

Projektiraportti

Työsuojelun opetuspeli - Opetuspelien tyypit, teknologiat ja kehitystyökalut

30.3.2016

Katri Kuusisto, Heikki Laitinen, Janne Pasanen

3T Ratkaisut Oy



3T Ratkaisut

Sisällys

1. Katsaus pelityyppeihin	3
1.1 Johdatus pelityyppeihin.....	3
1.2 Hyvä opetuspelit	4
1.3 Simulaatiot.....	5
1.4 Strategiapelit.....	6
1.5 Seikkailu- ja toimintapelit.....	6
1.6 Muut.....	7
2. Katsaus peliteknologioihin	8
2.1 Unity	8
2.2 Cocos2D	9
2.3 Construct 2	10
2.4 GameMaker: Studio	10
2.5 Kahoot	11
2.6 Yhteenveto	13
LÄHTEET	14

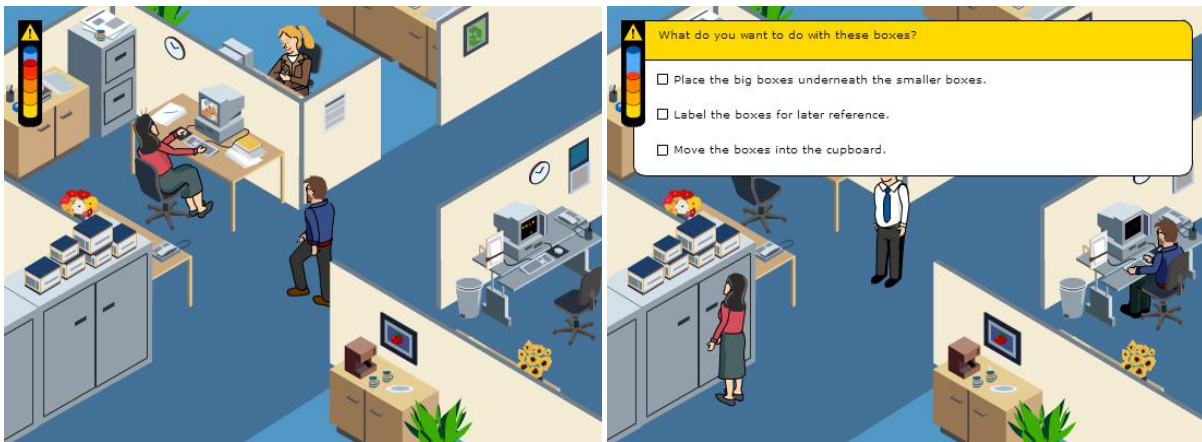
Tämän raportin laatimiseen on saatu avustusta Työsuojelurahastolta.

1. Katsaus pelityyppeihin

1.1 Johdatus pelityyppeihin

Pelityyppien eli -genrejen määrä on loputon, ja niitä on luokiteltu lukemattomilla eri tavoilla. Eskelinen (2005, 84) mainitsee pelien lajityyppien muuttujiksi muun muassa pelitilan perspektiivin (esteetön vai pelaajahahmoon rajautuva), pelimaailman rajautuvaisuuden ja manipuloitavuuden, ajalliset tekijät kuten vuoroittaisuuden, reaaliaikaisuuden tai päättymättömyyden sekä pelin luonteen yksin pelattavana, moninpelinä tai joukkuepelinä. Lisäksi lajityyppeihin vaikuttavat pelaajatyypit, pelaamisen funktio sekä peliä ympäröivät sosiokulttuuriset tekijät.

Näistä muuttujista saadaan yhdisteltyä lukemattomia erityyppisiä, eri lailla toimivia, eri pelaajille ja eri kontekstiin tarkoitettuja pelejä. Lähes kaikki pelit on määriteltävissä useampaan kuin yhteen genreen kuuluvaksi (Kempainen 2012, 61). Opetuspelit tai oppimispelit ovat itsessään hyötypelien yksi lajityyppi. Opetuspelien tapauksessa genrenimitys määrittää siis pelin funktiota, ei sen muotoa tai toimintoja. Toiminnan osalta opetuspelit perustuvat muihin pelityyppeihin, kuten simulaatioihin tai pulmapeleihin. Lähes kaikki nykypelit yhdistelevät piirteitä eri päägenreistä. Esimerkiksi toimiston vaaroja käsittelevä Virtual Office -peli (Fusion, kuvassa) yhdistää piirteitä vahvasti tyylitelystä simulaatiosta sekä pulmapelistä tarjoamalla ongelmien ratkaisuun rajatun määrän työkaluja.



Pelin toiminnallisuuden kannalta yleisimpiä ja tyypillisimpiä peligenrejä ovat toimintapelit, seikkailupelit, roolipelit, strategiapelit, simulaatiot, urheilupelit ja pulmapelit (Kempainen 2012, 59). Tutkijaryhmä Rapeepisarn, Wong, Fung ja Khine ottavat huomioon eri oppijatyyppit ja nostavat opetuspelaamisen kannalta hyödyllisiksi pelityypeiksi moninpelit, toimintapelit, roolipelit, seikkailupelit, simulaatiot, strategiapelit, pulmapelit, rakennuspelit, etsiväpelit ja keskittymistä vaativat pelit (Rapeepisarn et al. 2008, 506).

Rapeepisarn ym (2008, 502) esittelevät myös Mark Prenskyn yhteenvetoa eri pelityyppien soveltuvuudesta eri oppisisällöille: prosessien ja havainnoinnin oppimiseen soveltuvat strategia ja seikkailupelit; ongelmien havainnointiin niin ikään seikkailupelimäinen rakenne; systeemien sekä teorioiden oppimiseen simulaatiot;

käytöksen muuttamiseen ja kommunikoinnin harjoitteluun roolipelit; ominaisuuksien tarkasteluun pulmapelit; sekä selvien faktojen opiskeluun muistipelit ja tietovisat.

Katsauksen näkökulmana on etsiä keinoja nimenomaan vaativien ja haastavien sisältöjen tuomisesta opetuspeleihin, ja samalla säilyttää viihdepelien yleensä vähintään kohtalainen pelattavuus. Seuraavissa luvuissa käydään läpi tietokoneella tai pelikonsoleilla pelattavia peligenrejä, joilla on annettavaa opetuspeleille. Pelityypeistä keskitytään Kemppaisen (2012) nostamiin yleisiin sekä Rapeepisarnin ym (2008) osoittamiin opetuspeleiksi soveltuviin pelityyppeihin.

1.2 Hyvä opetuspele

Opetuspeleissä on pääsääntöisesti siirrytty yksinkertaisista harjoitepeleistä konstruktivistista oppimiskäsitystä tukevaksi (mm. Rapeepisarn ym. 2008, 499). Pelien rakenteelliset ominaisuudet ovat ihanteelliset opetuskäyttöön: peleissä oppiminen on toiminnallista, pelit adaptoituvat pelaajan taitotasoon, antavat relevanttia tietoa ja palautetta sopivissa tilanteissa, motivoivat harjoitusten toistoon ja epäonnistumisten sietoon sekä kasvattavat haastetasoa pelaajan taitojen karttuessa (mm. Gee 2003, 6; Ulicsak 2010, 34)

Nykyisten kriteereiden mukaan opetuspelien tulisi havaita ja seurata pelatessa tapahtuvaa oppimista sekä tallentaa siitä kertyvää tietoa (Ketamo, Suominen & Kiili 2009, 91). Uuden sukupolven opetuspelien sisällölliset vaatimukset ovat kovat: tutkijaryhmä Hong, Cheng, Hwang, Lee ja Chang (2009) esittää oppimispeleiden opetukselliseksi tavoitteiksi muun muassa ajattelutavan muutoksen, tietämyksen parantumisen, ajattelukyvyyn kehittymisen. Itse pelaaminen ei silti saa olla vakavaa. Latva (2004, 35, 48–49) määrittelee ideaalin pelitilanteen – uppoutumisen ja motivoituneisuuden tilan – maksimoivan peleistä omaksuttavat tiedot ja taidot. Motivoituminen voi olla rationaalista innostusta pelin toimintaan ja tapahtumiin tai emotionaalista eläytymistä pelihahmoon ja -maailmaan.

Peleissä sisällön rinnalla seuraa intraktiivisuus: pelit vaativat käyttäjältä toimintaa, päätöksiä ja ongelmien ratkaisua. (Gee 2012, xvii) Tiedon monipuolinen välittyminen motivoi pelaajaa käsiteltävään aiheeseen (Lyytinen 2004, 170).

1.3 Simulaatiot

Simulaatiopelit jäljittelevät todellisen maailman toiminnallisuutta aihepiirin vaihdellessa jalkapallojoukkueen manageroinnista sivilisaatioiden kehitykseen. (Kemppainen 2012, 63) Resurssien hallinta, prosessien ja



menettelytapojen läpikäynti ovat tyypillisiä aiheita opetussimulaatioissa. Simulaatioita onkin käytetty varsin konkreettisesti opetustarkoituksiin. Esimerkiksi America's Army -armeijasimulaattori (Yhdysvaltain maavoimat 2002) on selittänyt niin rahoituksen kuin vaikuttavan opetuksellisen sisällön ja viihteellisyyden yhdistämisen haasteet, mikä on harvinaista opetuspelille. Immersiivisyys tekevät oppimistilanteesta ilmeisen nautittavan. Peleissä voidaan simuloida todellisuudessa harvinaisia tilanteita, kuten sotaa tai onnettomuutta, ja pelaaja saada kokemusta näistä emotionaalisesti stressaavissa tilanteissa toimimisesta (Ulicsak 2010, 22-23). Britanian armeija puolestaan käyttää kaupallista viihdepeleä Virtual Battlespace 2 (Bohemia Interactive Simulations 2007) muokattuna niin, että se esittää todellisia maastoja ja välineistöjä (Ulicsak 2010, 40). Pelien muokattavuus laajentaa niiden mahdollisuuksia opetuskäyttöön huomattavasti. Monien työelämässä tärkeiden aiheiden yhteys todellisuuteen voi olla työntekijöille vaikeasti hahmotettavissa. Esimerkiksi puutteet työturvallisuudessa ilmentyvät harvakseltaan, vaikka seuraukset saattavat olla äärimmäisen vakavat. Pelien avulla voidaan luoda maailman, jossa abstraktilta tai epätodennäköiseltä sisällöllä on väliä (Barab, Pettyjohn, Gresalfi & Solomou 2012, 307). Esimerkiksi Matthew Woessner (2013) kuvailee seikkaperäisesti, miten hän on käyttänyt SimCityä havainnollistamaan hallinnon ja demokraattisen päätöksenteon perusteita. Peli mahdollistaa etäisen tuntuksen aiheen käsittelyn kokemuseräisesti. SimCity-pelissä pelaaja voi tehdä päätökset itsevaltiaana, mutta Woessnerin mallissa opiskelijat muodostivat kaupungin hallituksen, valitsivat joukostaan pormestarin ja käyttivät poliittisen vaikuttamisen keinoja päättäessään kaupungin kohtalosta. SimCity-peli esittää päätösten seuraukset viiveettä. Pelin opetuksellisia puutteita täydennettiin opettajan luomilla käytännöillä. (Woessner 2013, 2-4) Opetussimulaation täytyy tasapainotella hyvän pelillisyyden, merkittävän sisällön ja aiheen todenmukaisuuden välillä. Prosessien realistinen esittäminen ei riitä. Näin on Road Construction Simulator -pelissä (Rondomedia 2011, kuvassa), joka esittää tien rakennuksen vaihe vaiheelta. Pelissä on toteutettu

realistisesti tienrakennuksen vaiheiden pitkä kesto, tehtävien toistavuus – jokainen puomi asetetaan tielle yksi kerrallaan – eikä pelaajalla ole lainkaan valinnanvapautta.

1.4 Strategiapelit

Strategiapelit muistuttavat opetuksellisessa annissaan simulaatioita. Toisin kuin simulaatiot, ne eivät välttämättä jäljittele todellisuutta suoraan, mutta avaavat yhtäläisiä leikkikentän erilaisille kokeiluille, voittoon tähtäävien lähestymistapojen hionnalle ja kuvitteellisen skenaarioiden kokemiselle. Esimerkiksi erinomaisessa Civilization V -strategiapelissä (2K Games, 2010) johdetaan sivilisaatioiden kehitystä. Pelissä voi valita diplomaattisen ja rauhanomaisen lähestymistavan, jonka ympäröivät sivilisaatiot saattavat tulkita heikkoutena ja rynnätä rajalle sotaratsujen kanssa. Jos taas lähtee tiukalle valloituslinjalle, kansalaiset muuttuvat levottomiksi, onnettomiksi ja vähemmän tuottaviksi. Mahdollisuuksia pelin voittamiseen on lukemattomia: Squire kuvaa esimerkiksi, miten pelaajat itse ovat kehitelleet Civilization -pelissä strategioita, joilla pelin voittaa puhtaasti diplomaattisin keinoin (Squire 2012, 15).

Strategiapelit Civilizationista shakkiin on puettu enemmän tai jälkimmäisen tapauksessa vähemmän fiktiiviseen kaapuun. Fiktiivisyydestä johtuen Civilizationia voi pelata kuin tilanteeseen eläytyen: kehittää oman sivilisaation painotuksia ja vahvuuksia, tehdä peliliikkeet tämän pohjalta ja katsoa miten käy. Strategiapelit reagoivat valintoihin todellisuutta nopeammin (Harviainen & Lainema 2013, 10). Jos peli on hyvin mallinnettu, pelikokemus on todennäköisesti hyvin opettavainen (Woessner 2013, 5).

1.5 Seikkailu- ja toimintapelit

Pelityyppinä ”Seikkailu” viittaa yleensä pelihahmon liikuttamiseen, pelimaailman tutkimiseen ja hahmojen kanssa keskusteluun. Se yhdistetään usein tavaroiden manipulointia painottaviin puzzleihin ja osoita-ja-klikkaa -tyyppisiin peleihin. (Kemppainen 2012, 62) Jännitys ja seikkailu mahdollistavat pelimäisen toiminnan ilman tappelua, vihollisia ja väkivaltaa, minkä tähden seikkailupelit sopivat hyvin opetuspelien pohjaksi.

Seikkailupelien tarinallisia elementtejä on käytetty opetuspeleissä. Seikkailu voi olla liima, joka kokoaa opetuspelin. Idealtaan erinomaisessa auditiivisen erottelun harjoittelupelissä nimeltä Mr Luigi kerätään aarrekartan palasia ja päätavoitteena on aarrekartan kokoaminen tehtäviä suorittamalla (Leppänen, Oksanen & Hämäläinen 2004, 176). Tuoreempi WildChords-peli (Ovelin 2011) opettaa soittamaan kitaran sointuja, mutta toiminnan tasolla pelaaja kokee hypnotisoivansa kaupungin vallanneet eläimet musiikilla ja johdattavansa ne takaisin eläintarhaan. Perinteisten seikkailupelien ominaisuudet – vahva tunnelma, runsas visuaalisuus, kekseliäät pulmat ja käyttöliittymät sekä vapauden illuusio – ovat tavoittelemisen arvoisia. Seikkailun henki, tarinallisuus ja tavoitteellisuus voivat pieninkin elementein motivoida pelaajaa.

Toimintapelien tapahtumat keskittyvät pelihahmon taisteluun erilaisten kenttien tai vihollisten läpi. Nämä pelit ovat tiivistähtisiä ja sisältävät usein – joskaan ei aina – väkivaltaa (Kemppainen 2012, 62). Tästä syystä toimintapelit eivät ole erityisen kiinnostavia opetuspelien näkökulmasta, vaikka monet toimintaseikkailupelit, kuten *Assassins' Creed* pelisarja (Ubisoft), sisältävät runsaasti opetuksellista materiaalia.

1.6 Muut

Tietovisa on perinteinen pelimuoto, jota on sovellettu monin tavoin. Tunnettuja ovat mm. radion ja television tietokilpailut sekä kysymyskortteilla pelattavat seurapelit. Myös tätä pelityyppiä varten on kehitetty Internetpohjaisia järjestelmiä. Niistä tällä hetkellä suosituimmaksi oppilaitoksissa on noussut nopeasti norjalainen Kahoot.

Pulmapelit eli **puzzlet** ovat ongelmanratkaisuun keskittyviä pelejä. Pulmat ovat usein loogisia tai käsitteellisiä. Videopeleissä puzzlejen ratkaisu vaatii esimerkiksi pelimaailman objektien manipulointia tai pelimaailman fysiikan hyödyntämistä. Puzzleja käytetäänkin yleisesti opetuspelien ja muiden videopelien mausteina.

Roolipeleissä pelaaja asettuu kuvitteellisen pelihahmon nahkoihin ja toimii kuvitteellisessa ympäristössä. Yleensä ne sisältävät myös hahmon kehitystä jossain muodossa. Roolipelit ovat hyviä välineitä käyttäytymiseen liittyvien aiheiden opetteluun (Rapeepisarn ym 2008, 502). Roolipelejä on käytetty lisäämään työturvallisuustietoisuutta työpaikoilla.

Joukkueena pelattavat **moninpelit** voivat olla oivia tiimityöhön koulijoita: sopivalla vaikeustasolla ne pakottavat tehokkaaseen yhteistyöhön esimerkiksi virtuaalihahmon kuoleman uhalla. Toisaalta, kuten Ulicsakin (2010, 19) lainaama Aldrich toteaa, vaikka pelissä voi hyödyntää esimerkiksi hyvää johtamistaitoa, eivät kaikki pelaajat sitä opi, mikäli pelissä ei ole mekaniikka, joka sitä opettaisi.

Jotta pelit voisivat opettaa yhteistyötä, pelien tulisi tarjota hyviä työkaluja siihen (Zagalo & Goncalves 2014, 134). Tämä tapahtuu luontevasti tiimissä pelattavissa online-peleissä, joissa pelaajien välillä vallitsee terve riippuvuussuhde toistensa taidoista. Yhteistyön henki kannustaa oppilaita tutkimaan haluttuja aihealueita ja suorittamaan pelin tehtäviä ryhmänä myös opetuspeleissä (Bellotti, Berta, de Gloria & Primavera 2009, 15). Eräs opettaja brittiläisessä kyselytutkimuksessa korostaa, että vastaavaa yhteistyön tilaa, yhteisiin epäonnistumisiin ja onnistumisiin tottumista on vaikea järjestää perinteisessä opetuksessa (Williamson 2009, 34).

Virtuaalitodellisuus (Virtual Reality, VR) ja Lisätty todellisuus (Augmented Reality, AR) ovat varsin uusia pelityyppejä ja teknologioita, eikä niille ole vielä kovin paljoa pelejä, eikä käytettävissä olevia teknologioita. Virtuaalitodellisuutta on kehitelty jo -90-luvulta saakka, mutta mm. riittämättömän tekniikan vuoksi ihmisen liikkeet ja nähty todellisuus eivät olleet olleet tarpeeksi synkronoituja, joka aiheutti pahoinvointia. Vasta

näinä päivinä sensori-, näyttö- ja prosessoritekniikka on tarpeeksi tehokasta luonnollisen virtuaalitodellisuuden saavuttamiseksi. (Korhonen 2015)

Yleisin toteutus on ns. virtuaalitodellisuus- eli VR-lasit, joissa ihminen näkee vain näkökenttäänsä syötettyä kuvaa. Yksinkertaisimmillaan teknologia on kypärämäinen / visiirimäinen teline, jolla mobiililaitteen (kännykän) voi asettaa silmien eteen siten, että pelaaja näkee vain laitteen näytön. Liikkeet rekisteröidään mm. mobiililaitteen liikkeentunnistimilla (esim. gyroskooppi) sekä erillisillä ohjaimilla.

Viimeisimpiä toteutuksia on Microsoft HoloLens -AR-lasit, joilla luodaan visiirin läpi nähtyyn todellisuuteen lisättyjä näkymiä, hologrammeja. Teknologian mahdollisuuksia esittelevässä teknologiademossa oman olohuoneen seinän läpi hyökkää avaruusolioita, joita tuhotaan, väistellään ja suojaudutaan vaikkapa oman sohvan taakse. HoloLens on vuoden 2016 alusta vasta sovelluskehittäjien saatavilla. (Microsoft).

2. Katsaus peliteknologioihin

Katsauksen tarkoituksena on kartoittaa mahdollisia teknologiaratkaisuja työturvallisuuspelejä varten. Pelin aiheena on vaarantunnistus, ja se suunnitellaan toteutettavaksi 2D-grafiikalla. Pelin tulisi olla pelattavissa internet-selaimessa, lisäksi mahdollisuudet mobiililaitteisiin vientiin pidetään avoinna. Lähteinä on käytetty pelimoottoreiden virallisia sivuja sekä käyttäjäkokemuksia.

Valmiit pelien ohjelmistokehykset oli pelimoottorit nopeuttavat pelin tuotantoa ainakin niissä tapauksissa, joissa pelimoottori ja suunniteltava peli vastaavat ominaisuuksiltaan hyvin toisiaan. 2D-pelejä on tehty paljon myös koodaamalla peli alusta asti itse, mutta tällöin pienetkin yksityiskohdat fysiikasta grafiikan optimointiin vaativat kukin paljon työtä. Sopiva pelimoottori sisältää runsaasti työtä helpottavia toimintoja.

Adoben Flash -ympäristöä on käytetty aiemmin runsaasti selaimessa pelattavien 2D-pelien tekemiseen. Sen suosio romahti, kun Apple ilmoitti, ettei tue Flashia mobiililaitteissaan. Ongelma ratkaistiin Adobe AIR – ajoympäristön avulla, mutta vahinko oli jo tapahtunut. Lisäksi Flashistä on löydetty tietoturva-aukkoja, jotka tekevät siitä epäsuositun vaihtoehdon pelinkehitykseen.

Seuraavassa käydään läpi pelimoottoreita, jotka soveltuvat 2D-grafiikalla toteutettavaan peliin.

Pelimoottorin valinnassa kiinnitetään huomiota paitsi soveltuvuuteen myös hyvään käytettävyyteen: mikäli peliä laajennetaan myöhemmin, pelimoottorin tulisi olla helposti haltuunotettavissa vaikka tekijä vaihtuisi. Samasta syystä kehitysympäristön olisi hyvä olla käytössä niin Windows- kuin Mac-koneilla.

2.1 Unity

Yksi suosituimmista pelimoottoreista on epäilemättä monialustainen Unity, joka sisältää erinomaiset ominaisuudet 3D- ja 2D-pelien kehittämiseen. Unity Technologiesin kehittämä pelimoottori käyttäjäystävällinen ja soveltuu erityisesti tehoaan keskikokoisiin projekteihin.

Unityn graafinen käyttöliittymä on intuitiivinen ja tehokas. Sen käyttöönotto vaatii jonkin verran tutustumista, mutta mahdollistaa muita monipuolisemman työskentelyn. Myös ohjelmointia osaamattomat voivat hyödyntää käyttöliittymän ominaisuuksia. Koodin lisäksi kuvan, animoinnin, valaistuksen ja äänen muokkaus onnistuu samassa käyttöliittymässä.

Kehittämissympäristö on saatavilla niin Windowsille kuin Mac OS X:lle. Kehityskielen – C#, JavaScript tai Pythonin kaltainen Boo – voi valita osaamisen ja kiinnostuksen mukaan. Unityllä on takanaan vahva yhteisö, hyvä dokumentointi ja kauppapaikka valmiille pelinsoille. Se sopii monenlaisten pelien kehittämiseen, mutta monipuolisuudella voi olla myös kääntöpuolensa: Unity mahdollistaa myös huonolaatuisten projektien rakentamisen. Lisäksi Unityn kehityksessä panostetaan vahvasti pelimoottorin 3D-ominaisuuksiin, joten yksinomaan 2D-pelimoottoreissa optimointi voi olla parempaa. Tiedostokokoa voi paisua helposti turhan suureksi.

Unityn ilmaisversiota voivat käyttää yritykset, jotka tuottavat alle 100 000 USD vuodessa. Unityn Pro-versio maksaa kertaostona 1140 € tai 57 € kuussa.

2.2 Cocos2D

Cocos2D-tuoteperhe sisältää ilmaisen vapaan lähdekoodin pelimoottorin ja tuotantoympäristöt mobiilikehitykseen, pöytäkoneille ja webbiin. Avoin lähdekoodi antaa pääsyn koodin virheiden korjaukseen, muokkaukseen ja optimointiin. Pelimoottori on MIT-lisensioitu, joka mahdollistaa vapaan kehittämisen ja kaupallistamisen. Lisenssi rajoittaa ainoastaan pelimoottorin oman koodin omistusoikeutta. Joustavan lisenssin tähden Cocos2D onkin laajasti käytetty myös kaupallisten pelien puolella. Cocos2D on kehitetty nimensä mukaisesti 2D-peliprojekteihin ja on näihin monia pelimoottoreita paremmin optimoitu.

Cocos2D -ohjelmaympäristö vaatii käyttäjältä kokemusta ohjelmoinnista, eikä ole yhtä näppärästi käyttöönotettavissa, kuin esimerkiksi Unity. Helpoin tie Cocos2D:hen tutustumiseen lienee HTML5-alustan kautta. Siinä ohjelmointikielenä on yleisesti käytetty JavaScript, vaikka itse peli sidotaan C++ natiivikielen, mikä tehostaa pelin toimintaa. Cocos2D-x-versio mahdollistaa kehityksen suoraan C++ ja Lua-kielillä, jolloin peli suunnataan pöytäkoneille ja mobiililustoille. Kehitysympäristö on asennettavissa Windows-, Mac ja Linux-koneille.

Cocos2D:llä on aktiivinen yhteisö, josta löytyy tukea ongelmatilanteissa. Dokumentointia parannetaan jatkuvasti, mutta kuten monissa avoimen lähdekoodin projekteissa, siinä on parantamisen varaa.

2.3 Construct 2

Scirran kehittämä Construct 2 on HTML5-pohjainen pelimoottori, joka perustuu Javascript-ohjelmointikieleen (Scirra). Se on suunnattu käyttäjille, joilla ei ole syvällistä osaamista peliohjelmoinnista: käyttöliittymä on graafinen ja muistuttaa monille tuttuja Microsoft Officeen käyttöliittymää, grafiikan tuominen ja objektien ominaisuuksien määrittely on helppoa. Construct 2:lla on toteutettu useita tasohyppelypelejä, mutta se kykenee myös muihin tasokkaisiin pelimuotoihin.

HTML5-pohjaisuus tekee Construct 2:sta hyvän välineen puhtaasti selaimessa pelattavien pelien tekoon ja julkaisuun. Sen sijaan vienti mobiililustoille ja työpöytäsovellukseksi on epävarmaa ja riippuvaista 3. osapuolien työkaluista. Vientityökalut eivät suoranaisesti käännä pelikieltä natiivikieliksi, vaan paketoivat sen kohdealustaan sopivaksi. Tulokset voivat olla arvaamattomia. Lisäksi pelin toimintojen pohjalla säilyy Javascript, joka on natiivikieliä hitaampaa. Tiukka HTML5-pohjaisuus rajoittaa Construct 2:lla tehtäviä pelejä: vaikka HTML5 pitäisi toimia yhtä vaivatta eri selaimissa, käytännössä eroja selainten välillä on. Construct 2 -tuotanto-ohjelma on tarjolla vain Windows-käyttöjärjestelmälle.

Construct 2 on edullinen, kalleimmillaan se maksaa kertaostona 329,99 euroa. Tämä kallein business-lisenssi vaaditaan, kun peli on tuottanut yli 5000 USD. Saatavilla on myös ilmaisversio, joka mahdollistaa ohjelman kokeilemisen, mutta rajoitettujen ominaisuuksiensa tähden tuskin valmiin pelin tuottamisen.

Construct 2 on helppokäyttöinen, helposti lähestyttävä tuotanto-ohjelma, jolla on mahdollista tehdä tasokkaita pelejä. Sillä on rajoitteensa, mutta sopii erinomaisesti prototyyppien ja demo-versioiden tekemiseen.

2.4 GameMaker: Studio

Yoyo Gamesin kehittämä monialustainen GameMaker: Studio on Construct 2:n tavoin helposti lähestyttävä ja sopii myös pelisuunnittelijoille, joilla on vähän ohjelmointikokemusta. Tämän mahdollistaa graafinen käyttöliittymä ja drag-and-drop -ominaisuudet.

GameMakerilla on hyvä yhteisö ja graafista käyttöliittymää käyttäville pelintekijöille apua ja tutoriaaleja on runsaasti tarjolla. Sen sijaan pelimoottorin omaa GML-kieltä (Game Maker Language) enemmän hyödyntäville tukea saattaa löytyä vähemmän. GML:n käyttö laajentaa kuitenkin huomattavasti pelin graafisen käyttöliittymän ohjelmointiominaisuuksia. GameMaker:Studio pyörii ainoastaan Windows-käyttöjärjestelmässä. Mac-koneiden käyttäjille on tarjolla GameMaker for Mac -versio, joka ei kuitenkaan sisällä kaikkia GameMakerin uusimpia ominaisuuksia.

GameMaker: Studiosta on saatavilla rajattu ilmaisversio ja edullinen 89 USD maksava ammattilaisversio, joka tosin ei sisällä muita vientimahdollisuuksia kuin viennin Windowsin laitteisiin. HTML5:ksi vienti samoin kuin mobiililaitteisiin ja muihin käyttöjärjestelmiin vienti maksaa reilusti lisää kohdealustojen määrän

mukaan. Vaihtoehtona on myös 559,99 USD maksava Master Collection, joka sisältää kaikki vientivaihtoehdot.

Unity	Cocos2D	Construct 2	GameMaker: Studio
+ monialustainen + hyvät ominaisuudet 2D-pelin rakentamiselle + käyttäjäystävällinen, intuitiivinen ja tehokas käyttöliittymä + hyvä dokumentointi ja laaja käyttäjäyhteisö auttavat ongelmatilanteissa + saatavilla Windowsille ja Macille	+ kehitys webbiin, mobiililaitteisiin ja pöytäkoneisiin + ilmainen vapaan lähdekoodin pelimoottori + aktiivinen käyttäjäyhteisö ongelmatilanteiden varalle + saatavilla Windows-, Mac- ja Linux-koneille	+ aloitteleville pelintekijöille helppokäyttöinen + HTML5-pohjaisena sopii erityisesti selaimissa pelattaville peleille + joustava hinnoittelu sidoksissa pelin tuottoon, 99,99 € tai 329,99 €, sekä ilmaisversio kokeiluun	+ aloitteleville pelintekijöille helppokäyttöinen + graafisen käyttöliittymän ominaisuuksia voi hyvin laajentaa pelimoottorin omaa GML-kieltä käyttäen + edullinen ammattilaisversio
– pro-version hinta kertaostona 1140 € tai 57 € kuussa	– dokumentoinnissa vielä parantamisen varaa	– tiukka HTML5-pohjaisuus saattaa aiheuttaa ongelmia muissa laitteissa – vain Windows-koneille	– uusin versio vain Windows-koneille – vienti muihin kuin Windows-laitteisiin kasvattaa pelimoottorin hintaa moninkertaiseksi

2.5 Kahoot

Kahoot! on ilmainen tietopelipohjainen oppimislusta, jonka julkaisi vuonna 2013 Norjan tieteen ja teknologian yliopisto. Se on tällä hetkellä yksi nopeimmin kasvava oppimisteknologian brandy. Kahoot! pelejä on jo pelannut yli 50 miljoonaa opiskelijaa 180 maassa. Kahoot! tietopelejä voi laatia kuka tahansa rekisteröitynyt käyttäjä mistä tahansa aiheesta kaikenikäisille käyttäjille. Niitä voi pelata millä tahansa päätelaitteella jossa on web-selain.

Kahoot! on tietokilpailusovellus, jossa voidaan enimmillään neljän vastausvaihtoehdon myötä vastata tietokilpailukysymyksiin. Oppilaille ja opettajalle on omat näkymänsä, oppilaat liittyvät tietokilpailuun opettajan antamalla koodilla. Opettajan tulee tehdä itselleen ilmainen käyttäjätunnus, jotta hän voi tehdä

kysymyksiä, oppilaiden ei kuitenkaan tarvitse tehdä erillisiä tunnuksia palveluun. Kysymykseen voidaan liittää tekstin lisäksi kuva tai video (video on kokeiluasteella). Oppilaat kirjautuvat tietokilpailuun osoitteessa www.kahoot.it ja opettaja www.getkahoot.com. Pelistä on myös maksuton sovellus esimerkiksi Android-laitteille (<https://play.google.com/store/apps/details?id=no.mobitroll.kahoot.android&hl=fi>).

Kouluttajan käyttöliittymän kautta voi sekä pelauttaa aiemmin luotuja pelisovelluksia, että luoda uusia pelejä. Kahoot! peli koostuu kouluttajan laatimista monivalintakysymyksistä. Kysymykset voivat sisältää tekstin lisäksi laatijan omia kuvia, julkisia nettikuvia ja YouTubeissa julkaistuja videoita. Pelin laatija voi käyttää pohjana aiempia omia pelejä tai muiden laatimia julkisia Kahoot! pelejä, joita on jo miljoonia.

Pelisovelluksia on kolmea eri tyyppiä:

- Quiz (suom. tietovisa) on käytetyin näistä kolmesta, joka kilpailullisesti tallentaa vastaajien ajan ja antaa pisteet.
- Survey (tutkimus) on samanlainen kuin Quiz, mutta ei anna pisteitä eikä ole kilpailullinen. Tällä voidaan antaa palautetta tai katsoa, minkälaiset tiedot kurssilaisilla on.
- Keskustelu on yksittäinen kysymys, josta voidaan nähdä kurssilaisten mielipide johonkin asiaan.

Kouluttaja voi määrittää luomansa pelin joko julkiseksi tai yksityiseksi. Yksityiset ovat vain tekijänsä käytettävissä, joskin hän voi jakaa sen haluamiensa muiden käyttäjine kanssa. Julkinen sovellus on kaikkien Kahoot-järjestelmään rekisteröityneen käytössä. Julkisia pelejä on keväällä 2016 maailmanlaajuisesti jo yli 7 miljoonaa kappaletta. ”Safety” hakusanalla niitä löytyy kymmeniä ja ”työturvallisuus” hakusanallakin kolmisenkymmentä. Lähes kaikki suomenkieliset on suunnattu kouluille, työpaikoille suunnattuja ei ollut yhtään ennen projektin puitteissa luotuja pelejä.

The screenshot shows the Kahoot! web interface. At the top, there's a navigation bar with 'New K!', 'My Kahoots (9)', 'Public Kahoots (7256.7k)', 'FAQ', 'Support', and a user profile 'HeikkiLaitinen'. Below this, a 'Back' button is visible. The main content area features a large 'Kahoot!' logo on the left and a quiz titled 'Työturvallisuutta rakennusalan tuotannonjohdolle' on the right. The quiz description is 'Rakennusalan tuotantojohdon koulutus'. There are buttons for 'Play', 'Preview', 'Favourite', and 'Share'. Below the quiz title, a status bar shows 'Visibility: Private', 'Created: 1 month ago', 'By: HeikkiLaitinen', 'Audience: Training', and 'Language: Suomi'. At the bottom, a row of statistics is displayed: 22 Questions, 4 Plays, 18 Players, 0 Favourites, and 5 Shares.

Visibility	Created	By	Audience	Language
Private	1 month ago	HeikkiLaitinen	Training	Suomi

Questions	Plays	Players	Favourites	Shares
22	4	18	0	5

Kahoot! sopii hyvin opiskelijoiden tietojen arvioimiseen ennen ja/tai jälkeen opetusjaksojen. Se sopii myös luokkaopetustilanteen elävöittämiseen ja opiskelijoiden motivointiin. Opiskelijoille voi myös antaa tehtäväksi laatia itse kysymyksiä yksin tai ryhmässä, ja saada heidät näin aktiivisesti etsimään tietoa ja keksimään hyviä kysymyksiä.

Kun laatija käynnistää pelin, pelimoottori antaa pelille yksilöllisen pin-koodin, jonka avulla pelaajat liittyvät peliin ja antavat itselleen nimimerkin Kahoot.it –osoitteessa, erillistä pelaajien kirjautumista ei tarvita. Pelaajat näkevät kysymyksen ja vastausvaihtoehdot yhteisellä isolla näytöllä salin ja omilla päätelaitteillaan vain värikoodatut vastausvaihtoehdot. Siten pelaajien on seurattava yhteistä näyttöä, minkä tarkoituksena on lisätä myös sosiaalista vuorovaikutusta. Jokaisesta oikeasta vastauksesta pelaaja saa maksimissaan tuhat pistettä riippuen vastausnopeudesta, hitaampi vastaus – vähemmän pisteitä. Jokaisen kysymyksen jälkeen pelaaja näkee omat pisteensä ja sijoituksensa omalta päätelaitteeltaan, mutta yhteisellä näytöllä näytetään vain viiden parhaan pisteet. Tämän tarkoituksena on lisätä tervettä kilpailua ilman heikompien leimaamista.

Luokkaolosuhteissa tyypillinen ”oppijasta kouluttajaksi” kehityssykli voi olla esimerkiksi seuraava:

- Kouluttaja johdattelee aiheeseen käyttäen soveltuvia oppimateriaaleja ja aiheeseen johdattelevaa kahootia.
- Pelataan kouluttajan laatima testikahoot, jonka tarkoituksena on paitsi testata oppimista myös lisätä aiheen ymmärrystä. Tämä tapahtuu esimerkiksi keskustelemalla miksi väärät vastausvaihtoehdot ovat väärä.
- teemaan paneudutaan muita metodeja, oppimateriaaleja, ryhmätöitä tms. käyttäen.
- kouluttaja antaa oppilaiden tehtäväksi laatia yksilö- tai ryhmätöinä aiheeseen liittyviä kahoot kysymyksiä.
- Oppilaat hakevat tietoa ja laativat kysymyksiä.
- Luokka pelaa itse laatimiaan kahoot-pelejä.

Julkisen Kahoot! pelin voi jakaa eri sosiaalisen median alustoilla, kuten facebookissa ja twitterissä. Julkisen pelin linkin voi myös lähettää sähköpostilla tai jakaa esimerkiksi LMS:ssä.

2.6 Yhteenveto

Eritasoisia ja -tyylisiä pelimoottoreita on valtavasti, tähän katsaukseen on valittu muutamia, jotka sopivat harkinnassa olevaan pelikonseptiin. Suosituilla ja laajasti käytetyillä pelimoottoreilla on yleensä takanaan hyvä käyttäjäyhteisö, mikä helpottaa ongelmatilanteiden ratkaisua. Joitakin uudehkoja hyviä pelimoottoreita on tiputettu pois, kuten avoimen lähdekoodin LOVE vielä vaillinaisen mobiilituen tähden.

Helppokäyttöisyys ja matala oppimiskynnys ovat tärkeitä tekijöitä pelimoottorin valinnassa. Ohjelmiston laaja osaajayhteisö helpottaa myös ongelmatilanteiden ratkaisua ja valmiiden pelinosasten löytämistä. Esitellyistä teknologioista Kahoot on helppokäyttöisin, mutta samalla sen on rajoittunein ja soveltuu vain tietopelien laatimiseen. Muut esitellyt pelimoottorit soveltuvat hyvin erilaisten pelien laatimiseen, mutta niillä pelin rakentaminen on projekti, joka vaatii perehtyneisyyttä ohjelmistojen toimintaan.

LÄHTEET

Barab, Sasha; Pettyjohn, Patrick, Gresalfi, Melissa & Solomou, Maria 2012. Game-Based Curricula, Personal Engagement, and the Modern Prometheus Design Project. Teoksessa Steinkuehler, Constance; Squire, Kurt & Barab, Sasha (toim.) *Games, Learning, and Society. Learning and Meaning in the Digital Age*. New York: Cambridge University Press.

Bellotti, F; Berta, R; De Gloria, A. & Primavera, L 2009. Enhancing the Educational Value of Video Games. *ACM Computers in Entertainment*. 7, 2, Article 23 (June 2009). New York: ACM.
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1541903>

Eskelinen, Markku 2005. Pelit ja pelitutkimus luovassa taloudessa. Sitran raportteja 51. Helsinki.

Gee, James Paul 2012. Foreword. Teoksessa Steinkuehler, Constance; Squire, Kurt & Barab, Sasha (toim.) *Games, Learning, and Society. Learning and Meaning in the Digital Age*. New York: Cambridge University Press.

Gee, James Paul 2003. What Video Games Have to Teach Us about Learning And Literacy. New York: Palgrave MacMillan

Harviainen, Tuomas J. & Lainema, Timo 2013. Pelit, systeemidynamikkaa ja oppiminen. Teoksessa Suominen, Jaakko; Koskimaa, Raine; Mäyrä, Frans; Saarikoski, Petri & Sotamaa, Olli (toim.) *Pelitutkimuksen vuosikirja 2013*. <http://www.pelitutkimus.fi/vuosikirja-2013>

Hong, J-C; Cheng, C-L; Hwang, M-Y; Lee, C-K & Chang, H-Y. 2009. Assessing the educational values of digital games. Julkaisussa Paul A. Kirschner & Liesbeth Kester (toim.) *Journal of Computer Assisted Learning* Volume 25, Issue 5. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 423-437.

Kemppainen, Jaakko 2012. Genremetsä – peligenrejen käyttö digitaalisissa palveluissa. Teoksessa Suominen, Jaakko; Koskimaa, Raine; Mäyrä, Frans; Turtiainen, Tiina (toim.) *Pelitutkimuksen vuosikirja 2012*. <http://www.pelitutkimus.fi/vuosikirja-2012>

Korhonen, Suvi 2015. Virtuaalitodellisuuden toinen tuleminen. *MikroBitti 2/2015, sivut 80-81.*

Leppänen, Paavo; Oksanen, Annamajja & Hämäläinen, Jarmo 2004. Mr. Luiki – Auditiivisen erottelun harjoituspelejä. Teoksessa Kankaanranta, Neittaanmäki & Häkkinen (toim.) *Digitaalisten pelien maailmoja*. Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Lyytinen, Heikki 2004. Tietokonepelejä laadukkaana ja viihdyttävänä perustaitojen oppimisympäristönä. Teoksessa Kankaanranta, Neittaanmäki & Häkkinen (toim.) *Digitaalisten pelien maailmoja*. Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Microsoft 2015, HoloLens -websivut.<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>

Rapeepisarn, Kowit; Wong, Kok Wai; Fung, Chun Che & Khine Myint Swe 2008. Teoksessa Z. Pan et al. (toim.) *Edutainment 2008*. Berlin: Springer-Verlag.

Squire, Kurt 2012. *Designed Cultures*. Teoksessa Steinkuehler, Constance; Squire, Kurt & Barab, Sasha (toim.) *Games, Learning, and Society. Learning and Meaning in the Digital Age*. New York: Cambridge University Press.

Ulicsak, Mary 2010. Games in Education: Serious Games. Viitattu 5.5.2014.
http://media.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Serious-Games_Review.pdf

Williamson, Ben 2009. Computer games, schools, and young people. A report for educators on using games for learning. Viitattu 4.4.2014
http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/project_reports/becta/Games_and_Learning_educators_report.pdf

Woessner, Matthew 2013. Teaching with SimCity: Using Computer Games to Construct Dynamic Governance Simulations. Viitattu 5.5.2014 http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2209488

Chapple, Craig 2014. The top 16 game engines for 2014. < <http://www.develop-online.net/tools-and-tech/the-top-16-game-engines-for-2014/0192302> > 10.6.2015

Cocos2d-sivusto. < <http://www.cocos2d.org/> > 10.6.2015

Scirra. Official Construct 2 Manual -sivusto.< <https://www.scirra.com/manual/> > 10.6.2015

Slant-sivusto. < <http://www.slant.co/topics/341/~what-are-the-best-2d-game-engines> > 10.6.2015

Unity Technologies. Unity-sivusto. < <https://unity3d.com/unity> > 10.6.2015

Yoyo Games. GameMaker: Studio –sivusto < <https://www.yoyogames.com/studio> > 10.6.2015

Weiss, Nat 2014. Selecting a Cross-platform Game Engine.

<<http://www.binpress.com/blog/2014/05/14/selecting-cross-platform-game-engine/> > 10.6.2015

<https://en.wikipedia.org/wiki/Kahoot!>