

# Oppimispelit mielekkäässä kemian opetuksessa

Maiju Tuomisto

*Oppimispelit ovat oiva opetusmenetelmä, jos oppilaan halutaan ottavan vastuuta omasta oppimisestaan uusien perusopetuksen ja lukion opetussuunnitelmien perusteiden mukaisesti. Tässä artikkelissa kerrotaan oppimisleleistä oppilaan ja opettajan näkökulmasta sekä esitellään työkalu, jonka avulla voidaan arvioida ja suunnitella oppimislelejä kemian perusopetukseen.*

Nykyinen kemian opetus ja opetussuunnitelmien perusteet perustuvat sosio-konstruktivistiseen oppimisenäkemykseen: oppilaat rakentavat yhdessä uutta tietoa tutkien ja keskustellen. Oppilas ottaa aktiivisesti vastuuta omasta oppimisestaan, ja opettaja ohjaa ja tukee tätä oppimisprosessia. (Eilks, Prins, & Lazarowitz, 2013; Opetushallitus, 2014). On havaittu, että oppilaan myönteinen käsitys omasta osaamisesta ja kemiasta oppiaineena parantavat oppimista. Siksi kemian opetukseen tulee valita osaamista ja oppiaineesta pitämistä vahvistavia opetusmenetelmiä ja työtapoja. (Kärnä, Hakonen, & Kuusela, 2012) Oppimispelit ovat yksi tällainen opetusmenetelmä.

Leikki ja pelaaminen ovat erottamaton osa ihmisen lapsuutta, nuoruutta ja aikuisuutta. Leikki muuttuu peliksi, kun siihen lisätään tarkat säännöt, päämäärä sekä sallitut keinot päämäärän saavuttamiseksi. Yleensä tavoitteena on pelin voitto, joka aiheuttaa pelaajien välisen kilpailun. (esim. Kelley, 1988) Pelin pelaaminen on valintojen tekemistä ja toimintaa: jokaisesta pelinaikaisesta toiminnasta seuraa muutos, joka vaikuttaa koko pelisysteemiin ja luo siihen uusia merkityksiä. Pelaaminen edellyttää pelillistä mieltä eli sitä, että pelaaja sitoutuu pelin sääntöihin ja keinotekoiseen maailmaan. (Salen & Zimmerman, 2003)

Viihdepelien rinnalle on suunniteltu ja kehitetty myös opetuskäyttöön soveltuvia pelejä. Oppimispeli on peli, jota voidaan käyttää ja mukauttaa parantamaan, edistämään ja tukemaan tietyn tiedon tai taidon oppimisprosessia ja opetusta (Tuomisto, 2015).

## Oppimispelit ja oppilaat

Oppimispelit ohjaavat oppilaita ottamaan vastuuta omasta oppimisestaan ja vahvistavat oppilaiden välistä yhteistyötä ja yhteistä, merkityksellistä tiedon rakentamista (Lujan & DiCarlo, 2006; Ke, 2008). Toisin sanoen vahvistavat sosio-konstruktivistisen oppimisenäkemyksen mukaista oppimista, jota myös uudet opetussuunnitelmien perusteet painottavat. Opettajan on kuitenkin löydettävä oikeanlainen, juuri opittavaa aihetta tukeva oppimispeli (Rastepargour & Poopak, 2012).

Vaikka kilpailu kuuluu peleihin, yhteistoiminnallisen tai yksilöllisen päämäärän on todettu olevan kilpailullisuutta vahvempi pelinaikaista oppimista edistävä tekijä. Yhteistoiminnallisessa pelissä oppilaat tähtäävät kilpailun sijaan yhteiseen tavoitteeseen, minkä seurauksena he pelaavat rationaalisemmin ja tekevät vähemmän virheitä. He myös päätyvät erilaisiin ratkaisuihin kuin yksin pelatessa. (Bornstein, Kugler, & Ziegelmeyer, 2004; Ke, 2008) Poikien on havaittu sitoutuvan tyttöjä paremmin sekä yhteistoiminnalliseen pelaamiseen että ongelmanratkaisuun pelin aikana (Ke, 2008).

Pelin voittamisen tulisi riippua sekä osaamisesta että onnesta. Pelissä olisikin oltava arvaamattomuutta: parhaiten sisältötiedon osaava pelaaja ei saisi aina voittoa (Gredler,

2004). Pelinaikaiset palkinnot ja palaute, samoin kuin haasteet ja ristiriidat antavat pelaajille vuorotellen tyytyväisyyden ja turhautuneisuuden tunteita. Nämä kaksi vaihtelevaa tunnetilaa ovat yksi oppimiseen ja pelaamiseen sitouttava tekijä, kuten myös läsnäolon tunne sekä tunne siitä, että voi päästä pelin tavoitteeseen. (Annetta, 2010; Tüsz, 2009)

Oppimispelien käytöstä on eniten hyötyä huonosti suoriutuville, nopeasti motivaationsa ja kiinnostuksensa kadottaville sekä erityisen ja tehostetun tuen tarpeessa oleville oppilaille. Mitä nuorempi pelaaja, sitä yksinkertaisemmat, lyhyemmät ja yksiselitteisemmät tulisi pelin sääntöjen olla (Galus, 2003; Tsai, Tsai, & Lin, 2015). Pelin olisi hyvä ehtiä pelaamaan oppitunnin aikana kahteenkin kertaan (esim. Bayir, 2014). Hyvin suoriutuville oppilaille oppimispelit eivät tuo samanlaista hyötyä, vaikka hekin nauttivat pelaamisesta (Ke, 2009; Virvou, Katsionis, & Manos, 2005). Sukupuoli vaikuttavaa enemmän siihen, miten oppilas pelaa kuin siihen, mitä hän pelatessaan oppii (Ke, 2009).

### Kemian oppimispelien arviointi ja suunnittelu

Hyvät oppimispelit tekevät kemian opiskelun mielenkiintoiseksi ja hauskaksi. Uusia oppimispeliejä olisi kuitenkin kehitettävä tukemaan erityisesti tietyn ilmiön tai käsitteen oppimista (esim. Tüzün, Yilmaz-Soylu, Karakus, Inal, & Kizilkaya, 2009). Myös oppimispelien arvioinnin tulisi olla laadukasta (Dondi & Moretti, 2007).

Uuden pelin suunnitteluun ja toteutukseen saattaa kulua yllättävän paljon aikaa, mikä voi olla opettajalle ongelma, jos työmäärä on muutenkin suuri (Galus, 2003). Kemian perusopetukseen suunnattuja kortti- ja lautapelejä voidaan suunnitella ja arvioida helposti uutta työkalua käyttäen (taulukko 1.) (Tuomisto, 2015). Kemian opetukseen kehitetty suunnittelu- ja arviointityökalu sisältää luokkia ja alaluokkia, jotka kuvailevat laadukkaan kemian oppimispelin ominaisuuksia. Lisäksi alaluokkien tarkennukset helpottavat tulkintaa ja näyttävät vaihtoehtoja. Jos jokin vaihtoehtoista on tutkimuksen mukaan muita parempi, se näkyy taulukossa tummennettuna.

Taulukossa 1 mainitut laadukkaan oppimispelin ominaisuudet vastaavat sekä tehokkaalle oppimisympäristölle asetettuja vaatimuksia (Norman, 1993), perusopetusopetuksen opetussuunnitelmassa 2014 (Opetushallitus, 2014) kemian osalta esitettyjä yleisiä tavoitteita ja sisältöjä, että sosio-konstruktivistisen oppimisen näkökulman mukaisia opetusmenetelmiä ja työtapoja (esim. Eilks et al., 2013). Tämä havainto tukee vahvasti laadukkaiden digitaalisten ja ei-digitaalisten oppimispelien käyttöä opetuksessa, vaikka oppimispelien käyttö on vielä opetuksessa pienimuotoista ja osa opettajista kokee epävarmuutta niiden käytössä (Tuomisto, 2015). Oppimispeliejä kemian opetukseen löytyy osoitteesta:

[https://drive.google.com/open?id=0B\\_iVaDu41zkYSnR2N0dFbXdhcXc](https://drive.google.com/open?id=0B_iVaDu41zkYSnR2N0dFbXdhcXc)

Taulukko 1. Kemian perusopetukseen suunnattujen kortti- ja lautapeliin suunnittelu- ja arviointityökalu vaihtoehtoista on tutkimuksen mukaan muita parempi, se näkyy taulukossa tummennettuna. (Tuomisto, 2015).

KEMIAN PERUOPETUKSEEN SUUNNATTUJEN KORTTI- JA LAUTAPELIEN SUUNNITTELU- JA ARVIINTITYÖKALU		
LUOKKA	ALALUOKAT	ALALUOKKIEN TARKENNUKSET
OPPIMISTAVOITE	Pelillä selkeä oppimistavoite Opittava tieto Opittavat taidot Opittavat asenteet	oppimisen kannalta paras vaihtoehto <b>lihavoitu</b>  muistaminen tai toistaminen, käsitteet tai ilmiöt, säännöt  motoriset taidot (taitavuus, tarkkuus), tiedon soveltaminen, päätöksenteko, ongelmanratkaisu, sosiaalinen vuorovaikutus, itsearviointi emotionaaliset, moraaliset (arvot)
ESITIEVOAATIMUKSET	Mitä ennakkotietoja oppilaalta vaaditaan?	
RAKENNE	Pelivälineet  Pelin ulkoasun ja kontekstin vastaavuus  Saatavuus  Siirrettävyys  Peliaika  Selkeät säännöt	pelattavuus, visuaalisuus  yhdelle, yhdelle ryhmälle, <b>kaikille</b>  koulu, koti  <b>15 min, 30 min, 45 min</b>  helppolukuisuus, yksiselitteisyys, pelin tavoite helppo ymmärtää
PEDAGOGIIKKA	Ennalta arvaamattomuus  Eri vaikeustasoja  Ajattelun tekeminen näkyväksi  Sopivat haasteet (lähikehityksen vyöhyke)  Ongelmanratkaisua  Pelin sisällön ja opittavan asian vastaavuus	pelin eri pelaamistavat, vaikeustason lisääntyminen pelitapahtuman sisällä  keskustelu, selittäminen, perustelu, arviointi
KEMIA JA PERUSOPETUKSEN OPS	Kemian eri tasot  Käsite tai aihe kuuluu OPSin sisältöihin  Yhteys elinympäristöön ja todelliseen arkielämään  Tiedon soveltaminen  Kriittinen ajattelu ja monilukutaito	makro, submikro, symbolinen
SOSIAALISUUS AKTIIVISUUS	Pelaajien määrä  Oppilaiden välinen vuorovaikutus  Oppilaan osallisuus	yksi, <b>usea</b>  kilpailullinen, <b>yhteistoiminnallinen</b>  harvoin, <b>jatkuvasti</b>
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  kysely, itsearviointi
FLOW-TILA voidaan arvioida pelin jälkeen	Läsnäolon tunne koko pelin ajan Tunne, että voi päästä pelin tavoitteeseen Kiinnostus koko pelin ajan Turhautumisen ja tyytyväisyyden tunteen vuorottelu Sitoutuminen peliin (ulkoinen tai sisäinen motivaatio)	0-5 (0 = ei lainkaan, 5 = jatkuva) 0-5 0-5 0-5 0-5

## Oppimispelit ja opettaja

Oppimispeli ei sellaisenaan edesauta oppimista. Jonkun on suunniteltava sen tarkoituksenmukainen käyttö opetuksessa. On mietittävä, miksi oppimispeliä aiotaan käyttää, mitä ja milloin pelin avulla aiotaan oppia, miten oppilaat valmistellaan pelaamista varten, miten heitä tuetaan pelin aikana ja miten pelin päätteeksi varmistetaan, että oppimistavoite on saavutettu. (Kangas, Koskinen, Krokfors, 2016)

Opettaja on välttämätön oppimisasiin perustuvassa opettamisessa ja oppimisessa. (Kangas et al., 2016) Opettaja suunnittelee oppimispelin käytön oppitunneilla niin, että opetussuunnitelman tavoitteita toteutuu, esimerkiksi kemiassa jonkin käsitteen oppiminen, yhteistoiminnallisuus ja kriittinen ajattelu. Ennen peliä hän orientoi oppilaat joko lyhyesti pelin sääntöihin tai sitten pidemmin, opettaen jo ennalta pelin sisältämiä käsitteitä. Pelaamisen aikana opettajalla on mahdollisuus seurata oppilasryhmien toimintaa sekä ohjata, tukea ja antaa palautetta aina, kun sitä tarvitaan. Tarvittaessa opettaja keskeyttää pelin tarkentaakseen jotain asiaa tai herättääkseen oppilaissa keskustelua pelissä opittavista asioista. Oppimispelien avulla opettaja pystyy myös kartoittamaan oppilaiden käsityksiä. Pelin jälkeen siinä opittua kootaan opettajan ohjauksessa. (Costa, 2007; Kangas et al., 2016)

Opettaja siis vastaa oppimispelin integroinnista opetukseen. Hän määrittää pelin ja opetussuunnitelman sisältötiedon vastaavuuden ja antaa oppilaalle mahdollisuuden nähdä ja oppia yhtä asiaa eri näkökulmista ja useassa eri konteksteissa. Hän toimii tulkina pelin maailman ja todellisen maailman välillä esittäen pelin aikana olennaisia kysymyksiä, vastaten oppilaiden kysymyksiin ja vahvistaen oppilaiden tai oppilaan ja pelin välistä dialogia. (Barab et al, 2010; Kangas et al., 2016)

Tutkimusten mukaan osa opettajista kokee pelit itselle tuntemattomaksi alueeksi, johon ei ole aikaa eikä toisaalta rohkeuttakaan tutustua. Osa pitää pelejä opetukseen sopeuttamattomana ajantuhlauksena. Näiden opettajien mielestä pelit soveltuvat huonosti opetettaviin aiheisiin, omat tiedot ja taidot pelien opetuskäytöstä ovat puutteelliset tai he eivät ole selvillä käytettävissä olevista menetelmistä tai tuotteista. (Lean, Moizer, Towler, & Abbey, 2006; Rastegarpour & Poopak, 2012)

### Maiju Tuomisto

tohtorikoulutettava, FL (kemian ja kotitalouden aineenopettaja)  
tietokirjailija

Kemian opettajankoulutusyksikkö, Kemian laitos, Helsingin yliopisto

maiju.tuomisto@helsinki.fi

Erityisosaaminen: oppimispelit, molekyyliogastronomia ja ruoanvalmistuksen ilmiöt kemian opetuksessa, kemian oppimateriaalien ja opetuksen kehittäminen, jatkuva eli formatiivinen arviointi. Väitöskirjan aiheena on oppimispelit, erityisesti lauta- ja korttipelit, kemian opetuksessa.

### Lähteet

- Annetta, L. A. (2010). The "I's" have it: a framework for serious educational game design. *Review of General Psychology*, 14 (2), 105-112.
- Barab, S., Sadler, T. D., Heiselt, D. H., & Zuiker, S. (2010). Erratum to: relating narrative, inquiry, and inscriptions: Supporting consequential play. *Journal of Science Education and Technology*, 19 (4), 387-407.
- Bayir, E. (2014). Developing and playing chemistry games to learn about elements, compounds, and the periodic table: Elemental Periodica, Compundica, and Groupica. *Journal of Chemical Education*, 91, 531-535.

- Bornstein, G., Kugler, T., & Ziegelmeyer, A. (2004). Individual and group decisions in the centipede game: Are groups more "rational" players? *Journal of Experimental Social Psychology*, 40, 599-605
- Costa, M. J. (2007). Carbohydrdeck: A card game to teach stereochemistry of carbohydrates. *Journal of Chemical Education*, 84(6), 977-978.
- Dondi, C. & Moretti, M. (2007). A methodological proposal for learning games selection and quality assessment. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 502-512.
- Eilks, I., Prins, G. T., & Lazarowitz, R. (2013). How to organize the chemistry classroom in a student-active mode. Teoksessa I. Eilks & A. Hofstein (toim.), *Teaching chemistry – a studybook: a practical and textbook for student teachers, teacher trainees and teachers* (183-213). Rotterdam: Sense Publisher.
- Galus, P. (2003). Playing games. *Science Scope*, 26 (7), 33-34.
- Kallio, K., Kaipainen, K., & Mäyrä, F. (2007). *Gaming nation? Piloting the international study of game cultures in Finland*. Hypermedialaboration verkkojulkaisuja 14. Tampereen yliopisto. Luettu osoitteesta <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/65774/978-951-44-71414.pdf>
- Kallio, K. P., Mäyrä, F. & Kaipainen, K. (2009). Pelikulttuurin monet kasvot. Digitaalisen pelaamisen arkiset käytännöt Suomessa. Teoksessa J. Suominen, R. Koskimaa, F. Mäyrä, & O. Sotamaa (toim.), *Pelitutkimuksen vuosikirja 2009* (1-15). Luettu osoitteesta: <http://www.pelitutkimus.fi/wpcontent/uploads/2009/08/ptvk2009-01.pdf>
- Kangas, M., Koskinen, A., & Krokfors, L. (2016). A qualitative review of educational games in the classroom: the teacher's pedagogical activities. *Teacher and Teaching: Theory and Practice*, x(x). <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13540602.2016.1206523>
- Ke, F. (2008). Computer games application within alternative classroom goal structures: cognitive, metacognitive and affective evaluation. *Educational Technology Research and Development*, 56, 539-556.
- Ke, F. (2009). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In R. E. Ferdig (Ed.), *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (1-32). [E-reader version]
- Kärnä, P., Hakonen, R., & Kuusela, J. (2012). *Luonnontieteellinen osaaminen perusopetuksen 9. luokalla 2011*. Koulutuksen seurantaraportit 2012:2. Opetushallitus. Luettu osoitteesta: [http://www.oph.fi/download/140378\\_Luonnontieteellinen\\_osaaminen\\_perusopetuksen\\_9\\_luoklla\\_2011.pdf](http://www.oph.fi/download/140378_Luonnontieteellinen_osaaminen_perusopetuksen_9_luoklla_2011.pdf)
- Lean, J., Moizer, J., Towler, M., & Abbey, C. (2006). Simulations and games: Use and barriers in higher education. *Active Learning in Higher Education*, 7 (3), 227-242.
- Lujan, H. L. & DiCarlo, S. E. (2006). Too much teaching, not enough learning: what is the solution? *Advanced in Psychology Education*, 30, 17-22.
- Norman, D. (1993). *Things that make us smarter: Defending human attributes in the age of the machines*. New York, NY: Addison-Wesley.
- Opetushallitus. (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteet 2014*. Luettu osoitteesta: [http://www.oph.fi/download/163777\\_perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf)
- 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.
- Salen, K. & Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play - Game Design Fundamentals*. Cambridge: MIT Press.
- Tsai, F.-H., Tsai, C.-C., & Lin K.-Y. (2015). The evaluation of different gaming modes and feedback types on game-based formative assessment in an online learning environment. *Computers & Education*, 81, 259-269.
- Tuomisto, M. (2015) *Oppimispelit kemian opetuksessa* (lisensiaatintutkimus). Luettu osoitteesta: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015060810051>
- Tüysüs, C. (2009). Effect of the computer based game on pre-service teachers' achievement, attitudes, metacognition and motivation in chemistry. *Scientific Research and Essay*, 4(8), 780-790.
- Tüzün, H., Yilmaz-Soylu, M., Karakus, T., Inal, Y., & Kizilkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52 (1), 68-77.
- Virvou, M., Katsionis, G., & Manos, K. (2005). Combining software games with education: Evaluation of its educational effectiveness. *Educational Technology & Society*, 8 (2), 54-65.