

# Kemian oppimispelien vaikutukset oppimiseen ja oppimismotivaatioon:

## Tapaustutkimus 9. luokkalaisten kokemuksista

Toni Silvennoinen

Pro gradu -tutkielma

Kemian opettajankoulutusyksikkö

Kemian laitos

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Helsingin yliopisto

22.11.2018

Ohjaajat: Maija Aksela & Johannes Perna

# Tiivistelmä

HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET – UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta – Fakultet – Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Kemian laitos	
Tekijä – Författare – Author Toni Silvennoinen			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Kemian oppimispelien vaikutukset oppimiseen ja oppimismotivaatioon: Tapaustutkimus 9.luokkalaisten kokemuksista			
Oppiaine – Läroämne – Subject Kemia (Kemian opettajan suuntautumisvaihtoehto)			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma	Aika – Datum – Month and year 11/2018	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 81 + 4	
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Kemialla on haastavan ja paljon töitä vaativan oppiaineen status. Tämä kemian haastava luonne vaikuttaa opiskelijoissa negatiivisesti oppimismotivaatioon ja kiinnostukseen kemiaa kohtaan. Aikaisemman tutkimuksen mukaan kemian opiskelua ei koeta motivoivaksi tai kiinnostavaksi. Nämä seikat heijastuvat myös kemian osaamisen tasoon, joka on laskussa. Näiden seikkojen johdosta on tärkeää tutkia ja kehittää uusia opetustapoja ja -malleja opiskelijoiden kiinnostuksen kohteiden mukaan. Oppimispelit ovat yksi näistä uusista opetustavoista. Ne toimivat perinteisten opetuskeinojen tukena, sekä parantavat aikaisemman tutkimuksen mukaan opiskelijoiden motivaatiota ja kiinnostusta opiskeltavaa ainetta kohtaan.</p> <p>Tämä tutkimus oli muodoltaan tapaustutkimus. Sen tavoitteina oli selvittää, miten 9-luokan kemian kertausvälineeksi kehitetty Elämä/Kemia-oppimispeli koetaan kemian oppimisen tukena, ja miten pelin pelaaminen vaikuttaa oppimismotivaatioon. Ohjaavina tutkimuskysymyksinä olivat: 1) Miten 9-luokan opiskelijat kokivat Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisen tukevan kemian oppimista? 2) Millä tavoin 9-luokkalaiset kokivat Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisen vaikuttavan heidän kemian opiskelun oppimismotivaatioon?</p> <p>Tutkimuksen tapaus koostui 17 helsinkiläisestä yläkoulun 9-luokkalaisesta. Aineisto kerättiin sekä suljettuja että avoimia kysymyksiä sisältänyttä kyselylomaketutkimusta ja teemahaastatteluja käyttäen. Kyselylomakkeeseen vastasivat kaikki 17 opiskelijaa. Teemahaastatteluihin valittiin kaksi neljän vastaajan ryhmää (n=8). Kerätty aineisto analysoitiin ensimmäisen tutkimuskysymyksen kohdalla aineistolähtöisen sisällönanalyysin avulla. Toisen tutkimuskysymyksen vastaukset analysoitiin teoriaohjaavan sisällönanalyysin avulla. Tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltiin reliabiliteetin ja validiteetin avulla.</p> <p>Suoritettu tutkimus osoitti, että Elämä/Kemia-oppimispelin pelaaminen koettiin motivoivaksi, ja tulosten mukaan peli sopisi hyvin kemian opetuksen tueksi. Kaikki vastaajat halusivat pelata oppimispelisiä jatkossa. Oppimispeli koettiin myös motivoivana ja innostavana. Pelissä menestyminen, yhteisöllisyys ja opetuksellisuus olivat suurimpia motivaation kasvuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimus antaa viitteitä oppimispelien soveltuvuudesta kemian opetukseen sisällytettäväksi. Tämän tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää oppimispelien jatkotutkimuskohteissa kemian opiskelijoiden motivaatiota tutkittaessa.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords kemia, motivaatio, oppimispeli, tapaustutkimus			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information Ohjaajat: Maija Aksela ja Johannes Pernaa			

## Sisällysluettelo

<b>1. Johdanto</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Kokemus ja kokemuksellinen oppiminen kemian opetuksessa</b> .....	<b>4</b>
2.1 Kokemuksen määritelmä .....	4
2.2 Kokemuksellisen oppimisen historia .....	4
2.3 Kokemuksellisen oppimisen malli .....	5
<b>3. Motivaatio ja innostus kemian opetuksessa</b> .....	<b>9</b>
3.1 Motivaatioteoriat .....	9
3.2 Itseohjautuvuusteoria .....	9
3.2.1 Perustarpeet .....	11
3.3 Flow-tila .....	13
3.4 Innostava oppiminen .....	13
3.5 Lähikehityksen vyöhyke .....	14
<b>4. Oppimispelit kemian opetuksessa</b> .....	<b>17</b>
4.1 Pelien ja pelaamisen historia .....	17
4.2 Oppimispelit .....	18
4.2.1 Oppimispelin määritelmä .....	18
4.2.2 Oppimispelit ja motivaatio .....	18
4.2.3 Syöttö-prosessi-ulosannin malli .....	19
4.2.4 Oppimispelin reflektioaihe .....	21
4.3 Pelillistäminen .....	21
4.4 Flow pelitilanteissa .....	22
4.5 Aikaisempia kemian oppimispelejä .....	22
4.6 Elämä/Kemia-oppimispeli .....	26
4.6.1 Pelin rakenne .....	26
4.6.2 Elämä/Kemia-pelin mekaniikka .....	27
4.6.3 Pelin arviointi .....	28
<b>5. Tutkimus</b> .....	<b>33</b>
5.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset .....	33
5.2 Tutkimusasetelma .....	33
5.3 Tutkimusmenetelmät .....	34
5.3.1 Tapaustutkimus .....	34
5.4.2 Aineiston keräämismenetelmät .....	40
5.4.3 Aineiston analysointimenetelmät .....	42
5.5 Tutkimuksen luotettavuus .....	44
5.6 Triangulaatio .....	46
<b>6. Tulokset</b> .....	<b>48</b>
6.1 Opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispeleistä kemian oppimisen tukena .....	48
6.1.1 Yleinen kokemus peleistä .....	48
6.1.3 Oppimispelien yleinen soveltuvuus opetuskäyttöön .....	50

<b>6.2 Elämä/Kemia-oppimispeli opiskelun motivoivana tekijänä.....</b>	<b>51</b>
6.2.1 Pelin aiheuttamat tunnetilat pelin aikana .....	51
6.2.2 Tunnetilat pelikerran jälkeen.....	52
6.2.3 Pelin ryhmässä pelaamisen motivaatiotekijät .....	53
6.2.4 Pelin herättämä motivaatio ja kiinnostus.....	56
<b>6.3 Yhteenveto tutkimuskysymyksien olennaisimmista vastauksista.....</b>	<b>58</b>
6.3.1 Ensimmäisen tutkimuskysymyksen olennaisimmat vastaukset .....	58
6.3.2 Toisen tutkimuskysymyksen olennaisimmat vastaukset.....	59
<b>7. Johtopäätökset ja pohdinta .....</b>	<b>63</b>
7.1 Opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispelistä kemian oppimisen tukena...	63
7.2 Opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisen vaikutuksesta kemian opiskelun oppimismotivaatioon.....	65
7.3 Tutkimuksen luotettavuustarkastelu .....	70
7.4 Jatkotutkimusmahdollisuudet .....	71
<b>Lähteet.....</b>	<b>74</b>
<b>Litteet.....</b>	<b>82</b>

## 1. Johdanto

Opiskelijat kokevat kemian opiskelun haastavaksi ja usein myös arkielämästä irtaantuneeksi oppiaineeksi. Kemian opiskelun haastavuuteen liittyy kyky hahmottaa, ajatella sekä yhdistellä kemian sisällä olevien irtonaisten aiheiden muodostamien kokonaisuuksien makroskooppisia-, submikroskooppisia- ja symbolitasoja (Gilbert & Treagust, 2009). Kemian haastava olemus korreloi selvästi oppimismotivaation ja kiinnostuksen kanssa. Kemia ei ole opiskelijoiden keskuudessa kiinnostava oppiaine, eivätkä opiskelijat ole motivoituneita sen opiskeluun. Opiskelumotivaatio ja kiinnostuksen puute vaikuttavat suoraan kemian tietotason ja opintomenestyksen nykyaikaiseen huonoon menestykseen. (Kärnä, Hakonen & Kuusela, 2012; Lavonen, Juuti, Meisalo, Uitto & Byman, 2005)

Suomessa Opetushallitus määrittelee perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) kemian opetuksen tavoitteissa, kuinka kemian opetuksen tulee “kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun” (T1). Opetussuunnitelman perusteissa (2014) mainitaan myös, kuinka monipuoliset työtavat ja oppimisympäristöt tukevat kemian tavoitteiden saavuttamista. Oppimispelit ovat vielä nuori ja kehittyvä opetusmuoto tai oppimismalli. Oppimispeljä oikein käyttämällä ja soveltamalla voidaan kemian opetuksessa saavuttaa opiskelijoita stimuloiva ja motivoiva ilmapiiri, joka innostaa monilla eri keinoilla kemian opiskelun pariin. Stimuloivan ja motivoivan ilmapiirin positiivinen vaikutus opiskelijoiden motivaatioon opetettavissa aineissa on tuotu esille myös opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2014). Kemian opiskelun haastavuuden ja monipuolisten työtapojen johdosta on pohdittava, tutkittava ja kehitettävä uusia lähestymistapoja opetuksen muokkaamiseen opiskelijoiden kiinnostuksen kohteiden mukaan (Rastegarpour & Poopak, 2012).

Oppimispelien tavoitteena on tutkimuksien mukaan tarjota tukea perinteisiin opetuskeinoihin ja parantaa opiskelijoiden motivaatiota ja innostusta opiskeltavaa ainetta kohtaan (Batson & Feinberg, 2005; Annetta, 2010). Suomenkielisiä oppimispeljä, varsinkin kemian oppimispeljä on Suomessa erittäin vähän tai ei ollenkaan, ja niiden tutkimus on vähäistä. Laadukkaiden oppimispelien kehitys ja niiden tutkiminen

opetuskäytössä on tärkeää, koska vain silloin saamme tietoa niiden todellisista vaikutuksista (Dondi & Moretti, 2007; Tuomisto, 2018).

Oppiminen on aina sosiaalinen prosessi, se voi tapahtua joko opettajalähtöisesti opettajan ja opiskelijoiden välisessä vuorovaikutuksessa tai kollektiivisemmin useiden opiskelijoiden muodostamissa ryhmissä. Ryhmässä oppimisen on tutkittu vaikuttavan positiivisesti opiskelijoiden omien tavoitteiden saavuttamiseen, tiedon vastaanottamiseen, mielialaan, opiskelumotivaatioon sekä tietenkin sosiaalisten taitojen kehittymiseen. Sosiaalisia kontakteja oppimisprosessissa ei voi korostaa tarpeeksi. (Lumpe, Czerniak & Haney, 1998)

Oppimispelit ovat myös aina sosiaalinen tapahtuma. Opiskelijat toimivat ryhmässä joko yhdessä tai toisiaan vastaan, ja pyrkivät saavuttamaan tiettyjä tavoitteita. Kaikki pelaajat ovat samalla viivalla ja sitoutuvat pelin sääntöjen rajaamaan maailmaan (Tuomisto, 2018). Oppimispelien säännöt ja pelin toimintamalli vaativat vain vähäisen opetuspanostuksen, jonka jälkeen jokainen opiskelija pääsee peliin mukaan, ja tämän jälkeen oppimispeleistä saatava opetuksellinen hyöty ruokkii itse itseään. Oppimispelit parantavat opiskelijoiden minäkuvaa, motivaatiota ja ryhmäkoheesiota. (Lumpe et al., 1998; Järvillehto, 2014) Näistä tekijöistä johtuen oppimispelit voivat toimia yhdistävänä tekijänä opiskelijoiden välillä kehittäen opiskelijoiden välisiä sosiaalisia suhteita sekä yhteistyötaitoja, ja auttaa näin omalta osaltaan opiskelumotivaation kasvuun (Järvillehto, 2014).

Kokemus prosessina on tärkeä käsite oppimisessa. Kokemus on jotain, jossa ihminen rakentaa uusia ajattelumalleja ja toimintatapoja aikaisemmin koetun ja uuden tiedon sekä uusien havaintojen kohdatessa. (Dewey, 1938; Kolb, 1984) Kokemuksellisessa oppimisessa rakennamme myös uutta tietoa, ja taitomme harjaantuvat vanhojen toimintamallien ja ennakkoluulojen muokkautuessa uusien havaintojen ja oppimismallien kasvattaessa oppimiskokemuksiamme (Kolb, 1984; Dewey, 1938).

Opiskelumotivaatiolla on hyvin keskeinen merkitys oppimisessa. Motivoitunut oppija on kiinnostunut aiheesta, pyrkii hakemaan oma-aloitteisesti tietoa ja on keskittynyt sekä vastaanottavainen käsiteltävään aiheeseen. Opiskelija asettaa itselleen tietoisesti tavoitteita ja pyrkii saavuttamaan nämä tavoitteet kokeakseen onnistumisen tunteita. (Ryan & Deci, 2000a)

Elämä/Kemia-oppimispeli kehitettiin keväällä 2017 Opettaja työnsä tutkijana -seminaarin lopputyönä kehittämistutkimuksena. Kehittäjinä toimivat Toni Silvennoinen ja Topias Ikävalko. Peli kehitettiin pohtimalla kemian opetuksen ja sen yhteiskunnallisen statuksen yhtenäistämisen ongelman perusteella. Kemia nähdään usein liian irrallaan yhteiskunnasta ja arkipäiväisestä elämästä esimerkiksi työpaikkojen ja jatko-opintojen osalta. Lähtökohdana pelin kehittämiseksi oli peruskoulun opiskelijoiden kokemukset kemian luonteesta, miten he kokivat kemian luonteen ja miten kemian linkkejä yhteiskuntaan voisi vahvistaa. Ajatusta työstettiin täysin uuden lähtökohdan, oppimispelin kehittämisen kautta. Pelin kautta olisi mahdollisuus lisätä opiskelijoiden kokemaa kemian yhteyttä arkipäivään ja yhteiskuntaan muuttuvien koulujen opetuskulttuurien kontekstissa. Lähtökohdat olivat tutkimukselle mielekkäitä, koska suomenkielisiä laadukkaita kemian oppimispeliä on todella vähän tai ei ollenkaan.

Tässä pro gradu -tutkielmassa tutkitaan Elämä/Kemia-oppimispelin vaikutusta opiskelijoiden motivaatioon kemian opetuksessa. Tutkielmassa käydään läpi kokemuksen määritelmää sekä perehdytään kokemuksellisen oppimisen malliin, jonka pohjalta uusia kokemuksia rakennetaan. Seuraavaksi tarkastellaan motivaatiotekijöitä, joista tarkemmin perehdytään Deci & Ryanin (1985) itseohjautuvuusteoriaan sekä motivaatiotiloihin ja perustarpeiden tyydyttämiseen. Tämän jälkeen käsitellään oppimispelisiä. Tässä luvussa tarkastellaan myös aikaisempia kemian oppimispelisiä sekä syvennytään pelillisyyden teemaan. Teorian jälkeen tarkastellaan tutkimusta, käydään läpi tutkimuskysymykset, menetelmät, tutkimuksen luotettavuus sekä tapaustutkimus tutkimusmuotona, kuten myös tutkimustulokset ja vastaukset tutkimuskysymyksittäin. Tutkimuksen tuloksissa tarkastellaan miten tiedonantajat kokevat Elämä/Kemia-oppimispelin osana kemian opetusta, ja pelin vaikutusta opiskelumotivaatioon. Lopuksi johtopäätöksissä perehdytään syvällisemmin saatuihin vastauksiin sekä näitä peilataan teoriaviitekehukseen ja aikaisempiin tutkimuksiin aiheesta. Luvussa myös esitetään mahdollisia jatkotutkimuskohteita.

## **2. Kokemus ja kokemuksellinen oppiminen kemian opetuksessa**

### **2.1 Kokemuksen määrittelmä**

Kokemus määritellään mielenfilosofiassa eräänä tietoisuuden muotona. Kokemus voidaan mieltää omilla aisteilla havaittujen tai muiden lähteiden kautta hankittujen reflektioiden kautta synnyttämiksi erilaisten subjektiivisten tilojen jatkumoksi. Näistä jatkumoista muodostuvat tietoisuuden sisällöt. (Bunnin & Yu, 2004) Käsitteenä kokemus kuvaa yksilöiden kasvamisen, oppimisen ja sosiaalistumisen prosesseja, joiden taustalla vaikuttavat aina elämäntilanne ja vuorovaikutukselliset prosessit. Koemme elämässämme eleyt hetket eri tavoilla, ja nämä hetket saavat merkityksensä kokemuksellisella arvopohjalla, jossa yhdistyvät aiemmin koetut käsitykset uuden tiedon tai uuden toimintamallin kanssa. (Perttula & Latomaa, 2005)

### **2.2 Kokemuksellisen oppimisen historia**

Kokemuksellisen oppimisen voidaan sanoa alkaneen Deweyn (1938) progressiivisen kasvatusajatuksen mallista, joka korosti tiedon hankinnan ja toiminnan välistä yhteyttä. Dewey (1938) kehitti aikanaan lauseen: “learning by doing” eli tekemällä oppiminen, jota siteerataan ympäri maailmaa eri konteksteissa. Deweyn progressiivisen kasvatusajattelun mallia voidaan kutsua myös pragmatistisen kasvatusajattelun periaatteeksi, joka korostaa ajattelun, tiedonmuodostuksen ja oppimisprosessin tarkastelua käytännön toiminnan näkökulmasta. (Dewey, 1938)

Dewey (1938) korostaa teoriassaan kokemuksen käsitettä. Tämä teoria pohjaa toimijan ja ympäristön väliseen vuorovaikutukseen, jossa toimija valinnoillaan ja aktiivisella toiminnallaan pyrkii sopeutumaan ympäristöönsä, ja samalla toimijan ympäristöä sopeutetaan omien tarpeiden mukaisesti. Kun toimija siirtyy tilanteesta toiseen, hänen ympäristönsä, maailmansa kasvaa tai supistuu. Maailma ei muutu toiseksi, mutta saman maailman sisällä olevat ympäristöt muuttuvat. Mitä toimija oppii yhdessä tilanteessa tai ympäristössä, siirtyy työkaluksi toiseen tilanteeseen, ja näin voimme toimia tehokkaasti uudessa tilanteessa tai ympäristössä. Tämä prosessi jatkuu elämän mittaisena oppimisprosessina. Nämä kokemukset voivat olla joko kasvattavia tai ei-kasvattavia.



Kasvattava kokemus vaatii jatkuvaa yhteyttä toiminnan ja seurausten välillä sekä niiden tarkastelua. (Dewey, 1938)

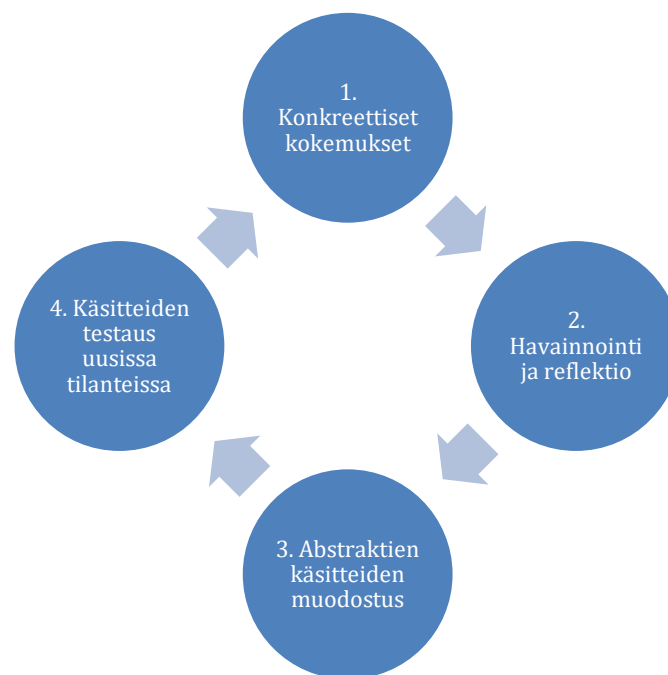
Deweyn (1938) teoriassa ympäristöön kuuluu olennaisena osana sosiaaliset prosessit. Tietoa rakennetaan sosiaalisten kanssakäymisten pohjalta, joissa omat kokemukset ovat perustana. Tämän tiedon on perustuttava oman elämän kokemuksiin, jotka tarjoavat kontekstin hankittuun tietoon. Opettajan tai opettavan tahon on luotava tämä konteksti ja tarjottava mahdollisuudet eri opetusmalleilla opiskelijoiden oppimiskokemusten kehittämiseksi. (Dewey, 1938)

### **2.3 Kokemuksellisen oppimisen malli**

Kokemuksellinen oppiminen perustuu kolmeen postulaattiin: 1) oppijat oppivat parhaiten, kun he ovat henkilökohtaisesti mukana oppimiskokemuksessa 2) oppijan on päädyttävä tiedon hankintaan ja sen omaksumiseen itse omilla avuillaan jotta tiedosta olisi merkittävää hyötyä oppijalle tai hänen käyttökseen 3) oppijan sitoutuneisuus oppimisprosessiin on korkeimmillaan, kun hän vapaasti ja omasta tahdostaan asettaa itselleen omat oppimistavoitteensa ja on tietyn viitekehyksen sisällä vapaa aktiivisesti tavoittelemaan niitä. (Ord, 2012; Smith, 1980; Jeffs & Smith, 2005)

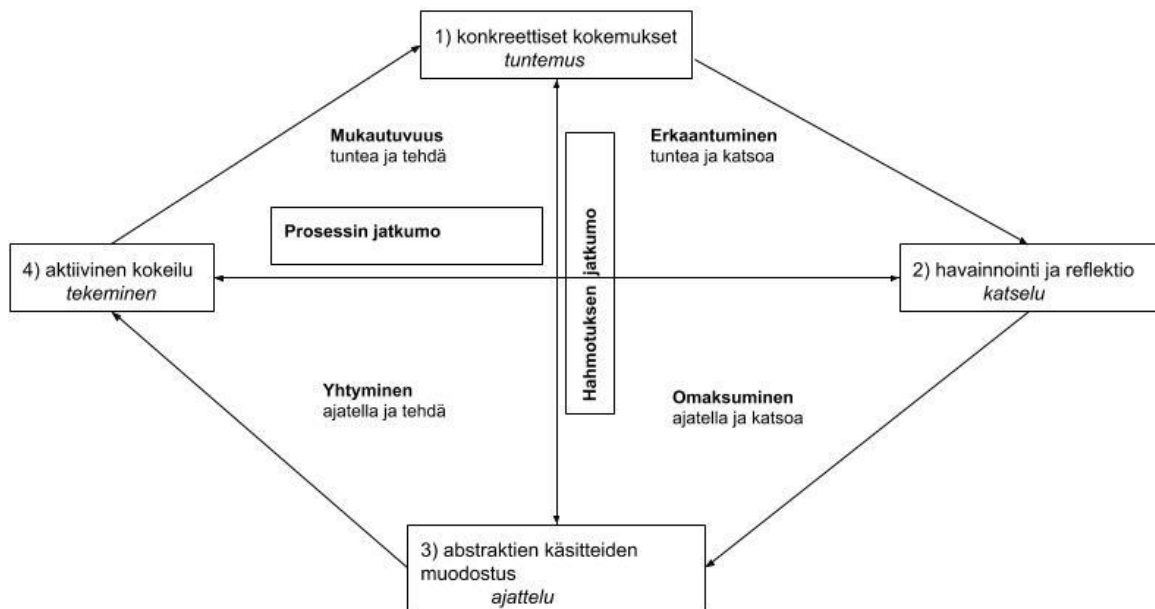
Kokemuksellisen oppimisen mallia on tutkittu hyvin kattavasti, ja siitä on julkaistu paljon tutkimuksia. (Smith, 1988; Jeffs & Smith, 2005; Blacker, 2001; Young, 2006). Tässä pro gradu -tutkielmassa perehdytään tarkemmin David Kolbin (1984) kokemuksellisen oppimisen tutkimukseen ja teoriaan. Kolbin (1984) mallin käyttö tässä tutkielmassa on perusteltua, koska sitä on käytetty aikaisemmissa kokemuksia tarkastelevissa tutkimuksissa (esim. Blacker, 2001; Young, 2006). Myös tämän tutkimuksen tulokset perustuvat opiskelijoiden kokemuksiin, joten Kolbin (1984) mallia voidaan hyödyntää. Kolb (1984) kehitti oman teoriansa kokemuksellisesta oppimisesta ja muodosti siitä kehämäisen syklin mallin, jonka hän on perustanut Lewinin (1951) aikaisempaan tutkimukseen. Lewinin (1951) mallissa on neljä vaihetta: 1) konkreettiset kokemukset 2) havainnointi ja reflektio 3) abstraktien käsitteiden muodostus 4) käsitteiden testaus uusissa tilanteissa. Mallin mukaan oppija kerää dataa tässä ja nyt. Data analysoidaan ja tämän analyysin lopputulema

mahdollistaa uusien kokemusten ja käytösmallien muodostumisen. (Lewin, 1951) Kuvassa 1. on esitetty Lewinin (1951) kokemuksellisen oppimisen kehämalli.



Kuva 1. Lewinin (1951) kehämalli

Kolb (1984) tutki kokemuksellista oppimista ja kehitti oman mallinsa Lewinin (1951) kehämallia mukaillen. Kolb (1984) ottaa syklisiin mukaan kaksi ulottuvuutta: hahmotuksen jatkumon ja prosessoinnin jatkumon ulottuvuudet yhdistettynä muokattuihin Lewinin (1951) vaiheisiin (Ord, 2012). Ensimmäisessä vaiheessa välittömät omakohtaiset kokemukset luovat perustan oppimiselle. Oppimisympäristöt, tavoitteiden määrittely ja opettajan toiminta voivat vaikuttaa merkityksellisen kokemuksen syntyyn. Toisessa vaiheessa tapahtuva reflektointi on pohjana eri näkökulmien, uusien käsitteiden, mallien ja teorioiden synnylle. Opettajan ja opiskelijoiden välinen reflektointi on kriittinen vaihe, koska tällöin omia näkemyksiä muokataan muiden kokemusten ja näkökulmien avulla. Kolmannessa vaiheessa muokataan vanhoja malleja sekä luodaan uusia. Tällöin luodaan varsinainen teoreettinen pohja uusille ajattelun malleille. Neljännessä vaiheessa testataan omia luotuja malleja ja kokemuksia käytännössä. Tietoa voidaan soveltaa käytäntöön esimerkiksi oppimispelien tai harjoitusten avulla. Aktiivisen toiminnan mallia voidaan soveltaa myös luokahuoneen ulkopuolella reaali maailmassa. (Kupias, 2001; Ord, 2012; Kolb, 1984) Kolbin kokemuksellisen oppimisen kehämallia kuvataan kuvassa 2.



Kuva 2. Kolbin (1984) kehämalli

Kolbin (1984) mallissa korostetaan kokemusten, elämysten sekä itsereflektion tärkeä merkitys oppimisprosessissa. Oppiminen etenee omien kokemusten ja toiminnan reflektoinnista aina ilmiöiden teoreettiseen ymmärtämiseen ja uusien toimintamallien muodostukseen. Kolbin (1984) mallissa on keskiössä kokemuksellisen oppimisen näkeminen dynaamisen holistisena prosessina, joka yhdistää ajattelun ja tekemisen tasot. Prosessivaiheen jatkumossa pohdimme, kuinka voisimme suorittaa jonkin tehtävän tai kuinka lähestyä tehtävää. Hahmotusvaiheen jatkumossa pohdimme mitä tunnemme tai ajattelemme aiheesta. (Kolb, 1984; McLeod, 2017; Ord, 2012)

Kolbin (1984) sekä Lewinin (1951) kehäteorioita kokemuksellisen oppimisen mallissa on osaltaan kritisoitu. Ord (2012) argumentoi Deweyn kokonaisvaltaisemman kokemuksellisen oppimisen puolesta. Kokemuksellinen oppiminen ei olisi mitään erillistä yksittäistä aktiviteetin tekemistä, tai Kolbin (1984) mukaan: “yksittäistä konkreettista kokemusta”, joka rakentuu neljän postulaatin mukaan kehäksi. (Ord, 2012)

Tässä pro gradu -tutkielmassa hyödynnetään Kolbin (1984) kokemuksellisen oppimisen kehämallia. Kyseessä on kokonaisvaltainen aktiviteetti, oppimispeli jota pelaamalla pelaajat joutuvat miettimään aiempia omakohtaisia kokemuksiaan, ja refleктоimaan niitä tiedon soveltamisessa uuteen kontekstiin. Tällöin syntyy uusia ajattelumalleja. Lopuksi pelaajat pääsevät vielä saman pelikerran aikana testaamaan uusia opittuja ajattelumalleja. Näin ollen

pelaajat käyvät läpi koko Kolbin (1984) kokemuksellisen oppimisen syklin, minkä johdosta mallin käyttö soveltuu tähän tutkimukseen hyvin. Samalla tiedostetaan Deweyä (1938) mukaillen, että kokemuksellinen oppiminen on paljon kokonaisvaltaisempi prosessi, kuin vain yksittäisten kokemusten ja niiden reflektointien kautta esiin nousevat tunnetilat. (Ord, 2012; Dewey, 1938; Kolb, 1984)

### **3. Motivaatio ja innostus kemian opetuksessa**

Jotta voisimme soveltaa motivaatiota ja innostusta mielekkääseen oppimiseen oppimispelien kontekstissa, on käytävä läpi muutamia aiheita, jotka motivoivat ja innostavat meitä kehittymään paitsi ihmisinä mutta myös opiskelijoina. Tässä kappaleessa käydään läpi motivaatioteorioita, joista keskitytään tarkemmin Deci & Ryanin (1985) itseohjautuvuusteoriaan. Teoriaan kuuluu olennaisena osana myös tutkijoiden kehittämä malli psykologisten perustarpeiden täyttämiseen. Tämän jälkeen käsitellään flow-tilaa sekä innostavan oppimisen mallia. Kappaleen lopuksi käsitellään lähikehityksen vyöhykettä.

#### **3.1 Motivaatioteoriat**

Motivaatioteorioita optimaaliseen ja motivoivaan käytökseen löytyy useita. Keller (1983) käsitteli tutkimuksessaan motivaatiosuunnittelun mallia, joka pohjasi odotusarvon, vahvistamisen ja kognitiivisen arvioinnin teorioihin. Nämä teoriat Keller integroi systeemianalyysia käyttäen yhdeksi teoriaksi nimeltään: huomio, relevanssi, itsevarmuus ja tyytyväisyysteoria (Attention, Relevancy, Confidence and Satisfaction, eli ARCS-teoria). ARCS-teoria on ongelmanratkaisun malli, joka auttaa havaitsemaan ja ratkaisemaan spesifejä opetukseen liittyviä motivaation ongelmia. Se sisältää strategioita, opetustyylin ja kurssien suunnittelun pohjan, jotka perustuvat oppimismotivaatioon. (Keller, 2006)

Mathieu, Tannenbaum & Salas (1992) kehittivät Kellerin (1983) tutkimuksen pohjalta valenssi/välineellistämisen/odotusarvo-teorian, jossa tutkittiin yksilön ja olosuhteiden vaikutusta motivaatioon. Heidän tutkimuksensa tuki hypoteesia, jonka mukaan oppimisen ja tavoitteiden saavuttamisen välillä on korrelaatio. Jatkotutkimuksissa Mathieu et al. (1992) selvittivät, että harjoittelumotivaation ja oppimisreaktioiden välillä on yhteys.

#### **3.2 Itseohjautuvuusteoria**

Ryan & Decin (2000a) mukaan ihmisillä on olemassa kolme motivaation tilaa: amotivaatio, ulkoinen motivaatio ja sisäinen motivaatio. Amotivaatio on tila, jossa meiltä puuttuu täydellisesti kaikki tahto toimia. Ulkoisessa motivaatiossa pyrimme tyydyttämään tarpeita,

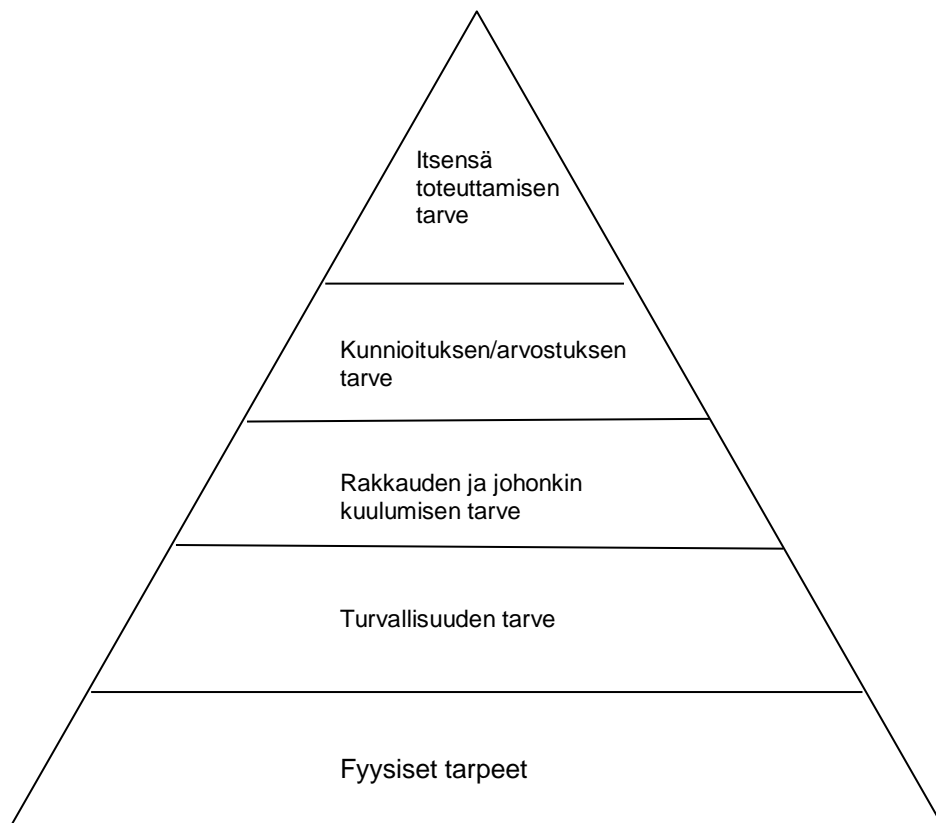
jotka vaikuttavat meihin ulkopuolelta tulevan kysynnän tai palkkion saavuttamisen vuoksi. Sisäisessä motivaatiossa on kyse niistä toiminnoista, joita teemme niiden itseisarvon takia, kuten haastavien tavoitteiden saavuttamisesta ja mielekkäistä toimintatavoista tyydyttääksemme omia psykologisia tarpeitamme. Nämä tarpeet ovat innostavia tiloja, jotka aiheuttavat hyvää oloa ja edistävät terveyttä. Jos näitä tarpeita ei tyydytetä, voimme kokea jopa fyysistä pahoinvointia. (Ryan & Deci, 2000a) Henkilön arvostaessa tavoitteitaan joihin hänellä on sisäisen motivaation ajava palo ja hänen lopulta saavuttaessa nämä tavoitteet, tulee hän kokeneeksi paljon suurempia onnistumisen ja tyydyttyneisyyden tunteita, kuin puhtaasti ulkoisesti motivoitunut henkilö (Ryan & Deci, 2000a; Järvillehto, 2014). Deci & Ryan (1985) kehittävät *itseohjautuvuusteorian* mallin, jossa käyttäytymistä ohjaa sekä sisäinen että ulkoinen motivaatio. Sisäistä motivaatiota on pidetty aikaisempien tutkimusten sekä meta-analyyysien mukaan suurempana yksittäisenä motivaatiotekijänä, kuin ulkoista motivaatiota. Kuitenkin yhä edelleen tutkimusta tehdään siitä kumpi motivoi meitä enemmän ja missä suhteessa. (Carton, 1996; Cameron & Pierce, 1994)

Itseohjautuvuusteorian painoarvot ovat saaneet ja saavat yhä paljon kritiikkiä sekä puolustajia. Cameron & Piercen (1994) sekä Eisenberger & Cameronin (1996) tekemän tutkimuksen mukaan ulkoiset palkinnot eivät vähentäneet sisäistä motivaatiota. Deci, Koestner & Ryan (1999) suorittivat oman meta-analyyysin aiheesta, johon kuului yhteensä 128 tutkimusta. Tässä analyysissä he osoittivat Eisenberger & Cameronin väitteet virheellisiksi, ja tutkimuksen tulokset osoittavat, että ulkoisiin motivaatiotekijöihin, kuten palkintoihin panostamalla on vaikutusta sisäisiin motivaatiotekijöihin.

Itseohjautuvuusteoria ja siihen sisältyvät sisäisen ja ulkoisen motivaation painotukset ovat yhä hyvin kiistanalainen aihe, josta käyttäytymisteoreetikot väittelevät sekä suorittavat tutkimuksia. Koska täysin kiistattomasti ei voida sanoa kumpi motivaatiotekijöistä dominoi itseohjautuvuusteoriassa, ja koska tämä teoria on perusteltu sekä empiirisesti tutkittu, on tässä tutkimuksessa käytetty motivaatioteorian viitekehystenä soveltavasti Deci & Ryanin (1985) itseohjautuvuusteoriaa. Siinä käyttäytymistä ohjaa oppijan sisäinen sekä ulkoinen motivaatio (Ryan & Deci, 2000a). Tämän teorian mukaan oppija ryhtyy toimimaan aktiviteetin parissa, koska se on mielenkiintoista ja tarjoaa haasteita (sisäinen motivaatio), sekä tämän lisäksi oppijaa kiinnostaa lopputulos ja hän arvostaa sitä tärkeäksi (identifioitu regulaatio, ulkoinen motivaatio). (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000a, 2000b)

### 3.2.1 Perustarpeet

Psykologiset perustarpeet ovat niitä tarpeita, joita meidän on tyydytettävä, jotta voimme elää eheää elämää, tuntea itsemme onnelliseksi ja tavoitella oletusarvoisesti tärkeitä asioita. Perustarpeita on määritelty monien tutkimuksien ja niistä muodostettujen teorioiden mukaan. Yksi tunnetuimmista perustarpeiden määritelmistä on Maslow'n tarvehierarkia, joka rakentuu alkaen perustavimmista tarpeista, kuten hengissä säilymisen ehdoista (ravinto, hengitysilma), aina itsensä toteuttamiseen. Maslow'n tarvehierarkia on viisiosainen. Se rakentuu pyramidin tavoin, jossa perustana eli elintärkeinä ovat fysiologiset tarpeet, ja huipulla kaikkein korkein tavoiteltavissa oleva mutta ei elämiselle välttämättömänä, tarve toteuttaa itseään oman halunsa mukaan (kuva 1). (Maslow, 1943)



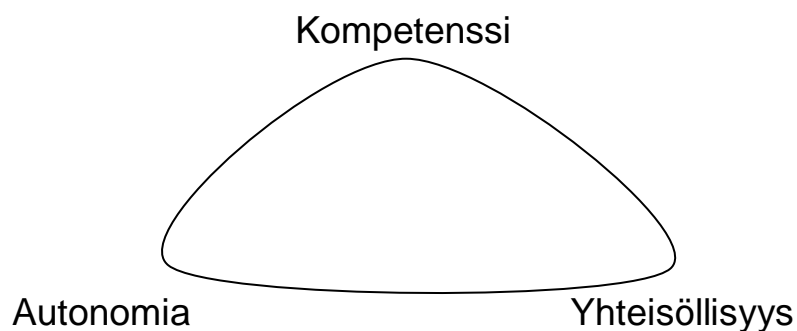
Kuva 3. Maslow'n (1943) tarvehierarkia.

Alderfer (1969) kehitti oman tutkimuksensa psykologisista perustarpeista Maslow'n tarvehierarkian vaihtoehdoksi ja kavensi perustarpeet kolmeen: toimeentulotarpeet, liittymistarpeet ja kasvutarpeet. Tutkimuksensa pohjalta Alderfer kehitti ERG-teoriansa

(existence, relatedness ja growth), joka pohjaa näiden kolmen perustarpeen täyttämiseksi, jotta onnellinen elämä olisi mahdollista. (Alderfer, 1969)

Toinen tunnettu perustarpeiden määritelmä on Murray'n tarvesysteemi. Murray'n tutkimuksen mukaan jokaisella ihmisellä on universaalit yleistarpeet, jotka vaihtelevat henkilön persoonan mukaan. Joillekin henkilöille jotkin tarpeet ovat tärkeitä mutta eivät kaikille. Kaikki ihmiset ovat epätasapainossa ja pyrkivät saavuttamaan tasapainotilan tyydyttämällä psykologisia tarpeitaan. (Murray, 1938)

Koska tässä tutkimuksessa toimii motivaatioteorian viitekehyksenä Deci & Ryanin (1985) itseohjautuvuusteoria, johon kuuluu olennaisena osana heidän määrittelemät perustarpeet, hyödynnetään tässä tutkimuksessa Ryan & Decin (2000a, 2000b) psykologisia perustarpeita joita on kolme: autonomia, kompetenssi ja yhteenkuuluvuuden kokemus. *Autonomiassa* koemme tunnetta, jossa voimme itse tehdä muutoksia omaan elämäämme täysin omilla teollamme. *Kompetenssissa* on kyse asioiden aikaansaamisesta ja tavoitteiden saavuttamisesta. *Yhteenkuuluvuuden kokemuksessa* koemme yhteyttä muihin ihmisiin. Tutkimuksen mukaan ihminen voi elää onnellista elämää, vaikka kaikki kolme tarvetta eivät olekaan koko aikaa tyydytettyinä. Jos mitään näistä tarpeista ei koskaan tyydytetä, kokee henkilö tyydyttämättömyyden tunteita ja jopa ahdistuneisuutta. Nämä kolme perustarvetta tukevat toisiaan ja aiheuttavat myös kehä-efektin (kuva 2): autonomia kehittää meitä ja auttaa uusien asioiden löytämisessä, joita haluamme tehdä niiden itseisarvon vuoksi, tällöin saamme asioita aikaiseksi. Tämä taas johtaa mahdollisuuksiin toimia laajemmassa sosiaalisessa verkostossa. (Rigby & Ryan, 2011; Ryan & Deci, 2000b; Järvillehto, 2014)



Kuva 4. Ryan & Decin (2000a) kehittämä perustarpeiden kehäilmio.



Terve ihminen pyrkii täyttämään omia psykologisia perustarpeitaan. Nämä tarpeet ovat juuri sisäisen motivaation kulmakiviä. Kyseisten tarpeiden tyydyttäminen synnyttää henkilölle onnellisuuden tunnetta ja hyvinvointia, nämä ovat myös keskiössä kestävästä oppimisesta kannalta. (Järvilehto, 2014; Rigby & Ryan, 2011)

Järvilehto (2014) lainaa soveltaen Ryan & Deciä (2000b) seuraavassa lainauksessa: “Oppimisen ei kuuluisi olla tylsää. Jos se on, se ei todennäköisesti ole oppimista ollenkaan. Autonomia, kompetenssi ja yhteenkuuluvuus ovat kaikki ratkaisevan tärkeitä tehokkaan oppimisen kannalta.” Tätä tehokkaan oppimisen määritelmää on hyödynnetty myös Elämä/Kemia-oppimispelin suunnitteluvaiheessa ja edelleen peilattu tämän pro gradu - tutkielman teossa oppimispelin tutkimuskäytössä.

### **3.3 Flow-tila**

Flow-tila on subjektiivinen tila, jossa ihmiset ovat täysin keskittyneinä johonkin aktiviteettiin. Henkilöt unohtavat ajankulun, väsymyksen, tietoiset ajatukset ja kaiken muun paitsi käsillä olevan aktiviteetin (Csikszentmihalyi, 2014). Flow vaatii palautetta edistymisestään. Ilman palautetta ei voida tietää, onko toiminta todella tuloksekasta. Sen johdosta käsillä oleva tehtävä vaatii tietoista toimintaa, tämä taas omalta osaltaan häiritsee flow-tilan jatkuvaa ylläpitoa (Järvilehto, 2014). Flow-tilan saavuttaminen vaatii lopuksi siis myös tasapainoa. Käsiteltävän tehtävän tai aktiviteetin vaatimukset on oltava linjassa omien taitojen kanssa, koko tietoisuuden on oltava täysin kohdennettu tehtävään tai aktiviteettiin, eivätkä nämä saa olla liian vaikeita vaatien liiallista tietoista pyrkimystä. (Csikszentmihalyi, 2014)

### **3.4 Innostava oppiminen**

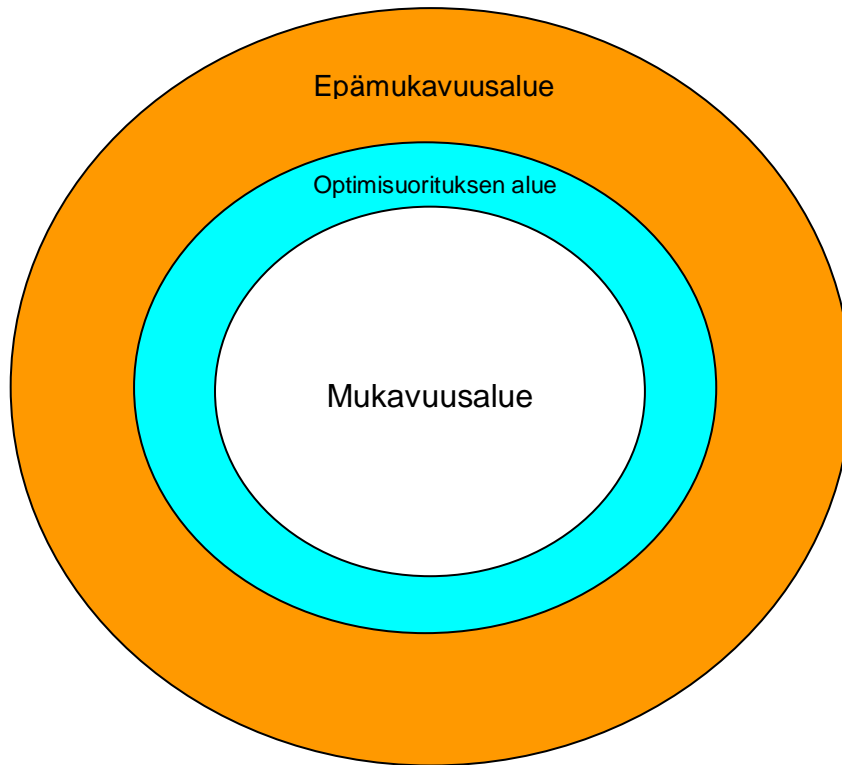
Oppimisessa yhdistyy kiinnostus aiheeseen sekä oppiaineelle altistus. Oppiaineelle altistuminen on hyvinkin selkeää; jos ei ole mitään opittavaa, emme voi oppia mitään (Järvilehto, 2014). Voimme oppia tietoja ja taitoja perinteisen luokkahuoneopetuksen keinoin, mutta voimme oppia myös jotain sellaista, mitä ei voida määritellä opetuksiksi, tai

jossa emme koe olevamme oppimistilanteessa. Tätä kutsutaan hiljaiseksi tiedoksi (Polanyi, 1966).

Opiskelijat tarvitsevat luontaista innostusta opittavaan aiheeseen, jotta he voivat keskittyä oppimisen substanssiin. Innostus syntyy sisäisestä motivaatiosta, flow-tilasta ja yleisestä intohimosta aiheeseen. Oppimispelien on todettu parantavan kiinnostusta ja motivaatiota. Ne synnyttävät oppimisen iloa ja intohimoa opiskelijoissa. (Tuomisto, 2018; Annetta, 2010) Jokainen kokee intohimoa johonkin, ja jos kohtaamme jotain uutta ja intohimoa stimuloivaa, olemme aikaisempaa motivoituneempia käsittelemään tätä aihetta. Sitä sitoutuneempia olemme aiheeseen mitä enemmän intohimoa meillä tähän on. (Järvilehto, 2014)

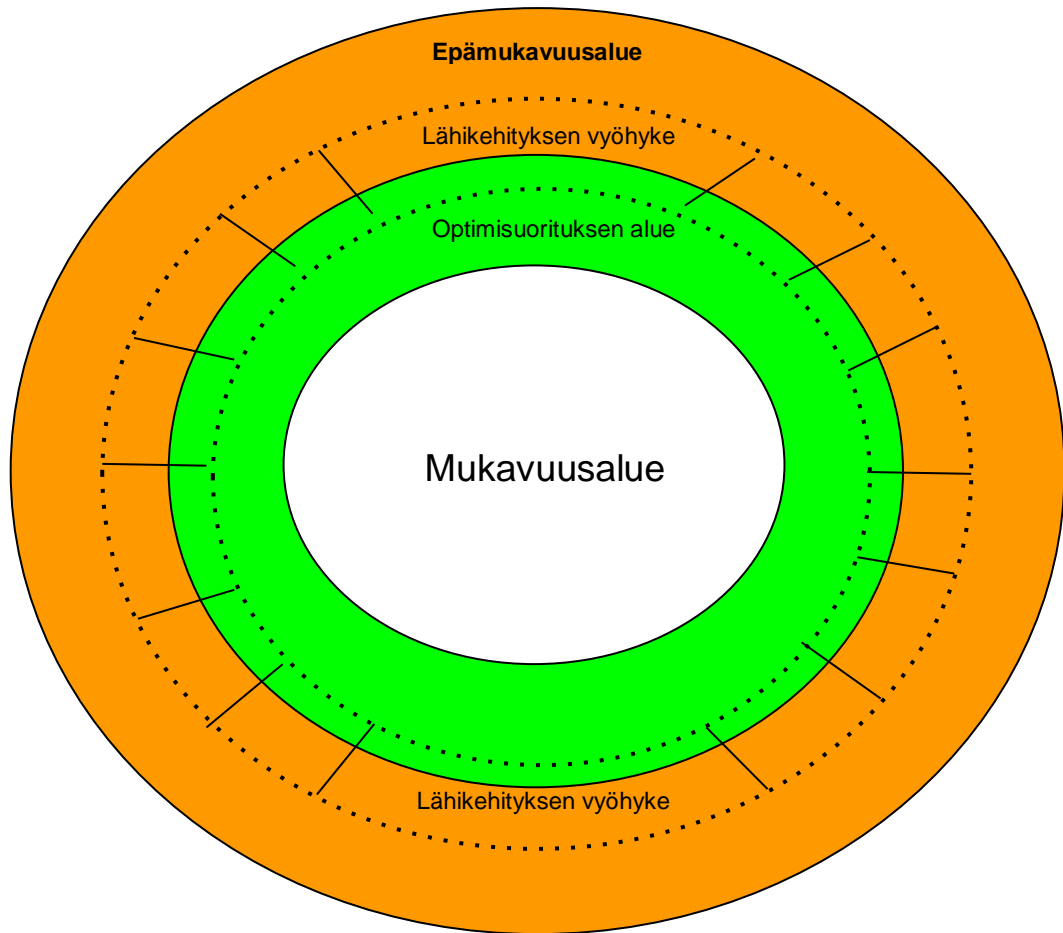
### **3.5 Lähikehityksen vyöhyke**

Whiten (2009) mukaan suoritamme tehtäviä kolmella alueella: *mukavuusalueella*, *optimisuorituksen alueella* ja *epämukavuusalueella*. Kuvassa 3 on esitetty nämä alueet. Mukavuusalueella tehtävät ovat nimensä mukaisesti mieluisia ja pystymme suoriutumaan niistä ilman suurempia ponnisteluja. Mukavuusalueen vastakohta on epämukavuusalue. Tällä alueella koemme tehtävät hyvin vaikeiksi ja niiden epäonnistumisen kynnyks on matala. Tämä johtaa turhautumiseen tehtäviä suoritettaessa, joka entisestään kohottaa tehtävien onnistumiskynnystä. (White, 2009; Järvilehto, 2014) Mukavuusalueen ja epämukavuusalueen välissä on optimisuorituksen alue. Tällä alueella tehtävät ovat haastavia mutta tarpeeksi mielekkäitä, olematta kuitenkaan liian haastavia suoritettaviksi, ja eivät näin ollen mene epämukavuusalueelle. Uusien asioiden oppimisen ja tietämyksen kasvattamisen kannalta optimisuorituksen alue on erittäin tärkeä. Tällä alueella muodostamme uusia toiminta -ja ajattelutapoja sekä toimintamme on tehtävien suorituksen ja suorittamisen toiminnan suhteen optimaalista. (White, 2009)



Kuva 5. Whiten (2009) määrittelemä optimisuorituksen alue mukavuusalueen ja epämukavuusalueen välissä.

Valkovenäläinen kasvatustieteilijä ja psykologi Lev Vygotsky kehitti käsitteen *lähikehityksen vyöhyke*. Lähikehityksen vyöhyke tarkoittaa jotain tiettyä vaikeustasoa, joka ylittää oppijan taitotason niin, ettei hän yksinään omin neuvoin kykene suorittamaan tiettyä tehtävää (Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, 1978). Lähikehityksen vyöhykkeellä optimisuorituksen alue on ainakin jossain määrin limittäin epämukavuusalueen kanssa, kuten kuvassa 4 on havainnoitu. Jonkun taitavamman ja kokeneemman henkilön avulla oppija pystyy kasvattamaan omaa taitotasoaan, säädellä suoritustaan optimaalisemmaksi ja näin vahvistaa omia toiminta- ja ajattelumallejaan. (Vygotsky, 1978; Vygotsky, 1987) Tässä pro gradu -tutkielmassa hyödynnetään Vygotskyn lähikehityksen vyöhykkeen mallia oppimispelien kontekstissa.



Kuva 6. Vygotskyn (1978) lähikehityksen vyöhyke esitettynä katkoviivojen välissä.

## 4. Oppimispelit kemian opetuksessa

Mitä oppimispelit ovat? Miten pelaaminen käsitetään? Mitä oppimispelit voivat tuoda lisää kemian opetukseen? Tässä kappaleessa käsitellään pelien olemusta ja oppimispelien hyödyllisyyttä kemian opiskelun ja opetuksen näkökulmasta, lähtien liikkeelle pelien ja pelaamisen historiasta, syventyen tarkemmin oppimisasihmisiin ja edelleen oppimispelien etuihin opetuksessa. Kappaleen lopuksi esitellään tutkimuksessa käytetty Elämä/Kemia-oppimispeli.

### 4.1 Pelien ja pelaamisen historia

Erilaisia pelejä, kuten lauta -, lasikuula -ja korttipeljä on koko ihmiskunta pelannut lähes koko olemassaolonsa ajan. Egyptistä on löydetty lautapeli, jonka arkeologit arvelevat sijoittuvan aikaan 2000 E.A.A. Samanlaisia pelejä ja niiden eri muunnoksia on sittemmin löytynyt Kiinasta, Syyriasta ja Irakista, varhaisista sivistyksen kehdoista. (Bell, 1979) Pelaaminen on hyvin tärkeä kulttuurisidonnainen sosiaalinen aspekti. Se on erityinen aktiviteetin muoto, jossa kohteena on pelaajien välinen sosiaalinen funktio (Huizinga, 1949/1998).

Suomalaisessa kulttuurissa pelaaminen lautapeleillä on ollut jo hyvin pitkään vallitseva nuorison vapaa-ajan aktiviteetti. Ennen 1980-lukua pelit painottuivat lapsiperheille. *Afrikan tähti, Monopoli, Trivial Pursuit ja Kimble* ovat varmasti jokaiselle 1980-90 -luvun nuorelle tuttuja pelejä. 1980- luvulla elintason nousu mahdollisti pelimarkkinoiden myynnin avaamisen myös entistä monimutkaisempien ja haastavampien pelien suhteen. Myös pelien teemat vaihtelivat. (Keskitalo, 2010; Tuomisto, 2018)

Keskitalon (2010) mukaan lautapeleissä tärkein erityispiirre on sosiaalisuus. Videopelien kallistuessa välillä yksinäisen puurtamisen puolelle, on lautapelien pelaaminen aina sosiaalinen tapahtuma. Lautapelejä pelatessa ihmiset kohtaavat aina fyysisessä todellisuudessa, ja parhaimmassa tapauksessa he voivat tutustua uusiin ihmisiin. Pelit voivat jopa auttaa ujoja henkilöitä voittamaan sosiaaliset pelkotilansa ja olemaan itsevarmempia, sekä pelien pelaaminen voi antaa hyväksytyksi tulemisen kokemuksia muiden pelikumppaneiden keskuudessa. (Hendrix, van Herk, Verhaegh & Markopoulos, 2009)

## **4.2 Oppimispelit**

### **4.2.1 Oppimispelin määritelmä**

Oppimispelillä (learning game, educational game) on monta eri määritelmää. Kaikilla määritelmillä on kuitenkin yhtäläisyys. Ne sisältävät pelin määritelmän, johon on lisätty oppimisen eri laajuiset määritelmät. (Tuomisto, 2018) Saarenpään (2009) mukaan: “Oppimispelit ovat pelejä, jotka on suunniteltu opettamaan tiettyä taitoa tai tietämystä. Niitä voi käyttää sekä kotona että koulussa. mutta niiden tärkein tehtävä on toimia opetuksen apuna.”

### **4.2.2 Oppimispelit ja motivaatio**

Oppimispelien syvin olemus on helppo tiivistää yhteen käsitteeseen: motivoitunut oppija. Motivoituneet oppijat ovat innokkaita, fokuoituneita ja he ovat sitoutuneita käsillä olevaan tehtävään. Heidän käyttäytymisensä on itseohjautuvaa, jota ajaa eteenpäin heidän oma tahtotilansa eivätkä ulkoiset tarpeet. (Garris, Ahlers & Driskell, 2002; Deci & Ryan, 1985) Motivaation kasvu ja kiinnostus opiskeltavaa ainetta kohtaan aiheuttavat syvää oppimiskokemusta, joka mahdollistaa paremman tiedon soveltamisen koulussa ja arjessa. Oppimisleillä on aikaisempien tutkimuksien valossa todettu olevan positiivinen vaikutus motivaation kasvuun ja kiinnostuksen herättämiseen. (Krapp, 2002; Tuomisto, 2018)

Vaikka oppimispelit ovat pääsääntöisesti kehitetty kasvattamaan sisäistä motivaatiota, on ulkoisen motivaation vaikutus tärkeää tiedostaa peliprosessin aikana, sillä jokaisella opiskelijalla on omat yksilölliset motivaatiota herättävät kiinnostuksen kohteet. Oppimislejä oikein käyttämällä on mahdollista siirtää motivaation painopistettä ulkoisista motivaatiotekijöistä sisäisiin. Lopputuloksena on kehittää oppijoita, jotka ovat itsemotivoituneita ja itsemääräytyviä. Tämä johtuu siitä, että aktiviteetti on mielenkiintoinen ja pelin pelaamisen tarjoamat haasteet ovat lähikehityksen vyöhykkeellä. (Garris et al., 2002; White, 2009; Vygotsky, 1987)

### 4.2.3 Syöttö-prosessi-ulosannin malli

Syöttö-prosessi-ulosannin malli on hyvin paljon opetuksessa käytetty malli. Tässä mallissa on kolme vaihetta: *syöttö*, *prosessi* ja *ulosanti*, malli on esitetty kuvassa 5. Syöttövaiheessa opiskelijat ovat tietyssä ympäristössä esimerkiksi luokkahuoneessa tai laboratoriossa. Prosessivaiheessa käytetään erilaisia sovittuja opetusmetodeja, opettajajohtoisessa lähestymistavassa opettajan määräämiä ja opiskelijajohtoisessa tavassa opiskelijoiden yhdessä sopimia. Ulosannin vaiheessa saavutetaan palautteen jälkeen jokin tietty toivottu lopputulos, jonkin tietyn aiheen sisäistäminen ja tietojen tai taitojen oppiminen. (Pukkaew, 2013)



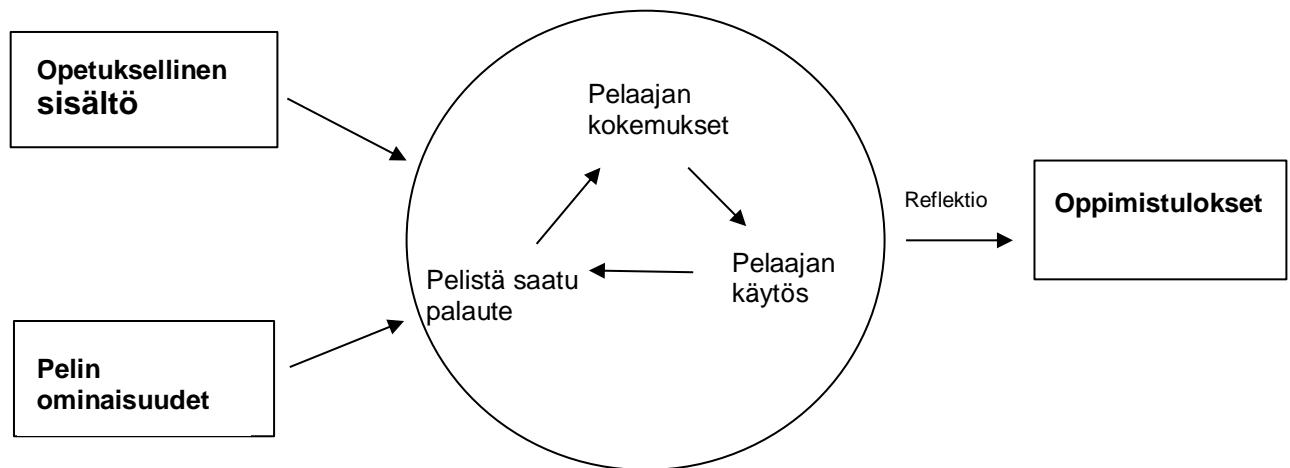
Kuva 7. Pukkaewin (2013) määrittelemä perinteinen syöttö-prosessi-ulosannin toimintamalli.

Oppimispeleissä käytetään myös syöttö-prosessi-ulosannin mallia. Ensiksi syöttövaiheeseen on suunniteltava peli joka sisältää opetuksellisia ominaisuuksia yhdistettynä pelillisiin elementteihin. Toiseksi, prosessivaiheessa nämä sisällöt laukaisevat prosessisyklin, johon sisältyy kokemuksia, kuten innostusta tai nautintoa. Pelistä saatu palaute muokkaa kokemusten kautta pelaajan käytöstä pelin aikana. Onnistunut opetuksellisen sisällön ja pelielementtien yhdistäminen johtaa syklin toistuvaan pyörimiseen ja itsemotivoituneeseen pelikokemukseen. Lopuksi pelin pelaaminen johtaa halutun oppimistuloksen saavuttamiseen. (Garris et al., 2002) Mallia kuvataan kuvassa 6.

## SYÖTTÖ

## PELIPROSESSI

## ULOSANTI



Kuva 8. Garris et al. (2002) määrittelemä syöttö - prosessi - ulosannin malli oppimispeleissä.

Oppimispeleiden syöttö-prosessi-ulosanti poikkeaa merkittävästi vastaavasta perinteisestä opetusmallista. Perinteisessä opetusmallissa syöttö-prosessi-ulosannin hyöty on kertaluontoinen. Syöttövaiheessa oppijat ovat tiettyssä ympäristössä ja käyttävät tiettyjä oppimisvälineitä. Prosessivaiheessa käytetään eri opetusmetodeja, ja ulosannin vaiheessa päädytään palautteen kautta johonkin tiettyyn lopputulokseen. Tämän jälkeen koko malli on aloitettava alusta, tai ainakin prosessiin on vaihdettava uusia metodeja, jotta saadaan toivottu lopputulos. (Pukkaew, 2013)

Oppimispeleissä syöttö-prosessi-ulosannin mallin tärkein laukaiseva motiivitekijä piilee juuri prosessivaiheen syklistä (kuva 6.), jonka tietyt pelillisyyden elementit, kuten pelissä menestyminen ja pisteiden kerryttäminen laukaisevat. Peliä ei lasketa käsistä pois yhden kierroksen jälkeen, vaan sitä halutaan pelata uudestaan ja uudestaan Deci & Ryanin (1985) itseohjautuvuusteorian ja perustarpeiden mukaisesti. Parhaimmassa tapauksessa opiskelijat saavuttavat flow-tilan, ja heitä pitää muistuttaa oppitunnin päättymisestä tai muuten pyytää lopettamaan pelituokio. Pelisykli on itseään toistava, jossa pelikokemukset ja käyttäytyminen pelissä ohjaavat toisiaan, ja voivat johtaa kasvaviin positiiviseen tunteisiin, kuten lisääntyneeseen mielenkiintoon, nautintoon tai itseluottamuksen kasvuun. (Garris et al., 2002) Tämän mallin mukaan oppija aktiivisesti rakentaa tietoa kokemuksen pohjalta (Garris et al., 2002; Dewey, 1938). Flow-tilan saavutus on tässä vaiheessa hyvin



tärkeässä osassa. Mitä paremmin pelaaja tempautuu peliin mukaan, sitä parempia pelikokemuksia hän saa. Tätä kautta pelaaja myös oppii oppimispelissä käsitellyn aiheen ikään kuin huomaamattaan. (Qian & Clark, 2016; Michael & Chen, 2006; Polanyi, 1966)

Garris et al. (2002) haluavat korostaa kahta seikkaa oppimispelien käytössä: 1) Oppijat, jotka aktiivisesti ryhtyvät toimintaan oppimisympäristössä oppivat helpommin 2) Tämä kokemus yhdistettynä opetukselliseen apuun, esimerkiksi reflektiokeskustelut ja palautteenannot voivat luoda stimuloivan oppimisympäristön. (Garris et al., 2002)

#### **4.2.4 Oppimispelein reflektiovaihe**

Reflektiovaihe tarjoaa yhteyden prosessisyklin ja oppimisen lopputuloksien kanssa. Monet tutkijat pitävät reflektioprosessia kaikkein tärkeimpänä ja kriittisempänä pelikokemuksen kannalta. (Crookall, 2010; Ledermann & Kato, 1995) Reflektio on läpikäyntiä, tai katsausta ja analysointia kaikista pelitapahtumista. Reflektiovaihe toimii myös linkkinä pelitapahtumien ja reaali maailman välillä. Reflektiossa käydään läpi pelissä opittuja asioita ja pohditaan, miten näitä voi soveltaa opetettavan aiheen oppimiseen. Jos pelit, joita pelataan ovat "puhtaita pelejä" vailla opetuksellista elementtiä, ei reflektiovaihetta tarvita, koska pelejä pelataan vain niiden viihdearvon takia. Oppimispelein lähtökohtana on kuitenkin pelien opettavaisuus, joten reflektiovaihe tarjoaa meille tilaisuuden muuntaa pelitapahtumat oppimiskokemuksiksi. (Garris et al., 2002) Deweyn (1938) mukaan "kokemus plus reflektio on yhtä kuin oppiminen".

#### **4.3 Pelillistäminen**

Pelillistäminen eli *gamification* tarkoittaa pelisuunnitelmallisten elementtien kuten kilpailuasetelman, pistelaskun ja eri pelitasojen käyttöä ei-pelillisessä kontekstissa (Michael & Chen, 2005). Pelissä pelaaja sitoutuu aina pelin sääntöjen määrittämässä rajoissa pelin maailmaan ja unohtaa ulkopuolisen reaali maailman. Pelillistetty toiminta synnyttää parhailaan flow-tilan, jonka johdosta pelaaja uppoutuu peliin mukaan entistä syvemmin, ja on lopulta onnellinen sekä myös fyysisesti väsynyt. (Michael & Chen, 2005; Salen & Zimmerman, 2004)

Opiskelun ei tarvitse olla totista puurtamista, jossa oppia pöntätään päähän hampaat irvessä. Samoin pelit voivat olla jotain muutakin, kuin huoletonta ajanvietettä. Oppimispelit tarjoavat opetusmenetelmänä vaihtoehdon opettajakeskeisen oppimistapahtuman muuntamisessa opiskelijakeskeiseksi. (Lujan & DiCarlo, 2006)

#### **4.4 Flow pelitilanteissa**

Flow-tila on luonnollinen perusta motivaatiolle ja oppimiselle pelitilanteessa. Flow-tila pelien pelaamisessa aiheuttaa pelaajalle positiivisen peliin tempautumisen tunteen, pelaaja imeytyy peliin koko olemuksellaan, ajantaju katoaa ja tavoitteita kohti ajava toiminta on puhdasta nautintoa ilman ulkoisia palkintoja. Pelin jälkeen pelaaja on onnellinen ja uupunut. (Michael & Chen, 2005) Flow-tila voidaan saavuttaa lisäämällä pelin haastavuutta suhteessa pelaajan taitoihin, pelin sisäiset palkinnot ja kannustimet mahdollistavat myös omalta osaltaan flow-tilan saavuttamisen (Qian & Clark, 2016; Michael & Chen, 2005).

#### **4.5 Aikaisempia kemian oppimislejää**

Najdi & El Sheikh (2012) suorittivat tutkimuksen, johon osallistui 85 kahdeksaluokkalaista eri kouluista. Opiskelijat vastasivat 22:een kysymykseen kemiasta, jotka mittasivat heidän asennetta kemian opiskeluun. Tutkimuksessa oli kolme luokkaa, joissa jokaisessa oli tietty määrä opiskelijoita ja jokaisessa luokassa oli eri oppimislejin malli. Tutkimuksen asetelma on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Najdi & El Sheikhin (2002) suorittama oppimispelien tutkimus

Luokka	Opiskelijamäärä (n)	Oppimispeli
A	25	Perinteiset muistikortteihin pohjautuvat oppimispelit
B	27	Tietokonepohjaiset oppimispelit
C	33	Erilaiset pulmat ja arvoitukset

Tutkijoiden tuloksissa kävi ilmi, että 13 vastanneista 22 opiskelijasta piti oppimislejää erittäin tärkeinä kemian opiskelussa. Seitsemän vastanneista piti oppimislejää jokseenkin tärkeänä ja vain kaksi vastanneista ei pitänyt oppimislejää ollenkaan tärkeänä. (Najdi & El Sheikh, 2012)

Sherman & Sherman (1980) kehittivät korttipelin nimeltä Chem-Deck. Pelin tarkoituksena oli motivoida opiskelijoita oppimaan kemiaa paremmin sekä auttaa kemian ioniyhdisteiden nimeämisessä. Peliä pelattiin yläkoulun luokilla sekä lukion ensimmäisillä kemian kursseilla. Pelissä pelaajien on muodostettava ioniyhdisteitä yhdistelemällä kationikortteja anionikortteihin. Myös varaukset on tasapainotettava, koska ioniyhdisteet ovat normaaliolotiloissa neutraaleja. Pelissä käytetyt ioniyhdisteet ovat useasti käytettyjä kemian alkeiskursseilla, kuten NaCl, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>. Tutkijoiden seuratussa pelisessioita he huomasivat opiskelijoiden selvästi nauttineen pelistä. He myös tutkivat, auttoiko pelin pelaaminen ioniyhdisteiden nimeämisen oppimisessa. (Sherman & Sherman, 1980)

Tutkijat valitsivat 100 opiskelijaa kontrolliryhmään ja 100 opiskelijaa testiryhmään, jotka molemmat suorittivat pelikertojen jälkeen kokeen ioniyhdisteistä. Sekä kontrolli- että testiryhmä jaettiin molemmat neljään ryhmään, joten koeryhmiä oli yhteensä kahdeksan. Tutkijat suorittivat itse opetus -ja pelikerrat ja suorittivat myös esi -ja jälkikokeet. Esikoe kysymykset ennen pelisessioita olivat kaikille samat. Itse pääkoe järjestettiin jokaiselle ryhmälle erilaisena. (Sherman & Sherman, 1980)

Sekä kontrolliryhmä kuten myös testiryhmä saivat opetusta ioniyhdisteistä. Tämän jälkeen kontrolliryhmälle järjestettiin lisäksi normaalia luentomaista luokkahuoneopetusta ja kotitehtäviä. Testiryhmä pelasi Chem-Deck peliä. Tutkimustulokset osoittivat, että molemmat ryhmät (kontrolli & testi) suoriutuivat esikokeesta yhtä hyvin, tilastollisesti ryhmien välillä ei ollut juuri mitään eroa ( $t = 0.61$ ). Varsinaisen jälkikokeen tuloksia analysoidessaan tutkijat huomasivat eron. Data-analyysi osoitti, että testiryhmä suoriutui kokeesta paremmin kuin kontrolliryhmä. Kontrolliryhmän tulos ( $t = 2.01$  alfatason ollessa 0.05) oli paljon alhaisempi kuin testiryhmän tulos ( $t = 6.75$  alfatason ollessa 0.005). Tutkijat päättelivät tuloksia vertaamalla, että Chem-Deck selvästi paransi opiskelijoiden ioniyhdisteiden nimeämistaitoja. Syiksi testiryhmän paremmuudelle tutkijat päättelivät johtuvan opiskelijoiden nautinnosta, mielenkiinnosta ja ilosta peliä kohtaan, joita tutkijat havainnoivat pelikertojen aikana. Opiskelijat olivat kiinnostuneita oppimaan aiheen, jotta he voisivat pelata peliä menestyksekkäästi ja voitollisesti. Tutkijat uskovat johtopäätöksissään pelin olevan erinomainen työkalu ioniyhdisteitä opettaessa. (Sherman & Sherman, 1980)

Pippins, Anderson, Poindexter, Sultemeier & Schultz (2011) suunnittelivat kemian lautapelin nimeltä Element Cycles. Peli on muokattavissa eri luokka-asteille, niin alakouluun kuin yläkouluun ja aina lukioon asti. Peli on suunniteltu vahvistamaan opiskelijoiden tietoutta planeettamme yleisistä alkuaineista, niiden muodoista ja niiden korrelaatiosta eri ekosysteemeihin, geosfääri (maa), hydrosfääri (vesi), atmosfääri (ilma) ja biosfääri (elämä). Opiskelijat pelaavat peliä joko yksin tai ryhmissä, ja aina vuoroillaan heiltä kysytään kysymyksiä alkuaineista. Voittaja on se, joka ensimmäisenä kiertää koko täydellisen ekosysteemin (kaikki edellä mainituista ekosysteemeistä). (Pippins et al., 2011)

95 opiskelijaa, joista suurin osa oli yläkoululaisia osallistui tutkimukseen. Tutkimus yläkoulun opiskelijoille koostui esikokeesta, kolmesta lukion kemian kurssiin valmentavasta oppitunnista, kolmesta perinteisestä kemian oppitunnista ja yhdestä 45 minuutin pelikerrasta. Opiskelijoille annettiin kotitehtäväksi tutkia alkuaineita, tämän jälkeen pelattiin peliä ja pelikerran jälkeen oli loppukoe. (Pippins et al., 2011)

Sekä opettajat että opiskelijat nauttivat peliaktiviteetista. He nopeasti innostuivat pelistä ja halusivat menestyä, jotta he voisivat tarkkailla luokkatovereidensa menestystä. Tutkimustulokset osoittivat, että viisi kuudesta luokasta osoitti kehittyntä tietämystä alkuaineiden ja ekosysteemien korrelaatiosta loppukokeen jälkeen, verrattuna aivan

ensimmäisenä pidettyyn esitettiin. Tutkijoiden mukaan eniten oppimista tapahtui silloin, kun opiskelijat pääsivät soveltamaan kotitehtävänä annettua tietoutta pelissä, jossa he joutuivat pohtimaan alkuaineiden esiintymismuotoja eri ekosysteemeissä. Tutkijat päättelivät myös, että peli tarjoaa alkuaineiden tietämystä vahvistavan työkalun oppimisprosessissa. (Pippins et al., 2011) Taulukossa 2. on esitetty edellä mainittuja kemian oppimispelien tutkimuksia yhteenvetona.

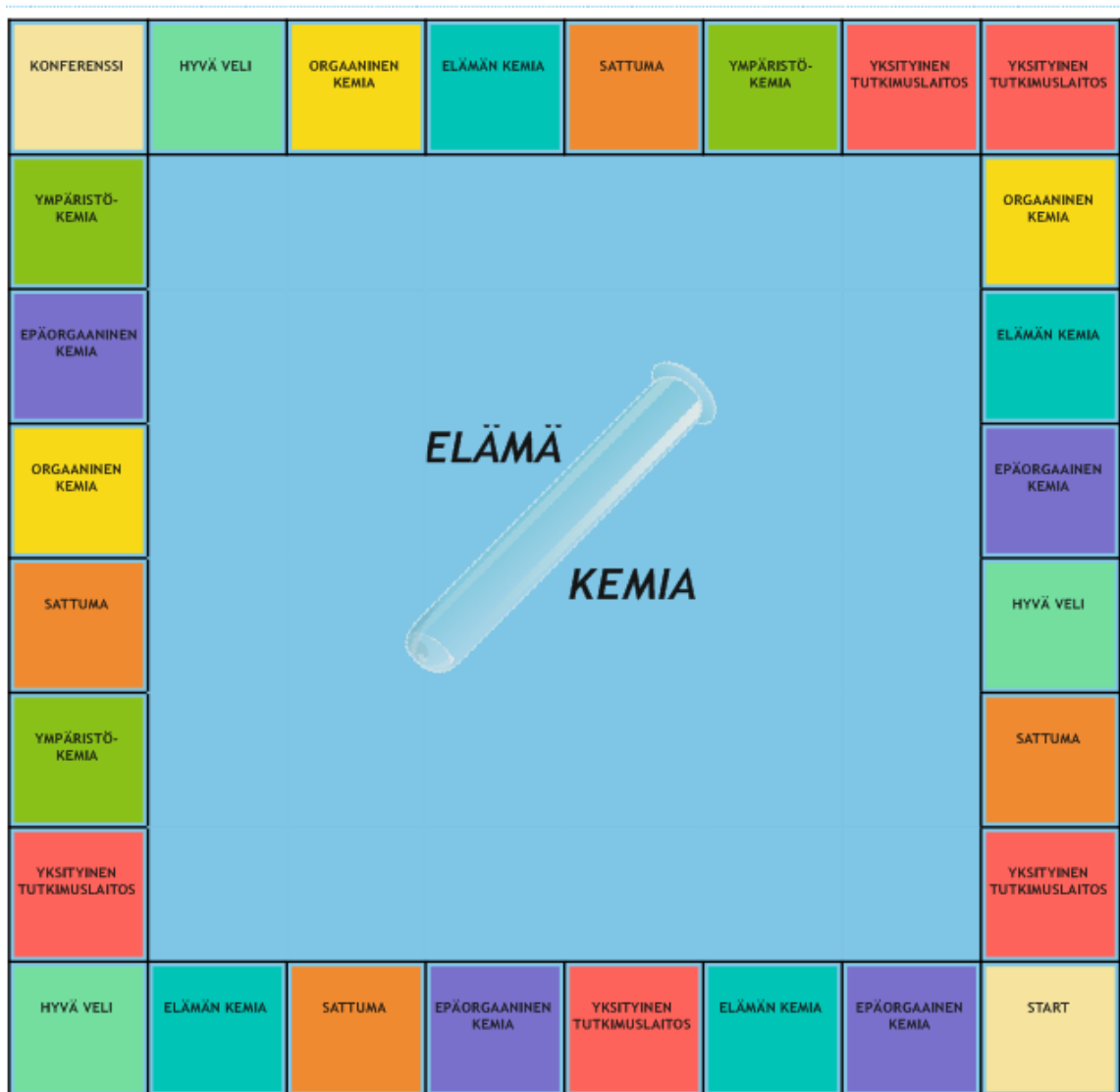
Taulukko 2. Kemian oppimispelien tutkimuksien yhteenveto.

Oppimispelin nimi	Pelityyppi	Luokka-aste	Kemian aiheet	Vastaajien määrä (n)	Tutkimustulokset	Kehittäjät/Tutkijat	Vuosi
Chem-Deck	Korttipeli	Yläkoulu & lukio	Ioniyhdisteiden muodostus  Kationit ja anionit  Ionivaraukset	Kontrolliryhmä n=100  Testiryhmä n=100	Opiskelijoilla oli hauskaa peliä pelattaessa  Testiryhmä kehittyi yhdisteiden nimeämisessä	Sherman & Sherman	1980
Element Cycles: An Environmental Chemistry Board Game	Lautapeli	Alakoulu, Yläkoulu & Lukio	Alkuaineet ja niiden eri muodot ekosysteemeissä	95	Sekä opiskelijat että opettajat nauttivat aktiviteetista  Opiskelijat kehittivät kiinnostuksen oppia oikeita vastauksia jotta he voisivat tarkkailla luokkatovereidenvastauksia  Yläkoulun opiskelijat kehittivät aiheesta peliä pelatessaan	Pippins, Anderson, Poindexter, Sultemeier & Schultz	2011

## 4.6 Elämä/Kemia-oppimispeli

### 4.6.1 Pelin rakenne

Kuvassa 7. on esitelty pelilauta (liite 1.). Pelin rakennetta ja mekaniikkaa pohdittaessa oli selkeää, että pelilaudan, sääntöjen ja kysymysten oli oltava selkeitä ja helposti ymmärrettävissä. Pelilaudan suunnittelussa on päädytty klassiseen neliöön, jota kierretään myötäpäivään.



Kuva 9. Elämä/Kemia-pelin pelilauta

#### 4.6.2 Elämä/Kemia-pelin mekaniikka

Pelissä on tarkoitus kiertää peliruutuja, jotka edustavat eri kemian osa-alueita, esimerkiksi epäorgaanista kemiaa tai ympäristökemiaa. Elämän kemia -ruutu kehitettiin yhdistelemällä analyttisen kemian ja lääkekemian kysymyksiä. Pelin edetessä pelaajat voivat hankkia ruutuja itselleen käyttämällä “tiedepääomaa”, jota pelissä edustaa tutkimuspisteet. Näitä on jokaisella pelin alussa 20 pistettä. Tutkimuspisteillä pelaajat hankkivat ruutuja, vastaavat kysymyksiin, ja lopulta joko voittavat tai häviävät pelin. Se kenellä on ensiksi 40 pistettä voittaa pelin tai vaihtoehtoisesti se, kenellä on viimeiseksi pisteitä jäljellä voittaa pelin. Ruutujen omistaja saa vastustajaltaan pisteitä, jos ruutuun joutunut vastapuoli ei tiedä aiheesta esitettyä kysymystä.

Peliä pelaamalla pelaajat omaksuvat tiedemiehen roolin ja käyttävät omaa kemian tietämystään ja strategiataitojansa pelissä menestyäkseen. Näin peliin saatiin kilpailullista elementtiä, jota sovellettiin hyödyntämällä aikaisempia lautapelien kilpailumalleja, esimerkiksi Afrikan tähti, Monopoli ja Carcassone ovat monille tuttuja pelejä.

Oppimispelin kehityksessä kysymykset olivat tärkein ja aikaa vievin elementti. Koska suunnittelun keskiössä oli, että oppimispeli olisi selkeästi oppimisen työkalu, suunniteltiin kysymykset täysin opetussuunnitelman mukaan. Kysymysten muotoilussa on hyödynnetty uusia kemian opetuksen kirjasarjoja.

Pelistä löytyy helpompia kysymyksiä, mutta Vygotskyn lähikehityksen teorian pohjalta myös haastavampia kysymyksiä. Kysymyksen ollessa liian vaikea itselle, pystyy pelaaja pyytämään toista pelaajaa auttamaan. Tämä paitsi auttaa optimaalisen suorituskyvyn vyöhykkeeseen pääsyä, tarjoaa myös tärkeää yhteisöllisyyden tunnetta pelaajille. Painoarvo kysymyksissä ei ollut pelkässä kemian substanssitietämyksessä, vaan esille on tuotu kemian roolia todellisen maailman ongelmien ratkaisussa. Tämä auttaa opiskelijoita myös hahmottamaan kemian roolia yhteiskunnan eri osa-alueilla ja parantaa heidän monilukutaitoa. (Opetushallitus, 2014; Tuomisto, 2018)

Esimerkkinä kysymys ympäristökemiasta:

Mitä syttymispiste tarkoittaa? (Jos ei tietoa niin -2p)

**Vastaus: Alin lämpötila, jossa aine voi syttyä palamaan.**

Toisena esimerkkinä kysymys epäorgaanisesta kemiasta, jossa korostuu myös tutkimuspisteiden tärkeä rooli pelissä:

Nimeä kolme välinettä, joilla voidaan mitata nesteiden happamuutta? (-1p kahden nimeämisestä, -2p yhden nimeämisestä ja -3p. jos pelaaja ei nimeä yhtään)

**Vastaus: pH-paperi, pH-mittari ja indikaattoriuho**

#### 4.6.3 Pelin arviointi

Pelin suunnitteluvaiheessa on käytetty Tuomiston (2018) perusopetukseen suunnattua kortti- ja lautapeliin suunnittelu - ja arviointikehikkoa (taulukko3.), ja sitä on sovellettu Elämä/Kemia-oppimispeliin.

Taulukko 3. Tuomiston (2018) kehittämä oppimispeliin arviointikehikko, jota on sovellettu Elämä/Kemia-oppimispeliin.

Luokka	Alaluokka	Alaluokan yksityiskohdat
OPPIMISTAVOITE	Pelillä selkeä oppimistavoite	Peruskoulun kemiaan liittyvien asioiden oppiminen, kemian yhteys ympäröivään yhteiskuntaan.
	Opittava tieto	Muistaminen tai toistaminen, käsitteet tai ilmiöt, säännöt



	Opittavat taidot	Motoriset taidot (taitavuus, tarkkuus) tiedon soveltaminen, päätöksenteko, ongelmanratkaisu, sosiaalinen vuorovaikutus. itsearviointi.
	Opittavat asenteet	Emotionaaliset, moraaliset (arvot). Reiluus tuomaroinnissa, kestävään kehitykseen liittyviä asenteita.
ESITIETOVAATI- MUKSET	Mitä ennakkotietoja pelaajilta vaaditaan	Peruskoulun kemian oppimäärä.
RAKENNE	Pelivälineet	Pelattavuus, visuaalisuus
	Pelin ulkoasun ja kontekstin vastaavuus	Työn alla
	Saatavuus	Kaikille
	Siirrettävyys	Koulu, koti
	Peliaika	45 min -75min
	Selkeät säännöt	Helppolukuisuus, yksiselitteisyys, pelin tavoite helppo ymmärtää

<p>PEDAGOGIIKKA</p>	<p>Eri vaikeustasoja</p> <p>Ajattelun tekeminen näkyväksi</p> <p>Sopivat haasteet (lähikehityksen vyöhyke)</p> <p>Ongelmanratkaisua</p> <p>Pelin sisällön ja opittavan asian vastaavuus</p>	<p>Pelin eri pelaamistavat, vaikeustason lisääntyminen pelitapahtumien sisällä. Kysymyspatteristo sekä yläkouluun että lukioon.</p> <p>Keskustelu, selittäminen, perustelu, arviointi.</p> <p>Kysy kaverilta -kysymysten jaettu tieto ja yhteistyö.</p> <p>Pelissä on vaikeampia ja soveltavampia kysymyksiä</p> <p>Pelin eri kysymyskategoriat ja niiden vastaavuus peruskoulun aiheisiin.</p>
<p>KEMIA JA PERUSOPETUKSEN OPS</p>	<p>Kemian eri tasot</p> <p>Käsite tai aihe kuuluu OPSin sisältöihin.</p> <p>Yhteys elinympäristöön ja todelliseen arkielämään.</p> <p>Tiedon soveltaminen.</p>	<p>Makro, submikro, symbolinen</p> <p>Pelin kysymykset perustuvat OPSin aiheisiin ja pohjana on käytetty muun muassa useita oppikirjoja.</p> <p>Elinympäristön ja todellisen arkielämän yhteys vahva kemian ammatteihin liittyvissä sekä monialaisissa kysymyksissä.</p> <p>Pelaajat soveltavat oppitunneilla opittuja asioita kysymysten</p>

	Kriittinen ajattelu ja monilukutaito.	konteksteissa, esimerkiksi kemian ja kotitalouden yhteys.  Keskustelut, oikean vastauksen tulkinta, kysy kaverilta -kortit. Kaikilla pelaajilla täysivaltainen osallisuus.
SOSIAALISUUS AKTIIVISUUS	Pelaajien määrä  Pelaajien välinen vuorovaikutus  Pelaajien osallisuus	Usea, 2-6 henkilöä  Kilpailullinen.  Jatkuvasti, pelaajat kysyvät toisiltaan kysymykset ja tulkitsevat vastauksien paikkansapitävyyttä.
OHJEET JA TUKI  PALAUTE	Ennen peliä  Pelin aikana  Pelin jälkeen	Ohjeistus, keskustelu  Peliin upotettu ohjeistus, vertaistuki, opettajan tuki, keskustelu, palaute, palkinnot  Keskustelu, palaute
ARVIOINTI	Ennen peliä  Pelin aikana  Pelin jälkeen	Ennakkokäsitykset  Itsearviointi, vertaisarviointi, opettajan arviointi, peliin upotettu arviointi, tutkimuspisteet.  Kysely, itsearviointi

<p>FLOW-TILA</p> <p>Voidaan arvioida pelin jälkeen</p>	<p>Läsnäolon tunne koko pelin ajan</p>	<p>0-5 (0= ei lainkaan, 5=jatkuva)</p>
	<p>Tunne, että voi päästä pelin tavoitteeseen</p>	<p>0-5</p>
	<p>Kiinnostus koko pelin ajan</p>	<p>0-5</p>
	<p>Turhautumisen ja tyytyväisyyden tunteen vuorottelu</p>	<p>0-5</p>
	<p>Sitoutuminen peliin (ulkoinen ja sisäinen motivaatio)</p>	<p>0-5</p>

## 5. Tutkimus

### 5.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää Elämä/Kemia-oppimispelin vaikutuksia osana 9-luokkalaisten kemian opiskeluun ja sen tukemiseen, sekä motivoiko tai innostaako peli opiskelijoita kemian opiskeluun. Tutkimuksessa käsiteltiin myös sitä, miten opiskelijat kokevat pelin mahdollisena kertausvälineenä kemian oppitunneille.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten 9-luokan opiskelijat kokivat Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisen tukevan kemian oppimista?
2. Millä tavoin 9-luokkalaiset kokivat Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisen vaikuttavan heidän kemian opiskelun oppimismotivaatioon?

Ensimmäinen tutkimuskysymys tarjoaa vastauksen yleisellä tasolla, toisessa tutkimuskysymyksessä syvennyttään motivaatiotekijöihin, joka on keskeinen aihe tutkimuksen kannalta.

### 5.2 Tutkimusasetelma

Tutkimus suoritettiin toukokuussa 2018 kahden 45-minuuttisen oppitunnin aikana. Opiskelijat ryhmitettiin siten, että peliryhmiä kertyi viisi neljän tai viiden opiskelijan ryhmää. Kummallakin oppitunnilla opiskelijoille jaettiin peliin liittyvä välineistö (pelilauta, pelinappulat, ohjeet, pistetaulukko, kysymyskortit ja noppa). Kummankin oppitunnin aluksi pidettiin lyhyt noin viiden minuutin mittainen esittelytuokio, jossa kerrottiin pelistä ja sen mekaniikasta lyhyesti. Tämän jälkeen pelattiin peliä, jossa opiskelijoiden oli itse hyödynnettävä pelisääntöjä pelissä esiintyvien pulmakohtien ratkaisemiseksi. Itse tutkija oli molemmilla pelikerroilla mukana, mutta ei auttanut kysymyksissä, vaan pelimekaniikkaan liittyvissä pulmakohdissa, esimerkiksi ruudun omistajuuteen ja pisteiden laskuun liittyvissä ongelmakohdissa.

Ensimmäisellä oppitunnilla peliä pelattiin noin 30 minuuttia, jonka jälkeen opiskelijat vastasivat kyselylomakkeeseen noin 15 minuutin ajan. Toisella oppitunnilla opiskelijat aloittivat pelaamaan peliä, ja noin 15 minuutin jälkeen tutkija poimi yhden vapaaehtoisen peliryhmän ryhmähaastatteluun, joka kesti noin 15 minuuttia. Tämän jälkeen haastattelussa ollut ryhmä pääsi takaisin luokkaan pelaamaan peliä, ja tutkija haki toisen vapaaehtoisen peliryhmän ryhmähaastatteluun, joka kesti jälleen noin 15 minuuttia.

### **5.3 Tutkimusmenetelmät**

Tämä tutkimus oli muodoltaan kvalitatiivinen selittävä tapaustutkimus, jossa kerättiin tietoa opiskelijoiden tuntemuksista ja kokemuksista Elämä/Kemia -oppimispelin käytöstä helsinkiläisen yläkoulun 9-luokkalaisilta. Tutkimusdata kerättiin avoimia ja suljettuja kysymyksiä sisältäneen kyselylomakkeen sekä kahden ryhmässä toteutetun teemahaastattelun muodossa. Näin tutkimukselle saatiin tapaustutkimukselle ominaista aineistotriangulaatiota hyödynnettyä. Näin ollen tutkimuksen tulokset eivät ole riippuvaisia vain yhdestä aineistosta, ja tutkimuksella on parempi luotettavuusaste.

Tähän tutkimukseen tapaustutkimus valittiin tutkimusstrategiaksi kolmesta syystä: 1) syvällisemmän tiedon kartuttaminen oppimisleleistä kemian opiskelun motivaatiotekijöinä 2) tutkia oppimislelien soveltuvuutta kemian opetusvälineiksi luonnollisessa ympäristössään 3) tutkimuksen kohderyhmä oli pieni (n=17).

#### **5.3.1 Tapaustutkimus**

##### **Tapaustutkimus tutkimusmenetelmänä**

Erikssonin & Koistisen (2005) mukaan: “tapaustutkimus on moniulotteinen ja historiallisesti muuttuva tutkimuksellinen suuntaus, joka antaa tutkijalle paljon mahdollisuuksia tehdä mielenkiintoista ja innostavaa tutkimusta.”

Tapaustutkimus valitaan yleisesti tutkimusmenetelmäksi, kun halutaan syvällistä ymmärrystä jostain ilmiöstä tai tapauksesta, huomioiden myös siihen liittyvän kontekstin.

Tapaustutkimukselle on luonteenomaista yksittäisen tapauksen, tilanteen tai tapahtuman tutkimus. Näiden tarkastelussa prosessit ovat yleensä tutkimuksen keskiössä. Tapaustutkimus pyrkii tarjoamaan vastauksia ja selittämään, kuvaamaan ja tutkimaan eri tapauksia. Vastauksia tapaustutkimuksen kysymyksiin haetaan lähinnä avointen kysymysten, esimerkiksi miten/miksi/kuinka -kysymysten avulla. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006)

### **Tapaustutkimuksen määritelmä**

Tapaustutkimuksessa tutkitaan tapausta tai tapauksia (case, cases), joita analysoidaan, määritellään ja pyritään jonkinlaisiin johtopäätöksiin. Tapauksen valinta ja tutkintatavan määrittely on tapaustutkimuksen keskiössä. Tutkimusaineistoa pyritään keräämään mahdollisimman monipuolisesti, ja sitä voidaan kerätä myös monista eri lähteistä. Tapaustutkimuksissa otetaan huomioon tieteenala ja niiden eri tieteenfilosofiset perusteet sekä eri menetelmät niin teoreettisiin, kuin metodologisiin näkökulmiin. Menetelmälliset valinnat on myös syytä pohtia tarkkaan oman tutkimusalansa tapaustutkimuksen kontekstissa. (Travers, 2001) Laadullinen tutkimus on tapaustutkimukselle tyypillistä, mutta kaikki laadullinen tutkimus ei ole tapaustutkimusta (Eriksson & Koistinen, 2005; Creswell, 1998). Tapaustutkimukselle on olennaista monimuotoinen tutkimuksellinen lähestymistapa, jota voidaan kutsua myös tutkimusstrategiaksi. Tämän johdosta tapaustutkimus on enemmän lähestymistapa, kuin puhdasta aineiston keruuta ja analysointia. (Eriksson & Koistinen, 2005)

Yinin (2003) mukaan tapaustutkimusta kannattaa harkita tutkimusstrategiaksi silloin, kun tutkimuskysymyksissä kysytään “kuinka” ja “miksi” -tyyppisiä kysymyksiä, tiedonantajien käytöstä ei voida manipuloida, kontekstisidonnaisuus on oleellista ilmiölle ja kontekstille tai ilmiön tai tapauksen rajat kontekstiin ovat epäselvät (Yin, 2003).

### **Tapaustutkimuksen eri tyypit**

Yin (2003) jaottelee tapaustutkimukset kolmeen tyyppiin:

- 1) Kuvaileva (descriptive) tapaustutkimus
- 2) Selittävä (explanatory) tapaustutkimus
- 3) Kartoittava (exploratory) tapaustutkimus

Tutkimuskysymykset määräävät sen mitä tapaustutkimuksen tyyppiä käytetään. Jos tutkimuskysymysten fokusten paino on “mikä” tai “mitkä” -kysymyksillä, voi kyseessä olla kartoittava tapaustutkimus. Tällöin on pohdittava mitä tutkimuksella haetaan. Jos halutaan tutkia miten jokin tietty asia vaikuttaa lopputulokseen, on kyseessä kartoittava tapaustutkimus. Esimerkiksi kysymys “Mitkä oppimismenetelmät vaikuttavat opiskelijoiden motivaatioon?” on kartoittavaa tapaustutkimusta. Kartoittava tapaustutkimus pyrkii muodostamaan uusia hypoteeseja tai teoreemoja esimerkiksi niistä eri prosesseista tai toimijoista, jotka kehittävät joitain tiettyjä käytäntöjä. (Yin, 2003)

Jos kysymysten pääpaino on enemmän “kuinka” ja “miksi” -tyyppisillä kysymyksillä, on kyseessä selittävää tapaustutkimusta. Tämä johtuu siitä, että tällaisiin kysymyksiin vastauksia hakemalla joudutaan hakemaan toiminnallisia kytköksiä jonkin tietyn ajanjakson aikana. Selittävä tapaustutkimus siis pyrkii selittämään, mistä tapauksessa tai sen kausaliteeteissa on kyse. (Yin, 2003)

Kuvaileva tapaustutkimus tuottaa yleensä “tiheän kuvauksen” tai “tarinan” tutkittavasta tapauksesta. Tiheä kuvaus tuo julki tapaukseen liittyviä kulttuurisia merkityksiä. Myös tarinallinen lähtökohta tutkimukselle voi tuottaa teoriapohjaa. (Eriksson & Koistinen, 2005)

### **Tapauksen määritelmä**

Tapauksen määrittelemiseksi on eri tulkintoja. Staken (1995) mukaan tapauksena on jokin tietty rajattu systeemi, esimerkiksi yksilö tai ryhmä. Pettigrew (1997) näkee tapauksen edellisen lisäksi myös ilmiönä tai ajallisena prosessina, joiden rajat suhteessa kontekstiin hämärtyvät. Rajattavissa olevia tapauksia on Eriksson & Koistisen (2005) mukaan lääketieteelliset potilastapaukset, lakitieteelliset oikeustapaukset, pedagogiset opiskelijatapaukset, eri koulutusohjelmat ja monet eri projektit sekä kehityshankkeet. Tapauksen voi määrittää joko ennen aineiston keruuta tai sen jälkeen. Jälkimmäisessä on kyse yleisesti ottaen aineistolähtöisestä tutkimuksesta. (Patton, 1990)

Yksittäisiä tapauksia pyritään tutkimaan mahdollisimman luonnollisessa ympäristössä, samalla pyritään kuvailemaan tarkasti ilmiötä, jota tutkitaan (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Tässä tutkimuksessa tutkittiin oppimispeliä luokahuoneessa, jonne sen käyttö on suunniteltu, sekä havainnoimaan opiskelijoiden tuntemuksia ja käsityksiä oppimispelin käytöstä osana kemian opetusta.



## **Konteksti tapauksessa**

Tapauksetutkimuksen kannalta on hyvin tärkeää, että tutkittavana kohteena oleva tapaus muodostaa tietyn kokonaisuuden, koska tapausta tutkimalla lähtökohtaisesti pyritään lisäämään ja syventämään käsitystä sekä ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä, välttämällä kuitenkin laajoja yleistyksiä (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Tapaukselle olennaista on, että sen pystyy rajaamaan selkeästi kaikesta muusta kontekstista. Konteksteiksi voidaan ajatella kaikki ne toiminnot ja henkilöt, jotka liittyvät näihin toimintoihin, jotka taas liittyvät tutkimuksessa valittuun tapaukseen. (Eriksson & Koistinen, 2005)

Konteksti elää lähes symbioottisessa suhteessa toimijoihin. Kumpikin vaikuttaa toisiinsa ja kumpikin muokkaa toinen toisiaan. (Pettigrew, 1997) Tutkittavan tapauksen lähiympäristö, jossa tapaus todellisuudessa tapahtuu, kuuluu myös osaksi kontekstia ja määrittää omalta osaltaan tapauksen toimijat (Stake, 1995).

## **Tutkimuksen toimijat ja konteksti**

Tämän tutkimuksen kohderyhmänä oli yksi luokallinen helsinkiläisen yläkoulun yhdeksäsluokkalaisia. Tutkimuskertoja oli kaksi. Ensimmäisellä kerralla opiskelijat pelasivat peliä luokahuoneessa sekä vastasivat kyselylomakkeeseen, ja toisella kerralla suoritettiin ryhmähaastattelut pelikerran ohella. Avoimeen kyselylomakkeeseen vastasi 17 opiskelijaa ja ryhmässä tapahtuvia teemahaastatteluja oli kaksi kappaletta, joissa molemmissa oli neljä opiskelijaa, ensimmäisessä oli neljä tyttöä ja toisessa neljä poikaa (n=8).

## **Kohderyhmän kokemuksia kemiasta oppiaineena**

Tässä kappaleessa kartoitetaan tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden yleisiä tuntemuksia, kiinnostavimpia ilmiöitä ja arvosanamienestystä kemiasta. Vastaajat vastasivat kyselylomakkeen ensimmäiseen Taustaa-osioon, joka oli suunniteltu siten, että kyseessä ei ollut vielä virallinen tutkimusosio vaan taustatieto-osio, jossa vastaajilta ei vielä vaadittu syvällistä pohdintaa. Tarkoituksena lähinnä oli valmistella opiskelijat avoimiin kysymyskohtiin ja avata mahdollisia vastauslukkoja kysymyksillä, jotka vastaajat varmasti tiesivät oikeaksi. Näin ollen näitä tuloksia käsitellään tässä vaiheessa opiskelijoiden kemiaa kohtaan tuntemuksen kokemuksen ja oppimisenestysten kartoittamiseksi, eikä varsinaisessa tulokset-osiossa. Kyselylomake löytyy kokonaisuudessaan liitteestä 2.

### **Yleinen asenne kemian opiskeluun**

Kahdeksan vastaajaa piti omaa asennettaan positiivisena kemian opiskeluun. Viidellä vastaajalla oli neutraali asenne kemian opiskeluun ja yksi opiskelija koki asenteensa negatiiviseksi kemian opiskeluun. Kolme vastaajaa ei vastannut kysymykseen. Neljä vastaajaa 17:ta piti kemiaa lempiaineenaan koulussa. 13 vastaajaa ei pitänyt kemiaa lempiaineenaan.

### **Yleinen kokemus kemiasta oppiaineena**

Ensimmäisessä haastattelussa kemia koettiin yleisesti haastavaksi. Haastavuus koettiin eri tavalla. Yksi vastaajista koki kemian yleisesti haastavana, mutta ei osannut eritellä tarkemmin syitä tai osa-alueita. Kaksi vastaajista koki kemiassa suhteessa muihin oppiaineisiin vaadittavan syvemmän tietämyksen vaatimukset haastavina. Yhden vastaajan mielestä kemian laskut olivat haastavia ja kahden vastaajan mielestä kemian tekee haastavaksi liiallinen asioiden muistaminen. Yksi vastaajista ei osannut kuvailla kokemuksiaan kemian opiskeluun.

Toisella haastattelukerralla kolme opiskelijaa koki kemian opiskelun neutraaliksi. Kemiaa ei koettu liian haastavaksi, eikä liioin liian helpoksi. Yhden vastaajan mielestä kemiassa oli liikaa ulkoa opettelua ja yksi vastaaja oli sitä mieltä, että kemian haastavuus oppiaineena vaihtelee ja riippuu paljon siitä miten kemiaa opetetaan.

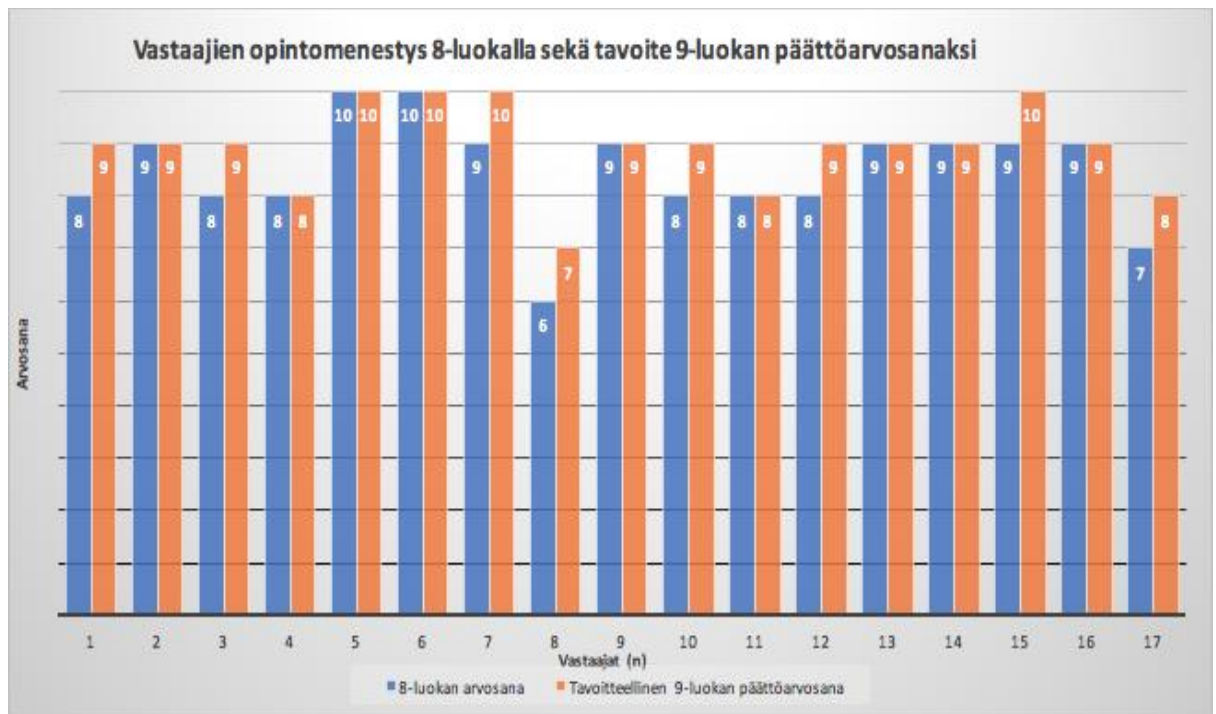
### **Päättöarvosanat 8-luokalla**

Seitsemän vastaajista oli saanut 8-luokan päättöarvosanaksi arvosanan 9, kuusi vastaajista oli saanut arvosanaksi 8, kaksi vastaajaa oli saanut arvosanan 10 ja yksi vastaajista oli saanut numeron 7 arvosanaksi, samoin yksi vastaajista oli saanut arvosanan 6. Kaksi vastaajista, jotka olivat maininneet kemian lempiaineekseen saivat arvosanan 10, kolmas oli saanut arvosanan 9 ja viimeinen kemiaa lempiaineena pitänyt vastaaja arvosanan 8. Mielenkiintoista oli se, että vaikka 13 vastaajista ei pitänyt kemiaa suosikkiaineenaan, oli vastaajien opintomenestys varsin hyvä. Vain yksi arvosana 6 ja yksi arvosana 7. Tätä voidaan tosin mahdollisesti selittää tutkimuksen kohteena olevan koulun yleisellä hyvällä opintomenestyksen tasolla.

### Tavoite 9-luokan päättöarvosanaksi

Kukaan vastaajista ei halunnut huonoa peruskoulun kemian päättöarvosanaa. Neljä vastaajaa tavoitteli numeroa 10, yhdeksän vastaajaa numeroa 9, kolme vastaajaa numeroa 8 ja yksi vastaaja tavoitteli numeroa 7. Kaikille vastaajista selkeästi oli tärkeää menestyä hyvin kemiassa 9-luokalla. Vastaajat joko halusivat korottaa 8-luokan arvosanaansa tai pysyä samassa. Kukaan vastaajista ei halunnut huonompaa arvosanaa, kuin mitä he olivat saaneet 8-luokalla.

Kuvassa 8 on yhteenvetona vastaajien 8-luokan kemian päättöarvosana sekä vieressä tavoite 9-luokan kemian päättöarvosanaksi. Taulukosta voimme havaita opiskelijoiden halun menestyä kemian opinnoissa. Kukaan ei halunnut alempaa arvosanaa kuin 8-luokalla, vaan vastaajien pyrkimys on joko saavuttaa vähintään sama arvosana tai korottaa sitä. Esimerkiksi arvosanan 6 saavuttanut vastaaja tavoittelee 9-luokan päättöarvosanaksi numeroa 7.



Kuva 10. Vastaajien 8-luokan päättöarvosana ja 9-luokan tavoitteellinen päättöarvosana

### Kemian kiinnostavimmat aiheet

Viisi vastaajaa piti kemiallisia prosesseja kiinnostavimpina aiheina kemian opiskelussa. Kemian osa-alueet kiinnostivat kahta vastaajaa. Kemialliset aineet olivat kolmen vastaajan

mielestä kaikkein kiinnostavimpia ja kemian toiminnallisuus kiinnosti yhtä vastaajaa. Viisi vastaajaa ei tiennyt tai osannut vastata kysymykseen.

### **Kemian vähiten kiinnostavimmat aiheet**

Vastaajista suurin osa piti kemiallisten aineiden käsittelyä oppitunnilla vähiten kiinnostavimpana aiheena kemian opiskelussa. Kaksi vastaajaa piti kemian symboliikkaa vähiten kiinnostavimpana aiheena, ja yhden vastaajan mielestä taas kemian toiminnallisuus on vähiten kiinnostavinta. Kuusi vastaajaa ei tiennyt tai osannut vastata kysymykseen.

## **5.4.2 Aineiston keräämismenetelmät**

### **Kyselylomake**

Eskolan (1975) mukaan kyselyssä on kyse sellaisesta menettelytavasta, jossa tietoa tuottavat kohteet täyttävät itse heille annetun kyselylomakkeen joko valvotuissa oloissa tai muualla ei-valvotuissa oloissa. Kyselylomaketta käytetään perinteisesti määrällisen tutkimuksen aineistonkeruumenetelmänä. Sitä voidaan myös käyttää laadullisessa tutkimuksessa, missä kyselyyn vastanneet voidaan sijoittaa eri tyyppisiin. Vastaajat voidaan luokitella tai koodata eri vastaajatyyppeihin -tai luokkiin. Kyselylomakkeessa on kysyttävä tietoja, jotka vastaavat tutkimuksen teorian viitekehukseen, joilla kysytyt kysymykset voidaan tutkimuksessa perustella. (Tuomi & Sarajärvi, 2018) Tähän tutkimukseen sekä suljettujen että avoimen kysymysten käyttö sopi hyvin, koska sillä saatiin samaan aikaan kerättyä tehokkaasti dataa isosta joukosta, ja samaan aikaan tiedonantajat pystyivät omin sanoin kuvailemaan kokemuksiaan. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Kyselylomakkeen (liite 2) ensimmäinen Taustaa-osio kartoitti kohderyhmän kemian herättämiä tuntemuksia ja kokemuksia. Tämä osio ei kuulunut varsinaiseen tutkimukseen, joten sen tuloksia käsiteltiin tämän kappaleen osiossa 5.3.1 Kohderyhmän kokemuksia kemiasta oppiaineena. Tämä sen vuoksi, että tutkimuksen tekijä, kuten myös tämän tutkielman lukija saisi mahdollisimman kattavan kuvan kohderyhmästä. Kyselylomake aloitettiin kysymyksillä joihin opiskelijat varmasti tiesivät vastauksia, näin opiskelijoiden oli helpompi päästä kyselytutkimuksen toiseen osioon sisälle. (KvantiMOTV, 2010) Kyselylomakkeen toinen osio: II-Oppimispeli oli varsinaiseen tutkimukseen sisältyvä osio,

tähän avoimet kysymykset sopivat, jotta saatiin mahdollisimman laaja aineisto vastaajien omilla sanoilla. Näitä vastauksia on täydennetty kolmannen osion suljetuilla kysymyksillä, jotta saadaan vertailtua kaikkia vastaajia tasapuolisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2004; Tuomi & Sarajärvi, 2018)

## **Haastattelut**

### **Teemahaastattelu**

Teemahaastattelu tai puolistrukturoitu haastattelu on hyvin lähellä syvähaastattelua. Tämän mallin mukaan edetään tiettyjen etukäteen valittujen teemojen ja niitä tarkentavien kysymysten varassa. Menetelmällisesti teemahaastattelussa korostetaan ihmisten omia henkilökohtaisia tulkintoja asioista ja näille asioille annettuja merkityksiä. Teemahaastattelussa pyritään löytämään merkityksellisiä vastauksia tutkimustehtävän linjaa noudattaen. Valitut teemat perustuvat tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen, eli jo tiedettyyn tietoon. (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Hirsjärvi & Hurme, 2014)

### **Ryhmähaastattelu**

Ryhmähaastattelun etuja verrattuna yksilöhaastatteluun ovat yhteisöllisyys ja tehokkuus. Haastateltavat voivat jännittää haastattelutilannetta yksilöhaastatteluissa niin paljon, että koko haastattelu kärsii. Koska kyseessä oli 9-luokkalaisia, ja koska koko pelin pelaaminen tapahtui ryhmissä, oli luontevaa valita haastattelumuodoksi juuri ryhmässä tapahtuva teemahaastattelu. Ryhmähaastattelussa haastateltavat saavat toisiltaan tukea, haastateltavat saattavat innostaa toisiaan, osallistujat voivat rohkaistua toisten vastauksien myötä ja koko keskusteluilmapiiri on avoimempi. Ryhmähaastattelu on myös hyvin tehokas menetelmä verrattuna yksilöhaastatteluun. Yhdessä haastattelusessiossa saadaan haastateltua useita ihmisiä. (Eskola & Suoranta, 2014; Hirsjärvi & Hurme, 2014; Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Eskola & Suorannan (2014) mukaan haastateltavan joukon pitäisi olla mahdollisimman heterogeeninen, ilmapiirin pitäisi olla mahdollisimman vapaa, keskusteleva ja avoin sekä haastattelun pitäisi olla vapaamuotoinen, eikä liiaksi strukturoitu. Ryhmähaastattelun ongelmaksi voi nousta liian dominoivat yksilöt, jotka lähtevät vetämään keskustelua eteenpäin. Pääasiallisesti kuitenkin haastattelijan olisi saattaa keskustelu alkuun ja olla tämän jälkeen mahdollisimman taka-alalla ja hiljaa. (Hirsjärvi & Hurme, 2014; Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Tämä pro gradu -tutkielma sisälsi kaksi haastatteluotosta. Ensimmäinen otos sisälsi neljä helsinkiläisen yläkoulun 9-luokkalaista. Kaikki haastateltavat olivat tässä otoksessa tyttöjä. Toinen otos sisälsi myös neljä saman luokan opiskelijaa, nämä kaikki haastateltavat olivat poikia. Ryhmät olivat pelanneet Elämä/Kemia-oppimispeliä kaksi kertaa, ensimmäisellä kerralla 45 minuuttia ja toisella kerralla 15 minuuttia ennen haastatteluja. Haastatteluissa ensiksi kartoitettiin opiskelijoiden kokemuksia kemian opiskelusta, tämän jälkeen kysyttiin itse pelistä ja lopuksi kysyttiin yleisesti opiskelijoiden kokemuksia oppimispelien käytöstä kemian opetuksessa.

### 5.4.3 Aineiston analysointimenetelmät

Sekä kyselylomake että ryhmähaastattelut analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin mukaan. Sisällönanalyysia käytetään kaikissa laadullisissa tutkimuksissa datan analysoimiseen, analyysia käytetään luomaan tutkittavasta ilmiöstä selkeä kuvaus. Sisällönanalyysin lähtökohtana on saattaa aineisto tiiviiseen ja selkeästi tarkasteltavaan muotoon säilyttämällä kuitenkin tiedonantajien tuottama informaatio. Sisällönanalyysia voidaan suorittaa kolmella tavalla: aineistolähtöisen, teoriaohjaavan ja teorialähtöisen sisällönanalyysin mukaisesti. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi perustuu puhtaasti aineiston käsittelyyn, eikä teorian tulisi vaikuttaa sisällönanalyysin tekemiseen. Teoriaohjaava sisällönanalyysi etenee aineiston ehdoilla, kuten aineistolähtöisessä sisällönanalyysissäkin. Teoriaohjaava sisällönanalyysi eroaa kuitenkin aineiston abstrahointivaiheessa aineistolähtöisestä sisällönanalyysistä. Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä itse aineisto luo omat teoreettiset käsitteet, kun taas teoriaohjaavassa sisällönanalyysissä ne ovat jo olemassa. Teorialähtöisessä sisällönanalyysissä kerätyn aineiston analysointi perustuu täysin tutkimuksen aikaisemmin määriteltyyn teoreettiseen viitekehukseen. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi suoritettiin kolmessa vaiheessa: 1) pelkistäminen, 2) ryhmittely ja 3) teoreettisten käsitteiden luominen (Miles & Huberman, 1994; Tuomi & Sarajärvi, 2018). Pelkistys- eli *redusointivaiheessa* haastattelumateriaali litteroitiin ja vastaukset tiivistettiin selkeiksi aihekokonaisuuksiksi. Kyselylomakkeen pidemmät

vastaukset pelkistettiin niitä vastaaviin ilmauksiin. Sekä kyselylomakkeen vastaukset, kuten myös haastattelujen vastaukset saivat omat *koodinsa*, jotka ryhmiteltiin ja luokiteltiin omiin teemoihinsa sopiviin kategorioihin ryhmittely - eli *klusterointivaiheessa*. Toinen tutkimuskysymys ohjasi sen alaisia kysymyksiä, joiden vastauksista muodostettiin luokkia, joiden välisistä korrelaatioista tai eroavaisuuksista muodostuivat ala -ja yläluokat sekä luokkia yhdistävät käsitteet. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys tarjosi vertailupohjaa, joihin käsitteitä verrattiin. Nämä käsitteet tarjosivat teoreettisten käsitteiden luomis- eli *abstrahointivaiheessa* tuloksia, jotka vastasivat esitettyihin tutkimustuloksiin. (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Miles & Huberman, 1994)

Tämän tutkimuksen tulosten analysointi on suoritettu seuraavasti. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen vastauksia on analysoitu aineistolähtöisen sisällönanalyysin mukaan, ja toisen tutkimuskysymyksen vastauksia on analysoitu teoriaohjaavan sisällönanalyysin mukaisesti. Toisessa tutkimuskysymyksessä on hyödynnetty Miles & Hubermanin (1994) aineistolähtöisen sisällönanalyysin mallia soveltaen. Analysointitapoja voidaan perustella ensimmäisen tutkimuskysymyksen kohdalla aineiston määrittäessä selkeästi itse teoreettiset käsitteensä, eikä aineiston analyysi perustunut aikaisemmin määriteltyyn teoriaan. Toisen tutkimuskysymyksen kohdalla teoriapohjana toimiva rakenne loi kysymystenasettelun varsinaisen matriisin, aineistolähtöisen analyysin toimiessa itse aineiston analysointimenetelmänä. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Toiseen tutkimuskysymykseen liittyvässä teoriaohjaavassa sisällönanalyysissä yläluokat yleensä sulautetaan teoriapohjaiseen pääluokkaan. Tämän tutkimuksen tulosten analysoinnissa se ei ollut mahdollista, johtuen teoriapohjana toimineen Ryan & Decin (2000a) itseohjautuvuusteorian pääluokkien, sisäisen ja ulkoisen motivaation haastavasta jaottelusta. Vastaajaa voi saman kysymyksen vastauksessa motivoida sekä sisäinen että ulkoinen motivaatio. Näin ollen ei voida yksiselitteisesti tietää ovatko jotkin alaluokista johdetut yläluokat sisäisen vai ulkoisen motivaation alaisia. (Miles & Huberman, 1994; Ryan & Deci, 2000a; Deci & Ryan, 1985)

Esimerkkinä kyselylomakkeen kysymys 14. Kuvaile asennettasi peliin pelin lopussa:

Vastaaja 9: “jee jee, sain kuitenkin pisteitä”

Yläluokkana (vastausteemana) on tällöin positiivinen pelikokemus, jota vastaava alaluokan koodi on pelissä menestyminen.

Haastatteluesimerkkinä kysymykseen 2. saatu vastaus:

Haastattelija: *“Eli nyt te ootte pelannu tätä, pari oppituntii tätä oppimispeliä nimeltään Elämä/Kemia, niin mitä mieltä te ootte sit tän pelin käytöstä kemian opiskelussa?”*

Vastaja 3: *“Mut millon sille on aikaa pelata, koska me just ja just ehitään käydä toi koko alue mikä meillä on ja jos me käydään nopeemmin niin ne ei vaan jää päähän et onks se peli sit niin tärkeä et se sit, niinku tärkeempää ku normiopiskelu?”*

Yläluokkana on tällöin negatiivinen kokemus ja alaluokan koodiksi saadaan ajan puute.

Vastauksia ja niihin liittyviä yläluokkia ja niitä vastaavia alaluokan koodeja tutkittiin teoriaviitekehysten pohjalta, eli Elämä/Kemia-oppimispelin vaikutusta oppimismotivaatioon. Yläluokkien sisältämät alaluokkien vastauskoodit ovat joko sisäistä ja/tai ulkoista motivaatiota, jos vastaaja ei vastannut kysymykseen on tällöin kyseessä amotivaation tila. Sisäisen motivaation ja ulkoisen motivaation välinen rajausta ei ole ollut kaikissa vastauksissa täysin mahdollista, koska kuten aiemmin määriteltiin, oppijoita motivoi sekä sisäisten että ulkoisten motivaatioiden tarpeiden tyydyttäminen. Positiiviset vastauskoodit ilmensivät aina kohonnutta sisäisen ja/tai ulkoisen motivaation tilaa. Negatiiviset vastauskoodit ilmensivät aina laskenutta sisäisen ja/tai ulkoisen motivaation tilaa. (Ryan & Deci, 2000a, 2000b)

## **5.5 Tutkimuksen luotettavuus**

Tieteellisen tutkimuksen yleiset luotettavuuden mittarit yleisesti ovat: *reliabiliteetti* ja *validiteetti*. Reliabiliteetti tarkoittaa tulosten pysyvyyttä, eli jos tutkimus uusittaisiin, niin saataisiin samoja tutkimustuloksia. Validiteetilla tarkoitetaan sitä, että tutkitaan yleensä oikeita asioita tutkimuksen kannalta. Tapaustutkimuksessa luotettavuutta parantavat oikea datanhallinta, selkeät tutkimuskysymykset, tarkoituksenmukaiset tapaustutkimukseen soveltuvat aineistonhallintastrategiat, tutkimuksen rakentaminen tutkimuskysymysten



kontekstissa ja ehkä kaikkein merkittävimpana triangulaation käyttö. (Baxter & Jack, 2008; Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Kyselylomake on rakennettu täysin yleisten luotettavuusmittareiden mukaisesti. Validiteetti on korkea, koska opiskelijoilta kysytään motivointitekijöistä ja pelin käytöstä oppitunneilla heidän omilla sanoillaan kysymysten ollessa avoimia ja kaikille samat. Motivaatioteorioiden ja oppimispelien yhteydestä keskenään on tuotu perusteltua tietoa tässä pro gradu -tutkielmassa edellisiin tutkimuksiin nojaten. Reliabiliteetti on luotettavuuden suhteen kohtalainen tai hyvä, koska kaikki vastasivat samoihin kysymyksiin, mutta koska jokainen opiskelija kokee pelin pelaamisen eri tavalla, voi toisella otosryhmällä reliabiliteetti olla erilainen. Tämä johtuu toisaalta tapaustutkimuksen luonteesta. (Baxter & Jack, 2008; Tuomi & Sarajärvi, 2018) Kahdessa kyselylomakkeen kysymyksessä: ”kuvaile oloasi pelin pelaamisen aikana” ja ”kuvaile asennettasi peliin pelin alussa” käsiteltiin mennyttä aikamuotoa. Näistä kysymyksistä saadut vastaukset voivat vaikuttaa näiden kysymysten reliabiliteettiin, koska ei voida tietää vastaisivatko tiedonantajat samalla tavalla, jos tutkimus uusittaisiin. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Ryhmähaastattelussa validiteetti oli korkea kaikkien kysymysten ollessa kaikille samat. Reliabiliteetti on tässä ryhmähaastattelussa kohtalainen tai hyvä, koska haastattelutilanteessa tutkija huomasi, että jotkut haastateltavat olivat suurimman osan ajasta hiljaa. Tämä voi johtua myös tiedonantajien omista mieltymyksistä olla hiljaa tai tilanteen jännittävyydestä. Siihen saattoi myös vaikuttaa muutaman dominoivan henkilön läsnäolo. Toisaalta ne tiedonantajat, joilla oli sanottavaa, toivat sen esille täysin omin sanoin ja hyvinkin yksityiskohtaisesti, josta sai laadukasta dataa. (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Hirsjärvi & Hurme, 2014)

Tämä pro gradu -tutkimus oli muodoltaan laadullinen tapaustutkimus, jolloin luotettavuuden kriteereinä käytettävät perinteiset mittarit voivat olla vaihtelevia. Tapaustutkimuksen luonne tarjoaa paljon haasteita tutkijalle, varsinkin raportointivaiheessa. Perinteisten arviointikriteerien painottuessa nomoteettisiin, realistisiin sekä postpositivistisiin tutkimusihanteisiin, painottuvat tapaustutkimuksissa ilmenevät vaihtoehtoiset arviointikriteerit tulkitseviin, ymmärtäviin ja konstruktiviisiin tutkimuslähtökohtiin. (Numagami, 1998; Eriksson & Koistinen, 2005; Tuomi & Sarajärvi, 2018) Tästä johtuu, että tapaustutkimuksen tulokset eivät ole täysin yleistettäviä. Tapaustutkimuksella on kuitenkin

tieteellistä painoarvoa tutkimuskentällä. Tuomi & Sarajärveä (2018) lainaten “laadullinen tutkimus ei ole yksi yhtenäinen tutkimusperinne, vaan siihen kuuluu useita erilaisia perinteitä.” Numagamin (1998) vertailtua eri tutkimuksen ihanteita, on hän perustellusti tuonut esille sen, että tapaustutkimuksessa ei pitäisi käyttää yleistettäviä lainalaisuuksia etsiviä tutkimuskriteereitä. Tapaustutkimukset tuottavat syvällistä tietoa tutkittavasta tapauksesta ja sen vaikutuksista itse omassa kontekstissaan (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Baxter & Jack, 2008).

Tutkimus on rakennettu aikaisempien pelitutkimuksien pohjalta, motivaatioteorioiden toimiessa runkona ja tutkimuskysymysten ohjatessa tapaustutkimuksen aineistonkeruuta -ja hallintaa. Aikaisemmat pelitutkimukset pohjasivat lähes täysin kvantitatiiviseen tutkimukseen joitain hyvin minimalistisia tutkijoiden havaintoja opiskelijoiden kokemuksista unohtamatta. Koska tämä tutkimus on luonteeltaan tapaustutkimus ja pohjaa opiskelijoiden vapaisiin kuvailuihin peli -ja oppimiskokemuksista, parantavat tässä tutkimuksessa käytetyt aineistonkeruu -ja analysointimenetelmät sekä triangulaation käyttö tämän tutkimuksen luotettavuutta (Tuomi & Sarajärvi, 2018).

## **5.6 Triangulaatio**

Triangulaatiolla tarkoitetaan erilaisten aineistojen, metodien, teorioiden tai useiden tutkijoiden käyttöä yhdessä tietyssä tutkimuksessa. Triangulaatio tarkoittaa sanamääritelmän mukaan “kolmiomittausta”, eri pisteistä ja eri paikoista tapahtuvaa mittaamista sekä tutkimista. Triangulaation etuna nähdään sen kasvattavan tutkimuksen arvioinnin luotettavuutta sekä varmistamaan tutkimuksen tuloksien yhdenmukaisuuksista. (Eskola & Suoranta, 2014; Eriksson & Koistinen, 2005) Triangulaatiota käytetään hyvin paljon juuri tapaustutkimuksissa, joissa sitä voidaan pitää jopa arviointimittarina. Mikään edellytys hyvälle tapaustutkimukselle se ei kuitenkaan ole. Triangulaation useiden eri muotojen käyttäminen on kallista ja aikaa vievää, toisaalta se taas rikastuttaa analyysia ja tuloksien tulkintaa sekä lisää tutkimuksen luotettavuutta. (Eriksson & Koistinen, 2005)

Erilaiset tutkimustulokset voivat olla voimassa tutkijoiden käyttämien metodien tai oman suuntautuneisuutensa vuoksi. Triangulaatio pyrkii minimoimaan tutkijan omat ennakkoluulot aiheesta, koska triangulaatiossa ei voida sitoutua vain yhteen näkökulmaan ja

esimerkiksi aineistonkeruumenetelmät eroavat toisistaan. Tämän johdosta triangulaatio tuo tutkimukseen leveyttä ja syvyyttä. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Ryhmähaastattelun tarkoituksena oli tuottaa lisätietoa kyselylomakkeen vastauksiin ja triangulaation mukaisesti: yhdenmukaistaa tuloksia, minimoida tutkijan omia ennakkoluuloja puolueettomuusnäkökulman ja subjektiivisuuden takia sekä lisätä koko tutkimuksen luotettavuutta. (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Eriksson & Koistinen, 2005)

## 6. Tulokset

Tässä kappaleessa käydään läpi tutkimustulokset. Luvuissa 6.1 ja 6.2 haetaan vastauksia tutkimuskysymyksiin kyselylomakkeen ja ryhmähaastattelujen vastauksista. Luvussa 6.3 esitellään yhteenvetotaulukko kaikista tutkimuskysymysten kannalta olennaisista tuloksista. Kyselylomake on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2. Ryhmähaastattelujen kysymykset on esitetty liitteessä 3.

### 6.1 Opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispeleistä kemian oppimisen tukena

Kyselylomakkeessa selvitettiin opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispeleistä ensimmäisen tutkimuskysymyksen mukaan. Kysymyslomakkeen kysymyksiin vastaajat kuvailivat pelikokemuksiaan tästä pelistä. Opiskelijat vastasivat myös siihen, miksi tai miksi ei tämä peli sopisi kemian opetukseen. Lopuksi opiskelijoilta kysyttiin myös strukturoidusti haluaisivatko he pelata jatkossa kemian oppimispelejä. Ryhmähaastatteluissa syvennyttiin opiskelijoiden kokemuksiin tämän pelin käytöstä kemian opetuksessa.

#### 6.1.1 Yleinen kokemus pelistä

Kahdeksan vastaajaa piti pelikokemusta positiivisena, kuusi vastaajaa piti pelikokemusta negatiivisena, yksi vastaaja piti pelikokemusta neutraalina ja kolme vastaajaa ei osannut vastata tai eivät vastanneet ollenkaan kysymykseen.

##### Perusteluja positiiviseen kokemukseen:

*“Hieno, en osannut vain sääntöjä”*

*“Hyvä, opettavainen, kiva sellaiselle joka on kiinnostunut kemiasta”*

##### Perusteluja neutraalin kokemukseen:

*“Ei positiivinen eikä negatiivinen”*

### Perusteluja negatiiviseen kokemukseen:

*“Hyvin sekava jos ei käytä aikaa sääntöjen lukemiseen”*

## **6.1.2 Pelin soveltuvuus opetuskäyttöön**

### **Kyselylomake**

Vastaajista suurin osa (n=11) oli sitä mieltä, että tämä peli sopisi hyvin kemian opetukseen (positiivinen yläluokka). Kolmen vastaajan mielestä peli sopisi sellaisenaan opetukseen ilman perusteluja. Kuusi vastaajaa oli sitä mieltä, että peli sopisi kemian opetukseen jos vain kysymykset ovat linjassa normaalin luokkahuoneopetuksen kanssa. Kolme vastaajaa piti peliä hyvänä kertausvälineenä itsessään, yhden vastaajan mielestä pelin sisältö teki pelistä hyvän oppimistyökalun, ja yhden vastaajan mielestä pelin sisältö tekee pelistä sopivan kemian opetukseen. Kolmen vastaajan mielestä peli sopisi hyvin kemian opetukseen, jos peliä kehitettäisiin vielä enemmän. Kahden vastaajan mielestä peli ei sopisi kemian opetukseen, koska he eivät pitäneet peliä opetuksellisena.

### Perusteluja positiivisen luokan vastauksiin:

*“Sopisi, hyviä kysymyksiä”*

*“Kyllä, koska se kertoo asioita”*

*“Than hyvin koska siinä on paljon keskeisiä asioita”*

### Perusteluja neutraalin luokan vastauksiin:

*“Joo, jos sitä kehitettäisiin vielä vähän”*

*“Sopisi hyvin, jos sitä kehitettäisiin vielä hieman (laajemmat kysymykset)”*

### Perusteluja negatiivisen luokan vastauksiin:

*“Ei kovinkaan opetuksellinen”*

Kysyttäessä vastaajilta haluaisivatko he pelata oppimispelejä tulevaisuudessa, kaikki 17 vastaajaa haluaisivat pelata jatkossa oppimispelejä kemian oppitunneilla.

### **Ryhmähaastattelut**

Vastaajista neljä kahdeksasta koki pelin sopivan kemian opetukseen tai opiskeluun. Yhden vastaajan mielestä pelin hyödyt opetuskäytössä tulisivat parhaiten esille vasta useiden pelikertojen myötä. Yksi vastaajista piti peliä sopivana kertausvälineenä ja kahden mielestä

pele sopisi jo sellaisenaan hyvin kemian oppitunneille. Kahden vastaajan mielestä peli ei sovi kemian opiskeluun tai opetukseen. Yhden mielestä pelin kysymykset olivat epäolennaisia ja yhden mielestä opetuksen ajan puute estää pelin käytön opetuksessa. Yksi vastaajista ei osannut vastata kysymykseen. Asennoituminen peliin koettiin tärkeäksi pelin opetuskäytössä, perusteluissa tulee ilmi myös minkä takia peli sopisi käytettäväksi opetuksessa (positiivinen yläluokka):

Perusteluja sopii käytettäväksi oppitunneilla -kategoriaan (positiivinen luokka):

*H: No nyt te ootte pelannu tällasta oppimispeliä kun Elämä/Kemia, niin mitä mieltä te ootte nyt sit tän pelin käytöstä kemian opiskelussa tai opetuksessa kemian oppitunneilla?*

*R2; V4: Kyl sitä voi käyttää. Toi käy just hyvin ehkä sellasena kertausjuttuna ennen koetta, se vois olla sellasena ihan hyvä.*

*R2; V2: No siis kylhän toi iha kiva on mut siis välillä noita kasiluokan tai seiskaluokan asioita ei vaan muistu mieleen. Vähän vaikee vastata niihin kysymyksiin.*

*R2; V1: ...ja sit siihen pitää just asennoituu sillei et yrittää ja näin. Et se ei mee ihan vaan ranttaliks saman tien.*

Perusteluja ei sovi -kategoriaan (negatiivinen luokka):

*R1; V3: Mut millon sille on aikaa pelata, koska me just ja just ehitään käydä toi koko alue mikä meillä on ja jos me käydään nopeemmin niin ne ei vaan jää päähän et onks se peli sit niin tärke et se sit, niinku tärkeempää ku normiopiskelu?*

### **6.1.3 Oppimispelien yleinen soveltuvuus opetuskäyttöön**

#### **Ryhmähaastattelut**

Kuusi vastaajaa kahdeksasta oli sitä mieltä, että oppimispelit sopivat hyvin kemian opiskeluun. Kolmen vastaajan mielestä paras hyöty oppimispelistä saadaan kertausvälineenä, kun kerrataan jo opittua tietoa. Kahden vastaajan mielestä oppimispelit itsessään sopisivat hyvin käytettäväksi kemian oppitunneilla, ja yhden vastaajan mielestä

oppimispelit sopivat kemian oppitunneille, jos niihin vain opiskelijat asennoituvat oikein. Kaksi vastaajaa ei vastannut kysymykseen.

Perusteluja oppimispelien toimiminen kertausvälineinä -luokan vastauksiin:

*R1;V1: V1: “No, must ne sopii hyvin niinku tyyliin vaik kokeen jälkeisenä tuntina mun mielestä ois hyvä ku voitais kertaasiat tyyliin tällaisen pelin kaa, niin ne jäis paremmin päähän. Niin se ois hyvä aina välillä tehdä jotain tällasta.”*

Perusteluja asennoitumisen luokan vastaukseen:

*R2;V3: “Niin ja sit niin kauan ku siihen asennoituu sillei et sit välillä yrittää pelata tosissaan... niin ja sitte tota, niin kauan ku se ei mee siihe et se pitää olla sanatarkasti selitetty, se joka ikinen niistä... niinku käsitteistä ja näin.”*

## **6.2 Elämä/Kemia-oppimispeli opiskelun motivoivana tekijänä**

Tässä luvussa esitetään oppilaiden kokemuksia, joissa he kertovat Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisen vaikutuksia oppimismotivaatioon. Kyselylomakkeessa kysyttiin opiskelijoiden oloa ja asennetta ennen peliä ja pelin jälkeen, tämän jälkeen opiskelijoilta kysyttiin tuntemuksia pelin pelaamisesta ryhmässä. Lopuksi opiskelijoilta kysyttiin vielä pelin kiinnostavimmat ja epäkiinnostavimmat asiat.

### **6.2.1 Pelin aiheuttamat tunnetilat pelin aikana**

#### **Kyselylomake**

Kuuden vastaajan mielestä olo oli pelaamisen aikana positiivinen, kahdeksan vastaajaa koki olonsa negatiiviseksi ja kolme vastaajaa piti oloa neutraalina. Yhden vastaajan vastaus “Aggressiivinen, ärsyttävä ja intensiivinen” voidaan tulkita kauttaaltaan negatiiviseksi, vaikka sana “intensiivinen” ei välttämättä tarkoita täysin negatiivista oloa, vaan siihen voidaan vetää korrelaatioita myös flow-kokemukseen. Väärän tulkinnan välttämiseksi on “intensiivinen” tulkittu tässä vastausanalyysissä neutraaliksi. Vastaus “Peliä oli mukava

pelata mutta kysymykset olivat huonosti muotoiltuja” antaa positiiviseen yläluokkaan vastaavan alaluokan koodin “mukava”-sanalla, mutta myös negatiivisen yläluokan ja sitä vastaavaan alaluokkaan pelin rakenne -koodin.

Perusteluja positiivisten luokkien vastauksiin:

*“Mukava”*

*“Peli oli rento ja sitä oli mukava pelata”*

*“Minulla meni ihan hyvin, joten ihan hyvä”*

Perusteluja neutraalien luokkien vastauksiin:

*“Kunhan tässä pelailen”*

*“Normaali”*

Perusteluja negatiivisten luokkien vastauksiin:

*“Olin hieman aggressiivinen ja vihainen”*

*“Turhauttava, kun ei osannut vastata melkeimpä mihinkään niistä kysymyksistä”*

## **6.2.2 Tunnetilat pelikerran jälkeen**

### **Kyselylomake**

Kuusi vastaajaa piti pelaamisen jälkeistä oloa positiivisena, kolme vastaajaa koki olonsa neutraaliksi ja kaksi vastaajaa koki olonsa negatiiviseksi. Seitsemän vastaajaa ei antanut kysymyksen kannalta merkittävää vastausta. Esimerkiksi vastaus “nälkä” voi tarkoittaa pelaajan päässeen flow-tilaan unohtaen fyysiset tuntemukset pelaamisen ajaksi, ja pelin loputtua nälän tunne on iskenyt voimakkaana. Toisaalta, koska pelikerta oli päivän viimeinen oppitunti, voi näläntunne olla aivan normaalia fyysistä väsymystä ja/tai ravinnonpuutetta. Tämän johdosta vastausta “nälkä” ei otettu mukaan neutraaliin olotilaan. Myös vastaus “Ärsyyntynyt ja hupsu” on kaksijakoinen, ärsyyntynyt on negatiivista olotilaa, mutta hupsu voi olla joko positiivinen tai negatiivinen olotila. Tässä vastauksessa väärän olettamuksen välttämiseksi on sana “hupsu” merkitty neutraalin olotilan koodiin.



Perusteluja positiivisen luokan vastauksiin:

*“Ihan hyvä olo koska peli meni hyvin”*

*“Mukava”*

Perusteluja neutraalin luokan vastauksiin:

*“Normaali”*

*“Normaalilta, tai siltä miltä aina tuntuu, eli ei miltään”*

Perusteluja negatiivisen luokan vastauksiin:

*“Turhautunut”*

### **6.2.3 Pelin ryhmässä pelaamisen motivaatiotekijät**

#### **Kyselylomake**

Ryhmässä pelaaminen koettiin pääasiassa kauttaaltaan positiiviseksi vastaajien keskuudessa, 15 vastaajaa koki pelaamisen ryhmässä positiiviseksi kokemukseksi. Vain yksi vastaaja koki ryhmäpelaamisen negatiiviseksi kokemukseksi. Kaksi vastaajaa ei vastannut kysymykseen.

Perusteluja positiivisen luokan vastauksiin:

*“Kiva kokemus”*

*“Ryhmässä pelaaminen oli todella kivaa, ei ollut liian vakavaa”*

*“Mukavaa oli ja hauskaa keskustella yhdessä”*

Perusteluja negatiivisen luokan vastaukseen:

*“Hankalaa”*

#### **Ryhmähaastattelut**

Pelin tuottamat tunnetilat koettiin motivoiviksi. Neljä vastaajaa kahdeksasta piti pelaamista rentona ja kaksi vastaajaa piti pelin pelaamista hauskana. Yhden vastaajan mielestä pelissä menestyminen pisteitä kerryttämällä motivoi häntä. Yhteisöllisyys oli yhden vastaajan mielestä tärkeä motivaatiotekijä, ja yhden vastaajan mielestä pelin käytännöllisyys motivoi

pelin pariin. Yksi vastaajista koki pelin vaihtelun normaaliin päiväopetukseen motivoivana tekijänä. Kilpailullisuuden teema motivoi kahta vastaajaa. Kaksi vastaajaa ei vastannut aiheeseen.

Jatkokysymyksessä pelin kilpailullisuuden elementistä kysyttäessä yksi vastaajista oli sitä mieltä, että se tuo peliin tarkoituksellisuutta. Yksi vastaajista oli sitä mieltä, että kilpailullisuus voi kääntyä itseään vastaan, jos pelikokemus menee liian kilpailulliseksi.

Perusteita pelin tunnetilojen vastauksiin:

*R1; V1: No siis, kyl mä niinku innostun siit ku mä pelaan sitä mut en mä tiää innostunks mä kemiasta, niinku itessään kemiaa. Et mä haluisin niinku opiskella sitä enemmän tai jotain sellasta, mut tietenkin kun mä pelaan niin mä innostun siitä et mä pelaan.*

Pelin tarjoama yhteisöllisyyteen oli perusteita:

*R2; V2: Niin ja sit se, et saa just toimia jossain ryhmässä kavereitten kaa, et se ei oo vaan sitä iänikuista vihkoon kirjottamista koko aikaa.*

*Haastattelija: Niin joo, et se yhteisöllisyys on hyvä juttu kans?*

*R2; V2: Mmm, joo.*

*R2; V1: ...käytäntö on hyvä.*

*Haastattelija: Mites siellä?*

*R2; V4: No siis, on se kivempaa ku lukee kirjaa tai kirjottaa vihkoon jotain noit. Kyl mä mielummi tollai niinku kertaisin.*

Pelin kilpailullisuuteen perusteita:

*Haastattelija: Entäs miten tää kilpailullisuus, nyt ku te pelasitte teidän kavereita vastaan.*

*R1; V1: En mä ottanu sitä niin tosissani, en mä tiedä niinku...*

*R1; V2: No mä otin sen aika rennosti, koska en mä oo mitenkään hirveen hyvä kemiassa.  
Emmä tiä.*

*R1; V3: Ei tossa vertaa paljoo itteään muihin, et sit sä vaan pelasit siinä mukana ja yritit  
pysyä siinä pelissä.*

*R1; V4: Tää oli rentoo.*

*Haastattelija: Rentoo. Koitteko te ton pelaamisen rennoksi?*

*R1; V1: Joo.*

*R1; V2: Joo.*

*R1; V3: Ihan... jees*

*R1; V4: Joo.*

Perusteita kilpailullisuuteen ryhmässä 2:

*Haastattelija: Mites te koette tossa sen kilpailullisuuden? Ku te pelaatte kavereita vastaan?*

*R2; V1: No se on just sitä yleistä. Et se saattaa mennä sillei vähän liiankin kilpailulliseksi ja  
sit se...se...*

*R2; V2: ...saattaa*

*R2; V1: Niin*

*R2; V2: Tästä saa sit erittäin aggressiivisen pelin.*

*R2; V1: No eiks kaikista peleistä saa?*

*R2; V2: Tietysti saa. Saa tästä myös, vaik se onkin kemiaa.*

*Haastattelija: Mites siellä?*

*V3: No tuohan se siihen niinku peliin ideaa että vähän on kilpailuu, et yrittää vastaa mahdollisimman hyvin niihin ja sitten pelaa.*

#### **6.2.4 Pelin herättämä motivaatio ja kiinnostus**

##### **Kyselylomake**

Vastaukseen saatiin hyvin varianssia. Kaksi vastaajaa piti pelin sisällöllisiä aspekteja kiinnostavina, kuuden vastaajan mielestä taas pelillisyyden ideologia oli kiinnostavinta. Kolme vastaajaa piti pelin yhteyttä kemiaan kiinnostavimpana, kun taas viisi vastaajaa koki ryhmässä pelaamisen eri ulottuvuudet kiinnostavimmaksi. Viisi vastaajaa ei vastannut kysymykseen.

##### Perusteluja pelin sisällöllisyyden luokkiin:

*“Mielenkiintoiset asiat”*

*“Kysymykset”*

##### Perusteluja pelillisyyden luokkiin:

*“Pelin kulku”*

*“Pelin ideologia”*

##### Perusteluja linkkinä kemiaan -luokkiin:

*“Elämän kemian ruudut ja kysymykset”*

*“Eri kategoriat”*

##### Perusteluja kollektiivisuuden luokkiin:

*“Kavereiden kanssa pohtiminen ja keskustelu”*

*“Kavereille juttelu ja kysymysten ääneen lukeminen”*

## Ryhmähaastattelut

Pelin koettiin yleisesti innostavan ja/tai motivoivan kemian opiskeluun. Kolmen vastaajan mielestä pelaaminen innosti itsessään kemian pariin. Kilpailullisuus innosti yhtä vastaajaa, yksi vastaaja koki innostavana sen, että peli toi vaihtelua päiväopetukseen. Yksi innostui siitä, kuinka peli teki opiskelusta hausempaa ja erittäin hienoa oli huomata, että pelissä innosti yhtä vastaajista kemian opiskeluun apu kemiallisten aineiden hahmotukseen. Oikeat vastaukset kysymyksiin ja sitä kautta tapahtuva pelissä menestyminen toimi neljälle vastaajalle motivaatiotekijänä. Yhden vastaajan mielestä oli motivaation kannalta tärkeää se, että pelissä käyty asia jäi paremmin mieleen, kysymykset taas motivoivat yhtä vastaajaa. Yksi vastaajista ei osannut vastata kysymykseen.

Perusteluja löytyi peliprosessin sykliisyyden aiheuttamaan innostuksen positiiviseen vahvistamiseen:

*R1; V1: No siis esimerkiks sillai, et ne asiat tavallaan, ainakin mun kohalla, niin jää päähän sillon ku mä tajuun et "aa okei, et mä en muistanu tota asiaa" ja sit mä yritän... niinku vaikka jos tulee joku kysymys johon mä en osaa vastaa, niin sit mä aattelen sitä tosi paljon, niin sit jos mä en saa sitä oikein, niin sit se tavallaan jää mulle mieleen.*

Perusteluja kemiallisten aineiden hahmottamiseen:

*R2; V1: Joo just niitä ja sitten niinku niitä, oota... mikä se on se... mä en muista sitä sanaa. Mikä se on se aine, se oli... emmä muista. Siis tossa on hyviä noita esimerkkejä tietyistä kemiallisista aineista niin ne niinku sit auttaa siin et miten se menee.*

Motivaatiotekijöistä perusteita tuli esille pelin tarjoamiin positiivisten tunnetilojen vahvistamiseen sekä pelin tarjoamaan vaihteluun perusopetuksesta:

*R2; V1: Toi oli hauskaa pelata tota.*

*R2; V4: No siis, on se kivempaa ku lukee kirjaa tai kirjottaa vihkoon jotain noit. Kyl mä mielummi tollai niinku kertaisin.*

### 6.3 Yhteenveto tutkimuskysymyksen olennaisimmista vastauksista

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuskysymyksen kannalta kaikkein olennaisimmat vastaukset. Ensimmäinen tutkimuskysymys on analysoitu aineistolähtöisen sisällönanalyysin mukaan ja toinen tutkimuskysymys on analysoitu teoriaohjaavan sisällönanalyysin mukaan. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi määrittää itse oman teoriapohjansa. Teoriaohjaavassa sisällönanalyysissä yläluokat yleensä sulautettaisiin teoriapohjaisiin pääluokkiin, mutta tässä tutkimuksessa se ei ole ollut mahdollista. Tämä johtuu siitä, että vastaajaa on voinut motivoida jonkin tietyn alaluokan vastauksessa Ryan & Decin (2000a) itseohjautuvuusteorian motivaatiotekijöistä sekä sisäinen että ulkoinen motivaatio (katso luku 5.4.3). Tästä johtuen taulukkoon 5 ei ole lisätty teoriapohjaista pääluokkaa. Toisen tutkimuskysymyksen yhteenvetotaulukon (taulukko 5) vastauksia avataan teoriapohjaa peilaten sanallisesti.

Taulukossa 4 on koottu olennaisimmat yläluokat ja niitä vastaavat alaluokat, sekä vastaajien lukumäärä (n) ensimmäisen tutkimuskysymyksen mukaan. Taulukossa 5 on olennaisimmat yläluokat sekä alaluokat toisen tutkimuskysymyksen mukaan.

#### 6.3.1 Ensimmäisen tutkimuskysymyksen olennaisimmat vastaukset

Taulukko 4. Yhteenvetotaulukko ensimmäisen tutkimuskysymyksen mukaisista olennaisimmista vastauksista.

<b>Kuvaile pelikokemustasi tämän pelin parissa</b>		
<b>Yläluokat</b>	<b>Alaluokat</b>	<b>n</b>
Positiivinen kokemus	Hieno	1
	Hyvä	5
	Opettavainen	1
	Mukavampaa kuin perinteinen opiskelu	1

Neutraali	Ei positiivinen eikä negatiivinen	1
Negatiivinen	Sekava	2
	Pelirakenne	3
	Tylsä	1
<b>Pelin sopiminen kemian opetukseen</b>		
<b>Yläluokat</b>	<b>Alaluokat</b>	<b>n</b>
Positiivinen	Sopii sellaisenaan	3
	Pelin rakenne (kysymykset)	3
	Kertausväline	3
	Sisältö	1
	Opetuksellisuus	1
Negatiivinen	Opetuksellisuus	2
Neutraali	Pelin rakenne	3

### 6.3.2 Toisen tutkimuskysymyksen olennaisimmat vastaukset

Toisen tutkimuskysymyksen teoriapohjana toimivan Ryan & Decin (2000a) itseohjautuvuusteorian, ja siihen liittyvien perustarpeiden tyydyttämisen mukaisesti vastaajat kokivat sisäisen motivaation kasvua vastauskoodien mukaan. Esimerkiksi innosti-yläluokkaa vastaavat alaluokkien vastauskoodit ”pelaaminen itsessään”, ”vaihtelua opetukseen” ja ”auttoi kemiallisten aineiden hahmottamisessa” ovat sisäiseen motivaatioon perustuvia. Vastaajat ovat vastaustensa perusteella arvostaneet tavoitteitaan, jotka ovat haastaneet heitä, ja kokeneet tällöin onnistumisen tunteita. Nämä motivaation tunteet heijastuvat myös Ryan & Decin (2000a, 2000b) perustarpeiden tyydyttämisessä. ”Pelaaminen itsessään” on aiheuttanut sisäisen motivaation kasvua, jossa autonomia ja kompetenssi ovat edustettuina. Tällöin vastaajat ovat arvostaneet pelissä itselleen asettamia tavoitteitaan ja kokevat aikaansaamisen tuntemuksia, jotka he ovat omilla teoillaan

autonomian ja kompetenssin mukaisesti itse pelissä saavuttaneet. Koodit ”vaihtelua opetukseen” ja ”auttoi kemiallisten aineiden hahmottamisessa” viittaavat suoraan Ryan & Decin (2000a) sisäisen motivaation mielekkäisiin uusiin toimintatapoihin, joita on motivoivaa tehdä niiden itseisarvon takia. Kilpailullisuuden alaluokat voivat viitata ulkoiseen motivaation, jolloin oma menestyminen pelikaveria paremmin motivoi meitä. Toisaalta Ryan & Decin (2000b) perustarpeiden kolmas kohta: yhteenkuuluvuuden kokemus, voi toimia motivoivana tekijänä. Tällöin emme varmasti tiedä, motivoiko oma menestys suhteessa pelikavereihin meitä, vai yleinen yhteenkuuluvuuden kokemus pelikavereihin. (Ryan & Deci, 2000a, 2000b)

Motivoi-yläluokkaa vastaava alaluokan vastauskoodi ”käyty asia jäi mieleen” on suoraan Ryan & Decin (2000a) sisäisen motivaation määritelmästä. Pelissä käsiteltävät asiat jäivät mieleen, koska niitä oli itseisarvoisesti mielekästä käsitellä. Kysymykset motivoivat yhtä vastaajaa, tällöin ei voida varmasti sanoa motivoiko kysymysten rakenne, kysymyksiin vastaaminen vai kysymyksiin tiedetyt oikeat vastaukset vastaajaa. Kaikki kolme vaihtoehtoa voivat olla sisäistä motivaatiota, mutta jos vastaaja tarkoitti että häntä motivoi saada oikeita vastauksia kysymyksiin, ja tätä kautta menestyä pelissä voi painopiste olla ulkoisen motivaation puolella. Alaluokan koodi ”oikeita vastauksia kysymyksiin” on selkeästi ulkoista motivaatiota. Kysymyksiin on tiedetty oikeita vastauksia, jolloin ulkopuolelta tullut kysyntä tai palkkion saavuttaminen, pisteiden kerryttäminen motivoi vastaajaa. Tässä vastauskoodissa voidaan argumentoida myös sisäisen motivaation puolesta. Jotain vastaajaa on voinut motivoida kysymykseen oikean vastauksen tietäminen puhtaasti sen itseisarvon takia.

Itse pelin motivoivat yläluokat, kuten ”pelin tuottama tunnetila”, ”ryhmässä toimiminen” ”opetuksellisuus” ja ”kilpailullisuus”, sekä näiden alaluokkien vastauskoodit rakentuvat myös itseohjautuvuusteorian mukaan. Ainoastaan menestyminen-yläluokkaa vastaava alaluokan ”pisteiden kerryttäminen”- koodi voidaan varmasti tulkita täysin ulkoiseksi motivaatioksi. Muissa yläluokkia vastaavissa alaluokkien koodeissa sisäisen tai ulkoisen motivaation välistä painoarvoa ei voida jaotella täysin toinen toistaan erotteleviksi. Kaikista vastauskoodeista ilmenee Ryan & Decin (2000a) itseohjautuvuusteorian psykologiset perustarpeet: autonomia, kompetenssi ja yhteenkuuluvuus. (Ryan & Deci, 2000a, 2000b; Deci & Ryan, 1985)



Vastaajien motivaatioiden painoarvoa ei tiedetä täysin kiistattomasti. Tiedetään vain, että vastaukset ovat hyvin linjassa tässä tutkielmassa teoriapohjana käytetyn Ryan & Decin (2000a) itseohjautuvuusteorian mukaisesti, jossa käyttäytymistä ohjaa sekä sisäinen että ulkoinen motivaatio. Tämän teorian mukaan vastaajat toimivat aktiviteetin (oppimispelin) parissa, koska se on mielenkiintoista ja tarjoaa haasteita (sisäinen motivaatio). Vastaajia kiinnostaa myös lopputulos, ja sitä arvostetaan tärkeäksi (identifioitu regulaatio, ulkoinen motivaatio). (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000a, 2000b)

Taulukko 5. Yhteenvetotaulukko toisen tutkimuskysymyksen mukaisista olennaisimmista vastauksista.

<b>Elämä/Kemia-pelin motivointi tai innostavuustekijät kemian opiskeluun</b>		
<b>Yläluokat</b>	<b>Alaluokat</b>	<b>n</b>
Innosti	Pelaaminen itsessään	3
	Kilpailullisuus	1
	Vaihtelua opetukseen	1
	Auttoi kemiallisten aineiden hahmottamisessa	1
	Teki opiskelusta hauskempaa	1
Motivoi	Käyty asia jäi mieleen	1
	Oikeita vastauksia kysymyksiin	4
	Kysymykset	1
<b>Itse pelitilanteen motivoivat tekijät</b>		
<b>Yläluokat</b>	<b>Alaluokat</b>	<b>n</b>
Menestyminen	Pisteiden kerryttäminen	1
Pelin tuottama tunnetila	Pelaaminen oli rentoa	4
	Pelaaminen oli hauskaa	2

Ryhmässä toimiminen	Yhteisöllisyys	1
Opetuksellisuus	Käytännöllisyys	1
	Vaihtelua normaaliin opetukseen	1
Kilpailullisuus	Tuo peliin ideaa	1
	Voi mennä liian kilpailulliseksi	1

## **7. Johtopäätökset ja pohdinta**

Opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisesta ja sen käytöstä kemian opiskelussa sekä pelin vaikutuksista opiskelijoiden opiskelumotivaatioon on tutkittu tässä tutkielmassa laadullisen tapaustutkimuksen mukaisesti. Tämä luku sisältää syvempää analyysia, johtopäätöksiä sekä pohdintaa tutkimustuloksista, ja niitä tarkastellaan aiemman teoreettisen viitekehyksen valossa. Luvuissa 7.1 ja 7.2 pohditaan tarkemmin tutkimuskysymysten mukaan aineistosta saatuja vastauksia. Luvussa 7.3 pohditaan koko tutkimuksen luotettavuutta, ja lopuksi luvussa 7.4 käydään läpi jatkotutkimuksien mahdollisuuksia.

### **7.1 Opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispeleistä kemian oppimisen tukena**

Tämän tutkimuksen tulokset ovat linjassa aikaisempien tutkimuksien kanssa. (Lavonen et al., 2005; Kärnä et al., 2012). Tulokset kertovat, että opiskelijat todella kokevat kemian opiskelun haastavaksi. Vastaajat kokivat kemian opinnoissa haastavaksi syvemmän tietämyksen vaatimisen, ulkoa opettelun ja kemian laaja-alaisuuden. Tutkimuksen mukaan suurin osa vastaajista piti kemiallisten aineiden opiskelua oppitunneilla vähiten kiinnostavimpana aiheena kemian opiskelussa. Kaksi vastaajaa piti kemian symboliikkaa vähiten kiinnostavimpana aiheena, ja yhden vastaajan mielestä taas kemian toiminnallisuus on vähiten kiinnostavinta. Toisaalta vastaajat olivat halukkaita ja motivoituneita menestymään kemian opinnoissa hyvin.

Pelin pelaaminen koettiin suurelta osin positiiviseksi kokemukseksi. Kahdeksan vastaajaa koki pelin pelaamisen positiiviseksi kokemukseksi, näistä yhden vastaajan mielestä pelin pelaaminen oli opettavaista ja yhden vastaajan mielestä pelin pelaaminen oli mukavampaa kuin perinteinen opiskelu. Tuomiston (2015) mukaan oppimispelit mahdollistavat mielenkiintoisen ja hauskan kemian opiskelun. Oppimispelien kehityksen kohdentaminen tiettyyn ilmiöön tai käsitteeseen tukisi vielä paremmin mielekästä kemian opiskelua. Elämä/Kemia-oppimispeli on suunniteltu peruskoulun 9-luokkalaisten kertausvälineeksi, ja pelin kehittäjillä oli tarkoitus tehdä kemian oppimisesta mielenkiintoista opiskelijoille. Lavonen et al. (2005) tekemän tutkimuksen mukaan opiskelijoiden omat arkielämän

kokemukset oppimisen kontekstissa herättävät mielenkiintoa kemian opiskeluun ja vaikuttavat positiivisesti oppimisasenteisiin. Myös opettajan olisi laajennettava opetustaan linkittämään kemian opetusta arkielämän tilanteisiin ja opettaa monilukutaitoa (Opetushallitus, 2014). Oppimispelit opettavat kemian substanssitetämyksen lisäksi tärkeitä perustaitoja, kuten ongelmanratkaisua, kriittistä ajattelua ja yhteistyötä. Opettajilla on tällöin vastuu pelin pedagogisista lähtökohdista. Oikealla tavalla käytettynä oppimispelit auttavat saavuttamaan opetussuunnitelman tavoitteita. (Tuomisto, 2018)

Kuusi vastaajaa piti pelikokemusta negatiivisena, kolmen vastaajan mielestä pelirakenne aiheutti negatiivisen kokemuksen, kahden vastaajan mielestä peli oli sekava ja yhden vastaajan mielestä peli oli tylsä. Pelin rakenteen ja mekaniikan aiheuttaessa negatiivisia kokemuksia, on pelin kehittäjien tehtävä syvällisempää ja rajatumpaa tutkimusta pelin kehittämiseksi entistä positiivisempia kokemuksia aiheuttavaan suuntaan. Näin taataan pelaajien luonteva eteneminen pelissä, eikä pelin rakenne tai sen mekaniikka estä pelaajia pääsemästä flow-tilaan.

Tämän tutkimuksen mukaan Elämä/Kemia-oppimispeli sopisi hyvin kemian opetukseen. 11 vastaajaa vastasi kyselylomakkeessa positiivisen luokan mukaisesti, ja neljä vastaajaa vastasi positiivisen luokan mukaan ryhmähaastatteluissa. Vastaajien mielestä peli sopisi joko sellaisenaan, kertausvälineenä, sisällön perusteella tai pelin kysymysten osalta kemian opetukseen. Vastaukset ovat hyvin linjassa pelin kehittämisen kannalta, koska peli on suunniteltu juuri kertausvälineeksi.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa on mainittu monipuolisten työtapojen ja oppimisympäristöjen tukevan kemian tavoitteiden saavuttamisessa (Opetushallitus, 2014), näiden tavoitteiden saavuttamisessa oppimispelit oikealla pedagogisella käytöllä ovat juuri yksi edellä mainituista monipuolisista työtavoista. Vastaavanlaisia tuloksia ilmeni myös Najdi & El Sheikhin (2002) suorittamassa oppimispelien tutkimuksessa. Tutkimus osoitti, että 59 prosenttia vastaajista piti oppimislelejä erittäin tärkeinä kemian opiskelussa. Pippins et al. (2011) tekemän tutkimuksen mukaan heidän suunnittelemansa Element Cycles -oppimispelin pelaamisen jälkeen tulokset osoittivat, että viisi kuudesta luokasta osoitti kehittyntä tietämystä alkuaineiden ja ekosysteemien korrelaatiosta loppukokeen jälkeen. Paras hyöty pelistä saatiin tutkijoiden mukaan silloin, kun opiskelijat pääsivät soveltamaan kotitehtävänä annettua tietoutta pelissä. Tutkijoiden mukaan heidän pelinsä tarjoaa

alkuaineiden tietämystä vahvistavan työkalun oppimisprosessissa. (Najdi & El Sheikh, 2012; Pippins et al., 2011)

Negatiivisen yläluokan mukaisia vastauksia ilmeni myös kysyttäessä Elämä/Kemia -oppimispelin käytöstä kemian opetuksessa. Kyselylomakkeessa kaksi vastaajaa koki, ettei peli ollut tarpeeksi opetuksellinen. Ryhmähaastattelussa yhden vastaajan mielestä kysymykset olivat epäolennaisia sekä yhden haastateltavan mielestä ajan puute aiheuttaa suurimman ongelman pelin käytössä kemian opetuksessa. Ajan puute voi hyvinkin osoittautua suurimmaksi uhkakuvaksi oppimispelien sisällyttämisessä opetuskäyttöön. Perusopetuksen opetussuunnitelmassa on hyvin tarkkaan määritellyt tavoitteet ja sisällöt (Opetushallitus, 2014), joihin koulut ja opettajat omalla opetusohjelmallaan sitoutuvat. Käsiteltäviä aiheita on paljon ja aikaa niiden käsittelemiseen on vähän. Tämän johdosta uusien oppimismallien tai työtapojen, kuten oppimispelien sisällyttäminen päiväopetukseen on ajankäytöllisesti erittäin haastavaa.

## **7.2 Opiskelijoiden kokemuksia Elämä/Kemia-oppimispelin pelaamisen vaikutuksesta kemian opiskelun oppimismotivaatioon**

Opiskelijat eivät koe kemian opiskelua motivoivaksi tai kiinnostavaksi, yksi syy tähän on opitunneilla käydyt tavat joilla opiskeltavat asiat esitetään. Aikaisempien tutkimuksen (Kärnä et al., 2012; Lavonen et al., 2005) mukaan opiskelijoiden asennetta kemiaa kohtaan pidetään negatiivisena. Tämä vaikuttaa negatiivisena opiskelijoiden motivaatioon kemian suhteen, joka taas korreloi heikkojen opintomenestyksien suhteen. Opiskelijoiden kiinnostuksen ja motivaation herättäminen luonnontieteellisiä aineita kohtaan on nostettu jopa opetussuunnitelmien perusteissa keskeiseksi tavoitteeksi (Lavonen et al., 2005). On perusteltua väittää, että kiinnostuksen herättäminen on luonnontieteellisten aineiden oppimisen keskiössä (esim. Järvilehto, 2014; Lavonen et al. 2005). Ryan & Decin (2000a) kehittämän motivaatioteorian mukaan kiinnostus ja innostus kumpuaa meidän omista perustarpeistamme ja synnyttävät onnistumisen tunteita. Kiinnostus ja motivaatio opiskeltavaa ainetta kohtaan voi tutkimuksien valossa johtaa aiempaa syvempään oppimiskokemukseen ja hiljaisen tiedon kartuttamiseen, jolloin tietoja pystytään soveltamaan uusissa aiheissa, niin koulumaailmassa kuin arkipäiväisissä tilanteissakin. (Krapp, 2012; Polanyi, 1966) Tuomiston (2018) mukaan: “oppimispelit parantavat

kiinnostusta opiskeltavaan aiheeseen ja ne synnyttävät oppimisen iloa ja intohimoa opiskelijoissa”.

Tutkielman mukaan Elämä/Kemia-oppimispeli motivoi ja innosti vastaajia. Enemmistö koki pelin sopivan kemian opetukseen ja pelikokemus jätti positiivisia tunteita. Vastaajien kokema yhteisöllisyyden tunne pelatessaan peliä ryhmissä antaa viitteitä sosiaalisuuden monista aspekteista aina lähikehityksen vyöhykkeen optimisuorituksen alueelle (Tuomisto, 2018; White, 2008). Tämän tutkielman valossa oppimispelien sisällyttäminen kemian opetukseen voi oikein käytettynä parantaa opiskelumotivaatiota kemian suhteen, ja Elämä/Kemia-oppimispelin pelaaminen aiheuttaa positiivisia kokemuksia. Yksi vallitseva uhkakava haittaa oppimispelien tulevaisuudennäkymiä, ajankäyttö. Opetussuunnitelma velvoittaa tiettyjen aiheiden opettamisen, ja jättää opettajille hyvin niukasti aikaa uusille opetusmetodeille. Lukujärjestyksessä kemian opinnoille on varattu vain tietty määrä aikaa. Jos opettajilla on jo nyt haastavaa kasvavien luokkakokojen ja muuttuvan opiskelijadynamiikan kanssa, miten uusia oppimismalleja, kuten oppimispelien voidaan sisällyttää opetukseen, jos niiden koetaan vain vievän hyödyllistä aikaa pois teorian opetuksesta? Jatkotutkimuksissa olisi ehdottomasti tarkasteltava tätä seikkaa.

Kokemuksellisen oppimisen mallin mukaisesti opiskelijat olivat läsnä oppimistilanteessa, joka tässä tutkimuksessa oli oppimispelien pelaamistapahtuma. He joutuivat päättämään itse tiedon prosessointiin ja muodostamaan niistä vastauksia. Lopuksi opiskelijat olivat pelin sääntöjen rajaamassa maailmassa vapaita asettamaan itselleen tavoitteita pelissä menestymiseen. (Ord, 2012; Jeffs & Smith, 2005; Smith, 1988) Kolbin (1984) kehämallin mukaisesti päädyttiin aikaisemmista konkreettisista kemian kokemuksista havainnoinnin ja uusien käsitteiden myötä kokeilemaan vastausmalleja pelitilanteessa, jossa pelaajat joutuivat muokkaamaan jo aiemmin oppimaansa tietoa uudessa kontekstissa (Kolb, 1984). Näin kokemuksellisen oppimisen mukaisesti syntyi uusia ajattelun ja tekemisen toimintamalleja, joista voidaan mainita esimerkkinä vastaukset ”auttoi kemiallisten aineiden hahmotuksessa” ja ”käyty asia jäi mieleen”. (Kolb, 1984) Tutkimuskertojen rajoituksessa kahteen, ei voida vielä täysin puhua oppimispelien Kolbin mukaan (1984) ”dynaamisen holistisena prosessina”, jossa ajattelu ja tekeminen yhdistyvät. Tämä tutkimus kuitenkin tarjoaa hyvät lähtökohdat myös kokemuksellisen oppimisen jatkotutkimuksia varten. (Kolb, 1984; Ord, 2012)

Vastaajia oppimispelissä motivoi kemian opiskeluun (ryhmähaastattelun kysymys 3) käytyjen asioiden mieleen jääminen sekä kysymykset. Neljän vastaajan mielestä pärjääminen pelissä, eli vastaajat tiesivät oikeita vastauksia kysymyksiin indikoi valoisaa tulevaisuutta pelillisten elementtien sisällyttämisessä kemian substanssietoon. Tämä tarkoittaa sitä, että oppimispelien syöttö-prosessi-ulosannin reflektiovaiheessa muunnetaan pelitapahtumat oppimiskokemuksiksi. (Garris et al., 2002; Dewey, 1938) Vastaajien mukaan oppimispelissä innosti kemian opiskeluun itse pelitapahtuma, kilpailullisuus, pelin tuoma vaihtelu opetukseen, pelin auttaminen kemiallisten aineiden hahmotuksessa sekä pelin tekeminen opiskelusta hauskempaa. Vastauksien monipuolisuus vahvistaa Ryan & Decin (2000b) psykologisten perustarpeiden täyttämistä. Innostuksen syntyessä sisäisestä motivaatiosta, flow-tilasta sekä yleisestä intohimosta aiheeseen voidaan päätellä, että vastaajat ovat kysymyksiin vastatessaan harjoittaneet itsereflektiota. Näin ollen pelitilanne sekä sen yhteys kemian opiskeluun on koettu ainakin jollain tasolla innostavaksi, jolla on korrelaatiota Järvilehdon (2014) mainitsemaan tehokkaan oppimisen malliin.

Itse pelin motivoivat tekijät (ryhmähaastattelun kysymys 4) vaihtelivat pelissä menestymisen, pelin tuottamien positiivisten tunnetilojen, yhteisöllisyyden ja opetuksellisuuden suhteen. Opetuksellisuudesta voidaan erityisesti mainita yhteydet käytännöllisyyteen ja vaihteluun normaalista päiväopetuksesta. Pelin tuottamat tunnetilat, kuten "hauska" ja "rento" vastasivat kuutta vastauskoodia, mikä on suurin osa haastateltavien vastauksista. Nämä vastauskoodit tarkoittavat edelliseen kappaleeseen viitaten sitä, kuinka oppimispelit parantavat motivaatiota, ja voivat synnyttää oppimisen iloa ja intohimoa. (Tuomisto, 2018; Annetta, 2010)

Kysyttäessä vastaajilta pelin kiinnostavista asioista, löytyi vastauksiin hyvin varianssia. Yläluokat käsittivät niin pelin sisällöllisiä seikkoja, pelillisyyttä, yhteyttä kemiaan, kuin pelaamisen aiheuttamaa kollektiivisuuttakin. Vastauksissa esiintyneet yhteydet kemiaan sekä kollektiivisuuden teemat ovat linjassa oppimispelien pedagogisen hyödyn, sosiaalisen aspektin ja lähikehityksen vyöhykkeen kanssa. Oppimispelien tarjoama sosiaalisuus synnyttää opiskelijoissa ryhmään kuulumisen ja ryhmässä oppimisen kokemuksia, jotka vaikuttavat positiivisesti oppimismotivaatioon, mielialaan ja tiedon vastaanottamiseen (Lumpe et al., 1998). Käyttämällä oppimispelisiä pedagogisesti oikein, tarjoavat oppimispelit vaihtoehdon opettajakeskeisen kertaustunnin muuntamisessa opiskelijakeskeiseksi (Lujan & DiCarlo, 2006).

Peliä pelaamalla voivat opiskelijat kohota optimisuorituksen alueelle, kun he pelaavat peliä sellaisten luokkatovereiden kanssa, joiden kemian tietotaito on korkeammalla tasolla kuin itsellä (White, 2008; Vygotsky, 1987). Tämä heijastuu myös opettajiin. Pelin tarjotessa yhteyksiä peruskoulun kemian oppisisältöön, on itse peli myös opettajan pedagogisen lähikehityksen vyöhykkeellä. Se tarjoaa opettajalle mahdollisuuksia ja vaihtoehdon sisällyttää peli omaan opetussuunnitelmaansa. (Tuomisto, 2018)

Itse pelin pelaamisen ja motivaation kannalta tärkeimmät vastaukset liittyivät juuri pelillisiin seikkoihin, kuten kysymyksiin, pelin ideologiaan ja pisteytykseen. Näillä elementeillä on ratkaisevan tärkeä merkitys oppimispelin syöttö-prosessi- ulosanti -mallin prosessivaiheen syklisyydessä itseohjautuvuusteorian mukaisesti, pelikokemuksen ja pelissä käyttäytymisen ohjatessa toisiaan (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000b). Pelillisyyden elementeillä on myös ratkaiseva rooli kiinnostuksen ja motivaation herättämisessä ja oppimisen ilon kokemuksissa (Tuomisto, 2018; Annetta, 2010), sekä motivoituneen oppijan mallin muodostumisessa (Garris et al., 2002). Nämä elementit toimivat osaltaan myös pelaajien “tempaamisessa” mukaan pelin maailmaan ja flow-tilan saavuttamiseen, jonka aikana kaikki muu paitsi itse käsillä oleva pelitilanne unohtuvat (Csikszentmihalyi, 2014).

Edellisen teeman jatkokysymyksessä “Miten koit pelin pelaamisen ryhmässä?” saatiin tulokseksi lähes täysin positiivisen yläluokan sisältämiä vastauksia. 15 vastaajaa piti positiivisena pelin pelaamista ryhmässä, ja vain yksi vastaaja koki ryhmässä pelaamisen negatiiviseksi. Ryhmässä pelaaminen oli joko onnistunutta, kivaa, mukavaa tai hyvä tapahtuma. Yhden vastaajan mielestä ryhmässä pelaamisen teki onnistuneeksi keskustelut, jotka tapahtuivat peliryhmässä pelin pelaamisen aikana. Tämä toimii suorana jatkumona edellisessä kappaleessa käsitellyn pelin kiinnostaviin asioihin sisältyvissä kollektiivisuuden vastauskoodeissa, joka entisestään vahvistaa Lumpe et al. (1998) positiivisen oppimismotivaation ja tiedon vastaanottamisen teoriaa, ja vahvistaa osaltaan Tuomiston (2018) peliarvioinnin kehyksen lähikehityksen vyöhykkeen vaatimia sopivia tehtävien ratkaisumalleja (White, 2008). Yhden vastaajan negatiivisen yläluokan sisältämä vastaus “hankalaa” voi riippua monesta seikasta. Vastaaja voi kokea olonsa epä mukavaksi ryhmätilanteessa, väärät vastaukset luokkatovereiden läsnä ollessa voivat assosioitua negatiiviseksi tuntemukseksi tai itse pelimekaniikka voi aiheuttaa negatiivisen tunteen. Näistä vaihtoehdoista mikä tahansa voi aiheuttaa negatiivisen yhteenkuuluvuuden tunteen, joka heijastuu vastauksessa. (Ryan & Deci, 2000b) Oppijoiden kollektiivisesti tapahtuva



aktiivinen toiminta yhdistettynä opetukselliseen apuun luovat stimuloivan oppimisympäristön, jossa itse oppimisprosessi tapahtuu luontevasti ilman pakottavaa tunnetta (Garris et al., 2002).

Flow-tilan ja peliin heittäytymistä peilattiin kysymyksissä, joissa vastaajia pyydettiin kuvailemaan heidän oloaan pelin pelaamisen aikana ja sen jälkeen. Kuusi vastaajaa koki olonsa positiiviseksi, kolme neutraaliksi ja kahdeksan vastaajaa negatiiviseksi. Positiivisen yläluokan sisältäneet olotilan vastauskoodit vaihtelivat “mukavan”, “hyvän” ja “rennon” välillä. Näitä vastauksia voidaan tulkita vapautuneen olotilan mukaisiksi, joka tuo itse oppimistilannetta pois pakollisen suorittamisen tasolta, eikä pelitilaisuutta koeta oppitunnilla tapahtuvaksi pakonomaiselta tuntuvaksi totiseksi puurtamiseksi (Tuomisto, 2015). Mitä paremmin pelaajat tempautuvat peliin mukaan ja mitä positiivisempia kokemuksia heillä pelistä on, sitä parempia pelikokemuksia pelaajat saavat. Tällöin pelaajat voivat myös oppia pelissä käsiteltyjä asioita huomaamattaan. (Qian & Clark, 2016; Michael & Chen, 2005)

Negatiivisen olotilan kokeneet vastaajat painottivat vastauksissaan pelin rakennetta, osaamattomuutta ja aggressiivista oloa. Aggressiivista oloa voi selittää osaltaan pelihetken sijoittuminen päivän viimeiselle tunnille, jolloin vireystaso on jo laskenut ja huono menestys pelissä aiheuttaa ärtymyksen tunteita. Toisaalta pitkäkestoinen huono menestys pelissä voi sekin laukaista aggressiivisuuden tunteen sekä aiheuttaa osaamattomuuden tunteita (Garris et al., 2002). Pelirakenteen aiheuttaessa negatiivisia tunteita tarkoittaa, että itse Elämä/Kemia-oppimispelin suhteen on tehtävä jatkokehitystä ja kohdennettava peliin kohdistuvaa tutkimusta rajatumminkin. Toisaalta, osaamattomuuden tunteita tai kysymysten aiheuttamia negatiivisia tunteita voi selittää myös opiskelijoiden oma opiskelumotivaatio ja yleinen kemian tietotaito. Eli jos jokin asia on jäänyt oppitunneilla epäselväksi, voi sen selittäminen pelitilanteessa tuntua epämiellyttävältä, jos ei tiedäkään vastausta.

Kun vastaajia pyydettiin kuvailemaan oloaan pelin pelaamisen jälkeen, oli negatiivisten yläluokkien sisältävät vastaukset pudonneet kahdeksasta kahteen. Tulokset-osiossa vastaus “nälkä” tulkittiin vastaukseksi, joka ei ole mikään kolmesta yläluokasta (positiivinen, negatiivinen ja neutraali). Positiiviset yläluokat pysyivät kuudessa, vastauskoodien vastatessa lähes täysin olotiloja pelin aikana -kysymyksessä. Täysin flow-tilaa vastaavaa vastausta esimerkiksi “väsynyt”, “raukea” tai “sekava” ei saatu, jos ei vastausta “hupsu” lasketa sellaiseksi. Tässä tutkimuksessa tämä vastaus on tulkittu neutraaliksi. Tutkimuksessa

mielenkiintoisemmat vastaukset olivat juuri “hupsu” ja “nälkä”, näihin vastauksiin olisi ollut hyvä saada tarkentavia vastauksia. Tarkoittiko “hupsu” sitä, että vastaaja on päässyt täysin flow-tilaan ja pelitilanteen päätyttyä olotila on sekava, väsynyt, onnellinen ja sitä kautta “hupsu”, vai jonkin muun takia. Myös vastaukseen “nälkä” olisi ollut mielenkiintoista saada tarkentavaa vastausta. Oliko vastaajilla nälkä sen takia, että he olivat jo olleet koko pitkän koulupäivän ilman ravintoa vai sen takia, että he olivat unohtaneet ajantajun ja pelitilanteen päätyttyä vasta alkoivat huomata kehon normaaleja biokemiallisia reaktioita, kuten nälän tunnetta. Huomattavaa on, että kukaan vastaajista ei vastannut “nälkä”, kysyttäessä oloa pelin pelaamisen aikana.

Vastauksista ilmeni Ryan & Decin (2000a) motivaation tilat. Täydellistä rajausta sisäisen ja ulkoisen motivaation välille ei aina pystynyt tekemään. Pelaajan ollessa kiinnostunut pelissä menestymiseen ja pisteiden kerryttämiseen, on ulkoinen motivaatio tällöin aina vahvemmin edustettuna. Elämä/Kemia-oppimispelin yhteydet kemiaan, opetuksellisuuteen ja itse pelin pelaamiseen viittaavat lähes aina sisäisen motivaation vahvempaan edustukseen. Aikaisemmin teoriaviitekehelyssä määriteltiin tässä tutkimuksessa käytettävä Ryan & Decin (2000a) itseohjautuvuusteorian käyttö soveltaen. Tämän teorian mukaan oppijoiden käytöstä ohjaa sekä sisäinen että ulkoinen motivaatio. Tämä teoria on hyvin linjassa vastauksien perusteella. Vastaajia saattoi motivoida samaan aikaan sisäiseen motivaatioon liitettävät seikat, jotka motivoivat niiden itseisarvon takia. Samaan aikaan vastaajia saattoivat motivoida myös ulkoisen motivaation tarpeiden tyydyttäminen, kuten menestyminen ja palkinnot. (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci 2000a, 2000b)

### **7.3 Tutkimuksen luotettavuustarkastelu**

Tämä tutkimus oli muodoltaan laadullinen tapaustutkimus, jolloin laadullisen tutkimuksen luotettavuuskriteerit voivat vaihdella (Eriksson & Koistinen, 2005). Otokoko oli pieni (n=17), joten tämän tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää. Toisaalta tutkimuksen ollessa tapaustutkimus saatiin tehokkaasti, luonnollisessa ympäristössään ja oikeassa kontekstissa syvällisiä vastauksia tutkimuskysymyksiin. Tällöin voidaan vähintään jatkotutkimuksien pohdinnan tasolla miettiä Elämä/Kemia-oppimispelin soveltuvuutta opetuksen tueksi.

Tutkittava kohderyhmä pysyi koko tutkimuksen ajan samana. Tiedonantajat vastasivat kaikki kyselylomakkeeseen, sekä kaksi peliryhmää (n=8) tutkijan satunnaisesti valitsemaa tiedonantajaa vastasivat kysymyksiin ryhmähaastatteluissa. Näin saatiin tapaustutkimukselle tyypillistä aineistotriangulaatiota hyödynnettyä, joka osaltaan nostaa tutkimuksen luotettavuutta. (Eriksson & Koistinen, 2005; Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Kyselylomake sisälsi toisessa osiossa paljon avoimia kysymyksiä. Pienempi määrä tarkemmin rajatumpia kysymyksiä olisi saattanut lisätä tutkimuksen luotettavuutta. Toinen tutkija tai tutkijan assistentti olisi nostanut edelleen tutkimuksen luotettavuutta. Assistentti olisi voinut keskittyä puhtaasti kohderyhmän havainnointiin, kun päätutkija kierteli luokassa ja auttoi pelin rakenteellisissa sekä pelin mekaanisissa kysymyksissä. Tällöin tutkimukseen olisi saatu myös tutkijatriangulaatiota. (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Eriksson & Koistinen, 2005)

Analyysivaiheessa on pyritty olemaan mahdollisimman läpinäkyvä, jotta luotettavuus ei kärsisi. Tämän takia tutkielmassa on tuotu esille hyvin runsaasti haastatteluissa vastaajien omia suoria lainauksia. Tulosten analysoinnissa on noudatettu myös läpinäkyvyyttä, jolloin vähänkin epäselvä vastauskoodi on sisällytetty joko neutraaliin tai ei vastausta- alaluokkaan, datan manipulaation välttämiseksi. Laadullinen sisällönanalyysi perustuu objektiivisuuteen. Tässä tutkimuksessa itse oppimispelin kehittäjä on tutkinut sen käyttöä mahdollisena opetuksen apuvälineenä. Jotta tutkijan omat ennakkoluulot, arvot ja tulkinnat eivät vaikuttaisi tulosten käsittelyyn ja tutkimus olisi mahdollisimman objektiivista, on raportointivaiheessa pyritty mahdollisimman tarkkaan ja menetelmäkirjallisuuden mukaiseen läpinäkyvään ja toistettavaan tutkielman tekoon. (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Eriksson & Koistinen, 2005)

#### **7.4 Jatkotutkimusmahdollisuudet**

Tämä pro gradu -tutkielma on ensimmäinen laatuaan, jossa opettajaopiskelijat ovat suunnitelleet opetuskäyttöön tarkoitetun pelin, jota on tutkittu opetuskäytössä motivaation kontekstissa. Oppimiselejä tulisi ehdottomasti tutkia lisää niin opiskelijoiden, kuin opettajienkin näkökulmasta. Opettajien sisällyttäminen tutkimuksiin mahdollistaisi ajankäytöllisten ongelmakohtien pohtimisen sekä oppimispelin mahdolliset hyöty- tai

haittavaikutukset suhteessa niiden viemään aikaan. Opettajilta voidaan saada myös hyvää lisätietoa eri oppimispelien pedagogisesta hyödystä. Tutkimustulosten valossa on perusteltua tutkia oppimisasipelejä lisää myös opiskelijoiden näkökulmasta. Elämä/Kemia-oppimispeli koettiin motivoivaksi ja kaikki vastaajat halusivat pelata oppimisasipelejä myös jatkossa.

Tämän tutkimuksen mukaan Elämä/Kemia-oppimispelin pelaaminen koettiin positiivisena. Peli tarjosi vaihtelua normaaliin luokahuoneopetukseen. Ajan sallimissa puitteissa jatkotutkimuskohteet ovat lähes rajattomat. Kemian opiskelussa ja opetuksessa aika on kuitenkin rajallista, ja suurin huolenaihe on nimenomaan ajan puute. Kemian opiskelussa on vallitsevana teemana edelleen “perinteiset” keinot: teorian opiskelu, kokeellinen testaus ja lopulta pyritään pääsemään kokeen muodossa jonkinlaiseen konsensukseen. Sinänsä tässä tavassa ei ole mitään vikaa, mutta kuten Lavosen et al. (2005) tutkimus on todistanut, se palvelee lähinnä arvioijia eikä pääkohdetta, opiskelijaa.

Jatkotutkimuksissa pitäisi ehdottomasti saada opettajien ääni kuuluviin, mitä mieltä he ovat oppimisasipeleiden sisällyttämisestä opetukseen. Tutkimuksen pitäisi olla tarpeeksi laajaa ja siihen pitäisi käyttää sopivasti aikaa. Näin nähtäisiin, ovatko oppimisasipelellä todella hyödyllisiä, vai enemmän haitaksi, jolloin ne vievät vain elintärkeitä minuitteja pois teorian tai kokeellisuuden käytöstä. Oppimisasipeleillä on kuitenkin sanansa sanottavana myös formatiivisen arvioinnin mallissa. Opettajan suhteuttaessa pelituokioiden oikealla tavalla pedagogiikkaansa, voi opettaja kerätä arvokasta dataa opiskelijoiden kemian tietotaidosta, ja kehittää myös omia opetusmetodejaan tai keskittää tarkemmin opetustaan. Mielenkiintoista olisi nähdä kolmikantakeskustelu aiheesta. Mukana olisi opiskelija, opettaja ja opetushallituksesta päättävä taho, jossa todella pureuduttaisiin opiskelun aikadilemmaan. Mitkä ovat “oikeita” oppimisasipeleitä, joissa tehokas opiskelu, motivaatio ja lopputulokset korreloivat parhaiten keskenään.

Oppimisasipeleitä voisi tutkia myös opiskelijoiden välisten sosiaalisten suhteiden kontekstissa. Maailma pienenee ja muuttuu koko ajan, myös koulumaailma ja luokahuonedynamiikka elää muuttuvassa maailmassa. Luokkakoot kasvavat ja maahanmuuttajien määrän lisääntyminen tarjoaa opettajille paljon haasteita, vuonna 2009 muita kuin Suomen kieltä äidinkielenään puhuvia peruskouluikäisiä opiskelijoita oli yli 21000 (Opetushallitus, 2011). Suuret luokkakoot ja eri kulttuureista täysin uuteen maahan tulevat opiskelijat aiheuttavat

lisähaasteita paitsi opettajille, myös itse opiskelijoille. Kielen ymmärtämisen ongelmat, uudet sosiaaliset kontaktit ja uudet oppimisympäristöt voivat aiheuttaa opiskelumotivaatioon negatiivisesti ja lisätä turhautumista opetettavaan aineeseen. Nämä tekijät heijastuvat oppimistuloksissa negatiivisesti (Opetushallitus, 2011). Oppimispelit voivat auttaa yhtenäistämään luokan opiskelijoita luomalla kontakteja opiskelijoiden välille, ja kaventamaan mahdollisia opiskelijoiden eri lähtökohdista syntyviä etäisyyksiä. Oppimislejää on tutkittava luokkahuonedynamiikan kontekstissa enemmän, jolloin voisimme saada tietoa oppimispelien vaikutuksista luokkahuoneen sosiaalisiin tekijöihin. Oppimispelien suhdetta opiskelumotivaatioon on tutkittu erittäin vähän varsinkin Suomessa. Edellä mainittujen ongelmakohtien ehkäisyssä tai lieventämisessä voi oppimislejillä olla hyvin suuri rooli tulevaisuudessa.

Tätä peliä käyttämällä voidaan tehdä jatkotutkimuksia aina kemian substanssitietämyksestä, ryhmäytymisestä, pelillisyyden elementeistä opetuksessa ja oikeista kertaismalleista. Kenttä on avoin lähes minkälaiselle tutkimukselle tahansa. Tämä tutkielma on osoittanut sen, että pohja oppimislejien tutkimiselle on avoin.

Tämän tutkimuksen kaikki 17 vastaajaa halusivat pelata jatkossa oppimislejää, mikä tarkoittaa kahta asiaa: 1) oppimislejillä on vastaajien mukaan kysyntää kemian opetustavoissa 2) lisää ja mahdollisesti eri kulmista tapahtuvaa tutkimusta oppimislejistä on tehtävä, sekä mahdollisesti sisällytettävä oppimislejää tulevaisuudessa kemian opetukseen.

## Lähteet

- Alderfer, C. P. (1969). An empirical test of a new theory of human needs. *Organizational Behavior and Human Performance*, 4(2), 142–175.
- Annetta, L. A. (2010). The "I's" have it: a framework for serious educational game design. *Review of General Psychology*, 14(2), 105–112.
- Batson, L., & Feinberg, S. (2005). Game designs that Enhance Motivation and Learning for teenagers. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 5, 34–43.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544–559.
- Bell, R. C. (1979). *Board and Table Games from Many Civilizations*. Dover Publications.
- Blacker, H. (2001). Learning from experience. In R. L. Deer, & M. Wolfe, *Principles and Practice of Informal Education*. London: Routledge.
- Bunnin, N., & Yu, J. (2004). *The Blackwell Dictionary of Western Philosophy*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Cameron, J., & Pierce, W. D. (1994). Reinforcement, Reward and Intrinsic Motivation: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 64(3), 363–423.
- Carton, J. S. (1996). The differential effects of tangible rewards and praise on intrinsic motivation: A comparison of cognitive evaluation theory and operant theory. *The Behavior Analyst*, 19(2), 237–255.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.

Crookall, D. (2010). Serious Games, Debriefing and Simulation/Gaming as a Discipline. *Simulation & Gaming*, 41(6), 898–920.

Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Dordrecht: Springer.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press.

Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627–668.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Simon & Schuster.

Dondi, C., & Moretti, M. (2007). A methodological proposal for learning games selection and quality assessment. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 502–512.

Eisenberger, R., & Cameron, J. (1996). Detrimental effects of reward: Reality or myth? *American Psychologist*, 51(11), 1153–1166.

Eriksson, P., & Koistinen, K. (2005). *Monenlainen tapaustutkimus*.  
Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisu 4:2005.

Eskola, A. (1975). *Sosiologian tutkimusmenetelmät II*. Helsinki: WSOY.

Eskola, J., & Suoranta, J. (2014). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441–467.

Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009). *A coherent model for macro, submicro and symbolic representations in chemical education*. Dordrecht: Springer.

Hendrix, K., van Herk, R., Verhaegh, J., & Markopoulos, P. (2009). Increasing Children's Social Competence Through Games, an Exploratory Study. *IDC 2009 - Short Papers*. Como.

Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2014). *Tutkimushaastattelu - Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus.

Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2004). *Tutki ja kirjoita* (10. osin uud. laitos). Helsinki: Tammi.

Huizinga, J. (1949/1998). *Homo Ludens: A study of play-element in culture*. London: Routledge.

Jeffs, T., & Smith, M. K. (2005). *Informal Education: Conversation, Democracy and Learning*. Derby: Heretics Press.

Järvilehto, L. (2014). *Hauskan oppimisen vallankumous*. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth, *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. New Jersey, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Keller, J. M. (2006). *What Is Motivational Design?* Florida State University.

Keskitalo, J. (2010). Katsaus uuteen lautapelikulttuuriin Suomessa 2000-luvulla. *Pelitutkimuksen vuosikirja 2010*, s. 120-131. Luettu 4.8.2018 osoitteesta: [www.pelitutkimus.fi/vuosikirja2010/ptvk2010-11.pdf](http://www.pelitutkimus.fi/vuosikirja2010/ptvk2010-11.pdf)

Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12, 383–409.



Kupias, P. (2001). *Oppia Opetusmenetelmistä*. Helsinki: Educa-Instituutti Oy.

KvantiMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Kyselylomakkeen laatiminen [verkkajulkaisu]. (2010). Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. Luettu: 15.11.2018 osoitteesta:

<https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html>

Kärnä, P., Hakonen, R., & Kuusela, J. (2012). *Luonnontieteellinen osaaminen perusopetuksen 9. luokalla 2011*. Koulutuksen seurantaraportit 2012:2. Opetushallitus.

Luettu 11.9.2018 osoitteesta:

[http://www.oph.fi/download/140378\\_Luonnontieteellinen\\_osaaminen\\_perusopetuksen\\_9.luokalla\\_2011.pdf](http://www.oph.fi/download/140378_Luonnontieteellinen_osaaminen_perusopetuksen_9.luokalla_2011.pdf)

Lavonen, J., Juuti, K., Meisalo, V., Uitto, A., & Byman, R. (2005). *Luonnontieteiden opetuksen kiinnostavuus peruskoulussa*. Soveltavan kasvatustieteen laitos. Helsingin yliopisto. Luettu 16.9.2018 osoitteesta:

[http://mirror4u.net/opettajat/Mirror6\\_luonnontiet.pdf](http://mirror4u.net/opettajat/Mirror6_luonnontiet.pdf)

Ledermann, L. C., & Kato, F. (1995). Debriefing the debriefing process. In D. Crookall, & K. Arai, *Simulation and gaming across disciplines and cultures*, 235–242. Thousand Oaks: Sage.

Lewin, K. (1951). *Field Theory in Social Sciences*. London: Harper Row.

Lujan, H. L., & DiCarlo, S. E. (2006). Too much teaching, not enough learning: what is the solution? *Advanced in Psychology Education*, 30, 17–22.

Lumpe, A. T., Czerniak, C. M., & Haney, J. J. (1998). Science teacher beliefs and intentions regarding the use of cooperative learning. *School Science and Mathematics*, 98(3), 123–135.

Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396.

Mathieu, J. E., Tannenbaum, S. I., & Salas, E. (1992). Influences of Individual and Situational Characteristics on Measures of Training Effectiveness. *The Academy of Management Journal*, 35(4), 828–847.

McLeod, S. A. (2017). *Kolb - learning styles*. Luettu 10.11.2018 osoitteesta:  
<https://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>

Michael, D. R., & Chen, S. (2006). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. Canada: Thomson Course Technology PTR.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis (2.ed.)*. California: Sage.

Murray, H. A. (1938). *Explorations In Personality*. Oxford University Press.

Najdi, S., & El Sheikh, R. (2012). Educational Games: Do They Make a Difference? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 48–51.

Numagami, T. (1998). The Infeasibility of Invariant Laws in Management Studies: A Reflective Dialogue in Defense of Case Studies. *Organization Science*, 9(1), 2–15.

Opetushallitus. (2014 ). *Perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteet 2014*. Luettu 10.8.2018 osoitteesta:  
[http://www.oph.fi/download/163777\\_perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf)

Ord, J. (2012). John Dewey and Experiential Learning: Developing the theory of youth work. *Youth & Policy*, 108, 55–72.

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods (2nd ed.)*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.

Perttula, J., & Latomaa, T. (2005). *Kokemuksen Tutkimus. Merkitys-Tulkinta-Ymmärtäminen*. Tartu: Guttenbers AS.

- Pettigrew, A. M. (1997). What is processual analysis? *Scandinavian Journal of Management*, 13(4), 337–348.
- Pippins, T., Anderson, C. M., Poindexter, E. F., Sultemeier, S. W., & Schultz, L. D. (2011). Element Cycles: An Environmental Chemistry Board Game. *Journal of Chemical Education*, 88(8), 1112–1115.
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Pukkaew, C. (2013). Assessment of the Effectiveness of Internet-Based Distance Learning through the VClass e-Education Platform. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(4), 255–276.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.
- Rastegarpour, H., & Poopak, M. (2012). The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 597–601.
- Rigby, S., & Ryan, R. (2011). *Glued to Games: How Video Games Draw Us In and Hold Us Spellbound*. Santa Barbara: Praeger.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Saaranen-Kauppinen, A., & Puusniekka, A. (2006). *KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkojulkaisu]*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. Luettu 4.8.2018 osoitteesta: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>

Saarenpää, H. (2009). Johdatusta oppimispelien ja pelaamalla oppimisen maailmoihin. *Pelitieto: Pelien peruskurssi*.

Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of Play - Game Design Fundamentals*. London: MIT Press.

Sherman, A., & Sherman, S. J. (1980). Chem-deck: How to learn to write the formulas of chemical compounds (or lose your shirt). *Journal of Chemical Education*, 57(7), 503.

Smith, M. K. (1980). *Creators not Consumers: Rediscovering Social Education*. Nuneaton: National Association of Youth Clubs.

Smith, M. K. (1988). *Developing Youth Work*. Milton Keynes: OUP.

Stake, R. E. (1995). *The Art Of Case Study Research*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.

Travers, M. (2001). *Qualitative Research Through Case Studies*. London: Sage Publications Ltd.

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

Tuomisto, M. (2015). *Oppimispelit kemian perusopetuksessa. Lisensiaatintutkielma*. Helsingin yliopisto. Luettu 25.8.2018 osoitteesta:

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/155096/oppimisp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tuomisto, M. (2018). *Design-Based Research: Educational Chemistry Card and Board Games*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Luettu 7.8.2018 osoitteesta:

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/236325>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. London: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1987). *Cognition and language. The collected works of L.S. Vygotsky, Volume 1: Problems of general psychology*. New York: Plenum Press.

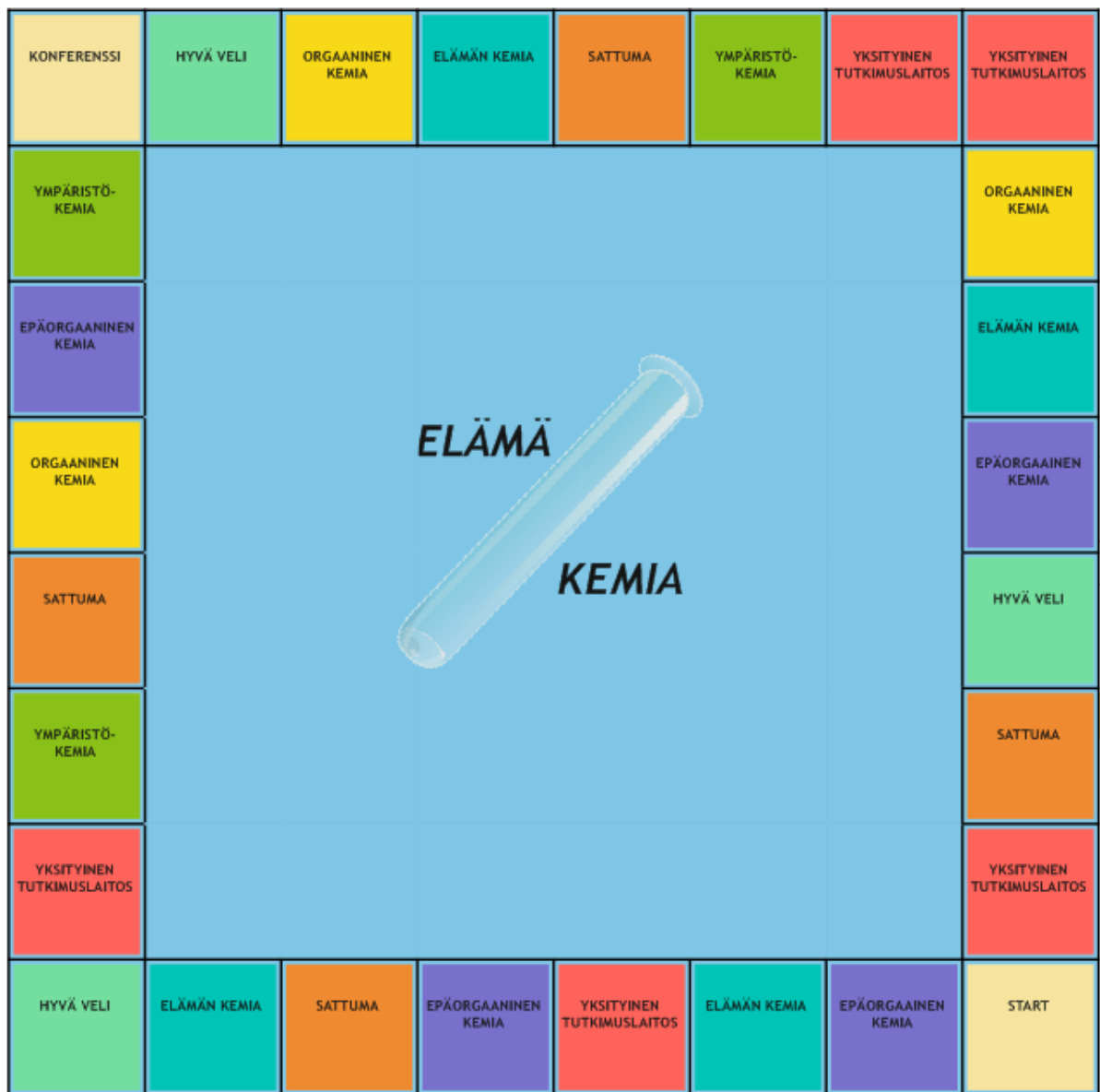
White, A. (2009). *From Comfort Zone to Performance Management*. Belgia: White & MacLean Publishing.

Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods (3rd. ed.)*. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.

Young, K. (2006). *The Art of Youth Work*. Lyme Regis: RHP.

# Liitteet

## Liite 1. Elämä/Kemia-oppimispelin pelilauta



## Liite 2. Kyselylomake

### I TAUSTAA

- \* Missä koulussa opiskelet
- \* 1. a. Onko kemia on  
lempiaineesi koulussa?
1. b. Jos vastasit a-kohtaan ei,  
kirjoita kenttään lempiaineesi
- \* 2. Mikä oli kemian arvosanasi  
8-luokalla?
- \* 3. Mitä numeroa tavoittelet 9-  
luokan kemian  
päättöarvosanaksi? (5-10)
- \* 4. Mitkä asiat kiinnostavat  
sinua kemian opiskelussa  
eniten?
- \* 5. Mitkä asiat kiinnostavat  
sinua kemian opiskelussa  
vähiten?
- \* 6. Kuvaile asennettasi kemian  
opiskeluun

## II OPPIMISPELI

\* 7. Kuvaile pelikokemustasi tämän pelin parissa

\* 8. Mitä opit kemiasta peliä pelaamalla?

\* 9. Miten koet tämän pelin tukeneen kemian oppimistasi?

\* 10. Kuvaile oloasi pelin pelaamisen aikana

\* 11. Kuvaile oloasi pelin pelaamisen jälkeen

\* 12. Miten koit pelin pelaamisen ryhmässä?

\* 13. Kuvaile asennettasi peliin pelin alussa

\* 14. Kuvaile asennettasi peliin pelin lopussa

\* 15. Mitä uutta koet oppineesi kemiasta?

\* 16. Mitkä asiat olivat pelissä kiinnostavia?

\* 17. Mitkä asiat olivat pelissä tylsiä?

\* 18. Kuvaile yhdellä sanalla tätä pelikertaa



### III JATKO

\* 19. Haluaisin pelata jatkossa oppimispelejä kemian oppitunneilla

20. Kehitysehdotuksia Elämä/kemia -oppimispeliin

21. Sopsisiko peli mielestäsi hyvin kemian opetukseen? Miksi? Miksi ei?

\* 22. Aiotko mennä lukioon?

\* 23. Kuinka monta kemian kurssia olet ajatellut valita lukiossa?

### Liite 3. Haastattelukysymykset

1. Minkälaiseksi koet kemian opiskelun?
  - a. Miksi kemian opiskelu on haastavaa?
2. Pelasitte kemian oppimispeliä Elämä/Kemia, mitä mieltä olette tämän pelin käytöstä kemian opiskelussa?
3. Millä tavoin tämän pelin pelaaminen innostaa kemian opiskeluun?
4. Millä tavoin tämä peli tukee kemian oppimista?
5. Kuvaile kokemuksiasi kemiaan ennen peliä ja pelin jälkeen.
6. Mitkä asiat olivat pelissä kiinnostavia?
7. Miten oppimispelit sopivat mielestäsi kemian opiskeluun?