

Artikkeli

Biometrinen testaaminen ja pelikäyttäytymisen psykofysiologinen teoria: systeemisen psykologian näkökulma

VELI-MATTI NURKKALA, KYÖSTI
KOSKELA, JONNA KALERMO,
PETRI RUUSKANEN, NIINA
KARVINEN, TIMO JÄRVILEHTO

Kajaanin ammattikorkeakoulu, CSE-keskus

veli-matti.nurkkala@kamk.fi

Tiivistelmä

Pelien kehittämisessä tärkeä osuus on pelien testauksella. Viime vuosien aikana mukaan ovat tulleet erilaiset biometriset mittaustekniikat, joiden ajatellaan tuovan pelien testaamiseen objektiivisempia pelikokemuksen ja -käyttäytymisen määrittämis mahdollisuuksia. Mittausten tulkinta edellyttää kuitenkin teoriaa sekä ihmisen toiminnasta pelitilanteesta että mitattujen fysiologisten muutosten suhteesta ihmisen kokemusmaailmaan. Tässä artikkelissa pyrimme muotoilemaan psykofysiologista pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen teoriaa, joka saattaisi tukea biometrinen mittausten hyödyntämistä konsoli-, tietokone- ja mobiilipelien kehittämisessä. Teorian mukaan pelikäyttäytyminen ja -kokemus syntyvät pelijärjestelmässä, joka on kaikkien niiden tekijöiden kokonaisuus, jotka mahdollistavat pelaamisen tulokset. Pelien suunnittelussa olisi tämän mukaan olennaista luoda mahdollisuus immersioon ja virtaukseen (flow), jotka syntyvät pelijärjestelmän ennakoitavia mahdollistavien piirteiden kautta. Nykyiset biometriset mittaustekniikat tarjoavat välineitä tällaisten tekijöiden määrittämiseen.

Avainsanat: pelitestaus, biometriikka, systeeminen psykologia, emotio, virtaus

Abstract: Biometric Measurements and Psychophysiological Theory of Game Behaviour from the Viewpoint of Systemic Psychology

Testing of the games has an important role in the game development. During the last years different kinds of biometric measurements have been used, which is presumed to increase the possibilities for a more objective determination of the game experience and behavior. The interpretation of such measurements presupposes, however, a well-founded theory about human behavior and about the relation of measured parameters to the player experience. In the present article we are formulating a psychophysiological theory that may support the use of the biometric measurements in game testing. According to the theory, game behavior and experience are created in the game system that contains all those elements necessary in the realization of the results of the game. Essential in the construction of the game is to develop possibilities for immersion and flow, which are created on the basis of features of the game system that offer possibilities for anticipation. The present biometric techniques offer some possibilities to determine such features of the game.

Keywords: game testing, biometrics, systemic psychology, emotion, flow

Johdanto

Tietokone-, konsoli- ja mobiilipelit ovat viime vuosikymmenen aikana tulleet merkittäväksi tekijäksi Suomen kansantaloudessa. Pelien kehittämisessä tärkeä osuus on pelien testauksella. Testaus on kuitenkin yleensä tapahtunut lähinnä intuitiivisesti ja käyttäen hyväksi pelin tekijöiden ja suunnittelijoiden omaa pelikokemusta tai pienehköllä käyttäjäjoukolla suoritettua käytettävyysselvitystä. Viime vuosien aikana mukaan ovat tulleet myös erilaiset biometriset mittaustekniikat, joiden ajatellaan tuovan pelien testaamiseen mukaan objektiivisempia pelikokemuksen ja -käyttäytymisen määrittämis mahdollisuuksia (Mandryk ym. 2006; Kivikangas ym. 2011). Tällaiset menetelmät saattaisivat auttaa esimerkiksi paikantamaan peleistä sellaisia pullonkauloja ja käyttäjälle epäystävällisiä kohtia, joita perinteisemmällä menetelmällä on vaikea todeta.

Biometriset mittaustekniikat ovat toistaiseksi rajoittuneet silmänliikkeiden (eye tracking, ET), sydämen toiminnan (heart rate, HR), lihasaktiiviteetin (EMG), ihon vastusmuutosten (GSR) ja aivojen sähköisen toiminnan (EEG) mittaamiseen. Tällaisten mittausten tulkinta edellyttää kuitenkin teoriaa sekä ihmisen toiminnasta pelitilanteesta että mitattujen fysiologisten muutosten suhteesta ihmisen kokemusmaailmaan (Nacke ja Lindley 2009). Toistaiseksi tällaisen psykofysiologisen teorian kehittäminen on ollut varsin puutteellista.

Tässä artikkelissa pyrimme muotoilemaan systeemiseen psykologiaan perustuvaa psykofysiologista pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen teoriaa, joka saattaisi tukea biometrinen mittausten hyödyntämistä tietokone- ja mobiilipelien kehittämisessä. Systeeminen psykologia on psykologian suuntaus, jota Suomessa on kehitetty yli kahdenkymmenen vuoden ajan (Järvilehto 1994). Tällä psykologian suuntauksella on yhtymäkohtia muun muassa funktionaalisten

systeemien teoriaan (Anohin 1974), ekologiseen psykologiaan (Gibson 1979), dynaamisten systeemien teoriaan (Ford ja Lerner 1992), kompleksisten systeemien teoriaan (Kauffman, 1993) ja autopoeesin teoriaan (Varela ym. 1991). On myös useita filosofisia ”ismejä”, jotka ovat lähellä tämän artikkelin tarkastelua, kuten funktionalismi, pragmatismi, emergentismi, holismi tai postmodernismi. Tämän artikkelin puitteissa emme kuitenkaan voi tarkastella näiden teorioiden suhteita, vaan rajoitumme esittelemään systeemisen psykologian mahdollista antia pelitutkimukselle ja erityisesti bioelektristen mittausten tulkintaan.

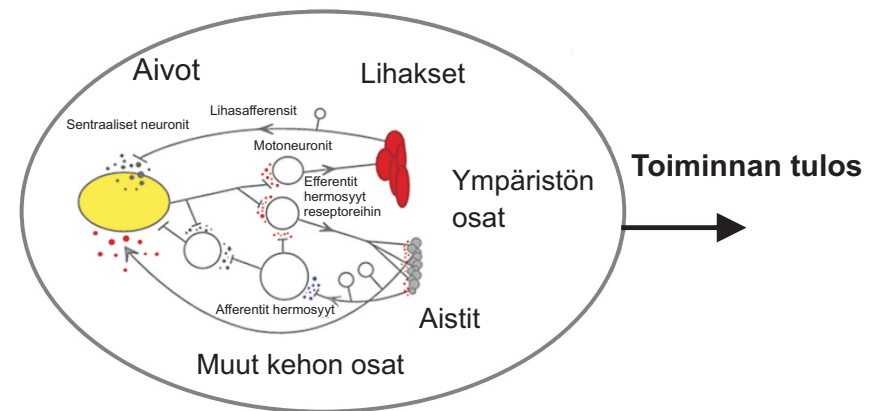
Pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen systeeminen teoria

Digitaalisten pelien käytettävyyden ja pelikokemuksen määrittäminen edellyttää perusteltua psykofysiologista teoriaa, jossa yhdistyvät pelaamisen ja pelikokemuksen psykologiset ja fysiologiset puolet. Tämä on tarpeen, jotta bioelektrisiä mittauksia voitaisiin käyttää hyväksi pelien kehittämisessä. Jos pelitoiminnan psykofysiologiaa ei tunneta, biometristen mittausten tulkinta on vaikeaa ja niiden käyttö pelin kehittämisessä voi johtaa peleihin, jotka ovat ristiriidassa optimaalisen suorituksen kanssa ja jotka voivat tuottaa pelaajissa ärtymystä ja olla pitemmän päälle pelaajan kannalta haitallisia.

Pelikäyttäytymisen systeeminen kuvaus

Eliö-ympäristö-järjestelmän teoriaan perustuvan systeemisen psykologian (Järvillehto 1994; 2000) mukaan eliö ja ympäristö kuuluvat toiminnallisesti alusta alkaen yhteen ja muodostavat yhden järjestelmän, joka toiminnassa organisoituu siten, että hyödyllisiä toiminnan tuloksia saadaan aikaan. Sekä käyttäytyminen että subjektiivinen kokemus kuuluvat tähän järjestelmään. Tämän järjestelmän dynamiikkaa ja organisoitumista voidaan seurata biometrisillä mittauksilla ja juuri tässä järjestelmässä toteutuvat niin pelikäyttäytyminen kuin pelikokemuskin. Seuraavassa tätä järjestelmää nimitetään *pelijärjestelmäksi*, johon siis kuuluvat kaikki ne tekijät, jotka ovat tarpeen pelikäyttäytymisessä.

Systeemisen psykologian mukaan toiminnan tulokset syntyvät aivojen, kehon ja olennaisten ympäristön osien yhteistyön kautta (kuva 1). Siten pelikäyttäytymisen analyysin perustana ei ole ärsyke-reaktio-suhde, vaan toiminnan tulos. Toiminnan tuloksen tarkastelun kautta voidaan analysoida pelijärjestelmän organisoitumista, tarvittavien ympäristön osien liittymistä järjestelmään ja järjestelmän toimintaa toteuttavia fysiologisia muutoksia kehossa. Tietoiset subjektiiviset kokemukset, joita kuvataan psykologisilla käsitteillä (esim. havainto, emootio, vireystila) ja joita voidaan rekisteröidä esimerkiksi koehenkilön raportin avulla, ovat myös toiminnan tuloksia ja ne kuvaavat siten omalta osaltaan järjestelmän dynamiikkaa, mutta nimenomaan sen kokonaisuutena, sen organisoitumisen tilana ja toiminnan tulosten muotoutumisena. Siten kaikki psykologiset käsitteet, joita pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen tarkastelussa käytetään, kuvaavat koko pelijärjestelmän organisoitumista, mutta eri näkökulmista.



Kuva 1. Pelijärjestelmän (eliö-ympäristö-järjestelmän) rakenne. Sekä aistit että lihakset toimivat ennakkoiden ikään kuin pihtien leuat, jotka poimivat ympäristöstä tuloksen kannalta olennaisia osatekijöitä. Tämän mahdollistaa aistien ja lihasten samankaltainen afferentti-efferentti-hermotus (ks. Järvillehto ym. 2009).

Toiminnan tulos on siis pelijärjestelmän analyysin keskeinen käsite. Se ei kuitenkaan tarkoita mitään konkreettista, vaan merkitsee siirtymää pelikäyttäytymisen vaiheesta toiseen. Tulos heijastuu konkreettisissa esineissä, mutta nämä konkreettiset tuotteet ovat ainoastaan tuloksen indikaattoreita. Siten esimerkiksi pelissä saadut rahat tai pisteet eivät sellaisenaan ole tuloksia, vaan tulos on nimenomaan mahdollisuus jatkaa peliä. Tulos on ikään kuin toimintojen tai tekohta, johon sisältyvät sekä edeltävä pelisysteemin organisaatio että tulevan toiminnan ja uusien toiminnan tulosten mahdollisuudet.

Pelikäyttäytymisen systeeminen tarkastelu merkitsee, että juuri pelijärjestelmän edeltävä ennakoiva organisoituminen määrää, mitä ympäristön osia siihen voidaan liittää eli mitkä ympäristön osat voivat toimia ”ärsykkeinä”. Pelijärjestelmässä on ikään kuin ”aukkoja”, joita pelaamisessa jatkuvasti täytetään, jotta haluttuja toiminnan tuloksia saataisiin aikaan. Pelaajan toiminta pelitilanteessa ei siis ole reagoimista ärsykkeisiin ja niiden prosessointia, vaan pelijärjestelmän dynamiikkaa, jossa järjestelmän ennakoiva organisaatio määrää, mitä pelissä käytettyjä välineitä voidaan käyttää hyväksi ja miten nämä välineet mahdollistavat pelin jatkamisen toiminnan tulosten muodostamisessa.

Pelin kehittämisen kannalta tämä merkitsee, että peli tulisi suunnitella siten, että se mahdollistaa pelijärjestelmän ennakoivan organisaation kehittymisen ja joustavan mahdollisuuden saada aikaan toiminnan tuloksia. Toiminnan tulosten joustava seuranta tuottaa pelikokemuksen ja -käyttäytymisen ”virtauksen” (flow; Csikszentmihalyi 1990), joka on kriittinen pelikokemuksen emotionaalisen laadun muotoutumisessa.

Systeeminen näkemys emootioiden roolista pelikokemuksessa

Emootioilla on epäilemättä keskeinen rooli pelaamisessa ja pelien valinnassa. Yleisesti kysymykseen ”Miksi pelaat?” varmaan vastattaisiin sanomalla, että pelaaminen tuottaa erilaisia emootioita, kuten iloa, pelkoa ja ärtymystä.

Systeemisen psykologian mukaan kaikki psykologiset käsitteet kuvaavat pelijärjestelmän erilaisia organisoitumisen tapoja (Järvilehto 1994). Nämä käsitteet eivät siis kuvaa erillisiä, lokeroitavia ”funktioita”, vaan järjestelmän toimintaa

eri puolilta tarkasteltuna. Siten esimerkiksi oppiminen voidaan määritellä järjestelmän laajentumisena ja eriytymisenä, mikä mahdollistaa uusia toiminnan tuloksia, tai havaitseminen uusien ympäristön osien liittymisenä järjestelmään. Molemmat käsitteet kuvaavat yhden ja saman järjestelmän toimintaa, mutta eri näkökulmista. Mitä sitten emootiot olisivat tältä kannalta?

Systeeminen emootioiden tarkastelu alkaa kysymyksestä, missä toiminnan kohdassa emootiot ovat kaikkein selvimmin näkyvissä (Järvilehto 2000b). Milloin emootiot saavat selkeimmin pelaajan valtaansa ja mistä tekijöistä on tällöin kysymys?

Lienee intuitiivisesti selvää, että emootiot ovat kaikkein voimakkaimmillaan silloin, kun pelaaja saavuttaa jonkin itselleen hyödyllisen tuloksen tai epäonnistuu ennakoidun tuloksen toteuttamisessa. Mitä siis tapahtuu tällaisessa tilanteessa?

Jos toiminta tuottaa positiivisen tuloksen, toiminta jatkuu sujuvasti seuraavaan toimintoon. Uusi tulos liitetään pelijärjestelmään, pelaaja oppii uusia asioita, toiminta etenee. Toisin sanoen, pelijärjestelmä organisoituu uudelleen sujuvasti, mikä on juuri positiivisen emootion tilanne. Jos toiminta ei sitten kuitenkaan tuota ennakoitua tulosta eli saadaa negatiivinen tulos, järjestelmä ei pääse kehittymään, toiminta pysähtyy ja joudutaan arvioimaan uusia toiminnan tapoja eli kysymyksessä on joustavan toiminnan etenemisen sijaan järjestelmän hajautuminen uusien mahdollisten toimintatapojen etsintään, mikä tarkoittaa negatiivisen emootion tilannetta.

Systeemisen psykologian mukaan emootion käsitteellä kuvataan juuri pelijärjestelmän organisoitumisen tapaa: positiivinen emootio tarkoittaa tällöin järjestelmän sujuvaa etenemistä eli virtausta (flow), negatiivinen emootio puolestaan järjestelmän hajautumista uusien toimintamahdollisuuksien etsintään. Positiivinen emootio on kaiken kehityksen lähtökohta, kun taas negatiivinen emootio johtaa äärimuodossaan järjestelmän tuhoutumiseen. Tästä syystä jälkimmäisestä on yleensä päästävä ajoissa eroon.

Vaikka emootiot ovat kaikkein selvimmin näkyvillä nimenomaan toiminnan tuloksen kohdalla, pelijärjestelmän kokoava tai hajottava organisoituminen on

jatkuva prosessi ja siten emootiot ovat mukana kaikessa toiminnassa. Tämä on juuri se, mitä usein kuvataan sanalla ”tunnetila”.

Edellä esitetyn perusteella emootiot voidaan siis jakaa kahteen luokkaan: positiivisiin ja negatiivisiin emootioihin. Edellinen luokka sisältää sellaisia emootioita kuten ilo, onnellisuus ja riemu. Jälkimmäiseen kuuluvat esimerkiksi viha, ärtymys ja pahoinvointi. Pelijärjestelmän integraatio ja disintegraatio eivät kuitenkaan ole toisiaan poissulkevia prosesseja, vaan niitä voi olla eri tulosten suhteen olemassa samaan aikaan. Siten monet tunteet voivat olla positiivisten ja negatiivisten tunteiden sekoituksia. On myös niin, että monilla tunteilla ei ole lainkaan nimeä.

Tietoiset emootiot

Edellä emootioita on tarkasteltu hyvin yleisesti pelijärjestelmän organisoitumisen laadullisina muotoina, jotka soveltuvat minkä tahansa elävän olion tarkasteluun. Tältä kannalta emootio tarkoittaa tietynlaista toiminnan muotoa, pelisysteemin hajoamista tai integroitumista. Se mitä varsinaisesti nimitämme tunteiksi tarkoittaa kuitenkin ihmisen kykyä kuvata kokemuksellisesti tätä muutosprosessia ja erityisesti sen laatua. Tosin täytyy myös ottaa huomioon, että monenlaiset organisoitumisprosessit eivät tule tietoisiksi siinä mielessä, että niitä voitaisiin sanallisesti kuvata. Sen sijaan ne jättävät pelaajan jonkinlaiseen epämääräiseen ahdistukseen tai muuhun epämääräiseen tunnetilaan.

Mistä sitten tietoiset emootiot eli kuvattavissa olevat tunteet saavat alkunsa? Systeemisen psykologian mukaan inhimillisen tietoisuuden kehittymisen lähtökohtana on yhteistyö, yhteiset toiminnan tulokset (Järvilehto 2000a; 2001). Josain ihmisen edeltäjien kehityksen vaiheessa syntyi tilanteita, joissa yksittäiset eliö-ympäristö-järjestelmät organisoituivat yhteisten tulosten tuottamiseen; tulosten, joita mikään yksittäinen systeemi ei sellaisenaan voinut saada aikaan. Tällainen yhteistyö oli mahdollista kielen kehittymisen kautta; kieli oli alun perin väline, jonka avulla yhteistoimintaa voitiin koordinoida.

Koska tietoisuus ja sen mahdollistama kieli syntyivät yhteistyön koordinoimiseen, tietoisuus rajoittuu toiminnan tulokseen. Kun esimerkiksi pelaaja on

ahdistunut, kysymyksessä on tilanne, jossa pelijärjestelmän tulokseen suuntautunut organisaatio on esimerkiksi käytettävyysongelmien tai liian vaikeiden pelikohtien takia joutunut tilanteeseen, jossa haluttu toiminnan tulos on estynyt seurauksenaan järjestelmän hajautuminen, disorganisaatio. Tietoinen epämiellyttävä tunne liittyy tämän toimintatilanteen arviointiin. Kun pelaaja kertoo (itselleen tai muille ihmisille) olevansa esimerkiksi ahdistunut tai ärtynyt, hän siirtää tuon toiminnan tuloksen yhteiseksi kokemukseksi ja siitä tulee hänelle itselleen tietoinen. Jos tunnetta ei pysty lainkaan kuvaamaan, sitä ei myöskään koeta tietoisesti. Tietoinen tunne syntyy juuri tunteen jakamisen kautta, yksityisen toiminnan tuloksen muuttamisessa yhteiseksi tulokseksi.

Systeemisen psykologian mukaan tunteen subjektiivinen kokemus ei ole prosessi, joka olisi lokalisoitunut kehon sisään tai aivoihin, vaan se perustuu järjestelmään, johon kuuluvat myös muut ihmiset. Tämä tarkoittaa, että subjektiivinen kokemus on osittain jaettavissa ja tutkittavissa (Järvilehto 2000b). Se on subjektiivinen, sillä kysymys on tietyn pelaajan näkökannasta, mutta se on myös ”objektiivinen” siinä mielessä, että pelijärjestelmän uudelleen organisoituminen on prosessi, joka on yhteisten tulosten muodossa jaettavissa ja myös muiden ihmisten tarkasteltavissa esimerkiksi sellaisten käyttäytymisen muutosten muodossa, kuten silmänliikkeet, asennot, ilmeet ja biometriset tapahtumat kehossa.

Kaikki emootiot ovat siten samanaikaisesti sekä yksityisiä ja subjektiivisia että julkisia. Jos emootio on ei-tietoinen, siitä ei voi puhua eikä sitä sen vuoksi ole pelaajalle olemassa, vaikka se voikin näkyä käyttäytymisessä ja olla siten muiden havaittavissa. Ja juuri tässä erilaiset käyttäytymisen observointiteknikat ja biometriset mittaukset ovat arvokkaita pelien testauksessa. Ne voivat antaa tietoa sellaisista pelijärjestelmän uudelleen järjestäytymisen prosesseista, joihin pelaajalla itsellään ei ole pääsyä, joita hän ei voi itse tietoisesti kuvailla eikä muistaa pelin jälkeen mahdollisesti tapahtuvassa haastattelussa.

Tietoisella emootiolla on kaksi puolta: se on toisaalta valmiutta toimintaan, joka on suhteessa ennakoitavissa olevaan toiminnan tulokseen, mutta sillä on myös intellektuaalinen, tiedollinen puoli, joka liittyy kunkin hetkisen toimintatilanteen ja toiminnan tulosten seurannan arviointiin. Positiivisen tunteen tiedollinen sisältö on siinä, että toiminnan tulosten koetaan seuraavan toisiaan

sujuvasti, toiminta "virtaa" (flow); negatiivinen emotio puolestaan kertoo, että toiminnassa on ongelmia: jotakin tehdään väärin ja toimintaa täytyy jotenkin muuttaa.

Käyttäjästävällinen peli on sellainen, joka saa aikaan sopivassa määrin virtauskokemuksia, mutta miten tällainen virtaus syntyy?

Flow-kokemuksen synty

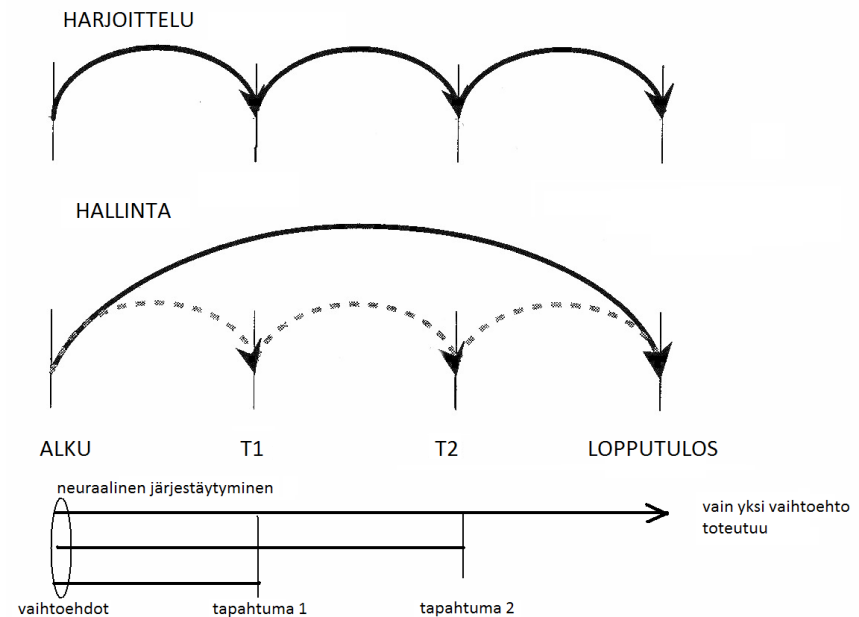
Systeemisen näkemyksen mukaan virtauksen kokemus perustuu positiivisten toiminnan tulosten jatkumoon, jotka syntyvät pelissä, jos pelin jaksot tarjoavat riittävästi tukea pelitapahtumien ennakkoinnille (vrt. Peifer 2012). Kuten edellä on mainittu, ennakkointi ei tässä tapauksessa tarkoita eri tapahtumien odottelua, vaan pelijärjestelmän organisoitumista siten, että pelitapahtumat ikään kuin täyttävät pelijärjestelmässä olevia aukkoja positiivisten tulosten muotoutumisessa. Jos tällaista sopivaa aukkoa ei ole tai peli ei tarjoa ennakkoinnin mukaisia osatekijöitä, pelijärjestelmä disorganisoituu uusien toiminnan tulosten muodostamiseksi. Tämä näkyy pelaamisen hidastumisessa tai pysähtymisessä ja negatiivisten emotioiden muodostumisessa.

Pelitoiminnan virtaus on suhteessa ennakoiviin toimintajärjestelmiin, jotka käynnistyvät tehtävän vaatimusten mukaisesti. "Toimintajärjestelmä" tarkoittaa tässä yhteydessä pelijärjestelmän osaa, joka on suhteessa tiettyyn toiminnan tulokseen. Tällainen järjestelmä muodostuu ensisijaisesti tehtävän kannalta olennaisista hermoston ja kehon osista sekä tuloksen edellyttämistä pelin osatekijöistä (näyttö, ohjauslaitteet). Ennakoivat toimintajärjestelmät kehittyvät oppimisen ja kokemuksen seurauksena, ja juuri tällaiset järjestelmät mahdollistavat sujuvan toiminnan ja virtauksen kokemuksen.

Tältä kannalta on kriittistä, että peli on organisoitu siten, että se mahdollistaa ennakoivien toimintajärjestelmien syntyminen, joita valikoituu joustavasti pelin aikana. Kun peli mahdollistaa ennakoivien toimintajärjestelmien muodostumisen esimerkiksi harjoittelun aikana, nämä järjestelmät aktivoituvat jo pelin alussa ja ovat ikään kuin valmiina poimimassa vastaavia pelitapahtumia.

Kuva 2 esittää tämän prosessin etenemistä ja virtauksen syntymistä. Harjoittelun alussa pelaaja muodostaa toimintajärjestelmiä, jotka etenevät

pelitapahtumien T1 ja T2 kautta lopputulokseen. Harjoittelun myötä (*Harjoittelu*) syntyy vaihtoehtoisia toimintajärjestelmiä, ja kun toiminta on opittu, tällaiset tapahtumia ennakoivat vaihtoehtoiset toimintajärjestelmät otetaan käyttöön samanaikaisesti jo pelaamisen alussa. Nämä järjestelmät luovat pelijärjestelmään ikään kuin vaihtoehtoisia aukkoja, joihin vain tietyt pelitapahtumat sopivat. Kun peli hallitaan (*Hallinta*), pelaaminen ei enää etene erillisten päätösten kautta, vaan yksinkertaisesti toteuttamalla se ennakoiva toimintajärjestelmä, johon juuri käynnissä olevat pelitapahtumat sopivat. Toisin sanoen, toiminta on alkanut virrata, on saavutettu flow-tila.



Kuva 2. Virtauksen (flow) syntyprosessi. Harjoittelun aikana syntyy vaihtoehtoisia toimintajärjestelmiä (neuraalinen järjestäytyminen, vaihtoehdot), joista pelitapahtumat ikään kuin valikoivat sen, johon pelitapahtumat sopivat (nuoli, vain yksi vaihtoehto toteutuu). Tapahtuma 1 estää yhden vaihtoehdon toteutumisen ja tapahtuma 2 toisen, jolloin kolmas toteutuu ja toiminta virtaa silloin suoraan alusta lopputulokseen (yhtenäinen nuoli).

Käyttäytymisen ja bioelektristen ilmiöiden mittaus pelitestauksessa

Käyttäjäystävällisen pelin olennainen piirre on sopiva positiivisten ja negatiivisten emootioiden sekoitus (ks. esim. Watson ym. 1988). Pelissä tulisi siis syntyä flow-ilmiö, mutta pelissä voi olla myös negatiivisten emootioiden jaksoja, jotka ikään kuin mausteina pakottavat pelaajan arvioimaan uudelleen toimintaansa. Emootioiden käsitteellistäminen pelijärjestelmän uudelleen organisoitumisen tapahtumina tarjoaa mahdollisuuden subjektiivisten kokemusten objektiiviseen tarkasteluun käyttäytymisen observoinnin ja bioelektristen ilmiöiden mittauksen avulla.

Käyttäytymisen observoinnin ja biometrinen mittauksen avulla voidaan tarkastella pelijärjestelmän organisoitumista ja järjestelmän eri komponenttien osuutta pelikokemuksen ja -käyttäytymisen muotoutumisessa. Mittarien tulkinta on kuitenkin ongelmallista sen vuoksi, että mikään mittari ei yksinään anna kuvaa koko järjestelmän organisoitumisesta. Siksi tarvitaan yleensä useiden eri mittarien yhtäaikaista käyttöä.

Kuten edellä on mainittu, pelijärjestelmä muodostuu kaikista niistä osatekijöistä, jotka mahdollistavat pelikokemuksen ja -käyttäytymisen. Kaikkien osatekijöiden määrittäminen voi olla varsin ongelmallista, ja periaatteessa pelituloksen syntyyn vaikuttavien tekijöiden etsinnässä voitaisiin edetä vaikkapa elämän syntyyn, mutta konkreettisten ongelmien tarkastelussa tulisi pyrkiä ottamaan huomioon nimenomaan kaikkein selvimmän pelitapahtumaan liittyvät osatekijät. Tällaisina voidaan pitää mm. pelaajan aivotoimintaa, autonomisen hermoston toimintaa, kehon eri osien aktivoitumista ja kehon osien liikkeitä, silmänliikkeitä ja peliympäristön osatekijöitä (näytön tapahtumat, hallintavälineet), joihin tulisi lukea myös sosiaaliset tekijät, erityisesti yhteisöllisten pelien yhteydessä.

Aivojen sähköisen toiminnan mittaus (EEG-rytmit, hitaat potentiaalit, tapahtumasidonnaiset potentiaalit) tarjoaa mahdollisuuksia pelisysteemin hermostollisen osatekijän dynaamisten muutosten ja staattisempien tilanmuutosten määrittämiseen. EEG-mittaus heijastaa pääkuorelta mitattuna melko

laajojen aivoalueiden toimintaa ja mittausten yksityiskohtainen tulkinta voi olla ongelmallista. Pelisysteemin tutkimuksessa hyödyllisiä mittareita ovat EEG-rytmit, joita voidaan käyttää pelaajan vireystilan määrittämisessä. Erityisesti theta-rytmin (4–6 Hz) esiintyminen saattaa heijastaa virtauksen kehittymistä, sillä sen on esitetty liittyvän rentoutuneeseen, mutta samalla keskittyneeseen suoritukseen (Laukka ym. 1995). Aivojen hitaiden negatiivisten potentiaalien (CNV, valmiuspotentiaali, ks. Järvilehto ja Fruhstorfer 1970) ja tapahtumasidonnaisen potentiaalien (erityisesti P3, ks. Rohrbaugh ym. 1974) mittaus voi puolestaan auttaa selvittämään ennakkoinnin kehittymiseen ja päätöksentekoon liittyviä pelijaksoja.

Kasvojen ja kehon lihasten toiminnan mittaus (EMG) voidaan käyttää sekä emootioiden että ennakkointiprosessien tutkimukseen. EMG-mittausten avulla voidaan mm. tarkastella ennakkoinnin ajallista kehitystä lihasjännityksen kasvuna jo ennen varsinaista suoritusta.

Sydämen toiminnan mittauksen (EKG, HRV) avulla voidaan määrittää sekä rasituksen määrää että emootioihin liittyvien autonomisen hermoston prosesseja. Sykkeen muutokset eivät sellaisenaan ole yksiselitteisesti tulkittavissa, sillä sykkeen nousu voi liittyä sekä positiivisiin että negatiivisiin emootioihin. Sykevariabiliteetin (HRV) analysoinnin avulla voidaan kuitenkin tulkintaa helpottaa, sillä variabiliteetin muutokset heijastavat autonomisen hermoston toiminnan muutoksia (Tarvainen ym. 2014) ja voivat siten liittyä virtauskokemuksen syntyyn.

Ihonvastuksen (GSR, EDA) mittaus antaa mahdollisuuden autonomisen hermoston sympaattisen osan aktivaation määrittämiseen ja sitä voidaan sen vuoksi käyttää mm. stressaavien pelijaksojen tarkastelussa erityisesti silloin, kun halutaan selvittää nopeita autonomisen hermoston toiminnan muutoksia. GSR:n avulla voidaan tutkia muutoksia muutaman sekunnin sisällä, kun taas sykevariabiliteetin analyysi edellyttää minuuttiluokan analyysijaksoja.

Silmänliikkeiden mittauksen avulla voidaan määrittää, mihin pelinäkömään kohtaan pelaaja katsoo. Silmänliikkeitä seuraamalla voidaan myös selvittää, missä määrin pelaaja joutuu etsimään tai häneltä jää huomaamatta pelinäkömäästä olennaisia kohtia.

Ilmeiden ja kasvojen värin videokontrolli tarjoaa mahdollisuuden emootioiden tarkempaan analyysiin ja yhdistämiseen bioelektrisiin mittauksiin esim. Ekmanin ja Friesenin (1978) kehittämien menetelmien pohjalta. Viime aikoina on kehitetty myös videoiden mikrovahvennusmenetelmiä (Wu ym. 2012), joiden avulla voidaan selvittää pelaajan kasvojen verenkierron muutoksia ja saada näin yksityiskohtaista tietoa emootioihin liittyvistä autonomisen hermoston toiminnan muutoksista.

Johtopäätöksiä

Tässä artikkelissa olemme kehitelleet systeemistä pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen psykofysiologista teoriaa. Teorian mukaan pelikäyttäytyminen ja -kokemus syntyvät pelijärjestelmässä, joka on kaikkien niiden tekijöiden kokonaisuus, jotka mahdollistavat pelaamisen tulokset. Olennaista tässä teoriassa on pelaamisen tarkastelu tuloksiin suuntautuvana systeemisena psykofysiologisena kokonaisuutena, jonka dynamiikka ei perustu pelissä esitettyjen ärsykkeiden lineaariseen prosessointiin, vaan ennakoivaan organisoitumiseen. Tällainen organisoituminen mahdollistaa pelaamisessa syntyvät positiiviset ja negatiiviset emootiot. Teorian mukaan pelien suunnittelussa olisi olennaista luoda mahdollisuuksia ennakointiin, joka mahdollistaa pelissä syntyvän immersion ja virtauksen (flow). Nykyiset biometriset mittaustekniikat tarjoavat jossain määrin välineitä tällaisten tekijöiden määrittämiseen.

Mahdollisuus emotionaalisen dynamiikan säätelyyn on epäilemättä tärkeimpiä pelien suosiota selittäviä tekijöitä. Yllä tätä dynamiikkaa on tarkasteltu pelijärjestelmän positiivisena (kokoava) vs. negatiivisena (hajauttava) organisoitumisena, mikä ehkä yksinkertaistaa konkreettista emootioiden tarkastelua pelitilanteessa liikaa. Merkittävä osa hyvistä pelikokemuksista syntyy myös ns. "frustration fun" -kokemuksen kautta, jossa pelin loppuminen ja epäonnistuminen tietyssä tilanteessa on samanaikaisesti sekä voimakkaan turhauttava (hajauttava) että myös koukuttava ja kiehtova (toimintaa uudelleen organisoiva). Toisin sanoen, merkittäviä ovat myös sellaiset kokemukset, joissa tulee voimakas "AAARGHmävihaantätäpeliiä – uudestaan. Ensi kerralla mä pääsen

tämän varmasti läpi." Esimerkiksi sykevariabiliteetin analyysi voi olla avuksi tällaisten tilanteiden kehittymisen selvittämisessä.

On myös tärkeää korostaa, että virtauskokemuksen tärkeä osa on pelaajan kokema "immersio" eli uppoutuminen peliin (ks. esim. Jennet ym. 2008), joka voi tulla sitä kautta, että pelin esitystavat ovat riittävän sujuvia ja johdonmukaisia sekä sillä tavoin todellisen tuntuisia ja ennakoitavissa, että pelaaja kokee olevansa 'sisällä' pelimaailmassa (Takatalo ym. 2010). Esimerkiksi *Tetris* voi saada aikaiseksi virtauskokemuksen, mutta vastaavasti *Max Payne*, *Skyrim* tai muu tämän tyyppinen visuaalisesti todentuntuinen peli voi saada pelaajan immersioon tilaan ja sitä kautta käynnistää virtauskokemuksia.

Biometriset mittausten menetelmät voivat tukea emotionaalisen dynamiikan, virtauskokemusten ja immersion analyysia. Systeemisen psykologian mukaan tällaiset mittaukset eivät kuitenkaan kuvasta pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen sisältöjä, vaan nimenomaan pelijärjestelmän toimintaa vain tiettyjen osatekijöiden kannalta. Pelijärjestelmän määrittäminen kokonaisuutena eli pelikokemuksen subjektiivisen sisällön määrittäminen ei ole yksiselitteisesti mahdollista mittausten avulla edes teoreettisesti, sillä jokainen mittaus avaa ikään kuin vain yhden näkökulman pelikokemukseen.

Siksi on syytä suhtautua kriittisesti kaikkiin väittämiin siitä, että näillä mittauksilla voitaisiin esimerkiksi lukea pelaajan ajatuksia tai päästä suoraan ikään kuin katsomaan pelaajan tunteisiin. Mittaukset eivät kuvasta suoraan mitään pelaajan kokemussisältöjä, vaan ainoastaan osia pelijärjestelmän osatekijöiden (aivotoiminnan, lihasten toiminnan, pelinäkökuvan muutosten) toiminnasta. Pelikokemus toteutuu sen sijaan tämän koko järjestelmän integroituna toimintana ja sen sisältö määräytyy myös monien sosiaalisten tekijöiden yhteistuloksena. Tällaisia ovat mm. yhteisön normit, käsitykset siitä, mikä on suotavaa ja mikä kiellettyä. Näiden tekijöiden tavoittaminen on huomattavasti vaativampaa kuin pelkkä pelitilanteen kontrolli. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että mittaukset olisivat turhia, sillä mittausten avulla voidaan selvittää pelitoiminnan virtausta, pelin pullonkauloja ja negatiivisia tunteita tuottavia kohtia. Siten tällaiset mittaukset voivat olla myös yleisesti käytetyn pelimetriikan (pelitapahtumat, istunnot, pelaamisen ajankohdat jne.) analyysin tukena.

Pelien testaus bioelektristen mittausten ja käyttäytymisen observoinnin avulla on tarpeellista, jotta saataisiin kehitetyksi hyvin toimivia ja käyttäjäystävällisiä pelejä. On kuitenkin tärkeää korostaa, että ei ole olemassa mitään objektiivista menetelmää, jonka avulla voitaisiin ohjata pelin kehittämistä siten, että tuotettaisiin varmuudella myyntimenestyksiä. Aivan samoin kuin pelimetriikka, jota tällä hetkellä rekisteröidään rutiininomaisesti pelien kehittämisen ja pelaamisen seurannan yhteydessä, biometrinen pelitestaus toimii apuvälineenä, jonka tulkinna edellyttää perehtymistä sekä inhimillisen käyttäytymisen teoriaan että mittavälineiden mahdollisuuksiin.

Kiitokset

Tämä artikkeli on osa Kajaanin ammattikorkeakoululla toteutettua Tekesin rahoittamaa *Pelitestausmenetelmien kehityshanketta (Pelitys)*, johon osallistui 17 peliyritystä. Kiitokset rahoittajille ja yhteistyökumppaneille. Kiitokset myös Petri Järvilehdolle, Lauri Järvilehdolle, Göte Nymanille ja Jari Takatalolle hyödyllisistä käsikirjoitukseen liittyvistä kommentteista.

Lähteet

Kirjallisuus

Anohin, Peter K. (1974) *Biology and neurophysiology of the conditioned reflex and its role in adaptive behavior*. Oxford: Pergamon.

Csikszentmihalyi, Mihaly (1990). *Flow. The psychology of optimal experience*. New York: Harper.

Ekman, Paul & Wallace Friesen (1978). *Facial Action Coding System: A Technique for the Measurement of Facial Movement*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.

Ford, Donald H. & Richard M. Lerner (1992) *Developmental systems theory. An integrative approach*. Newbury Park: Sage.

Gibson, James J. (1979) *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.

Järvilehto, Timo (1994). *Ihminen ja ihmisen ympäristö*. Oulu: Pohjoinen.

Järvilehto, Timo (2000a). The theory of the organism-environment system: IV. The problem of mental activity and consciousness. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 35: 35–57.

Järvilehto, Timo (2000b). Feeling as knowing – Part I: Emotion as reorganization of the organism-environment system. *Consciousness & Emotion*, 1: 53–65.

Järvilehto, Timo (2001). Feeling as knowing – Part II Emotion, consciousness, and brain activity. *Consciousness & Emotion*, 2: 75–102.

Järvilehto, Timo, Veli-Matti Nurkkala & Kyösti Koskela. (2009). The role of anticipation in reading. *Pragmatics and Cognition* 17: 509–526.

Järvilehto, Timo & H. Fruhstorfer (1970). Differentiation between slow cortical potentials associated with motor and mental acts in man. *Exp. Brain Res.* 11, 309–317.

Jennett, Charlene, Anna L. Cox, Paul Cairns, Samira Dhoparee, Andrew Epps, Tim Tijs & Alison Walton (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66, 641–661.

Kauffman, Stuart A. (1993) *The origins of order: Self-organization and selection in evolution*. London: Viking.

Kivikangas, J. Matias, Guillaume Chanel, Ben Cowley, Inger Ekman, Mikko Salminen, Simo Järvelä, Niklas Ravaja & Pentti Henttonen (2011). A review on psychophysiological methods in game research. *J. Gaming Virtual Worlds*, 3, 181–199.

Mandryk, Regan, Kori Inkpen & Tom Calvert (2006). Using psychophysiological techniques to measure user experience with entertainment technologies. *Behaviour and Information Technology (Special Issue on User Experience)* 25, 141–158.

Peifer, Corinna (2012). Psychophysiological correlates of flow-experience. In: S.Engeser (Ed.), *Advances in flow research*, pp. 139–164.

Rohrbaugh, John W., Emanuel Donchin & Charles W. Eriksen. (1974). Decision making and the P300 component of the cortical evoked response. *Perception and Psychophysics* 15, 368–374.

Takatalo, Jari, Jukka Häkkinen, Jyrki Kaistinen & Göte Nyman (2010). Presence, involvement, and flow in digital games. In: R.Bernhaupt (Ed.), *Evaluating user experience in games* (pp. 23–46). London: Springer.

Tarvainen, Mika P., Jukka-Pekka Niskanen, Jukka A. Lipponen, Perttu O. Ranta-aho & Pasi A. Karjalainen (2014). Kubios HRV – Heart rate variability analysis software. *Computer methods and programs in biomedicine*, 113, 210–220.

Varela, Francisco J., Evan Thompson & Eleanor Rosch (1991) *The embodied mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Watson, David, Lee Clark & Auke Tellegen. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070.

Wu, Hao-Yu., Michael Rubinstein, Eugene Shih, John Guttag, Fredo Durand & William T. Freeman (2012) Eulerian Video Magnification for Revealing Subtle Changes in the World. *SIGGRAPH 2012*. <<http://people.csail.mit.edu/mrub/vidmag/>> (ladattu 15.1.2014)

Kommentti

Biometrinen testaaminen ja pelikäyttäytymisen psykofysiologinen teoria kokeellisen psykofysiologian näkökulmasta

SIMO JÄRVELÄ

Aalto-yliopiston Kauppakorkeakoulu

simo.jarvelaz@aalto.fi

J. MATIAS KIVIKANGAS

Aalto-yliopiston Kauppakorkeakoulu

matias.kivikangas@aalto.fi

Nurkkalan, Koskelan, Kalermon, Ruuskasen, Karvisen ja Järvilehdon artikkeli *Biometrinen testaaminen ja pelikäyttäytymisen psykofysiologinen teoria: systeemisen psykologian näkökulma* väittää kehittävänsä psykofysiologista pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen teoriaa, mutta se jättää lähes täysin huomiotta kokeellisen psykologian ja psykofysiologisen tutkimuksen vakiintuneen tradition (ks. Cacioppo, Tassinari, & Berntson, 2007; Kivikangas & Salminen, 2009). Sen sijaan artikkeli tarkastelee pelikäyttäytymistä ja biosignaalien mittaamista systeemisen psykologian perspektiivistä. Esitettynä lähtökohtana on, että pelijärjestelmä on holistinen kokonaisuus, jonka tila muuttuu enemmän tai vähemmän jouhevasti ja että psykometrinen mittaaminen olisi eräs näkökulma tähän kokonaisuuteen. Samalla vihjataan, että vakiintunut ärsykekeskeinen tapa olisi hyvin rajallinen. Niin se onkin. Ihmisen kokemusmaailman synty, emotiot mukaan lukien, on hyvin kompleksinen kokonaisuus, eikä sitä pidä unohtaa. Näin ollen holistiset näkemykset ovat aina välillä tarpeellisia muistutuksia laajemmasta perspektiivistä. Kuitenkin, jos ei tahdota tyytyä pelkkään laajemman perspektiivin kuvailemiseen, vaan halutaan jotakin konkreettista ja esimerkiksi (kuten artikkelissa esitetään) pelitestauksessa hyödynnettävää tietoa ilmiön prosesseista ja niihin liittyvistä tekijöistä, on tutkittava pienempiä osatekijöitä tähän tavoitteeseen soveltuvin menetelmin.

Artikkelissa esitetyssä muodossaan systeemisen psykologian perspektiivi ei ole riittävä psykofysiologisen mittaamisen tulkintateoriaksi. Siinä ei käytetä olemassa olevaa empiiristä todistusaineistoa, taustateorioita tai metodiikkaa, eikä toisaalta anneta mitään konkreettista vaihtoehtoa tilalle. Jos oletamme, että mitattuja signaaleja olisi tarkoitus kuitenkin tulkita vakiintuneeseen tapaan

(esim. kämmenestä mitattu ihon sähkönjohtavuus liittyy fysiologisen kiihtyneisyyden [arousal] muutokseen), voidaan artikkelin kuvaamalla holistisella tasolla sanoa _jotakin_, kuten "nyt pelaaja on kiihtyneempi kuin äsken". Esitetyn perusteella tämän tarkempaa tulkintaa ei kuitenkaan voida tehdä ja kaikki näkemykset siitä, miten kiihtyneisyys ja pelijärjestelmän tila liittyvät toisiinsa, ovat melkoista arvailua. Erityisesti tällainen epämääräinen kuvailu ei ole mitenkään riittävä falsifioimaan esitettyjä tulkintoja tai ottamaan kantaa siihen onko joku tulkinta uskottavampi kuin toinen, mikä on empiirisen tieteen perusta. Laadullisen tutkimuksen perinteeseen systeemisen psykologian perspektiivi saattaa olla mielekäs lisä, mutta pelikäyttäytymisen psykofysiologiseksi teoriaksi se on riittämätön.

Oma lähtökohtamme on kokeellinen psykofysiologia. Sen mielekäs hyödyntäminen tutkimuksessa tarvitsee kolme asiaa: tietoa fysiologisen mittaamisen empiirisestä perustasta, kokeen huolellista suunnittelua ja toteuttamista käytännössä sekä teoreettista ymmärrystä mittaamisen ja psykologisten ilmiöiden suhteista. Artikkelin kuvaama mittaamisen menetelmä, mutta esittää empiiristä tutkimusta vähänlaisesti, eikä tarjoa viitettä lisätietojen etsimiseen (esim. Cacioppo ym. 2007). Kokeiden suunnittelussa tavoitteena on, että vain tietty tutkittava muuttuja vaihtelee ja muut häiritsevät tekijät kontrolloidaan tai suljetaan pois. Tämä on ennakkoodellytys sille, että voidaan todella sanoa että juuri kyseinen muuttuja on se, jonka vaihtelu selittää vaihtelun mitattavassa fysiologisessa vasteessa. Ellei näin tehdä, ei ole mitään tapa erottaa, mikä siinä kokonaisuudessa muutoksen aiheuttaa. Lopuksi, fysiologisen vasteen tulkinta vaatii taakseen kunnollista tulkintateoriaa, joka liittyy sen käsitteelliset konstruktiot (esim.

emootiot, attentio, flow) käytännön prosessien toimintaa kuvaaviin malleihin (esim. emootioiden circumplex-malli [Yik, Russell, & Steiger, 2011]), componental process model [Scherer, 2009]) ja niiden taustalla oleviin yleisempiin teorioihin (esim. core affect theory [Russell, 2003], basic emotion theory [Ekman & Cordaro, 2011] self-determination theory [Ryan & Deci, 2000]).

Artikkeli tarjoaa tähän viimeiseen – itse nimeämäänsä tarkoitukseen – ainoastaan systeemisen psykologian näkökulman, jonka perusteita ei selitetä, jonka yhteydessä käytetään vakiintuneita termejä poikkeavalla tavalla (esim. positiivinen ja negatiivinen emootio), joka tekee voimakkaita oletuksia asioista joista on olemassa empiiristä tutkimusta (milloin positiivisia ja negatiivisia emootioita syntyy) tai jotka ovat merkittävän tutkimuskentän vaikeita aiheita (mihin tarkoitukseen tietoisuus ja kieli kehittyivät?), ja jonka tarkempaa suhdetta psykofysiologisiin mittauksiin ei avata lainkaan. Miten kuvatut mittarit olisi tarkoitus tulkita systeemisen psykologian holistisessa näkökulmassa (esim. kuinka EMG:n mikrovoltit liittyvät ”toiminnan positiivisiin tuloksiin”)? Tähän kriittiseen kysymykseen artikkeli ei tarjoa minkäänlaista vastausta.

Käytännössä fysiologisten vasteiden mittaaminen on työlästä ja aikaa vievää kaikkein yksinkertaisimpia signaaleja lukuunottamatta. Vain laadullisen kuvauksen välineeksi psykofysiologiset mittaukset ovat liian raskaita ja monitulkintaisia ollakseen mielekkäitä. Mikäli niitä mittaamalla saatu tieto jää epämääräisemmäksi ja epävarmemmaksi kuin yksinkertaisilla itseraportointimenetelmillä, niiden hyödyllisyys on kyseenalaista. Kun esitetyn teorian ja metodin välinen suhde on näin epämääräinen, myöskin laajempien yksittäistä asetelmaa yleisempien ilmiöiden tutkiminen on mahdotonta.

Yleisten lainalaisuuksien tutkiminen ei aina tietenkään ole tavoitteenakaan, vaan pyrkimyksenä voi olla esimerkiksi hyvinkin käytännön läheinen pelien kehitystyön tukeminen. Valitettavasti siinäkin törmätään välittömästi samaan ongelmaan; esitetyssä muodossaan systeemiseen psykologiaan pohjaava tulkintateoria ei lainkaan esitä yhteyksiä mittausten, käsitteiden, ja teorioiden välille, eikä edes kykene perustelevaan miksi joku esitetty tulosten tulkinta olisi oikeampi kuin joku toinen. Näin ollen, vaikka eittämättä pelaaminen tapahtuu monimutkaisessa laajassa kontekstissa, ei sen tason tutkiminen psykofysiologisilla menetelmillä ole mielekäästä.

Jälkisanat

Esittämämme kritiikki juontaa juurensa siihen, että alkuperäinen artikkeli ei eksplikoinut selittämisen tasoa millä operoi. Se antoi ymmärtää, ilmaisuilla kuten ”psykofysiologinen teoria”, esittävänsä matalan tason selitystä, mutta ei täyttänyt sellaiselta vaadittavia vaatimuksia. Kirjoittajien vastineesta käy selväksi heidän keskittyvän korkeammalle selitystasolle. Matalan tason kehyksen ulkopuolella voi ilman muuta esittää korkeamman tason tulkintateorioita, joilla pyritään liittämään tutkittavat ilmiöt laajempaan viitekehykseen ja kehittämään ymmärrystä olemassa olevien teoreettisten käsitteiden suhteista. Tällöinkin teorian suhde alemman tason teorioihin olisi syytä tehdä selväksi kunnollisten lähdeviitteiden kera. Vaikka selitystasojen erilaisuus tekee kirjoittajien toivomasta sisällöllisestä keskustelusta haastavaa, toivomme tämän julkisesti käydyssä keskustelun auttavan lukijoita kontekstualisoimaan molemmat näkökulmat.

Lähteet

Cacioppo, John T., Louis G. Tassinary & Gary G. Berntson (2007). *Handbook of psychophysiology*. Cambridge University Press.

Ekman, Paul, & Daniel Cordaro (2011). What is Meant by Calling Emotions Basic. *Emotion Review*, 3(4), 364–370. doi:10.1177/1754073911410740

Kivikangas, J. Matias, & Mikko Salminen (2009). Psykofysiologiset menetelmät pelitutkimuksessa. In J. Suominen (Ed.), *Pelitutkimuksen vuosikirja 2009* (pp. 114–123). Tampereen Yliopisto.

Russell, James A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172. doi:10.1037/0033-295X.110.1.145

Ryan, Richard M. & Edward L. Deci (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68

Scherer, Klaus R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition & Emotion*, 23(7), 1307–1351. doi:10.1080/02699930902928969

Yik, Michelle, James A. Russell & James H. Steiger (2011). A 12-Point Circumplex Structure of Core Affect. *Emotion*, 11(4), 705–31. doi:10.1037/a0023980

Vastine

Systeemisen psykologian näkökulma pelitutkimukseen: vastine Järvelän ja Kivikankaan kommenttiin

VELI-MATTI NURKKALA,
JONNA KALERMO,
TIMO JÄRVILEHTO

Kajaanin ammattikorkeakoulu, CSE-keskus

Kun *Pelitutkimuksen vuosikirjan* päätoimittaja ehdotti, että artikkeliimme kirjoitettaisiin kommentti, pidimme tätä hyvänä ideana, sillä tieteellisen keskustelun käyminen pelitestauksen ja -tutkimuksen teoreettisista perusteista olisi varmasti tärkeää. Kuitenkin Järvelän ja Kivikankaan kommentin saatuaamme olimme aika tavalla pettyneitä, sillä tuntuu siltä, että nämä pelitutkimuksen pioneerit Suomessa eivät ole juurikaan perehtyneitä tieteellisen keskustelun perussääntöihin. Pelaaminen on toki emotionaalista puuhaa, mutta tieteelliseen keskusteluun ei kommentoijien edustama emotionaalisuus (aggressiivisuus) oikein istu. Tuollaiset ilmaukset, kuten "systeemisen psykologian perspektiivi ei ole riittävä", tulkinta on "melkoista arvailua", "epämääräinen kuvailu...ei ole riittävä", "tekee voimakkaita oletuksia", "teorian ja metodin suhde on epämääräinen", voisivat olla ihan kohdallaan, jos niihin olisi liitetty perustelut, miksi kommentoijien mielestä näin on. Nyt tällaiset perustelut puuttuvat kokonaan, joten väitteet jäävät pelkästään emotionaalisten mielipiteiden tasolle ja niihin on vaikea ottaa kantaa muutoin kuin pyytämällä kommentoijia lukemaan artikkeli huolellisesti ja rauhallisesti uudestaan.

Toisin kuin kommentoijat näyttävät ajattelevan, emme ole väittäneet mitään tai hyökänneet artikkelissa ketään vastaan, vaan tuoneet esiin systeemisen psykologian näkökulman ja kysyneet, voisiko tällaisesta ajattelusta olla jotain hyötyä pelitestauksen teoreettisen perustan kehittämisessä ja biometristen mittaustulosten tulkinassa. Kommentissa luodaan kommentoijien omaan tulkintaan perustuvia "olkinukkeja", joiden kumoamisen sitten ajatellaan

osoittavan artikkelissa kuvatun teorian "riittämättömäksi". Esimerkiksi kirjoittajat toteavat seuraavaa:

Jos oletamme, että mitattuja signaaleja olisi tarkoitus kuitenkin tulkita vakiintuneeseen tapaan (esim. kämmenestä mitattu ihon sähkönjohtavuus liittyy fysiologisen kiihtyneisyyden [arousal] muutokseen), voidaan artikkelin kuvaamalla holistisella tasolla sanoa "jotakin", kuten "nyt pelaaja on kiihtyneempi kuin äsken".

Jos kirjoittajat "olettavat", että mitattuja signaaleja olisi tarkoitus tulkita "vakiintuneeseen tapaan", siis ilmeisesti kirjoittajien oman teoreettisen perustan mukaisesti, on tietenkin mahdotonta tehdä mitään johtopäätöksiä artikkelin kuvaaman teorian tasolla. Itse asiassa juuri perinteisten mittaustulkintojen mukaan ihon sähkönjohtavuuden muutoksesta voidaan todeta vain jotain tuolaista epämääräistä, että "nyt pelaaja on kiihtyneempi kuin äsken".

Systeeminen psykologia on psykologian teoreettinen suuntaus, jota on Suomessa kehitelty parinkymmenen vuoden ajan. Teoria kytkeytyy läheisesti muun muassa ekologiseen psykologiaan (Gibson 1986), jossa myös käytetään eliö-ympäristö-systeemin käsitettä psykologisen teorianmuodostuksen peruskäsitteenä. Systeemisen psykologian keskeinen metodologinen piirre on irtautuminen lineaarisesta ärsyke-reaktio-ajattelusta ja toiminnan tuloksen asettaminen ihmisen käyttäytymisen analyysin perustaksi. Tämä merkitsee, että esimerkiksi pelitapahtumaa ei lähdetä analysoimaan näytön tuottamien ärsykkeiden vaikutuksista käyttäytymiseen, vaan analyysissa pyritään pelaajan toiminta jakamaan toiminnan tuloksiksi ja kysytään sitten, miten tällaiset tulokset

ovat mahdollisia eli minkälainen systeeminen arkkitehtuuri tarvitaan kyseisten tulosten tuottamiseksi. Tällöin pelaajaa ja pelaajan ympäristöä ei eroteta toisistaan, vaan tarkastellaan kokonaisvaltaisena systeeminä, jonka kaikki osatekijät omalla tavallaan mahdollistavat toiminnan tuloksen. Juuri näiden osatekijöiden analyysi suhteessa toiminnan tulokseen on systeemiseen psykologiaan perustuvan pelitutkimuksen ydin. Toisin kuin kommentoijat näyttävät virheellisesti ajattelevan, systeemisen psykologian mukaan pelijärjestelmä ei ole epämääräinen ”holistinen” systeemi, vaan järjestelmä, jossa integroituvat niin fysiologiset, psykologiset kuin sosiaalisetkin tekijät. Fysiologiset mittaukset kuvastavat pelijärjestelmän kehollisten osatekijöiden muutoksia, psykologisten käsitteiden avulla kuvataan koko järjestelmän organisoitumisen erilaisia muotoja (esim. emotiot järjestelmän uudelleen organisoitumisena) ja sosiaaliset suhteet määrittävät pelaamiseen liittyvät normatiiviset tekijät.

Biometrysten mittausten avulla voidaan saada käsitystä joidenkin järjestelmän osatekijöiden merkityksestä pelitoiminnan tulosten muotoutumisessa. Tällaiset mittaukset eivät kuitenkaan kuvasta suoraan mitään pelaajan kokemussisältöjä, vaan ainoastaan osia pelijärjestelmän osatekijöiden (aivotoiminnan, lihasten toiminnan, pelinäköymän muutosten) toiminnasta. Pelikokemus toteutuu sen sijaan tämän koko järjestelmän integroituna toimintana ja sen sisältö määräytyy myös monien sosiaalisten tekijöiden yhteistuloksena.

Systeemisen psykologian mukaan pelitutkimuksessa ja biometrisiä menetelmiä soveltavassa pelitestauksessa on siis olennaista pelaamisen tarkastelu tuloksiin suuntautuvana systeemisenä psykofysiologisena kokonaisuutena, jonka dynamiikka ei perustu pelissä esitettyjen ärsykkeiden lineaariseen prosessointiin, vaan kokemushistoriaan ja ennakoivaan organisoitumiseen. Tällainen organisoituminen mahdollistaa pelaamisessa syntyvät positiiviset ja negatiiviset emotiot, jotka aivan ilmeisesti ovat keskeisiä pelaamisen suosiota selittäviä tekijöitä. Systeemisen teorian mukaan pelien suunnittelussa olisi erityisen tärkeää luoda juuri mahdollisuuksia ennakointiin, joka mahdollistaa peliin uppoutumisen ja pelitoiminnan ”virtauksen”.

Olemme artikkelissa käsitelleet viitteenomaisesti sellaisia biometrisiä mittaus- tekniikoita, jotka voisivat tarjota välineitä tällaisten tekijöiden määrittämiseen.

Näiden tekniikoiden avulla voidaan jossain määrin tarkastella pelitilanteita, jotka mahdollistavat ennakoivien toimintajärjestelmien ja sitä kautta virtauksen synnyn, sekä selvittää, minkälaisia pelijärjestelmän organisoitumisprosesseja (positiivisia ja negatiivisia emotiota) pelin eri vaiheisiin liittyy. Systeemisen psykologian mukaan tällaiset mittaukset eivät kuitenkaan kuvasta pelikäyttäytymisen ja -kokemuksen sisältöjä, vaan nimenomaan pelijärjestelmän toimintaa vain tiettyjen osatekijöiden kannalta. Pelijärjestelmän määrittäminen kokonaisuutena eli pelikokemuksen subjektiivisen sisällön määrittäminen ei ole yksiselitteisesti mahdollista mittausten avulla edes teoreettisesti, sillä jokainen mittaus avaa ikään kuin vain yhden näkökulman pelikokemukseen.

Juuri näihin asioihin olisimme toivoneet kommentoijien ottavan kantaa, sillä meidän nähdäksemme tämän tyyppinen keskustelu voisi kehittää hedelmällisesti pelitutkimuksen teoriaa ja käytäntöä.

Lähteet

Gibson, James J. (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. (Original work published 1979)