynä laadukkaan oppimispelin ohjekirjan vaatimuksiin.

## 7.2 Suunnittelutieteellisen tutkimuksen arviointi

Suunnittelutieteellisen tutkimuksen ja tämän kautta syntyvän artefaktin onnistumisen arviointi ovat laadun, käyttökelpoisuuden ja pätevyyden takia tärkeä suorittaa. Suunnittelutiede ei ole eettisesti arvovapaata, mutta tämän luotettavuuden ja läpinäkyvyyden edistämiseksi tutkimukseen ja tulokseen vaikuttavat arvot ovat tärkeä esittää mahdollisimman avoimesti. Tähän tutkimukseen vaikuttaa voimakkaasti tutkijan omat, tutkimukseen osallistuvien opettajien ja pelintekijöiden arvot.

Hevner ja kumppanit (2004) ovat kiteyttäneet suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemisen tietojärjestelmätieteen alalla seitsemän (7) ohjeen avulla, jotka on esitetty luvussa 5.3.1. Tämä tutkimus vastaa Hevnerin ja kumppaneiden (2004) määrittämiä kohtia suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemisestä tietojärjestelmätieteen alalla. Tätä tutkimusta ja sen artefaktia arvioitaessa näihin ohjeisiin peilaten voidaan todeta seuraavaa:

1. Tutkimus tuotti meta-artefaktin, jota voi hyödyntää oppimispelin ohjekirjan suunnittelussa sen yksityiskohtaisia ohjeita noudattamalla. Tutkimus esittelee tämän koko kehitysprosessin mahdollisimman yksityiskohtaisesti, mistä voi ennakoida mahdolliset prosessissa vastaantulevat haasteet.
2. Tutkimuksessa kehitetty meta-artefakti auttaa pelintekijöitä suunnittelemaan oppimispelien ohjekirjoista opettajan työn kannalta oikeanlaisia, mikä on tärkeä oppimispelien hyödyntämisen ja käyttöönoton kannalta. Toimivuusongelma oppimispelien ohjekirjojen ja opettajien välillä on aikaisemmissa tutkimuksissa tunnistettu.
3. Meta-artefaktia testattiin tässä tutkimuksessa luodun oppimispelin ohjekirjan avulla viiden (5) opettajan toimesta meta-artefaktin laadun ja tehokkuuden näyttämiseksi ja varmistamiseksi.
4. Tutkimuksessa luodun meta-artefaktin avulla ratkaistaan relevantti ongelma oppimispelin ohjekirjoihin liittyen ja minkä avulla voidaan luoda paremmin opettajan vaatimuksia vastaava oppimispelin ohjeistus. Ohjeistuksen avulla oppimispeli voidaan integroida paremmin opetukseen soveltuvaksi.
5. Suunnitteluprosessissa ja meta-artefaktin testauksessa hyödynnettiin mahdollisimman tarkasti aiemmin luotua teoretietoa ja malleja suunnittelutieteen, verkko-oppimateriaalin laatukriteereiden, käyttöohjeiden suunnittelun, minimalismiin perustuvan dokumentoinnin ja dokumentointiprosessin alueilta, millä pyrittiin tutkimuksen tietopohjan käytön täsmällisyyteen. Meta-artefaktin testaus suoritettiin välillisesti tätä noudattamalla

luodun oppimispelin ohjekirjan käytettävyydestä avulla. Testaukseen osallistui aiemmin haastatellut viisi (5) opettajaa kahdesta eri koulusta.

6. Suunnittelu on iteratiivinen ja inkrementaalinen etsimisprosessi, jossa tunnistettuun ongelmaan kehitetään vaiheittain ratkaisua. Tässä tutkimuksessa suunniteltu meta-artefakti on ensimmäinen luomus. Tutkimuksessa luotiin metatason ohjeistus, eli kokoelma eri nyrkkisäännöistä oppimispelin ohjeistuksen suunnittelua varten minimalismisesta näkökulmasta, missä on tukeuduttu aikaisempaan soveltuvaan teorian tietoon mahdollisimman tarkasti.
7. Tutkimuksessa meta-artefaktin esittely on pyritty toteuttamaan eri tarkkuusasteilla niin, että sitä pystytään hyödyntämään, jalostamaan ja soveltamaan tietoa eri käyttötarkoituksiin yksityiskohtaisesti tai yleisesti.

### 7.3 Jatkotutkimusehdotukset

Tässä tutkimuksessa luodut metatason ohjeet ovat luotu helpottamaan oppimispelien ohjekirjojen suunnittelemista, jotta nämä vastaisivat paremmin käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia. Luodut ohjeet ovat ensimmäinen luomus, jonka ei ole tarkoitus vastata kaikkiin kysymyksiin ja palvella kaikkia ohjeistussuunnitteluprojekteja.

Niin kuin Carroll ja Rosson (1985: 3, 17) mainitsevat suunnittelun olevan jatkuva prosessi, eikä niinkään pysähtyvä tila. Oppimispelien ohjekirjojen suunnittelua ja pelien integroimista opetukseen tulisikin tutkia enemmän, jotta oppimispeleistä voitaisiin suunnitella jatkossa laadukkaampia ja opetuskäyttöön soveltuvampia. Tutkimuksissa tulisi hyödyntää pelialan ammattilaisia sekä opetusalan ammattilaisia laadukkaan lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Tässä tutkimuksessa keskiössä ovat olleet opettajat ja opettajien vaatimukset oppimispelien ohjekirjalta. Oppilaiden näkökulma ja vaatimukset ovat jääneet tutkimuksessa taka-alalle, vaikka oppilaat ovat toinen oppimispelien ohjeistuksen

pääkäyttäjistä. Tulevaisuudessa oppimispelin ohjeistuksen vaatimuksiin ja suunnitteluprosessiin voitaisiin keskittyä oppilaiden näkökulmasta.

Tässä tutkimuksessa on keskitytty oppimispelin ohjeistuksen suunnittelussa tämän tietosisältöön ja visuaalisuuteen. Oppimispelejä luodaan jatkuvasti enemmän digitaalisessa muodossa, joten jatkotutkimusta voitaisiin tehdä keskittyen oppimispelin ohjeistuksessa enemmän digitaalisen ohjeistuksen toiminnallisiin elementteihin.

Haastatteluissa alakouluopettajat mainitsivat opettajan työn olevan kiireistä. Tulevaisuudessa olisi hyvä tutkia laajemmin, kuinka yleistä kiireen tunteminen on opettajan työssä ja mitä vaikutuksia tällä on mahdollisesti opettajan työhön. Tulevaisuudessa voisi tutkia myös sitä, miten opettajan työoloja voitaisiin kehittää paremmaksi siten, että opettaja voisi keskittyä tehokkaammin opettajan ydintehtäviin.



## LÄHTEET

Alasuutari, P. & Alasuutari, P. (2012). Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino.

Alves J., Diehl, L., Coelho, C., Esteves, R., Gordan, P., Jorge I. & Souza R. (2013). InsuOnline, a Serious Game to Teach Insulin Therapy to Primary Care Physicians: Design of the Game and a Randomized Controlled Trial for Educational Validation. *JMIR research protocols*. [Verkkodokumentti] 2:1 [21.3.2019]. Saatavissa: <https://www.researchprotocols.org/2013/1/e5/>.

Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta, Liikenne- ja viestintäministeriö. (2010). *Tuottava ja uudistuva Suomi: Digitaalinen agenda vuosille 2011–2020*. 1. PAINOS. [Verkkodokumentti]. Vantaa. [10.1.2019]. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/documents/20181/813300/Tuottava+ja+uudistuva+Suomi.+Digitaalinen+agenda+2011-2020/04ed4aa7-e079-40de-a907-58fa8f7706db?version=1.0>.

Baek, Youngkyun. (2008). What Hinders Teachers in Using Computer and Video Games in the Classroom? Exploring Factors Inhibiting the Uptake of Computer and Video Games. *Cyberpsy., Behavior, and Soc. Networking*. [Verkkodokumentti] 11:6 [7.1.2019] Saatavissa: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/cpb.2008.0127>.

Bavelier, D. & Green C.S. (2006). Enumeration versus multiple object tracking: the case of action video game players. *Cognition*. [Verkkodokumentti]. 101:1 [24.3.2019]. 217-245. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010027705001873>.

Benscoter B., King M., King S. & Rothwell W. (2015). *Mastering the Instructional Design Process: A Systematic Approach*. 5. PAINOS. USA: Pfeiffer.

Bereiter, C. (2002). Design research for sustained innovation. *Cognitive Studies, Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, [Verkkodokumentti] 9:3 [17.2.2019], 321–327. Saatavissa: <https://pdfs.semanticscholar.org/9df8/dc13c39119b2477f01b824a7385a7a2ac2b2.pdf>.

Boren, T. & Ramey, J. (2000) Thinking aloud: Reconciling Theory and Practice. *IEEE Transactions on Professional Communication*. [Verkkodokumentti] 43:3, 261–278. [14.2.2019] Saatavissa: <https://ieeexplore.ieee.org/document/867942>.

Bowman R.F. (1982). *A "Pac-Man" Theory of Motivation: Tactical Implications for Classroom Instruction*. [Verkkodokumentti]. Educational Publication Tecnology Inc. 22:9 [28.3.2019] 14-16. Saatavissa: [https://www.jstor.org/stable/44423699?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/44423699?seq=1#page_scan_tab_contents).

Brown, C. M. (1989). Human-computer interface design guidelines. 2. painos. Norwood (NJ): Ablex.

Caddick R. & Cable S. (2011). *Communicating the user experience a practical guide for creating useful UX documentation*. 1. PAINOS. [Verkkodokumentti]. Iso-Britannia: John

Wiley. [5.2.2019]. Saatavissa: <http://ccftp.scu.edu.cn/Download/962a5b37-f792-448f-88b5-77c28d74299b.pdf>.

Carroll J. M. (1990). *The Nurnberg Funnel: Designing minimalist instruction for practical computer skill* [Verkkodokumentti]. USA: Cambridge, MA: The MIT Press. [Viitattu 15.2.2019]. Saatavissa: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=80371>.

Carroll J.M, Ford J., Mazur-Rimetz S. & Smith-Kerker P. (1987). The Minimal Manual. *Journal of Human-Computer Interaction*. [Verkkodokumentti] 3:2, 123-153. [3.1.2019]. Saatavissa: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1455726>.

Carroll J. M., & Rosson M. B. (1985). Usability specifications as a tool in iterative development. *Computer Science/Cognition*. [Verkkodokumentti]. [7.3.2019]. Saatavissa: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a150563.pdf>.

Chen, S. & Michael, D. (2006) *Serious Games: Games That Educate, Train and Inform*. [Verkkodokumentti]. Boston, Mass: Course PTR. [Viitattu: 15.3.2019]. Saatavissa: <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.jyu.fi/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzE0NDg1OF9fQU41?sid=4275aa68-17a7-4ef1-add2-6b25121381dd@sdv-sessmgr06&vid=0&format=EB&rid=1>.

Clayton H. L., Polson P. G. & Wharton C. (1990). Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces. Teoksessa: *CHI '90 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. [Verkkodokumentti] 235-242 [6.2.2019] Saatavissa: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=97279>.

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, [Verkkodokumentti] 59:2 [27.2.2019], 661-686. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>.

Costabile M. F., De Angeli A., Roselli T., Lanzilotti R. & Plantamura P. (2003). *Evaluating the Educational Impact of a Tutoring Hypermedia for Children*. [Verkkodokumentti]. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 2003:1 [4.3.2019]. Saatavissa: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.97.1391&rep=rep1&type=pdf>.

Crawford, Chris. (1984). *The Art of Computer Game Design*. [Verkkodokumentti]. USA: New York, McGraw-Hill, Inc. [Viitattu: 25.2.2019]. Saatavissa: [https://www.digitpress.com/library/books/book\\_art\\_of\\_computer\\_game\\_design.pdf](https://www.digitpress.com/library/books/book_art_of_computer_game_design.pdf)

Csikszentmihalyi M. (2014). *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*. [Verkkodokumentti]. USA: Claremont. Division of Behavioral & Organizational Science. [Viitattu: 13.3.2019]. Saatavissa:

[https://www.lkca.nl/~media/downloads/portals/onderzoek/20160225\\_flow%20experien ce.pdf](https://www.lkca.nl/~media/downloads/portals/onderzoek/20160225_flow%20experien ce.pdf).

Bavelier, D., Davood, G. & Pratt, J. (2014). The effect of action video game playing on sensorimotor learning: Evidence from a movement tracking task. *Human Movement Science*. [Verkkodokumentti]. 38 [24.3.2019]. 152-162. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167945714001584>.

Deterding S., Dixon, D., O'Hara K. Nacke L., & Sicart M. (2011). Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. *Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts* [Verkkodokumentti]. [Viitattu: 02.11.2018]. Saatavissa: <https://dl-acm-org.proxy.uwasa.fi/citation.cfm?id=2181037>.

Egenfeldt-Nielsen, S. & Meyer, B. (2011). *Serious Games in Education: A Global Perspective*. [Verkkodokumentti] Santa Barbara: Aarhus University Press. [15.1.2019] Saatavissa: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.jyu.fi/ehost/detail/detail?vid=0&sid=7ea53551-8cc3-432e-9a01-281f29281fb1%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d>.

Ericsson A. K. & Simon H. A. (1993). *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.

Eskola, Lätti & Vastamäki (2018): Kokoelmateoksessa: *Valli, R. & Herkama, S. (2018). Ikkunoita tutkimusmetodeihin: 2, Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. 5. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Fagin, R. (2003). *Reasoning about knowledge*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Gagné R., Briggs L. & Wager W. (1992). *Principles of Instructional Design*. 4. painos. [Verkkodokumentti]. USA: Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. [Viitattu: 2.3.2019]. Saatavissa: <https://hcs64.com/files/Principles%20of%20instructional%20design.pdf>.

Glass G. V. (1976). Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. *Educational Researcher*. [Verkkodokumentti] 5:10 [15.2.2019] Saatavissa: [https://www.jstor.org/stable/1174772?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1174772?seq=1#page_scan_tab_contents).

Godfrey-Smith P. (2015). Pragmatism: Philosophical Aspects. Teoksessa: *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. 2. Painos. Oxford: Elsevier. [Verkkodokumentti] 18, 803–807. Saatavissa: [https://petergodfreysmith.com/wp-content/uploads/2013/06/Pragmatism\\_PGS\\_Elsevier\\_Final-MS.pdf](https://petergodfreysmith.com/wp-content/uploads/2013/06/Pragmatism_PGS_Elsevier_Final-MS.pdf).

Haaparanta, L. (2016). *Johdatus tieteelliseen ajatteluun*. Helsinki: Gaudeamus.

Hakala J. (2018): Kokoelmateoksessa: *Valli, R. & Herkama, S. (2018). Ikkunoita tutkimusmetodeihin: 2, Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. 5. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Harley Aurora. (2015). *Nielsen Norman Group: Personas Make Users Memorable for Product Team Members 16.2.2015*. [Verkkodokumentti] [3.3.2019]. Saatavissa: <https://www.nngroup.com/articles/persona/>.

Hevner, A. (2007). A Three Cycle View of Design Science Research. *Scandinavian Journal of Information Systems* [Verkkodokumentti] 19:2 [10.1.2019], Saatavissa: <http://aisel.aisnet.org/sjis/vol19/iss2/4>.

Hevner A., March S., Park J. & Ram S. (2004). Design Science In Information Systems Research. *MIS Quarterly*. [Verkkodokumentti] 28:1, 75-105. [12.1.2019]. Saatavissa: [https://wise.vub.ac.be/sites/default/files/thesis\\_info/design\\_science.pdf](https://wise.vub.ac.be/sites/default/files/thesis_info/design_science.pdf).

Iivari, J. (2003). The IS Core - VII: Towards Information Systems as a Science of Meta-Artifacts. *Communications of the Association for Information Systems*. [Verkkodokumentti] [10.1.2019] Saatavissa: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01237>.

Iivari, J. (2007). A Paradigmatic Analysis of Information Systems as a Design Science. *Scandinavian Journal of Information Systems*. [Verkkodokumentti] 19:2 [25.2.2019] 39-64. Saatavissa: <https://pdfs.semanticscholar.org/55b2/c1e0ff67ff00db0dafa6e06f7b4631121fd8.pdf>.

ISO 9241-11:2018 (2018). *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts*. Saatavissa: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>.

Isohella, S. & Nuopponen A. (2016). Terminologia kohtaa käytettävyyden. Terminologisen käytettävyyden ydintä rakentamassa. Teoksessa: *VAKKI-symposiumi XXXVI 11.–12.2.2016. VAKKI Publications*. Toim. Daniel Rellstab & Nestori Siponkoski. [Verkkodokumentti] 226–237. [10.2.2019] Vaasa: Vaasan yliopisto. Saatavissa: [http://www.vakki.net/publications/2016/VAKKI2016\\_Isohella&Nuopponen.pdf](http://www.vakki.net/publications/2016/VAKKI2016_Isohella&Nuopponen.pdf).

Isohella S., Suojanen T. & Virtaluoto J. (2018). Minimalismiin pohjautuvan dokumentointiprosessimallin kehittäminen. Teoksessa: *Työelämän viestintä, Arbetslivskommunikation, Workplace Communication, Kommunikation im Berufsleben. VAKKI-symposium XXXVIII 8.–9.2.2018 VAKKI Publications* 9. Vaasa. Toim. Kääntä, L., M. Enell-Nilsson & N. Keng. [Verkkodokumentti]. 187–200. Saatavissa: [http://www.vakki.net/publications/2018/VAKKI2018\\_Virtaluoto&Suojanen&Isohella.pdf](http://www.vakki.net/publications/2018/VAKKI2018_Virtaluoto&Suojanen&Isohella.pdf).

Kauppinen A., Nummi J. & Savola T. (2010). *Tekniikan viestintä*. 10. Painos. Edita Publishing Oy.

Kebritchi M. & Hirumi A. (2008). Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. *Journal Computers & Education archive*. [Verkkodokumentti]. 51:4 [27.2.2019] 1729-1743. Saatavissa: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1405478>.

Ke F. (2009), "A Qualitative Meta-Analysis of Computer Games as Learning Tools". Teoksessa: *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, 1-32. Toim. Ferdig [Verkkodokumentti]. Richard E. Hershey, PA: IGI Global. [Viitattu: 2.2.2019]. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/237267086\\_Chapter\\_I\\_A\\_Qualitative\\_Meta-Analysis\\_of\\_Computer\\_Games\\_as\\_Learning\\_Tools](https://www.researchgate.net/publication/237267086_Chapter_I_A_Qualitative_Meta-Analysis_of_Computer_Games_as_Learning_Tools).

Kelkar, S. A. (2016). *Usability and Human-Computer Interaction: A Concise Study*. Prentice Hall of India Private Ltd. 1. Painos.

Kiili, K. (2005a). Content creation challenges and flow experience in educational games: The IT-Emperor case. *Internet and Higher Education*. [Verkkodokumentti] 8:4 [23.2.2019] 183-198. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1096751605000333?via%3Dihub>.

Kiili, K. (2005b). *On Educational Game Design: Building Blocks of Flow Experience*. Tampereen teknillinen yliopisto. Artikkeliväitöskirja. [24.2.2019]. Saatavissa: <https://tutcris.tut.fi/portal/files/2651590/kiili.pdf>.

Kim J. H., Kim W.O., Min K.T., Nam Y.T. & Yang J. Y. (2002) Learning by Computer Simulation Does Not Lead to Better Test Performance on Advanced Cardiac Life Support Than Textbook Study. *The Journal of Education in Perioperative Medicine*. [Verkkodokumentti] 4:1 [5.2.2019]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4865364/>.

Koskinen, J. (2005) Käytettävyydestä. Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) Käytettävyydestutkimuksen menetelmät [Verkkodokumentti]. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1. [3.4.2019]. 187-208. Saatavissa: [https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/96627/kaytettavyystutkimuksen\\_metodit\\_2005.pdf?sequence=1](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/96627/kaytettavyystutkimuksen_metodit_2005.pdf?sequence=1).

Kangas M., Kopisto K. & Krokfors L. (2014). *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa*. Tampere: Vastapaino.

Laffey J. M., Espinosa L., Moore, J. & Lodree, A. (2003). Supporting Learning and Behavior of At-Risk Young Children: Computers in Urban Education. *Journal of Research on Technology in Education*. [Verkkodokumentti]. 35:4 [3.3.2019]. 423-440. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/15391523.2003.10782394>.

Lanier C. R. (2018). Toward understanding important workplace issues for technical communicators. *Technical Communication*. [Verkkodokumentti] 65: 1, 66–84. [3.1.2019]. Saatavissa: <https://www.ingentaconnect.com/contentone/stc/tc/2018/00000065/00000001/art00007;jsessionid=1adke5lud0gw4.x-ic-live-02>.

Lankoski P. (2001). *Ihminen, paikka ja aika: kohti henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymän suunnitteluperusteita*. 132–147. Tampereen yliopiston tietokonekeskuksen julkaisuja n:o 9. Tampere: Tampereen yliopisto.

Lewis C., Polson P., Rieman J. & Wharton C. (1994). *The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide*. USA: New York, John Wiley & Sons, Inc. 105-140.

Liu, M., Horton, L., Olmanson, J., & Toprac, P. (2011). A study of learning and motivation in a new media enriched environment for middle school science. *Educational Technology Research and Development*, [Verkkodokumentti] 59:2 [23.2.2019], 249–265. Saatavissa: <http://www.jstor.org/stable/41414937>.

Long D.M. (2013). Pragmatism, realism, and psychology: Understanding theory selection criteria. *Journal of Contextual Behavioral Science*. [Verkkodokumentti] 2:3-4, 61–67. [1.4.2019]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212144713000288>.

Malone, T. W. (1984). *Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces. Lessons from Computer Games*. Teoksessa: *Human Factors in Computer Systems*, 1–12. Norwood (NJ): Ablex Publishing Corporation. Toim. Thomas, J. C. & Schneider, M. L.

Malone, T. W. (1981). Toward a Theory of Intrinsically Instruction. *Cognitive Science*, [Verkkodokumentti] 5:4 [1.3.2019], 333-369. Saatavissa: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1207/s15516709cog0504\\_2](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1207/s15516709cog0504_2).

March S.T. & Smith G.F. (1995). Design and Natural Science Research on Information Technology. *Decision Support Systems*. [Verkkodokumentti] 15:4, 251- 266. [2.1.2019]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167923694000412>.

Chen, S. & Michael C. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Boston, MA: Thomson Course Technology PTR.

Kinnunen J., Kuittinen J., Kultima A., Montola M., Mäyrä F., Nummenmaa T., Paavilainen J., Sihvonen T., Stenros J. & Syvänen A. (2010) *Monialainen pelitutkimus*. Teoksessa: *Ote informaatiosta: johdatus informaatiotutkimukseen ja interaktiiviseen mediaan*. 306-354 Toim. Sami Serola. [Verkkodokumentti]. Helsinki: BTJ Kustannus. [10.2.2019]. Saatavissa: [http://www.uta.fi/sis/iti/valintakoeteos/Pelitutkimus\\_2016.pdf](http://www.uta.fi/sis/iti/valintakoeteos/Pelitutkimus_2016.pdf).

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston (MA): Academic Press.

Nykänen, O. (2002). *Toimivaa tekstiä: Opas tekniikasta kirjoittaville*. Helsinki: Tekniikan akateemisten liitto.

Okan, Z. (2003). Edutainment: is learning at risk? *British Journal of Educational Technology*. [Verkkodokumentti] 34:3 [23.1.2019], 255-264. Saatavissa: <http://web.csulb.edu/~arezaei/ETEC444/discussion/edutainment.pdf>.

Opetushallitus. (2014). *Perusopetuksen Opetussuunnitelman Perusteet 2014: Määräykset ja ohjeet 2014:96*. 4. Painos. Saatavissa: [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf).

Opetushallitus ja tekijät. (2006). Verkko-oppimateriaalin Laatuksiteerit: Työryhmän Raportti 16.12.2005 [Verkkodokumentti]. Helsinki: Prima Oy. [1.17.2019] Saatavuus: <http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatuksiteerit.pdf>.

Piaget, J. (1952). *Play, dreams and imitation in childhood*. [Verkkodokumentti] New York, NY, US: W W Norton & Co. [Viitattu: 11.2.2019]. Saatavissa: [http://web.media.mit.edu/~ascii/papers/piaget\\_1952.pdf](http://web.media.mit.edu/~ascii/papers/piaget_1952.pdf).

Plaisant C. & Shneiderman B. (2005). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 4. Painos.

Prensky M. (2001). Why Games Engage Us. Teoksessa: *Digital Game-Based Learning*. [Verkkodokumentti] New York: McGraw-Hill. [12.1.2019]. Saatavissa: <https://www.worldcat.org/title/digital-game-based-learning/oclc/45103043>.

Ranne, S. (2005) Kognitiivinen läpikäynti. Teoksessa: *Käytettävyyystutkimuksen menetelmät*. Toim. Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. [Verkkodokumentti] 125-140 [3.3.2019] Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1. Saatavissa: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=142864>.

Rodriguez-Aflecht, Gabriela. (2018) *Exploring motivational effects of a mathematics serious game*. Turun yliopisto. Väitöskirja. Saatavissa: [http://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/145220/Rodriguez-Aflecht\\_dissertation\\_electronicversion.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/145220/Rodriguez-Aflecht_dissertation_electronicversion.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Rüppel, U. & Schatz, K. (2011). Designing a BIM-based serious game for fire safety evacuation simulations. Teoksessa: *Advanced Engineering Informatics*. [Verkkodokumentti] 25:4 Holland: Amsterdam, Elsevier Science B.V [21.3.2019], 600-611. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474034611000589>.

Salen, Katie & Zimmerman, Eric. (2004). *Rules of Play - Game Design Fundamentals*. [Verkkodokumentti]. USA: Cambridge, MA: The MIT Press. Saatavissa: <https://gamifique.files.wordpress.com/2011/11/1-rules-of-play-game-design-fundamentals.pdf>

Schrier, K. (2016). *Knowledge games: How playing games can solve problems, create insight, and make change*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

SFS-EN 82079-1. (2012). *Käyttöohjeiden laatiminen. Jäsentäminen, sisältö ja esittäminen: Osa 1: yleiset periaatteet ja yksityiskohtaiset vaatimukset = Preparation of instructions for use. Structuring, content and presentation Part 1: general principles and detailed requirements*. Saatavissa: <https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFSsahko/CENELEC/ID2/8/199978.html.stx>.

Smith, S. L. & Mosier, J. L. (1986). *Guidelines for Designing User Interface Software*. [Verkkodokumentti] Massachusetts: Mitre Corp Bedford. [5.1.2019]. Saatavissa: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a177198.pdf>.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Vapaa-ajan osallistuminen [Verkkodokumentti]. Digipelaaminen 2017. Helsinki: Tilastokeskus [4.1.2019]. Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/vpa/2017/02/vpa\\_2017\\_02\\_2019-01-31\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/vpa/2017/02/vpa_2017_02_2019-01-31_tie_001_fi.html).

Terrill, B. (2008). My coverage of lobby [sic] of the social gaming summit. [Verkkodokumentti]. [Viitattu: 25.2.2019]. Saatavissa: <http://www.bretterill.com/2008/06/my-coverage-of-lobby-of-social-gaming.html>.

Toprac, P. (2011). Motivating by design: Using digital-game based learning. Teoksessa: P. Felicia (Toim.), *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches*. [Verkkodokumentti]. Hershey, PA: IGI Global. 283–309. [Viitattu: 13.3.2019]. Saatavissa: [https://www.kau.edu.sa/Files/611/Researches/60615\\_31460.pdf](https://www.kau.edu.sa/Files/611/Researches/60615_31460.pdf).

Tuomi, J. & Sarajärvi A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (Uudistettu laitos.). Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Van Aken J. (2005). Management Research as a Design Science: Articulating the Research Products of Mode 2 Knowledge Production in Management. *British Journal of Management*. [Verkkodokumentti] 16:19-36 [5.1.2019]. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8551.2005.00437.x>.

Carroll J. & van der Meij H. (1995). Principles and heuristics for designing minimalist instruction. *Technical Communication* [Verkkodokumentti] 42: 2 [15.2.2019], 243-261. Saatavissa: <https://www.jstor.org/stable/43087895?seq=1/subjects>.

Van der Meij, H. (2008). Designing for user cognition and affect in software instructions. *Learning and Instruction*. [Verkkodokumentti] 18:29 [27.2.2019] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475206000776>.

Bowers C., Cannon-Bowers J., Muse K., Vogel D., Vogel J. & Wright M. (2006). Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta-Analysis. *Journal*



*of Educational Computing Research*. [Verkkodokumentti]. 34:3 [4.3.2019]. 229-243. Saatavissa: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2190/FLHV-K4WA-WPVQ-H0YM>.

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E.D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology* [Verkkodokumentti] 105:2 [8.1.2019], 249–265. Saatavissa: [http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/11786/mod\\_resource/content/1/A%20Meta-Analysis%20of%20the%20Cognitive%20and%20Motivational%20Effects%20of%20Serious%20Games.pdf](http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/11786/mod_resource/content/1/A%20Meta-Analysis%20of%20the%20Cognitive%20and%20Motivational%20Effects%20of%20Serious%20Games.pdf).

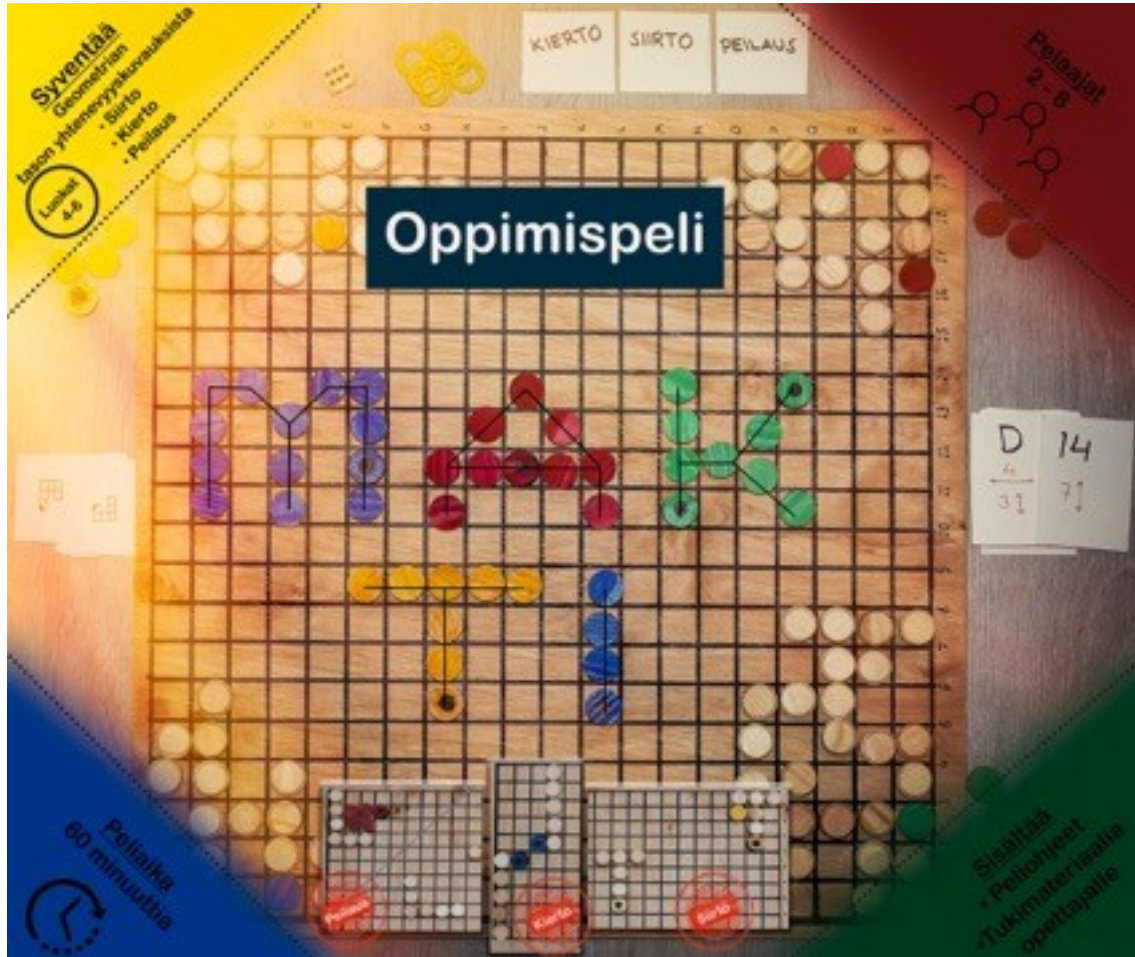
Wu W-H, Hsiao H-C, Wu P-L, Lin C-H & Huang S-H. (2012). Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: A meta-analysis. [Verkkodokumentti]. *Journal of Computer Assisted Learning*. 28:3 [13.3.2019] 265-279. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2729.2011.00437.x>.

Yien, J., Hung, C., Hwang, G., & Lin, Y. (2014). Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety and achievements in learning mathematics. *Journal of Computers in Education*. [Verkkodokumentti] 10:2 [24.3.2019]. Saatavissa: <https://eric.ed.gov/?id=EJ932220>.

Zimmerman, E., & Salen, K. (2003). *Rules of play: Game design fundamentals*. Boston, MA: MIT Press.

## LIITTEET

## LIITE 1. Makti –oppimispelin ohjekirja



Kuva 12 Kansi (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

<b>Sisällys</b>	
<b>Opettajalle</b>	
• Soveltuvuus.....	Sivu 1
• Mahdollisuudet.....	Sivu 1
• Pelin eteneminen tiivistetysti.....	Sivu 2
• Peliaika.....	Sivu 3
• Pelaajamäärä.....	Sivu 3
• Pelitarvikkeet.....	Sivu 4
• Eriyttämismahdollisuudet.....	Sivu 5
• Pelin käytön tavoitteet.....	Sivu 6
• Harjoittelumonisteet.....	Sivut 19 - 22
<b>Oppilaille</b>	
• Pelin tarkoitus.....	Sivu 7
• Alkuvalmistelut.....	Sivu 7
• Pelin aloittaminen.....	Sivu 8
• Pelivaiheet.....	Sivut 9 - 12
• Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana.....	Sivut 13 - 18
• Esimerkki: Siirto.....	Sivu 14
• Esimerkki: Kierto.....	Sivut 15, 18
• Esimerkki: Peilaus.....	Sivut 16, 17, 18



Kuva 13 Sisällys (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

## Opettajalle

1 2 3 4 5 6

### Soveltuvuus

- Pelissä käsitellään tason yhtenevyyskuvauksista siirtoa, kiertoa ja peilausta
- Peli on suunniteltu syventävään ja kertaavaan opetukseen
- Voit säätää pelin vaikeusastetta vastaamaan oppilasryhmän tasoa ja eriyttämisessä (katso sivu 5)
- Voit säätää pelin kestoa (katso sivu 5)

The diagram consists of four concentric circles. The outermost circle is labeled '4-6 luokat'. The second circle is labeled 'Matematiikka geometria'. The third circle is labeled 'Tason yhtenevyyskuvaus'. The innermost circle is labeled 'Siirto, kierto ja peilaus'.

### Mahdollisuudet

- Voit käyttää peliä opetuksen tukena lisäämällä peliän opetuksen edetessä siirto, kierto ja peilaus yksitellen
- Hyödynnä ohjekirjan lopussa olevaa lisämateriaalia opetusjakson kokeessa (katso sivut 19 - 22)

1

(Oppilaiden peliharjoitusten suunnittelussa on noudatettu selkokieliohjeiden perus periaatteita ja huomioitu värisokeuden aiheuttamat rajoitteet)



Pelin eteneminen tiivistetyksi →

Kuva 14 Soveltuvuus ja mahdollisuudet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)


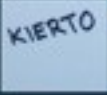

## Opettajalle

### Pelin eteneminen tiivistetysti


- Pelissä heitetään noppaa ja tehdään tavoitekuviolta ruudukoidulla pelilaudalla nappuloiden avulla


- Pelaajan tehtyä tavoitekuviokortin kuvion, hän suorittaa sille joko kierron, siirron tai peilauksen lisäämällä uusia nappuloita laudalle

- Peli päättyy kun yksikään pelaaja ei pysty liikkumaan laudalla
- Pelin voittaa eniten tavoitekuviolta muodostanut pelaaja



2

Pelaaja ja pelaajamäärä 

Kuva 15 Pelin eteneminen tiivistetysti (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Opettajalle

1
2
3
4
5
6


## Peliaika

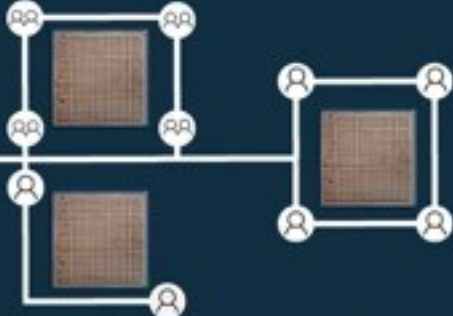
Peliinanteen suunnittelu	Pelaaminen	Peliinanteen omistuksen arviointi
Ohjeistaminen oppilaille	Vähintään 60 minuuttia	Peliarvokkeiden silloittaminen

## Pelaajamäärä

- Jaa oppilaat siten, että 1-2 oppilasta pelaa muita oppilaita vastaan
- Peliä voi pelata 2-8 pelaajaa

Esimerkki:  
14 oppilasta





Pelitarvikkeet →


3

Kuva 16 Peliaika ja pelimäärä (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Opettajalle


1 2 3 4 5 6

## Pelitarvikkeet




• 30 kpl suuntakorttia

- Peliaa kortin kirjaimen tai numeron mukaan
- Kirjaimet ja numerot löytyvät laudan reunoilta
- Siirrä kuviota aina vaakaa ja pystysuoraan
- Esimerkki: Vasemmalle 8 ruutua ja taaksepäin 5 ruutua




• 4 x aktiivinappulaa yhteensä 12 kpl

- Asetetaan liikkussa aina viimeiseen ruutuun. Pelaajalla voi olla käytössä 1-2 aktiivinappulaa




• 30 kpl tavoitekuviokorttia

- Tavoitteena on muodostaa kortissa esitelty kuva
- Palkinnoksi tavoitekuvioista saa aina yhden (1) keltaisen rinkulaa



• 50 kpl perus nappulaa

- Käytetään kuvioiden muodostamisessa. Väripuoli käännetään alaspäin, kun tavoitekuvio on valmis ja kuvion monistuu



• 40 kpl keltaista rinkulaa

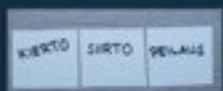
- Palkinto jokaisesta muodostetusta tavoitekuvioista



• 1 kpl Noppa

- Noppa määrittää montako perus nappulaa on asetettava laudalle

**Suorita aina seuraava vaihe**




• 4 x tehtäväkortit yhteensä 12 kpl

- Suorita kierto, siirto tai peilaus sen jälkeen, kun olet muodostanut tavoitekuvion
- Pelin edetessä suorita tehtäväkortit yksitellen
- Suoritettuasi kaikki tehtäväkortit yksitellen aloita näiden suorittaminen alusta



• 1 kpl peilauslanka

- Käytä suoran suhteen peileyksessä apuna



• 1 kpl 50 cm x 50cm pelilauta

• Tehtävissä pelilaudalle monistuu aina toinen kuvio



Eriyttämismahdollisuudet →

Kuva 17 Pelitarvikkeet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)


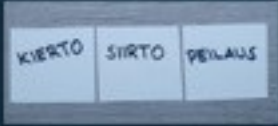

# Opettajalle


1 2 3 4 5 6

## Eriyttämismahdollisuudet

- Voit pienentää pelilautaa 20 x 20 ruudusta 16 x 16 ruutuun teipin avulla, jos:
  - A: Haluat nopeuttaa pelaamista
  - B: Haluat selkeyttää pelin tutustumista
 (Voi jonkin oppilasryhmän kohdalla vaikeuttaa sääntöjen omaksumista, kun vastustaja tulee kohdata nopeammin)
 

(Ollaan suunnitellut, jotta osavat pienemmän laudan koordinointitiedon)
- Voit rajoittaa tehtäväkortteja, jos:
  - A: Haluat syventää oppilaiden oppimista pelin avulla sitä mukaan, kun eri aihealueita käsitellään opetuksessa
  - B: Haluat tukea hitaammin oppivien oppilaiden oppimista jollain bietyllä osa-alueella
- Voit valita pelissä käytettäväksi yksinkertaisia tavoitekuviokortteja, jos:
  - A: Haluat helpottaa pelin tutustumista
  - B: Haluat nopeuttaa pelaamista
  - C: Haluat tukea hitaammin oppivien oppimista



5
Pelin käytön tavoitteet →

Kuva 18 Eriyttämismahdollisuudet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)



# Opettajalle

1 2 3 4 5 6

## Pelin käytön tavoitteet

- Vahvistaa oppilaan tietoja ja taitoja tason yhtenevyyksivauksista kierron, siirron ja peilauksen suoran suhteen osalta
- Lisäksi:
  - rohkaista oppilasta kokeilemaan, vertailemaan ja tutkimaan omia pelillisiä ratkaisuja hyödyntäessään ratkaisuisaan kuvioiden geometrisiä ominaisuuksia
  - rohkaista oppilasta tuomaan ilmi ja perustelemaan omia havaintoja ja ratkaisustrategioita geometrisissa ongelmatilanteissa
  - arvioimaan omaa oppimistaan ja kehittymistään kuvioiden yhdenmukaisuuden ymmärtämisessä
  - motivoida ja innostaa oppilasta matematiikan opiskeluun ja tukea itseluottamusta

Vahvistaa

Rohkaisee

Motivoi

Itseoppiminen

6 Oppilaiden osuus →

Kuva 19 Pelin käytön tavoitteet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Oppilaille

## Pelin tarkoitus

- Kuvion kierron, siirron ja peilauksen harjoittelu

## Alkuvalmistelut

- Valitkaa peliin 2-8 pelaajaa
- Jakakaa pelaajat niin, että saman värisillä nappuloilla pelaa 1-2 pelaajaa

Kierto
Siirto
Peilaus

Perus nappula  
(useita)

Aktiivinappula  
(2kpl jokaista väriä)

Pelin aloittaminen →

Kuva 20 Pelin tarkoitus ja alkuvalmistelut (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Oppilaille

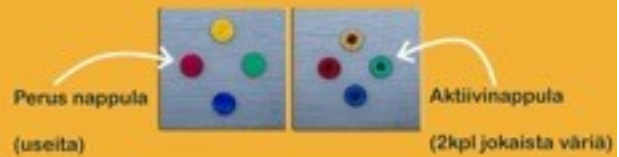


## Pelin aloittaminen

• Asettakaa pelitarvikkeet kuvan mukaisesti

• Jakakaa eri väriset perus nappulat ja aktiivinappulat pelaajille

• Asettakaa pelaajien eri väriset aktiivinappulat kulmiin



8

Pelivaiheet →

Kuva 21 Pelin aloittaminen (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Oppilaille



## Pelivaiheet

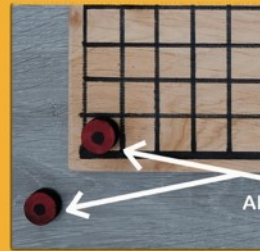
1. Heitä noppaa

2. Ota oman värisiä nappuloita nopan silmäluvun mukaisesti

3. Jatka nappuloilla aina siitä ruudusta, jossa aktiivinappula sijaitsee

4. Aseta uudet nappulat laudalle yksitellen pysty- tai sivuttaissuunnassa

5. Väripuoli ylöspäin olevat nappulat ovat aina käytettävissä tavoitekuvioiden muodostamiseen



Aktiivinappulat

(2kpl)



Pelivaiheet jatkuu →

9

Kuva 22 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

## Oppilaille

### Pelivaiheet

6. Tässä vaiheessa on kaksi (2) eri vaihtoehtoa: a) ja b)

a) Jos kuviosi on yhdenmukainen tavoitekuviokortin kuvion kanssa, saat pisteen

Sinun tulee seuraavaksi tehdä kuviolle kierto, siirto tai peilaus

Ota suuntakortti, josta näkee siirron ja peilauksen suunnan

Esimerkki

Peilaus 1:n mukaan

Siirrä 3 sivulle ja 6 pystysuunnassa

**Kierto**

**Siirto**

**Peilaus**

**Esimerkki**

Lisää uusia nappuloita laudalle AINA, kun teet kierron, siirron tai peilauksen !

Väripuoli alaspäin käännetyt tavoitekuvion ja uuden kuvion perus nappulat eivät ole enää käytössä !

Pelivaiheet jatkuu →

10

Kuva 23 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Oppilaille

## Pelivaiheet

6.

b) Jos kuviosi ei ole yhdenmukainen tavoitekuviokortin kuvion kanssa, vuoro siirtyy seuraavalle

**Esimerkki**

7. Kun olet tehnyt kummatkin pelin alussa jaettua kaksi (2) tavoitekuviokorttia pelilaudalle, ota kaksi (2) uutta tavoitekuviokorttia

**Esimerkki**

8. Kun olet tehnyt eri kuvioille yksi kerrallaan kierron, siirron ja peilauksen, voit aloittaa alusta näiden tekemisen

**11**

Pelivaiheet jatkuu →

Kuva 24 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

## Oppilaille

### Pelivaiheet

9. Peli päättyy, kun yksikään pelaaja ei pysty liikkumaan laudalla

10. Viimeinen laudalla liikkumaan pystynyt pelaaja saa yhden (1) ylimääräisen pisteen

11. Voittaja on se, jolla on eniten pisteitä

### Esimerkki

Vihreä voittaa 7 keltaisella rinkelalla

Erikoisilanteet ja esimerkit sarjakuvana →

Kuva 25 Pelivaiheet (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Oppilaille

## Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana

### Alussa pelaajille jaetaan kortit

- Jaa alussa kaikille pelaajille siirto-, kierto- ja pelauskortti
- Jaa alussa kaikille pelaajille kaksi (2) kuviokorttia

### Kun liikut nappuloilla pelissä

- Aseta aktiivinappula aina kuvion välimiseen ruutuun
- Valitse kuvio, jota lähdet muodostamaan
- Lisää uusia nappuloita aina aktiivinappulan kohdalla
- Aseta noppeluvun osoittama määrä nappuloita laudalle
- Lisää uusia nappuloita yksi kerrallaan
- Lisää uusia nappuloita vääke- ja pystysuoraan

Erikoistilanteet ja esimerkit jatkuu →

Kuva 26 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)



# Oppilaille



## Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana

### Kun tavoitekuvio on valmis

- Valitse teetkö kuviolle seuraavaksi kierron siirron vai peilauksen
- Käännä muodostetun kuviokortin kuviopuoli alaspäin

- Käännä kuvion nappulat väripuoli alaspäin, paitsi aktiivinappula
- (Väripuoli alaspäin olevia nappuloita ei voi jatkossa hyödyntää)

- Tavoitekuvioiden muodostamisesta saat palkinnoksi aina yhden (1) keltaisen rinkulan
- Ota aina ennen tehtävän suoritus kuvio kortissa esitetty määrä nappuloita
- Katso kuinka paljon sivulle ja pystysuuntaan siirretään lisäämällä nappuloita



- Peliin tulee toinen aktiivinappula, kun se on jäänyt tavoitekuvioiden kiertäessä, siirrossa tai peilauksessa
- Voit valita jatkossa kummalla aktiivinappulalla jatkat peliä



Erikoistilanteet ja esimerkit jatkuu →

Kuva 27 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

# Oppilaille

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

## Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana

### Kierto

- Hyödynnä kierrossa kulmassa olevaa merkkiä

180°

- Kierrettyyn kuvioon tulee toinen aktiivinappula, kun se on jäänyt tavoitekuvioon

### Ylimääräiset nappulat tavoitekuviossa


- Käännä aina vain tavoitekuviota koskevat nappulat

**15**

Erikoistilanteet ja esimerkit jatkuu →

Kuva 28 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

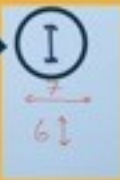
# Oppilaille





## Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana


### Kuvion peilaaminen

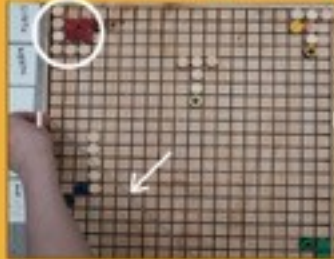

- Punnitse peilauksenvaihtoehtoja eri suunnista pelilautaa
- Hyödynnä pelilaudan sivuilla olevia numeroita ja kirjaimia peilauksessa
- Suuntakortin numero tai kirjain kertoo peilauksen suunnan
- Hyödynnä lankaa peilattavan kuvion sijainnin hahmottamisessa




Vähintään yhden (1) nappulan tulee osua laudalle




Esimerkissä valittu peilaus



16



Erikoistilanteet ja esimerkit jatkuu →

Kuva 29 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)


## Oppilaille

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

### Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana

**Kun kummatkin kuviokortit ovat suoritettu**


- Ota kaksi (2) uutta kuviokorttia suoritettuasi ensin kummatkin aikaisemmat kuviokortit



17

**Tehtävissä vähintään yksi nappula tyhjään ruutuun**

- Kuviolle voidaan tehdä kierto, siirto tai peilaus, vaikka uuden kuvion nappulat menevät toisten nappuloiden päälle tai ohi pelilaudasta
- Uudet nappulat jätetään asettamatta, jos niille ei löydy tyhjää ruutua



Erikoistilanteet ja esimerkit jatkuu →

Kuva 30 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)


## Oppilaille

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

### Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana


**Kun kaikki tehtäväkortit ovat suoritettu**

- Voit suorittaa kierron, siirron ja peilauksen, kun olet suorittanut nämä yksitellen eri kuvioille




**Kun peilausviiva ylittää peilattavan kuvion**


- Voit peilata kuvion, vaikka kuvio ylittää peilisuoran (langan)



**Ennen peilausta**



**Peilauksen jälkeen**



18

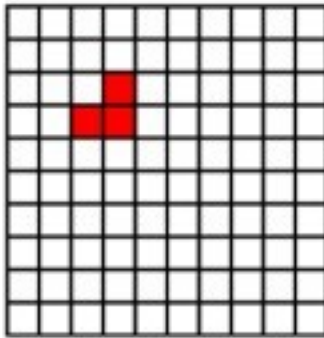
Kuva 31 Erikoistilanteet ja esimerkit sarjakuvana (Pelinkehittäjät: Eetu Mallat & Eemeli Mäkelä, Kuvat: Vili Järvinen)

## Harjoittelumoniste

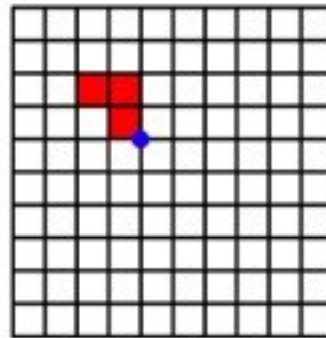
### YHTENEVYYSKUVAUKSET

Nimi \_\_\_\_\_

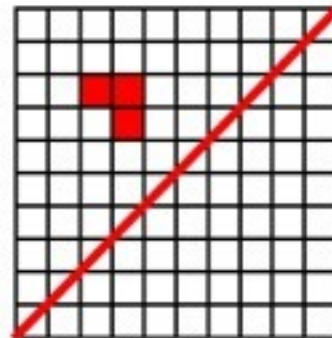
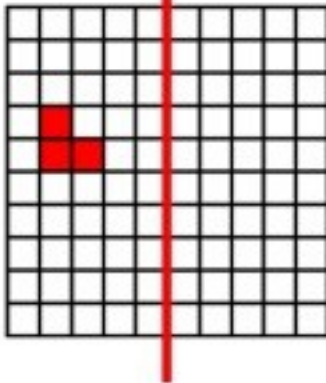
Siirrä kuviota:  
3 ruutua oikealle  
2 ruutua alas



Kierrä kuviota puoli kierrosta  
pisteen suhteen



Peilaa kuvioita peilisuoran mukaan



## Harjoittelumoniste

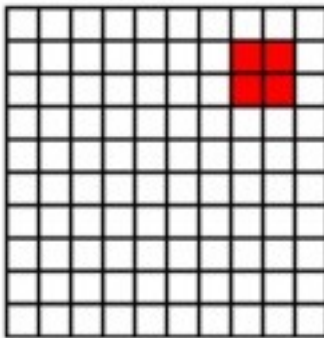
### YHTENEVYYSKUVAUKSET

Nimi \_\_\_\_\_

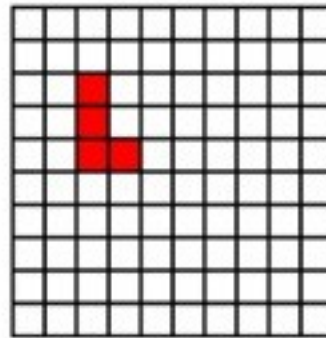
#### Tehtävä 1.

Siirrä kuvioita annettujen ohjeiden mukaan

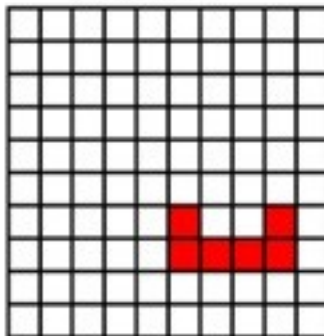
3 ruutua vasemmalle  
1 ruutu alas



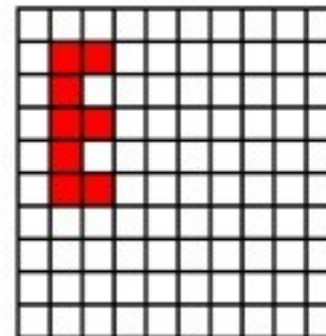
2 ruutua oikealle  
3 ruutua alas



3 ruutua vasemmalle  
3 ruutua ylös



4 ruutua oikealle  
2 ruutu alas



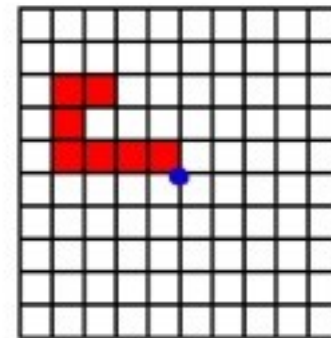
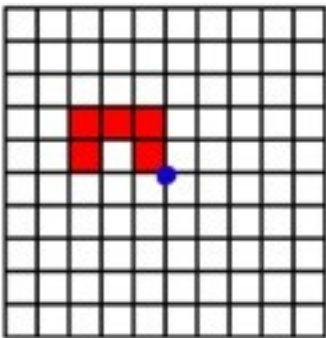
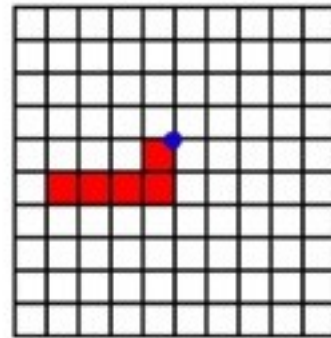
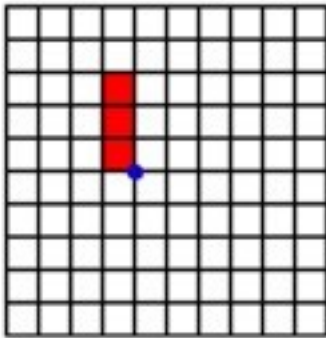
## Harjoittelumoniste

### YHTENEVYYSKUVAUKSET

Nimi \_\_\_\_\_

#### Tehtävä 2.

Kierrä kuvioita puoli kierrosta pisteen suhteen





## Harjoittelumoniste

### YHTENEVYYSKUVAUKSET

Nimi \_\_\_\_\_

#### Tehtävä 3.

Peilaa kuvia peilisuoran mukaan

