

PELILLISYYS JA PAKOHUONEPELIT LÄÄKETIETEEN OPETUKSESSA

Jokinen Elisa, Kaario Salla

Syventävien opintojen kirjallinen työ
Kevätlukukausi 2020

PELILLISYYS JA PAKOHUONEPELIT LÄÄKETIETEEN OPETUKSESSA

Jokinen Elisa, Kaario Salla

Kliininen laitos

Kevätlukukausi 2020

Vastuhenkilö: Miretta Tommila

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO
Lääketieteellinen tiedekunta

JOKINEN, ELISA JA KAARIO, SALLA:
Pelillisuus ja pakohuonepelit lääketieteen opetuksessa

Syventävien opintojen kirjallinen työ
Anestesiologia ja tehohoito
Maaliskuu 2020

Tässä opinnäytetyössä käsittelemme pelillistämistä ja etenkin pakohuonepelien käyttöä lääketieteen opetuksessa. Tarkoituksenamme oli selvittää pakohuonepelien potentiaali lääketieteen opetuksessa. Laadimme lääketieteen opetuksen pelillistämistä ja pakohuoneiden käyttöä lääketieteen opetuksessa käsittelevistä artikkeleista kirjallisuuskatsauksen ja valmistimme lääketieteellisen pakohuonepelin opetuskäyttöön. Olemme laatineet koko opinnäytetyön yhteistyönä, ja kaikki työ on jaettu tasaisesti molempien kirjoittajien kesken.

Toteutimme pakohuonepelin lääketieteen neljännen vuosikurssin opiskelijoille anestesiologian ja tehohoidon kurssin yhteyteen yhteistyössä tulevaisuuden teknologian laitoksen opiskelijoiden kanssa. Pakohuonepeli rakennettiin lääketieteellisen kampuksen simulaatiohuoneeseen, ja sen teemana oli kriittisesti sairaan traumapotilaan hoito. Pelissä opiskelijoiden tuli saada potilas toimitettua TT-kuvaukseen tunnin kuluessa erilaisia lääketieteellisiä tehtäviä ratkoen. Pakohuonepelin jälkeen pelaajilta kerättiin palautetta sähköisellä kyselykaavakkeella.

Kirjallisuuden perusteella pelillistäminen on hyvä tapa aktivoida ja motivoida opiskelijoita. Lääketieteen opiskelijat ovat pitäneet pakohuonepeleistä ja kokeneet ne turvallisena ympäristönä harjoitella käytännön työssä vaadittavia taitoja. Laajempaa tutkimusnäyttöä pakohuonepelien oppimistuloksista lääketieteen opetuksessa ei kuitenkaan ole. Keräämämme palautteen perusteella pakohuonepeli oli toivottu lisä lääketieteen opetukseen. Opiskelijat pitivät pakohuonepeliä hyvänä tapana kerrata opittua ja toivoivat sen hyödyntämistä muissakin oppiaineissa. Pakohuonepeillä lieneekin sijaa tulevaisuudessa lääketieteen opetuksessa ainakin opitun kertaamisessa, mutta tutkimusnäyttöä pakohuonepelien oppimistuloksista kaivataan.

Avainsanat: pelillisuus, pakohuonepelit, lääketieteen opetus

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
1.1 Pelien käyttö opetuksessa.....	1
1.1.1 Opetuksen pelillistämisen hyödyt ja haitat.....	1
1.1.2 Pelillistäminen lääketieteen opetuksessa	2
1.2 Pakohuonepelit.....	2
1.2.1 Pakohuonepelit lääketieteen opetuksessa	3
1.2.2 Lääketieteellisten pakohuonepelien oppimistulokset.....	3
2 MENETELMÄT	4
3 TULOKSET.....	7
4 POHDINTA	10
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	10
LÄHTEET	11

1 JOHDANTO

1.1 Pelien käyttö opetuksessa

Pelien käyttö opetuksessa ja opetuksen pelillistäminen on lisääntynyt viime vuosina merkittävästi. Ajatus pelillisyyden hyödyntämisestä opetuskäytössä on alkanut videopeleistä, joissa pelaaja keskittyy tuntikausiksi samaan asiaan. Digitaalisten laitteiden käyttämiseen tottuneen sukupolven siirryttyä korkeakouluihin on ollut sekä tarpeellista että luontevaa uudistaa vanhoja luentopohjaisia opetusmenetelmiä ja hyödyntää opiskelijoiden tietotekniikkaosaamista. Pelien ominaisuuksia hyödyntämällä opiskelija saadaan sitoutumaan oppimiseen paremmin ja käyttämään aikaansa opiskeluun myös tavallisten työaikojen ulkopuolella. (1)

1.1.1 Opetuksen pelillistämisen hyödyt ja haitat

Pelillistäminen tarkoittaa pelillisten ominaisuuksien käyttöä pelien ulkopuolisessa viitekehyksessä, kuten esimerkiksi opetuksessa. (2) Se on yksi tapa kannustaa opiskelijoita passiivisesta kuuntelijasta aktiiviseksi oppijaksi, lisätä opiskelijoiden kiinnostusta itseopiskeluun ja tehdä siitä hauskeempaa. (3) Pelien ominaisuudet, kuten pisteiden kerääminen, erilaisten tasojen suoritus, aikarajat ja lyhyet ongelmanratkaisutehtävät, kannustavat parempiin suorituksiin, kun jaossa on palkinto, menestys tai välitön palaute tehtävästä. Peliympäristössä kielteisiä tunteita koetaan vähemmän kuin oikeassa elämässä. Lisäksi peleissä on mahdollista saada välitöntä tyydytystä onnistumisista. Pelillistämisen etuihin kuuluu opiskelijoiden näkökulmasta myös mahdollisuus oppia epäonnistumisen kautta ilman, että siihen yhdistyy samaa negatiivisuutta ja häpeän tunnetta kuin epäonnistumisesta luokkahuoneessa. (4) Parhaimmillaan pelillistämällä voidaan tukea yksilöiden erilaisia oppimistapoja ja itsearviointia. (4,5)

Toisaalta pelillistämisestä voi väärin käytettynä olla myös haittaa oppimiselle. Pelillistämisessä usein käytetty kilpailuasetelma voi lisätä stressiä, etenkin jos kilpailu on julkinen. (6) Pelillistämisen etuja opetuksessa on tutkittu, mutta kokeellisista tutkimuksista

pelillisyyden lisäämiseen opetuksessa on vielä puutetta tai tutkimuksissa ei ole tehty asianmukaista arviointia. (7)

1.1.2 Pelillistäminen lääketieteen opetuksessa

Lääketieteen opetuksessa pelillistämisen etuja ovat mahdollisuus luoda turvallinen oppimisympäristö, jossa on mahdollista harjoitella ilman tosielämän paineita ja potilasta vahingoittamatta. Pelillistämistä voidaan hyödyntää myös käytännön taitojen parantamisessa, kuten simulaatio-opetuksessa; tosin simulaatiot eroavat pelillistetystä oppimisestä siinä, ettei niihin tavallisesti liity kilpailua, eikä niitä koeta varsinaisesti viihteeksi. (8) Laajan katsausartikkelin mukaan pelillistämistä voidaan käyttää lääketieteen opiskelussa muun muassa tehostamaan oppimista, yhteistyötaitoja, kliinistä päättelykykyä ja etäopiskelua, mutta tutkimukset sen hyödyllisyydestä ovat vielä hyvin puutteellisia. (9)

Pelillistämistä on kokeiltu lääketieteen opetuksessa ainakin leikkaustekniikoiden parantamisessa, epidemioiden hahmottamisessa (10), ICD-koodien päättelyssä (11), anatomian opetuksessa (12) sekä histologian opetuksessa (13). Opiskelijoita aktivoivaa pelillistämistä on kokeiltu menestyksekkäästi myös lääketieteellisessä luento-opetuksessa, ja sen eduksi koettiin välitön palaute, jonka perusteella pystyy arvioimaan omat vahvuudet ja heikkoudet. (14) Lääketieteellinen opetus vaatii paljon läsnäoloa, jonka vastapainona digitaaliset pelit tuovat lisäksi joustavuutta opiskeluun, kun oppimistilanne ei ole sidottu tiettyyn aikaan ja paikkaan vaan pelejä voi pelata omalla laitteellaan. (11)

1.2 Pakohuonepelit

Pakohuoneet ovat useimmiten kaupallisessa tarkoituksessa rakennettuja toimintapelihuoneita viihdekäyttöön. Niissä pelaajaryhmä lukitaan aiemmin tuntemattoman huoneen sisään ja heidän tehtävänä on päästä sieltä ulos tietyssä ajassa ratkaisemalla ulospääsemiseksi arvoituksia, pulmia ja tehtäviä. Peli sijoittuu tavallisesti kuvitteelliseen paikkaan, siihen on yleensä lisätty tarinallisia piirteitä ja siinä on tietty teema pelillisyyden tukemiseksi ja pelaajien motivoimiseksi. (15) Ryhmän tehtävä on löytää huoneesta vihjeitä ja ratkoa pulmia, joiden ratkaisut toimivat taas seuraavien vihjeiden avaimina; esimerkiksi

koodina tai osana isompaa koodia, avaimena lukkoon tai suoraan seuraavan pulman alkuna. (16) Vihjeet saattavat olla huoneeseen piilotettuja tai lukkojen takana, esimerkiksi numeroita, kuvia tai symboleja. Pelaajien on käytettävä niin johdonmukaista päättelyä kuin laajempaakin ongelmanratkaisukykyä ratkaistakseen vihjeiden merkityksen. Mikäli ryhmä jää jumiin pelin aikana, on sen mahdollista saada pelin järjestäjältä vihjeitä etenemiseen. Pakohuonepeli loppuu joko peliajan päättymiseen, tai silloin kun ryhmä ratkaisee viimeisen tehtävän ja pääsee ulos huoneesta. Pelissä vaaditaan kykyä mukautua nopeasti uuteen tilaan ja tilanteeseen, yhteistyötaitoja, ryhmän sisäistä viestintää, johtamistaitoja sekä kykyä ratkaista hankalia pulmia paineen alla.

1.2.1 Pakohuonepelit lääketieteen opetuksessa

Pakohuonepelin käyttämistä lääketieteen opetuksessa voidaan perustella monella tapaa. Pakohuonepelin avulla voidaan osoittaa opiskelijoille kommunikaatiotaitojen merkitys lääkärin työssä ja pelin avulla voidaan harjoitella taitoja käytännössä. (17) Pakohuoneessa mahdollistuu aktiivinen oppiminen eli oppimisen tehostaminen esimerkiksi keskustelun ja pohdiskelun myötä. Pakohuonepelissä tärkeät piirteet, kuten uusi tuntematon ympäristö, tiimityöskentely, rajattu aika ja usean asian samanaikainen tapahtuminen ja nopea reagoiminen rinnastuvat tosielämän tilanteisiin esimerkiksi päivystyksessä. Näitä taitoja voi olla vaikeaa opettaa luentosalissa. Potilasturvallisuuteen liittyvä kiinteästi kommunikaatiokyky ja ryhmätyöskentelytaidot, (18) joiden opettaminen perinteisessä lääketieteen opetuksessa on hyvinkin vaihtelevaa.

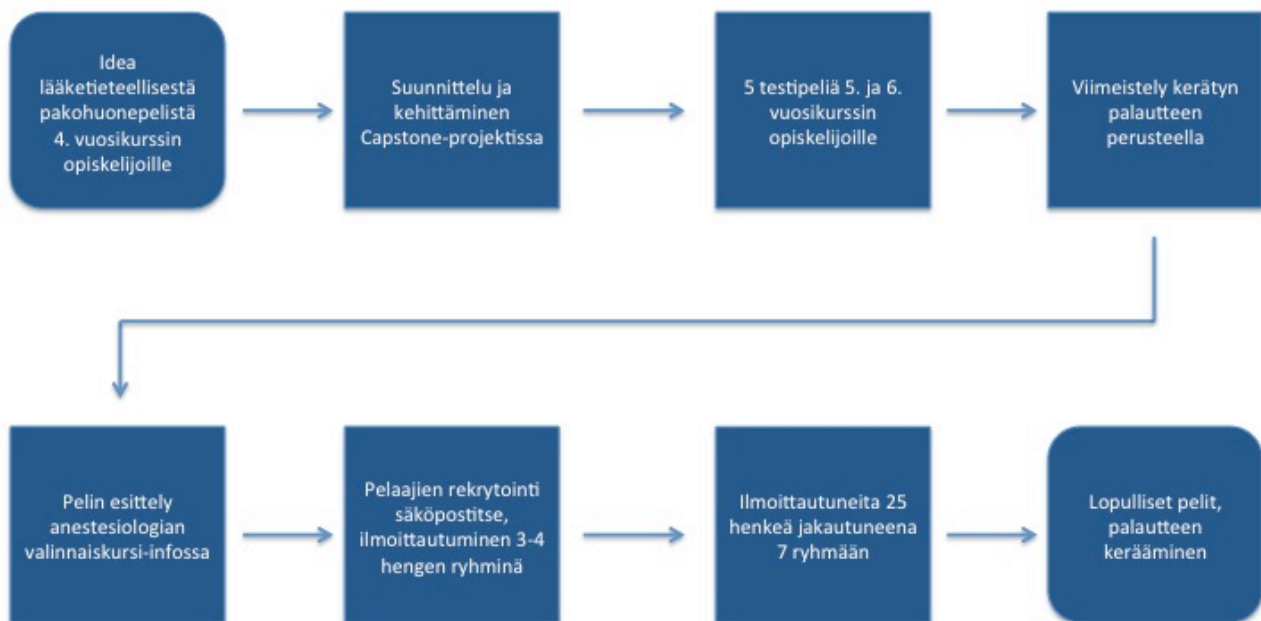
1.2.2. Lääketieteellisten pakohuonepelien oppimistulokset

Viime aikoina on julkaistu useita artikkeleita pakohuonepelien hyödyntämisestä lääketieteen opetuksessa. Näissä pakohuonepeleissä on keskitytty erityisesti ryhmätyöskentelyn harjoitteluun (15), aktiivisen oppimisen hyödyntämiseen lääketieteen opetuksessa (19) ja potilasturvallisuuden opettamiseen (18,20). Pakopeliympäristössä ei ole painetta esiintyä lääketieteen ammattilaisena ja lisäksi muissa ympäristöissä esiintyvät hierarkiat ja ryhmädynamiikat voivat muuttua, mikä mahdollistaa uudenlaisen oppimistilanteen. Pakohuonepelien toimivuutta osana opetusta on tutkittu niin lääketieteen perusopetuksessa kuin terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa lupaavin tuloksin. Tärkeäksi osaksi

oppimisen suhteen osoittautui tehtävien ja kokemusten läpikäynti pelin lopuksi. (17) Laajempi systemaattinen tutkimus pakohuonepelien oppimistuloksista lääketieteen opetuksessa kuitenkin puuttuu.

2 MENETELMÄT

Päädyimme kehittämään lääketieteellisen pakohuoneen anestesiologian ja tehohoidon oppiaineelle. Koimme pakohuoneen soveltuvan hyvin opetustarkoitukseen kriittisesti sairaan potilaan hoitamisessa, jossa on yhtäläisyyksiä nopeatempoiseen peliin. Molemmissa tarvitaan kommunikaatiota ja voi tulla esiin yllättäviä käännteitä. Pakohuone suunniteltiin 4. vuosikurssin opiskelijoille, joilla oli samaan aikaan käynnissä anestesian ja tehohoidon kurssi. Pakohuone toteutettiin yhteistyössä Turun yliopiston tulevaisuuden teknologian oppiaineen kanssa Capstone-projektin yhteydessä. Pakohuone suunniteltiin muistuttamaan ensiavun akuuttihuonetta ja se rakennettiin Turun yliopiston lääketieteellisen kampuksen simulaatiohuoneeseen, jossa pystyttiin hyödyntämään simulaationukkeja ja muita simulaatiovarusteita. Yksityiskohtaisempi suunnitteluprosessi kuvattu kaaviona (Kuva 1).



Kuva 1. Kaavio pakohuonepelin suunnitteluprosessista

Taustatarinaksi kehitettiin kuvitteellinen potilastapaus, jossa liikenneonnettomuuteen joutunut potilas oli tuotu ensiapuun. Pelaajien tehtävänä oli vakauttaa potilaan elintoiminnot ja saada tämä trauma-TT:hen 60 minuutin kuluessa. Mikäli pelaajat eivät edenneet pelissä, oli heillä mahdollisuus pyytää vihjeitä. Pelinjärjestäjät seurasivat peliä tarkkailuhuoneesta, josta heidän oli mahdollista nähdä pelin sujuminen, ohjelmoida oikeat tilat simulaationukkeeseen ja antaa vihjeitä huoneeseen mikrofonin kautta. Vähentääksemme yhtäläisyyttä tavalliseen simulaatio-opetukseen peli rakennettiin osittain huoneeseen ja osittain huoneessa olevalla tabletilla käytettävään sovellukseen. Pelin eteneminen noudatti tajuttoman potilaan ensiarviosta tuttua ABCDE-järjestystä ja peliin suunniteltiin aihepiiriin liittyviä tehtäviä. Pelin kuluessa pelaajat pääsivät muun muassa tulkitsemaan röntgenkuvia keuhkoista, EKG-käyriä ja verikaasuanalyysiä, arvioimaan potilaan peruselintoimintoja ja harjoittelemaan käytännön taitoja kuten intubointia. Osa tehtävistä oli sähköisinä tablettisovelluksessa ja osa konkreettisina tehtävinä huoneessa. Ennen pelin alkua ryhmän kanssa käytiin lyhyesti

pelihuoneen ulkopuolella läpi pakohuoneen idea ja selvennettiin ohjeet simulaatiohuoneessa työskentelyyn. Juuri ennen kuin pelaajat päästettiin sisälle pakohuoneeseen, heille esiteltiin potilastapaus lyhyesti ensihoidon kertomuksen muodossa. Pelien jälkeen järjestettiin lyhyt palautehetki, jossa ryhmällä oli mahdollisuus käydä lyhyesti läpi oma suoriutumisensa ja kysyä epäselviksi jääneistä asioista. (Kuva 2.)



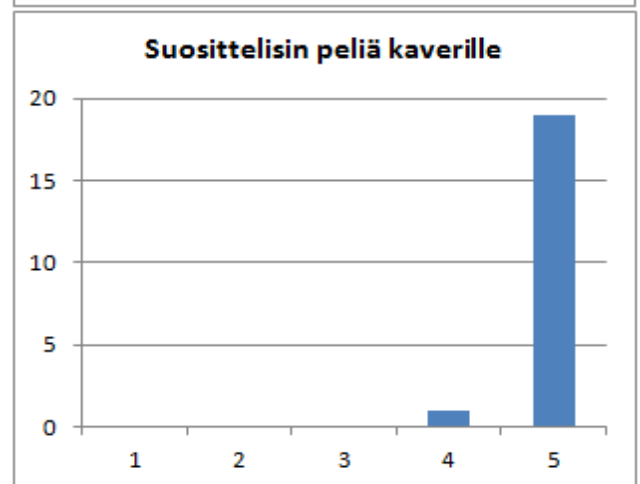
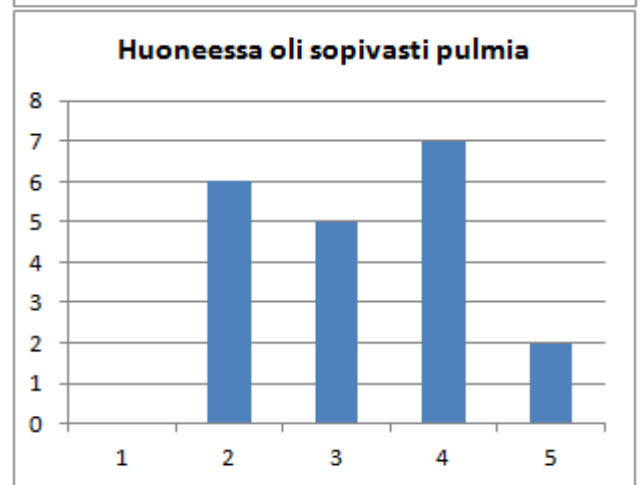
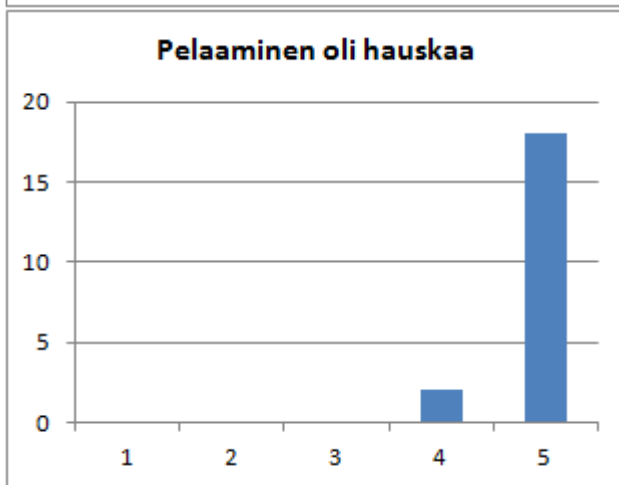
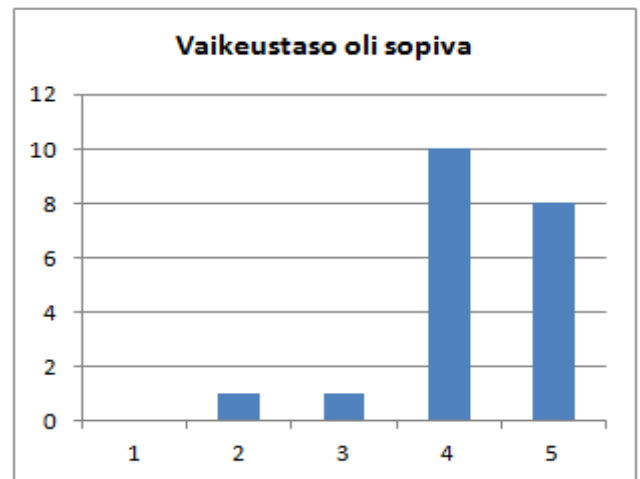
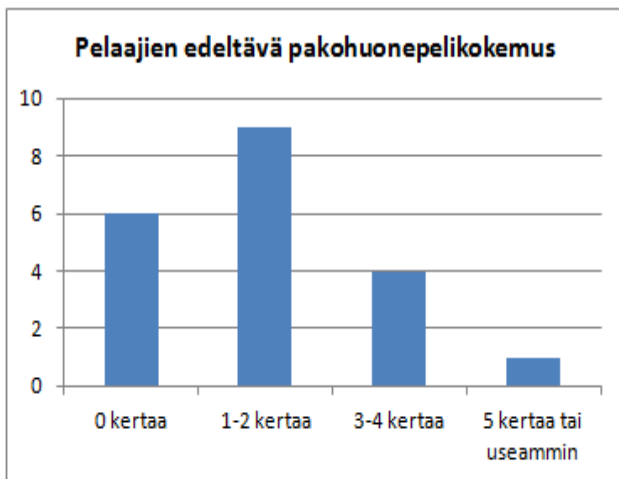
Kuva 2. Pelaajien tuli pelin aikana etsiä muun muassa huoneeseen piilotettuja EKG-käyriä sekä järjestää nämä diagnoosien perusteella oikeaan järjestykseen. Tablettisovelluksessa testattiin esimerkiksi pelaajien osaamista veriryhmien yhteensopivuudesta verensiirron yhteydessä.

3 TULOKSET

Seitsemästä ryhmästä kuusi pääsi huoneesta ulos 60 minuutin aikarajan kuluessa. Yhden ryhmän kohdalla yksittäinen numerolukko lakkasi toimimasta, minkä vuoksi ryhmä sai hyvitykseksi lisäaikaa ja läpäisi lopulta huoneen 67 minuutissa. Nopein ryhmä pakeni huoneesta 39 minuutissa, ja kaikkien pelien keskiarvo oli 51 minuuttia.

Pelaajilta kerättiin palautetta sähköpostitse kolme päivää pelien jälkeen. Kaikista peleihin osallistuneista palautekyselyyn vastasi 80 %. Vastanneista pakohuoneeseen ensimmäistä kertaa osallistuneita oli 30 % ja muilla oli kokemusta pakohuoneista jo ennestään. Kenelläkään vastanneista ei kuitenkaan ollut aiempaa kokemusta pakohuoneen käyttämisestä oppimistarkoituksessa. Pelaajia pyydettiin arvioimaan pelikokemusta asteikolla 1–5 (1 täysin eri mieltä, 5 täysin samaa mieltä).

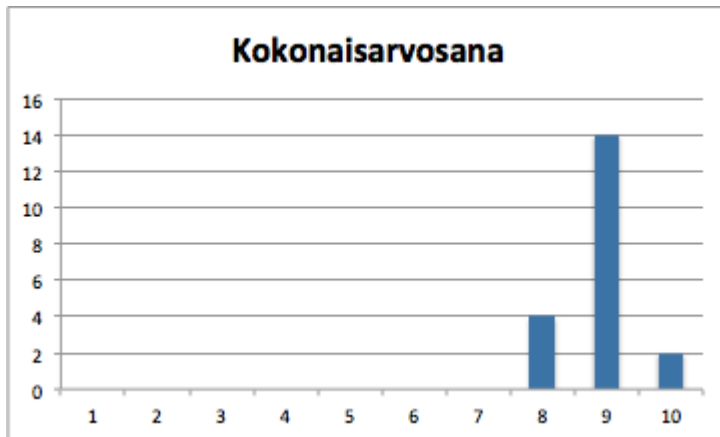
Pelaajilta kerätyn palautteen perusteella pelaaminen oli hauskaa ja tuntui jokseenkin mielekkäältä tavalta kerrata opittua. Pelin vaikeusaste koettiin pääosin sopivaksi, mutta suuri osa pelaajista toivoi enemmän pulmia ratkaistavaksi. 95 % vastaajista suosittelisi peliä täydellä varmuudella kaverilleen. (Kuva 3.) Kokonaisarvosanaksi lääketieteellinen pakohuonepeli sai keskimäärin 8,9. (Kuva 4.)



Kuva 3. Pelaajat arvioivat pelikokemustaan asteikolla 1-5.

1 – täysin eri mieltä; 2 – jokseenkin eri mieltä; 3 – ei samaa eikä eri mieltä;

4 – jokseenkin samaa mieltä; 5 – täysin samaa mieltä



Kuva 4. Lääketieteellisestä pakohuoneesta annetut arvosanat

Asteikkoarvioinnin lisäksi pelaajilta kerättiin palautetta avoimien kysymysten muodossa. Selvästi eniten pelistä koettiin olleen hyötyä kertauksena. Tosin moni koki oppineensa lisää esimerkiksi verikaasuanalyysin tulkinnasta sekä kriittisesti sairaan potilaan elintoimintojen ja tajunnan arvionnista. Erityisen toimivaksi pelissä koettiin tablettisovellus, konkreettiset vihjeet ja pulmat sekä näiden kahden yhdistely. Peli koettiin johdonmukaiseksi, viihdyttäväksi ja koukuttavaksi. Parannettavaa toivottiin erityisesti simulaation ja pakohuoneen erojen selventämisessä entisestään. Lisäksi edelleen toivottiin lisää konkreettisia pelejä sekä simulaationuken huomioimista pelin aikana. Usea vastaaja toivoi myös, että peli olisi haasteellisempi. Kaikkien vastaajien mukaan peli vastasi odotuksia tai ylitti ne. Pääosin kaikki vastanneet kokivat pakohuoneen toimivan opetuskäytössä joko kertausmielessä tai soveltamisen testaamisena. Erityisesti pelaajat pitivät pakohuonepeliiä potentiaalisena opetusmuotona anestesiologian, leikkaussalitoiminnan, farmakologian ja päivystystoiminnan opetuksessa, eräs vastaajista ehdotti myös pakohuonepelin hyödyntämistä lopputenttinä.

4 POHDINTA

Taustakirjallisuuden perusteella pelillistämistä voidaan menestyksekkäästi käyttää nimenomaan lisäämään opiskelijoiden motivaatiota aiheeseen ja itseopiskeluun, sitoutumista opiskeluun ja samanaikaisesti tuomaan viihdettä opiskeluun (6,12). Tämä on selvästi huomattavissa myös luomamme pakohuonepelin perusteella. Opiskelijat olivat valmiita sitoutumaan vapaaehtoiseen oppimistilaisuuteen, joka järjestettiin viikonlopun aikana ja josta ei ollut jaossa palkintoa. Lisäksi palautekyselyssä pelit koettiin nimenomaan viihdyttäväksi ja hyväksi tavaksi kerrata opittua. Varsinaisesti pakohuoneen hyödyllisyyttä uuden oppimisessa tai kertaamisessa emme testanneet, sillä pelaajien pohjatietoa ei arvioitu.

Haasteellista pakohuoneen toteuttamisessa oli se, että luodessamme uudenlaisen lääketieteellisen oppimistapahtuman oli otettava huomioon myös ne opiskelijat, joilla ei ollut aiempaa kokemusta pakohuoneista. Tämän vuoksi peliin ei voinut sisällyttää liikaa älyämishaasteita, jotta se olisi yhä lääketieteellisin taidoin läpäistävissä eikä mittaisi liikaa pelkkää pakohuonepeliosaamista. Keräämässämme palautteessa lähes kaikki osallistujat toivoivatkin peliin lisää haasteita ja pulmia ratkaistavaksi. Kuitenkin tässäkin peliasetelmassa ryhmien peliajat erosivat paljonkin toisistaan riippuen erityisesti siitä, kuinka paljon aiempaa kokemusta pelaajilla oli. Haastetta pakohuoneen kehittämiseen toi myös rajallinen budjetti sekä pelien järjestämiseen varattu tila, joka oli pääosin muussa käytössä. Mikäli jatkossa pakohuoneeseen haluaisi kehittää enemmän konkreettisia pulmia, voisi hyödyksi olla yhteistyö pakohuonefirman kanssa. Lisäksi eduksi olisi pysyvä tila, johon pystytään luomaan myös kiinteitä ratkaisuja.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Osallistumisaktiivisuuden ja palautteen perusteella pakohuonepeli oli kaivattu ja pääosin hyvänä pidetty uudenlainen oppimistapahtuma, ja sen järjestämistä myös jatkossa toivottiin. Erityisesti kertausmielessä pakohuoneella voisi olla potentiaalia lääketieteen opetuksessa monellakin eri erikoisalalla, niin perusopetuksen tasolla kuin jatkokoulutuksessakin.

LÄHTEET

1. Nevin CR, Westfall AO, Rodriguez JM, Dempsey DM, Cherrington A, Roy B, et al. Gamification as a tool for enhancing graduate medical education. *Postgrad Med J* [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 Oct 9];90(1070):685–93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25352673>
2. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification” [Internet]. 2011 [cited 2019 Oct 15]. Available from: <http://www.bunchball.com/nitro/>
3. Kinio AE, Dufresne L, Brandys T, Jetty P. Break out of the Classroom: The Use of Escape Rooms as an Alternative Teaching Strategy in Surgical Education. *J Surg Educ*. 2019 Jan 1;76(1):134–9.
4. Hsin-Yuan Huang W, Soman D. *A Practitioner’s Guide To Gamification Of Education*. 2013.
5. Nyameino JN, Rabbi F, Mughal KA, Were MC, Lamo Y. A Model Driven Approach to the Design of a Gamified e-Learning System for Clinical Guidelines. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2019 Aug 21 [cited 2019 Oct 8];264:734–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31438021>
6. Hamari J, Koivisto J, Sarsa H. *Does Gamification Work?-A Literature Review of Empirical Studies on Gamification*. 2014;
7. Dicheva D, Dichev C, Agre G, Angelova G. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Syst Mapp Study Educ Technol Soc*. 18(3):1176–3647.
8. Bigdeli S, Kaufman D. Digital games in medical education: Key terms, concepts, and definitions. *Med J Islam Repub Iran* [Internet]. [cited 2019 Oct 8];31:52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29445681>
9. McCoy L, Lewis JH, Dalton D. Gamification and multimedia for medical education: A landscape review. *J Am Osteopath Assoc*. 2016 Jan 1;116(1):22–34.
10. Robinson LA, Turner IJ, Sweet MJ. The use of gamification in the teaching of disease epidemics and pandemics. *FEMS Microbiol Lett* [Internet]. 2018 [cited 2019 Oct 8];365(11). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29718203>
11. Agudelo-Londoño S, Gorbanev I, Delgadillo V, Muñoz Ó, Cortes A, González RA, et al. Development and Evaluation of a Serious Game for Teaching ICD-10 Diagnosis Coding to Medical Students. *Games Health J* [Internet]. 2019 Oct [cited 2019 Oct 8];8(5):349–56. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31166817>

12. Ang ET, Chan JM, Gopal V, Li Shia N. Gamifying anatomy education. *Clin Anat* [Internet]. 2018 Oct [cited 2019 Oct 8];31(7):997–1005. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30168609>
13. Felszeghy S, Pasonen-Seppänen S, Koskela A, Nieminen P, Härkönen K, Paldanius KMA, et al. Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching. *BMC Med Educ* [Internet]. 2019 Jul 22 [cited 2019 Oct 8];19(1):273. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31331319>
14. Ismail MA-A, Ahmad A, Mohammad JA-M, Fakri NMRM, Nor MZM, Pa MNM. Using Kahoot! as a formative assessment tool in medical education: a phenomenological study. *BMC Med Educ* [Internet]. 2019 Jun 25 [cited 2019 Oct 8];19(1):230. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31238926>
15. Zhang XC, Lee H, Rodriguez C, Rudner J, Chan TM, Papanagnou D. Trapped as a Group, Escape as a Team: Applying Gamification to Incorporate Team-building Skills Through an “Escape Room” Experience. *Cureus* [Internet]. 2018 Mar 2 [cited 2019 Oct 8];10(3):e2256. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29725559>
16. Nicholson S. Peeking Behind the Locked Door: A Survey of Escape Room Facilities [Internet]. [cited 2019 Oct 16]. Available from: <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
17. Rosenkrantz O, Jensen TW, Sarmasoglu S, Madsen S, Eberhard K, Ersbøll AK, et al. Priming healthcare students on the importance of non-technical skills in healthcare: How to setup a medical escape room game experience. *Med Teach*. 2019 Jul 23;1–8.
18. Backhouse A, Malik M. Escape into patient safety: bringing human factors to life for medical students. *BMJ open Qual* [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 8];8(1):e000548. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31206043>
19. Guckian J, Sridhar A, Meggitt SJ. Exploring the perspectives of dermatology undergraduates with an escape room game. *Clin Exp Dermatol* [Internet]. 2019 Jul 5 [cited 2019 Oct 8]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31276227>
20. Zhang XC, Diemer G, Lee H, Jaffe R, Papanagnou D. Finding the “QR” to Patient Safety: Applying Gamification to Incorporate Patient Safety Priorities Through a Simulated “Escape Room” Experience. *Cureus*. 2019 Feb 5;