

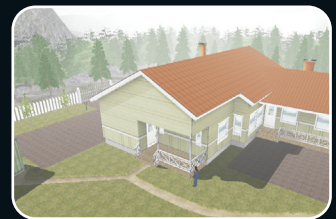
Toimittaneet
Birgitta Mannila
Raija Hämäläinen
Kimmo Oksanen

PELAA JA OPI

Räätälöityjä
verkkopelejä
ammattilliseen
oppimiseen



KOULUTUKSEN
TUTKIMUSLAITOS
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



Pelaa ja opi

Räätälöityjä verkkopelejä ammatilliseen oppimiseen

Toimittaneet
Birgitta Mannila
Raija Hämäläinen
Kimmo Oksanen



KOULUTUKSEN TUTKIMUSLAITOS
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JULKAISUN MYYNTI:

Koulutuksen tutkimuslaitos

Asiakaspalvelu

PL 35

40014 Jyväskylän yliopisto

Puh. (014) 260 3220

Faksi (014) 260 3241

Sähköposti: ktl-asiakaspalvelu@ktl.jyu.fi

<http://www.ktl-julkaisukauppa.fi/>

Julkaisija: Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylän yliopisto 2007

© Koulutuksen tutkimuslaitos ja kirjoittajat

Kansi ja ulkoasu: Martti Minkkinen

Taitto: Kaija Mannström

ISBN 978-951-39-3088-2 (nid.)

ISBN 978-951-39-3191-9 (pdf)

Gummerus Kirjapaino Oy

Vaajakoski



"Mitäs nyt pitäs niinku tehä???"

Sisältö

Lukij A lle.....	9
P E lien käyttö oppimisen tukena.....	13
Työ t E kijäänsä opettakoon.....	17
S E CURE – turvallisesti rakennustyömaalla.....	25
VOLTA G E – täsmäisku pientalon sähköistykseen.....	33
D E CORE – löydä sisäinen sisustajasi.....	43
P E daGames teknisen toteuttajan silmin.....	53
Pelaa M inen sallittu – oppimisyhteisöt muutossaasteen edessä.....	59
Oppimispelit – motivoiv A tapa oppia. PedaGames-ohjausryhmän näkökulma oppimisasihän.....	71



Lukijalle

Miten voidaan yhdistää vaikeasti hahmotettava teoria, laajat kokonaisuudet, tarkka yksityiskohtainen työskentely, oppimisteoreettinen asiantuntemus, verkkotyöskentely, teknologian kehitys ja pelien kiehtovat mahdollisuudet? Oppimispeleihin liittyy sekä ennakkoluuloja että odotuksia. Parhaimmillaan pelit voivat vastata niihin kohdistuneisiin odotuksiin. Tällöin oppimispelaamisesta muodostuu opettavainen seikkailu ja mahdollisuus kokea jotakin uutta. Toisaalta pelien käytössä oppimisen tukena on keskeistä muistaa, ettei pelaaminen saa olla irrallista viihtymistä vaan sen on tarjottava aitoa lisäarvoa perinteisen oppimisen rinnalle.

Moniammatillisessa PedaGames-hankkeessa kolme erilaista asiantuntijatahoa on tehnyt yhteistyötä uudella alueella yhdistäen kunkin tahon osaamisen. Tavoitteena on ollut vastata tarpeeseen yhdistää oppiminen ammatillisessa koulutuksessa ja pelien kiehtova ja mukaansatempaava maailma. Pelaa ja opi -kirjan tavoitteena on antaa lukijalle mahdollisuus sukeltaa oppimispelien räätälöintiin, eri osaajien panokseen kokonaisuuksien rakentamisessa, opiskelijoiden toimintaan pelitilanteissa ja palautteisiin niiden jälkeen. PedaGames-hankkeessa on kehitetty konsepti, jolla opetussuunnitelman huomioivan ja oppimisen kannalta selkeää lisäarvoa antavia pelillisiä kokonaisuuksia voidaan rakentaa lähes mille aihealueelle hyvänsä. Hankkeessa toteutetut kolme peliä on suunniteltu tekniikan ja liikenteen koulutuksen tarpeisiin, mutta ne ovat käytettävissä myös kaikille aiheista kiinnostuneille. Haluamme kannustaa lukijoita tutustumaan peleihin ja uskomme, että pe-

likokemuksen kautta peli-innostus ja muuntaminen eri aihepiireihin voi avata uusia ovia oppimisen iloon, mahdollisuuksiin, opettamisen iloon, toimintakulttuurien kohtaamiseen, omien arvojen ja ennakkoluulojen ravisteluun.

Tämä julkaisu tarkastelee pelien mahdollisuuksia osana ammatillista oppimista. Lisäksi kirjassa kuvataan kolme PedaGames-hankkeessa tuotettua nimenomaan ammatillisen koulutuksen tarpeisiin suunniteltua oppimispeliä sekä niistä saatuja kokemuksia. Kirjan tavoitteena on myös kuvata pelien sisältöjen yhteyttä opetussuunnitelmiin. Pelien kuvaamisella ja yhteyden luomisella ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmiin pyritään madaltamaan kynnystä pelien käyttöönottoon opetuksessa. Kirjan alussa luodaan laajempi katsaus oppimiskäsityksiin ja teknologioiden ammatilliselle opetukselle tarjoamiin mahdollisuuksiin. Tämän jälkeen kuvataan PedaGames-hankkeessa tuotettuja pelejä sekä niistä saatuja keskeisiä tutkimustuloksia. Lopuksi esitellään teknisen toteuttajan, oppilaitoksen ja hankkeen ohjausryhmän näkökulmaa opetuspeleihin ja niiden kehittämiseen. Lukujen 2–5 artikkelit ovat läpikäyneet tarkastusmenettelyn sekä tutkimuksellisesta että käytännöllisestä näkökulmasta. Tarkastajat ovat olleet tutkimuksen sekä ammatillisen opetuksen asiantuntijoita.

Innostus on leimannut hankkeen toimijoiden työskentelyä vuosien varrella. On ollut etuoikeus saada tehdä kehittämistyötä inspiroivan aiheen parissa, innostuneessa ja aidosti vuoropuheluun kykenevässä ryhmässä. Ohjausryhmä on omalla aktiivisella ja rakentavalla tavallaan edistänyt hankkeen etenemistä ja vahvistanut toimijoiden uskoa siihen, että ollaan oikealla tiellä. Ohjausryhmässä ovat olleet Marja-Leena Koppinen, Jan-Markus Holm, Lauri Kurvonen Opetushallituksesta, Päivi Häkkinen Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitokselta, Vesa Vuorimaa Jyväskylän ammattikorkeakoulun ammatilliselta opettajakorkeakoululta, Pekka Kolehmainen ja Eeva-Liisa Hjelt Jyväskylän ammattiopistosta sekä Lea Goyal Länsi-Suomen lääninhallituksesta.

Ensiarvoisen tärkeää on ollut yhteistyö opettajien ja opiskelijoiden kanssa. Opettajien asiantuntemus sekä sisällön että opettamisen osa-alueilla on mahdollistanut sen, että pelien kokonaisuudet liittyvät saumattomasti ammatillisen perusopetuksen keskeisiin sisältöihin ja tavoitteisiin. Merkittävän panoksen kehittämistyölle ovat antaneet rakennusalan opettaja Ari Riihinen ja sähköalan opettaja Kauko Mustonen. Lisäksi opiskelijoilta kehittämistyön aikana saatu palaute on ollut ehdoton edellytys pelien onnistumiselle. Yritysten asiantuntemus on päivittänyt to-

teutukset vastaamaan työelämän tarpeita. Mukana kehitystyössä ovat olleet Ensto Oy, Pukkila Oy Ab, Sandudd Oy, Sähköinfo Oy, Teknos Oy ja Upofloor Oy sekä Rakentaminen ja talotekniikka 2007 -messut.

Kiitämme lämpimästi Länsi-Suomen lääninhallitusta rahoittajana rohkeudesta ja luottamuksesta PedaGames-hanketta kohtaan. Olemme voineet tehdä kehittämissi työtä vuosina 2005–2007 ja saaneet toteutettua tavoitteena olleet kolme erilaista 3D-moninpeliä. PedaGames on ollut Euroopan Unionin rakennerahastojen ja Länsi-Suomen lääninhallituksen opetusministeriön hallinnonalan kansallisin varoin osarahoittama projekti. Lisäksi haluamme kiittää kaikkia hankkeessa mukana olleita tahoja ja erityisesti Jyväskylän ammattiopistoa innostuneesta ja ennakkoluo- lottomasta asenteesta pelien kehitystä kohtaan.

Jyväskylässä 30.11.2007

Birgitta Mannila, Raija Hämäläinen ja Kimmo Oksanen



Pelien käyttö oppimisen tukena

Teknologiavälitteinen yhteisöllinen oppiminen (Computer Supported Collaborative Learning CSCL) (Koschmann 1996) on viime aikoina noussut suosituksi tavaksi järjestää opetusta. Hyödyntämällä oppimistutkimuksen tuottamaa tietoa on parhaimmillaan mahdollista kehittää uusia teknologiapohjaisia ympäristöjä, jotka tukevat vuorovaikutusta ja oppimista. Oppimispeli on yksi esimerkki sovelluksesta, joka käyttää video- ja tietokonepelien ominaisuuksia luodakseen sitouttavia ja vetovoimaisia oppimiskokemuksia, joilla pyritään saavuttamaan oppimistavoitteita, -tuloksia ja -kokemuksia (de Freitas 2006). Peleissä tapahtuva oppiminen voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: sisältöihin pohjautuvien innostavien tehtävien oppimiseen, tietojen kehittymiseen pelin sisältöjen avulla sekä taitojen kehittymiseen pelalattaessa (McFarlane, Sparrowhawk & Heald 2002).

Erilaisia simulaatioita on käytetty eri alojen ammattilaisten koulutuksessa jo pitkään. Osittain simulaatioiden innoittamana on ryhdytty entistä enemmän selvittämään myös elektronisten peliympäristöjen opetuksellisen hyödyntämisen mahdollisuuksia. Tämän myötä on havaittu pelien opetuskäyttöön liittyvän paljon toistaiseksi hyödyntämätöntä potentiaalia. Pelien käyttämisellä oppimisen apuna voidaan saavuttaa lisäarvoa, jota perinteisellä opetuksella ei voida saavuttaa. (Gee 2003). Pelit haastavat ja kannustavat pelaajia lähestymään, tutkimaan ja voittamaan hyvinkin laajoja ja kompleksisia ongelmia. Parhaimmillaan pelit tukevat

oppimista myös tarjoamalla pelaajille mahdollisuuden kokeilla vaihtoehtoisia toimintatapoja erilaisissa tilanteissa sekä nähdä ja kokea toimintojensa vaikutukset. (Sandford & Williamson 2005). Perinteisessä luokkahuoneopetuksessa opettavat asiat saattavat jäädä irralliseksi oikeasta käyttötilanteesta. Pelien avulla tietoa voidaan esittää oikeaan aikaan yhdistämällä samalla tieto oikeaan asiayhteyteen. (Gee 2003). Esimerkiksi kun harjoitellaan hätätilanteesta toimimista luokkahuoneopetuksessa, oppivat opiskelijat kuinka pitäisi toimia, mutta he eivät pääse harjoittelemaan taitoja oikeaa hätätilannetta vastaavassa tilanteessa. Peliympäristössä toteutetun harjoittelun seurauksena opiskelijalle syntyy sisäisiä toimintamalleja, jotka ohjaavat yksilön toimintaa selviämään vastaavista ongelmista myös tulevaisuudessa eri konteksteissa (Sandford & Williamson 2005).

Pelillä tarkoitetaan kahden tai useamman toimijan välisiä vuorovaikutustapahtumia, joita ohjaavat jonkinlaiset säännöt ja joihin yleensä liittyy jokin tavoite (Huh-tamo & Kangas 2002). Vuorovaikutteisuus onkin keskeinen ominaisuus virtuaalisissa ympäristöissä; käyttäjä kokee, että hänen toimintoihinsa vastataan ja etuna on, että parhaimmillaan vuorovaikutus voi herättää läsnäolon tunteen pelaajien välille. Usean pelaajan pelit mahdollistavat pelaajien kommunikoinnin ja yhteisöllisen työskentelyn pelien aikana (Mc Lellan 1996). Perinteisesti yhteisöllinen oppiminen on totuttu näkemään osallistujien vapaan yhdessä toimimisen tuloksena (Strijbos and Martens 2001). Riippumatta pelin luonteesta yleensä yhdistävänä teemana on yhteishenki ja pelaajien halu pelata toisten kanssa (Manninen 2003). Pelimaailman etuna onkin, että kolmiulotteinen kyberavaruus tuo ihmisten väliselle toiminnalle erilaisia ulottuvuuksia (Cassell & Vilhjálmsson 1999). Parhaimmillaan tämän seurauksena ihmisten väliset sosiaaliset rajoitukset voivat vähentyä (Talamo & Ligorio 2001).

Tutkimuksissa on havaittu, että täysin vapaa yhteinen työskentely ei kuitenkaan systemaattisesti edistä oppimista (Dillenbourg 2002), joten tuloksellisen vuorovaikutuksen aikaansaamiseksi ja oppimisen tehostamiseksi on oppijoiden työskentelyprosessia tarpeellista ohjata. Uusimpien tutkimusten mukaan tehokas tapa edesauttaa yhteisöllistä oppimista sekä ohjata ja tukea oppijoiden työskentelyä on vaiheistaa (engl. skriptit) oppijoiden toimintaa virtuaaliympäristössä (Kobbe, Weinberger, Dillenbourg, Harrer, Hämäläinen, Häkkinen & Fischer 2007). Rakenteellinen vaiheistaminen voidaan ajatella käsikirjoituksena, jonka avulla toimijoille suunnitellaan erilaisia toiminnan rooleja ja ohjataan toiminnan järjestystä op-

pimistilanteessa (Dillenbourg 2002). Tulevaisuuden oppimispelien tavoitteena olisi kyetä hyödyntämään käsikirjoittamista ja erilaisia toiminnan tasoja siten, että niiden avulla voitaisiin tukea oppimisen pedagogisia päämääriä. Toiminnan tasoihin perustuva peli mukautuu käyttäjän tarpeisiin ja tarjoaa pelaajalle juuri hänelle sopivantasoisia tehtäviä ratkaistavaksi (Gee 2003). Luokkahuoneopetuksessa tämänkaltainen eriyttäminen on aikaa vievää ja opettajan kannalta vaivalloista. Peleille taas ovat luonteenomaisia konkreetit tehtäväkokonaisuudet ja ongelmanratkaisun jälkeinen siirtyminen seuraavalle toiminnan tasolle uuteen tehtävään, joten ajatus toiminnan vaiheistamisesta soveltuu erityisen hyvin sekä ammatillisten taitojen oppimiseen että oppimispeleihin. (Hämäläinen 2006; Hämäläinen, Manninen, Järvelä & Häkkinen 2006).

Potentiaalistaan huolimatta teknologiavälitteinen yhteisöllinen oppiminen on haasteellinen ja monimuotoinen prosessi, jossa ilmenee usein ongelmia (Roschelle & Pea 1999). Ehkä suurin ongelma ja vaikeus pelien integroimisessa osaksi perinteistä opetusta on se, ettei ole tarpeeksi tutkittua tietoa pelien vaikutuksista opetuksen osana tai siitä, kuinka pelejä voitaisiin tehokkaimmin käyttää opetuksen apuna (de Freitas 2006). Toinen suuri ongelma on pelien ja opetus suunnitelmien sisältöjen erilaisuus. Lisäksi opettajilla ei aina ole aikaa ja halua tutustua peleihin ja niiden käytön mahdollisuuksiin osana opetusta. (McFarlane, Sparrowhawk & Heald 2002). Pelien integrointi opetukseen edellyttää sitä, että joku tekee ensimmäisen siirron ja toimii laajemman käyttöönoton ensimmäisenä palana. Ilman kokeilua ja tutkimusta ei voida myöskään saada lisätietoa, jonka avulla pelien käyttöönottoa opetuksessa voidaan edistää. Kokemuksen myötä pelejä, pelien opetukselliseen käyttöön liittyvää pedagogista materiaalia sekä pelien käyttötapoja opetuksellisten päämäärien saavuttamiseksi, on mahdollista kehittää edelleen. (de Freitas 2006).

Lähteet

- Cassell, J. & Vilhjálmsson, H. 1999. Fully embodied conversational Avatars: Making communicative behaviour autonomous. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems* 2, 45–64.
- De Freitas, S. 2006. Learning in immersive worlds. A review of game-based learning. Saatavilla www.muodossa: http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearning_innovation/gaming%20report_v3.3.pdf > .

- Dillenbourg, P. 2002. Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. Teoksessa P. Kirschner (toim.) *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL*. Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Gee, JP. 2003. *What videogames have to teach us about learning and literacy*. London: Palgrave MacMillan.
- Huhtamo, E. & Kangas, S. 2002. *Mariosofia. Elektronisten pelien kulttuuri*. Helsinki: Gaudeamus.
- Hämäläinen, R. 2006. Scripting collaborative learning in two different virtual game environment. Teoksessa J. Enkenberg, M.B. Kenz, & O. Hatakka (toim.) *Emerging practices in educational technology*. University of Joensuu: Savonlinna Department of Teacher Education, 13–28.
- Hämäläinen, R., Manninen, T., Järvelä, S. & Häkkinen, P. 2006. Learning to collaborate: Designing collaboration in a 3-D game environment. *The Internet and Higher Education* 9 (1), 47–61.
- Kobbe, L., Weinberger, A., Dillenbourg, P., Harrer, A., Hämäläinen, R., Häkkinen, P. & Fischer, F. 2007. Specifying computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 2, 211–224.
- Koschmann, T. 1996. *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: LEA.
- Manninen, T. 2003. Interaction forms and communicative actions in multiplayer games. *Game Studies. The International Journal of Computer Game Research* 3 (1).
- McFarlane, AE., Sparrowhawk, A. & Heald, Y. 2002. Report on the educational use of games. TEEM: Teachers Evaluating Educational Multimedia. Saatavilla [www.muodossa: < www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf >](http://www.muodossa.org/teem/publications/teem_gamesined_full.pdf) .
- Mc Lellan, H. 1996. Virtual realities. Teoksessa D. H. Jonassen (toim.) *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Roschelle, J. & Pea, R. 1999. Trajectories from today's WWW to a powerful educational Infrastructure. *Educational Researcher* 28 (5), 22–25.
- Sandford, R. & Williamson, B. 2005. *Games and learning handbook*. Bristol: Futurelab. Saatavilla [www.muodossa: < www.futurelab.org.uk/research/handbooks.htm >](http://www.muodossa.org/futurelab.org.uk/research/handbooks.htm) .
- Strijbos, J. W. & Martens, R. L. 2001. Group-based learning: Dynamic interaction in groups. Teoksessa P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen (toim.) *European perspectives on computer-supported collaborative learning: Proceedings of the 1st European conference on Computer-Supported Collaborative Learning*. Maastricht: Maastricht University, 569–576.
- Talamo, A. & Ligorio, B. 2001. Strategic identities in cyberspace. *Cyberpsychology & Behavior* 4 (1), 109–122.



Työ tekijäänsä opettakoon

Työn ja leikin välinen raja on perinteisessä teollisessa työssä pidetty kirkkaana ja selvänä. Työssä ei voi leikkiä eikä leikkiä pidä missään tapauksessa ottaa työnä. Pelit yhtenä leikin muotona ovat kuitenkin rikkoneet tätä rajaa: nykyään yhä useammalle pelaamisesta on tullut työtä. Pelejä mahdollistavien tilojen rakentamisesta – olivat ne sitten perinteellisiä kenttiä ja halleja tai virtuaalisia maailmoja – on tullut suurteollisuutta, joka päihittää jo monen perinteisen suurteollisuuden tuotannon arvon. Näillä areenoilla pelaamisesta on usein leikki kaukana: se on vakavaa työtä. Virtuaaliset pelimaailmat ovat avanneet mahdollisuuden uudenlaisen työn ja leikin suhteen rakentamiselle. Peli voi lähestyä kokemuksellisesti oikeaa työtä, mutta säilyä kuitenkin leikkinä¹. Samalla itse työhön on ilmestynyt lisääntyvästi sisältöjä, joiden hallinta edellyttää oppimista työtä tehtäessä, siis tietynlaisen leikin mahdollisuuden. Oppiminen osana työtä ja työn tekemisen prosessia tuo mukanaan kolme haastetta (Volanen 2006):

¹ Suomen kielen sana *leikki* sana johtaa tanssiin, *pelejä* taas näyttelemiseen tai soittamiseen. Englannin kielen *Game* < *ga-mann*, merkitsee “ihmiset yhdessä”, “sääntöjen mukaan toteutettu kilpailu”, ja *play* < *plegian* vie taas sekä soittamiseen, esittämiseen että tanssiin, yleisemmin ilonpitoon. (Harper 2007). Käytän *pelejä*-sanaa *game*-sanan mielessä ja *leikki*-sanaa taas viittaa-massa toimintaan, johon liittyy ilo, jopa riemu.

- 1) ajankäytön uudelleen organisoimisen, tietynlaisen *tuottavan joutilaisuuden* mahdollistamisen
- 2) mahdollisuuden työtehtävän asemointiin ja sijoitteluun, paikallistamiseen ja yksilöllistämiseen, *kokeilevaan leikkiin*
- 3) työprosessin kokemuksellisen, jopa esteettisen hahmottamisen, *kauniisti tekemisen*.

Oppiminen, opettaminen ja työ

Vanha suomalainen sanonta sanoo, että työ tekijäänsä opettaa². Suomen kielessä oppiminen tarkoitti muinoin hakemista, alun alkuaan verkkojen ja pyydysten kokemista, oppimista. Pyydyks, verkko siis opetti kokijaansa (Meri 2002). Opettaminen ja oppiminen olivat yhden ja saman asian eri puolia, jolloin tekeminen opetti ja oppi tuli tekemisen jälkeen palautteena luonnolta. Ja tuo kokemus muistettiin, kun seuraavan kerran pyydyksiä aseteltiin metsiin ja järviin.³

Jo käsityöläiset asettivat oppimisen työn oheen opettaessaan tietojaan ja kokemuksiaan uudelle sukupolvelle. Opettaminen ja oppiminen eriytyivät. Ammattikuntajärjestelmässä koulutus kehittyi kolmivaiheiseksi oppipoika – kisälli – mestari -opinpoluksi, johon liittyi kisällivaiheessa tutustuminen muidenkin kuin oman mestarin työtapoihin, usein ulkomaita myöten. Ammatillinen opintojärjestelmä oli jo silloin kansainvälinen, kun tiedeyhteisöt vasta rakensivat ensimmäisiä tutkimusverstaitaan ammattikuntamallin mukaan eri Euroopan maissa, usein kansallisen aatteen elähdyttämänä. Suomessa ammattikuntajärjestelmä ajautui kriisiin 1800-luvun loppupuolella. J. V. Snellman arvostelikin jyrkästi ammattikuntalaitosta ollessaan Kuopiossa sisäisessä maanpaossa. Hän näki maaseudun vähäväkisten hädän ja ryysyköyhälistön nälänhädän. Työn saantia ja työn tekemistä rajoittivat ratkaisevasti ammattikuntalaitoksen sulkusäänökset. Ammatinharjoit-

² Sama sanonta löytyy ainakin Saksasta ja Hollannista (Wander 1867)

³ Siten *Epithemus* ohjaa *Promethemus*'ta. Akateemisessa perinteessä *Prometheus* (ennaltatietävä) on ollut myyttinen sankarihahmo ja hänen veljeään *Epithemusta* (jälkikäteen tietävä) on pidetty vähemmän viisaana.

tamisen ja -valinnan vapaudesta säädettiin Suomessa 1860-luvun alussa (Alf-Halonen 1954).

Sittemmin alkanut manufaktuurien ja teollistumisen pitkä aikakausi purki työstä monet oppimiseen liittyvät piirteet pitkälle viedyn työnjaon vuoksi: työntekijöitä tuli voida ottaa työhön “pystymetsästä”. Heitä monin paikoin pakotettiin tehtaisiin ja kaupunkeihin työvoimaksi, sanan kirjaimellisessa merkityksessä. Pitkän ja monivaiheisen kehityksen myötä tilanne muuttui: käsityötyökalut kehittyivät ensin koneiksi ja koneet tietokoneiksi, yksittäiset työpajat tehtaiksi ja tehtaas tuotantoverkostoiksi. Ja mikä tärkeintä, koneet oppivat käyttämään kieltä ja kielet koneita ja kielestä tuli keskeinen tuotannon väline. Nyt olemme tilanteessa, jossa tietotuotannosta on tullut suomalaista perusteollisuutta. Viimeiset muistot käsityöläisyydestä elävät yliopistojen tiedekunnissa, joita kohti – ja tässä on historian ironiaa – tiedeyhteisön tuottamat teollisen työn organisoinnin välineet nyt käännetään tiedontuotannon teollistamiseksi (Peters 2007).

Perinteinen teollinen tuotantomuoto on kuitenkin jo purkautunut. Tiedon avoin saavutettavuus, jaettavuus ja tuotettavuus maailmanlaajuisissa yhteistyöverkostoissa sekä työntekijöiden verkkovarallisuus (Benkler 2006) ovat olennainen osa kaikkien asianosaajien työtä. Vaikka työntekijä tekisi yksinkertaiselta näyttävää asennustehtävää yksittäisessä yrityksessä, on hänellä oltava ymmärrys koko tuotantoketjun ja -alan kehityksestä ja haasteista. Ne eivät tätä nykyä ole vain paikallisia ja kansallisia vaan, hieman juhlavasti sanoen, koko ihmiskuntaa koskevia. Lähinkin työtoveri saattaa fyysisesti olla kovin kaukana. Siten itse kunkin työtila ei ole enää paikka, josta on informaatiolinkki toiseen työpaikkaan vaan *yhteistyötila*, jonka kaikki hankkeessa mukana olevat yhdessä tuottavat. Oppiminen ja opetus – palaute omasta työstä ja kokeminen liittoutuvat jälleen yhteen, nyt oppivassa yhteistyössä. *Prometheuksen* etukäteistieto, siis asioiden tietäminen ei riitä, vaan asioiden tunteminen, asiantuntijuus, *Epithemus* astuu jälleen näyttämölle.

Työn kolme peruskysymystä

Joudumme siis miettimään uudelleen perinteisen työn- ja koulunpidon. Työtila ja oppimistila lomittuvat jälleen, mutta nyt uudella ja usein erikoisella tavalla, virtuaalisena yhteistyöpajana. Työn oppiminen virtuaalisesti ja pedagogisesti rakennetussa pelitilassa – *EduGame*’ssa – ei vain mahdollista työturvallista ja pedago-

gisiin periaattein rakennettua oppimistilannetta vaan myös tulevan työnteon ydinalueen omaksumista. Virtuaalinen pelitila mahdollistaa oman työtilan tuottamisen yhteisesti sekä taidon asettaa ja ratkaista yhdessä kolme asiantuntijuuden peruskysymystä: kuinka asiat ovat; kuinka ne ovat, kun ne ovat hyvin ja kuinka ne saadaan kauniisti aikaiseksi?

Ensimmäinen kysymyksemme – kuinka asiat ovat? – on orientoiva, havaintoja painottava näkökulma oppimiseen. Kysymys on erittelyn ja yhdistämisen tekemisestä työtilanteessa. Erittely palvelee yhteenvedon, synteessin tekemistä: näin ovat asiat tässä työkohteessa ja suhteessa nyt käsillä olevaan työtehtävään. Toinen kysymys – kuinka asiat ovat, kun ne ovat hyvin? – puolestaan avaa keskustelun tavoitteista, normeista ja sosiaalisista ympäristöistä, joissa työ suoritetaan. Tällöin mietitään, kuinka tämä yksittäinen hanke asettuu suhteessa tavoitteisiin ja – esimerkiksi – työturvallisuusmääräyksiin. Kolmas kysymyksemme – kuinka saisimme kaiken kauniisti aikaiseksi? – miettii, ottaen huomioon sen, mitä havaintoja resursseista ja tavoitteista on tehty, kuinka saamme liikkeelle työmme kohti hyvää tulosta. Näin alkaa työntekijän/tekijöiden ja työn kohteen välinen vuorovaikutus työmenetelmiä ja -välineitä käyttäen.

Tämä kolminainen liike kolmen kysymyksen ratkaisemiseksi tapahtuu koko ajan suhteessa kaikkiin kysymyksiin. Tämän ajatuksellisen, sosiaalisen ja toiminnallisen liikkeen opettelu tuotannollisessa tilanteessa, rakennuksella tai paperikoneen äärellä on liian riskialtista ja kallista. Toisaalta koko asian pyörittäminen päässä koulun luokkahuoneessa opettajan ohjauksessa ei sekään anna hyvää lähtökohtaa. Jos haluaa oppia uimaan, ei hiekkarannalla opettelu riitä, on mentävä veteen. Toisaalta jos oppija heitetään veteen kuivaharjoittelun jälkeen, saattaa silloinkin käydä huonosti. Jokin välimuoto olisi siis tarpeen. Tämä välimuoto voi olla peli ja pelin jäsentämä tila. Miettikäämme siis, kuinka työ pelinä olisi organisoitava, jotta se kiittäen opettaisi tekijäänsä eli pelaajaansa.

Miten työ kiittäen opettaisi tekijäänsä?

Ottakaamme tarkastelun kohteeksi jokin ylen tavallinen, tuttu ja jokapäiväinen asia, vaikkapa tuoli. Saadaksemme käsityksen tuolista meidän tulee määrittää mitä moninaisimpia asioita, jotka yhteen sovittamalla voimme mielessämme tai piirtäen hahmottaa kuvan, ajatuksen ja mielikuvan tuolista. Tämä ei tietysti takaa, et-

tä osaisimme valmistaa tuolin tai että tämä hahmottelemamme tuoli olisi käytössä hyvä. Käyttäjän tiedon ja kokemuksen voimme viime kädessä saada vasta, kun istahdamme tuolille ja kuulostelemme eri käyttäjien kokemuksia siitä. Vaikka siten osaisimme sanoa, millainen on hyvä tuoli, emme vieläkään osaisi sitä rakentaa. Se, että tiedämme millainen on hyvä tuoli, ei anna meille paljonkaan tietoa siitä, miten se saataisiin aikaiseksi. Niinpä tuolin tekijä joutuu edellisten kysymysten lisäksi vastaamaan vielä moneen muuhunkin kysymykseen, erityisesti *jos – niin* -kysymyksiin: jos teen näin siitä seuraa sitä ja sitä, jos taas näin...

Siten havainnoitsijan, käyttäjän ja tekijän tieto on erilaista. Havainnoitsija analysoi ja syntetisoi, rakentaa tuolin ideaa ja ajatusta. Käyttäjä etsii käytön kannalta hyvää ratkaisua, sovittaa tuolin omaan keittiöönsä tai olohuoneeseensa, sopivaksi omille lapsilleen ja omaan kotiinsa sekä sijoittaa paikalleen etsien omakohtaista ja yksilöllistä ratkaisua. Tekijän tulee tietää molempien, havainnoitsijan ja käyttäjän ajatukset ja laittaa ne tulemisensa prosessiin, saattaa yhteen olemassa olevat voimavarat, asetetut tavoitteet ja käytettävissä olevat raaka-aineet, välineet ja työmenetelmät. Entäpä jos haluaisimme opettaa jollekulle tuolin tekemisen? Veisimmekö hänet koululuokkaan ja kertoisimme kuinka tekeminen tapahtuu, ehkäpä vielä antaisimme aluksi tehtäväksi piirtää työpiirustukset tai pienoismallikin saataisi auttaa. Toinen mahdollisuus olisi tietysti viedä oppipoika huonekalutehtaan seuraamaan tuolin tuotantoa. Entäpä sitten kädestä pitäen opettaminen: oppipojaksi käsityöverstaaseen. Mittaa tuo, katkaise tuosta, hae se ja tuo tämä, auta tässä, valvo tuota...

Perinteinen oppiminen koululuokassa herättää esiin työskentelyn jonkin sellaisen kanssa, joka ei ole välittömästi läsnä, vaan läsnä käsitteinä ja mielikuvina. Tällöin keskeistä on ajatuksen ja mielikuvituksen liike konkreettisesta enemmän ja vähemmän irtireväistyihin, abstrakteihin ominaisuuksiin. Voimme eritellä ja pyöritellä päässämme valmistamista mitä moninaisin määrällisin mitoin sekä laskea ja vähentää tarvittavia aineksia. Jos opettajamme on huolissaan kyvystämme pyöritellä kaikkea tätä mielessämme, on hän hankkinut katsottavaksemme kuvia tai jopa tuonut mukanaan eteemme tarkasteltavaksi pienoismallin. Tämän lisäksi opettajalla on kuitenkin myös pidemmälle menevät tavoitteet, sillä hän haluaisi, että edessä olevasta tuolista muodostuisi *esimerkki*. Kun osaisimme hahmottaa yhden tuolin valmistamisen, tuottaisi se valmiuksia muutaman muunkin ja hieman erilaisen tuolin rakentamiseen. Niinpä valmistettavaksi asetettu tuoli ei olekaan mi-

kä tahansa tuoli vaan tuoli, joka kantaa mukanaan mitä erilaisimpia asioita, jotka eivät ole heti omin silmin nähtävissä. Tuoli on sijoitettu johonkin ajassa ja paikassa, sillä on historiansa, jonka osaamme lukea siitä, kun sitä tarkastelemme.

Jos olisimme työverstaalle oppipoikana entistämässä vanhaa tuolia, aloittaisimme tarkastelun toisesta näkökulmasta: mistä tuoli on tehty, mitä sillä pitää voida tehdä ja mikä on sopivaa ja käypää sen entistämisessä, jotta tuolin tyyli ja olemisen tapa ei muuttuisi. Asettaisimme siis runsaasti kolmenlaisia kysymyksiä: mikä tämä tuoli oikein on alkujaan, millainen siitä pitäisi saada ja jos – niin -kysymyksiä: jos teen näin niin siitä seuraa tuota ja tuota. Virheitä ei voi tehdä, sillä asiakkaan tuolia ei voi pilata. Mestari asettaa vielä aikataulun, jonka kuluessa työn tulee olla valmis sekä määrittää, mitä kustannukset voivat kaikkienensa olla.

Tuoli ei siis ole missään vaiheessa abstrakti eri ominaisuuksien kimppu, vaan tiettyyn tehtävään ja tilaan sidoksissa oleva konkreettinen kohde, jolla on yleisiä ominaisuuksia, jotka on tunnettava, jotta voisi tehdä jotain ja saada aikaiseksi. Tuolin korjaajana emme ole kiinnostuneita tuolin ideasta tai käsitteestä sinänsä vaan suhteesta sen entisöintiin, käytettävissä oleviin materiaaleihin ja aikamäärään. Tuolin käyttäjä taas näkee asian hieman eri näkökulmasta. Tuolin tulee sopia yhteen hänen kalustonsa ja käytön kannalta, jolloin sen tulee olla sopiva esimerkiksi perheen yhteisiin juhliin.

Näin ollen tuolin havainnoitsija ja tutkija, käyttäjä sekä tuottaja kulkevat kovin eri reittiä tutustuessaan tuoliimme. Kaikilla on kuitenkin kaikki kolme lähestymistapaa mielessä, mutta eri järjestyksessä ja eriasteisena. Havainnoitsija analysoi ja syntetisoi, käyttäjä asemoi ja yksilöllistää sekä tuottaja antaa tuolille muotoa ja omaksuu työnsä palautteen.

Milloin siis työ opettaa kiittäen tekijäänsä? Läsä tulisi olla kolme asiaa: *tuottava joutilaisuus*, aikaa miettiä ja tuumata sitä, miksi omat toimet ja toimenpiteet johtivat hyvään tai huonompaan tulokseen. Toiseksi: *kokeileva leikki*, mahdollisuus kokeilla eri toimintamahdollisuuksia sekä etsiä vaihtoehtoja ilman kohtalokkaita taloudellisia tai henkilökohtaisia menetyksiä. Ja kolmanneksi: *pyrkimys tuottavaan kauneuteen* kaikissa toimissa, siis koostaa työt ja tehtävät siten, että niistä saatava palaute antaa onnistumisen, onnen tuntemuksen. Onko tämä mahdollista? Ensimmäisen modernin teolliset työpaikat oli karsittu kaikista näistä elementeistä. Työ ja oppiminen oli eriytetty todella raskaalla kädellä. Kuitenkaan tämä ei enää ole mah-

dollista, ei ole ollut enää pitkään aikaan. Jokaisella työtekijälle on tätä nykyä oma asiantuntemuksen piiri – pienempi tai suurempi – jossa hän työskentelee.

Pelitila ei ole vain leikin paikka

Meillä on siis kolme tilaa: työpaikka, luokka/koulu ja peli. Miten ne eroavat toisistaan oppimisen suhteen? Työpaikka ei ole enää pitkään aikaan ollut käsityöläispaikka vaan teollisen työnjaon mukainen tuotantoprosessin miehitys. Kuitenkin mitä enemmän työhön ja työn tekemiseen on liittynyt tieto ja sen soveltaminen, sitä enemmän kukin työtilanne on saamassa takaisin käsityöläisyyteen liittyviä piirteitä. Työntekijä joutuu alituisesti kysymään, ei vain miten teen tämän nopeasti, vaan miten tämä tehdään hyvin ja vieläpä kauniisti, kun työtilanne aika- materiaaliresurssineen on saatu määritettyä. Työn tekeminen siis muistuttaa itsenäisen ammatinharjoittajan työtä, jossa on pystyttävä hahmottamaan koko työhanke kaikkine riippuvaisuuksineen. Pelitila on tila, joka voidaan rakentaa opettavaksi ja kiittäväksi, palkitsevaksi ympäristöksi ilman uhkia suurista taloudellisista tai henkilökohtaisista, esimerkiksi työsuojelullisista vaaroista. Pelitilassa voidaan säädellä kahta työtilanteeseen olennaisesti liittyvää tekijää: aikapainetta ja vastuuta:

	aikapaine	ei aikapainetta
välitön vastuu	työtila	pelitila 1
välillinen vastuu	pelitila 2	luokkatila

Perinteellisestä luokkatilasta työtilaan päästään siis kahta eri väylää: lisäämällä aikapainetta ja/tai vastuullisuutta työstä. Pelitilan jäsentämisessä olisi siis avattava kolme eri oppimisdimensiota, joihin kaikkiin tulisi suunnitella palaute, joka avaa toiminnalle uuden kehitysvyöhykkeen: Ensinnäkin on tavoitettava *ajatuksellinen liike* (konkreettinen – abstrakti – konkreettinen) työn kohteiden jäsentämisessä. Toiseksi on hahmotettava *sosiaalinen liike* (kontekstualisointi – yksilöllistäminen) työhön liittyvien sosiaalisten ehtojen ja sääntöjen (esim. työturvallisuuden) asemoimisessa työn alla olevaan hankkeeseen. Kolmanneksi on jäsennettävä *toimin-*

nallinen liike (muodon antaminen ja omaksuminen) työn kohteen kanssa käytävän työstämisen/kommunikaation välityksellä.

Työn touhun keskellä emme yleensä erottele näitä liikkeitä erikseen. Olennaista on, että kaikki kolme liikettä vaikuttavat ratkaisevasti toisiinsa ja on ratkaistava suhteessa toisiinsa. Ja sitähän me teemme työssä kaiken aikaa. Pelitila ei siis ole vain leikin paikka. Se on tila, jossa voidaan avata perinteellisen kouluopetuksen ja teollisen työn molemminpuolista takalukkoa. Kumpikaan ei tätä nykyä avaa suoria mahdollisuuksia oppia itsenäisen ammatinharjoittajan valmiuksia, valmiuksia, jotka ovat nykyisin kaikkien työntekijöiden, oman työnsä asiantuntijoiden valmiuksien ydinaluetta. Siis: työ tekijäänsä kiittäköön.

Lähteet

- Alf-Halonen, E. A. 1954. Taistelu ammattikuntalaitoksesta Suomessa 1800-luvun puolivälissä: kappale J. V. Snellmannin julkista toimintaa. Suomen historiallinen seura. Historiallisia tutkimuksia 41. Helsinki.
- Benkler, Y. 2006. *The wealth of networks*. Yale University Press: New Haven
- Harper, D. 2007. Online etymology dictionary. Saatavilla www.etymonline.com/ > (Luettu 13.11.2007).
- Meri, V. 2002. *Sanojen synty*. Jyväskylä: Gummerus.
- Peters, M. A. 2007. *Knowledge economy, development and the future of higher education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Volanen, M. V. 2006. *Filoteknia ja kysymys sivistävästä työstä*. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Wander, K. F. W. (toim.) 1867. *Deutsches Sprichwörterlexikon: ein Hausschatz für das deutsche Volk*. Aalen.



Secure – turvallisesti rakennustyömaalla

Secure-pelin tavoitteena on luoda yhteisöllistä oppimista aikaansaavia ja tukevia oppimistilanteita, joissa vaikeasti luokkahuoneessa havainnollistettavia tilanteita pyritään tukemaan 3D-mallin avulla. Peli on sisältöjensä puolesta suunnattu ensisijaisesti rakennus-, talotekniikka- ja pintakäsittelyalan opiskelijoille ja käsittelee turvallista työskentelyä rakennuksella. Tässä kappaleessa kuvataan pelin testaamiseen osallistuneiden opiskelijoiden (n = 48) kokemuksia pelistä. Pelin testaamiseen osallistuneiden opiskelijoiden arviot ja kokemukset pelistä olivat positiivisia. Pelin heikoiksi kohdiksi opiskelijat nimesivät ohjeiden vähyyden sekä liikkumisen pelissä.

Pelin kuvaus

Noin tunnin kestävässä pelissä opiskelijat ratkaisevat neljän hengen ryhmissä erilaisia työturvallisuuteen liittyviä ongelmia. Ryhmän jäsenillä on tehtävien suorittamisen kannalta tärkeitä tietoja, joita yhdistäen heidän tulee suoriutua tehtävistä. Tehtävät etenevät pedagogisten vaiheiden (skriptin) (esim. Dillenbourg 1999) mukaisessa järjestyksessä ja niissä vuorottelevat yhdessä sekä yksin suoritettavat tehtävät. Tehtävän onnistunut ratkaiseminen siirtää toiminnan pelin seuraavalle

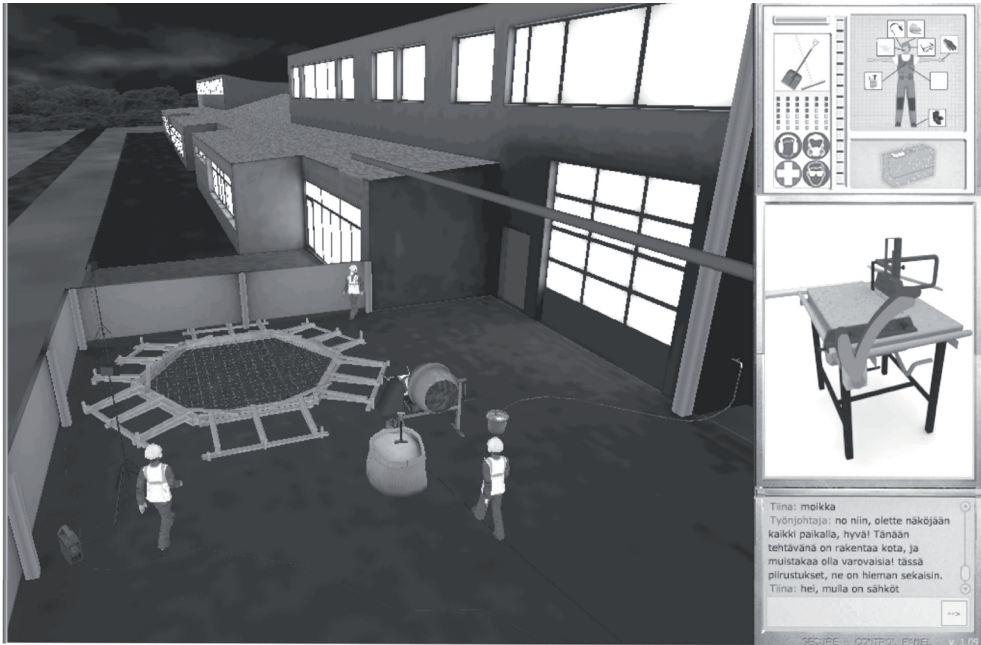
tasolle. Peli koostuu kuudesta erilaisesta tehtäväkokonaisuudesta (taulukko 1) ja perustuu neljään (tehtävät 2–6) aiemmissa tutkimuksissa esiin tulleeseen virtuaalilyöskentelyä edistävään toimintoon. Nämä toiminnot on integroitu pelin käsikirjoitukseen. Pelin alussa pelaajat saavat työnjohtajalta ohjeet ja ratkaisevat yksilöllisen tehtävän, jonka tarkoituksena on toimia orientaationa tulevaan peliin. Toinen tehtävä on *avoin ongelma* (esim. Vanderbilt ym. 1993), jossa pelaajat tekevät valumuotin ja valavat pohjan kodalle (kuva 1). Jokaisella pelaajalla on tehtävässä oma osatehtävänsä (työmaasähkön kytkeminen, valumuotin tekeminen, raudoitus ja pohjan valaminen). Tehtävät on suoritettava tietyssä järjestyksessä, eivätkä pelaajat ole tietoisia toistensa tehtävistä. Kolmantena tehtävänä on kodan puuelementtien rakentaminen ja se pohjautuu *tiedollisen riippuvuuden* (esim. Strijbos & Martens 2001) syntymiseen toimijoiden välille. Neljäs tehtävä liittyy kodan puuelementtien pintakäsittelyyn ja se perustuu tiedollisen ristiriidan sekä sitä seuraavan *konfliktitilanteen* (esim. Chan & Chan 2001) synnyttämiseen pelaajien välille. Pelaajien on kyettävä ratkaisemaan syntynyt vaaratilanne päästäkseen seuraavalle tasolle. Vaaratilanne syntyy, kun pelaajat eivät ole tietoisia toistensa tehtävistä ja näiden tehtävien suorittaminen fyysisesti samassa tilassa yhtäaikaisesti sytyttää tulipalon. Tehtävät viisi ja kuusi pohjautuvat ajatukseen *hajautetusta asiantuntemuksesta* pelaajien välillä (esim. Price, Rogers, Scaife, Stanton & Neale 2003). Tehtävässä viisi pelaajien tehtävänä on kasata valmiista puuelementeistä koda aiemmin valetun pohjan päälle. Tehtävässä kuusi pelaajat rakentavat rakennustelineet päästäkseen rakennuksen katolle lopettamaan pelin. Peli on toteutettu tekniikal-

Taulukko 1. *Secure-pelin eteneminen ja vaiheet*

Pelin eteneminen

Tehtävä 1	Intro: keskustelun avaaminen ja peliin orientoituminen
Tehtävä 2	Avoin ongelma; pohjan valaminen
Tehtävä 3	Tiedollinen riippuvuus; kodan puuelementtien rakentaminen
Tehtävä 4	Konflikti; kahden tehtävän suorittaminen yhtäaikaisesti sytyttää tulipalon
Tehtävät 5 ja 6	Hajautettu asiantuntemus ja työn koordinointi; kodan kokoaminen ja rakennustelineiden rakentaminen sekä katolle kiipeäminen

la, joka mahdollistaa pelin pelaamisen internet-selaimella ilman erillistä asennusta. Peliin on integroitu chat-keskustelumahdollisuus ja puheyhteys pelaajien välillä voidaan muodostaa esimerkiksi ilmaisella Skype-internetpuhelimella.



Kuva 1. Kuva Securen pelaajanäkymästä

Securen sisällöt yhteydessä opetussuunnitelmiin

Opetussuunnitelman yleisissä tavoitteissa määritellään kaikilla aloilla yhteiseksi ydinosaamiseksi muun muassa oppimis- ja ongelmanratkaisutaidot, vuorovaikutus- ja viestintätaidot sekä yhteistyötaidot. Pelissä pelaajat ratkaisevat erilaisia ongelmia yhdessä toisten pelaajien kanssa. Tehtävien rakenteen vuoksi ilman yhteistyötä eteneminen pelissä on hyvin vaikeaa. Sujuva kommunikointi pelaajien välillä helpottaa pelissä etenemistä huomattavasti. Näin ollen esitettyjen rakennus-, talotekniikka- ja pintakäsittelyalan sisällölliseen osaamiseen liittyvien asioiden lisäksi Secure yhdistyy opetussuunnitelmaan myös yleisemmällä tasolla. Secure so-

pii sisältöjensä puolesta parhaiten ensimmäisen ja toisen vuoden rakennus-, talotekniikka- ja pintakäsittelyalojen opiskelijoille. Suuri osa pelin sisällöistä liittyy työturvallisuusnäyttökokonaisuuteen, joten peliä voidaan käyttää esimerkiksi ennen näyttöä harjoitteluun ja motivointiin sekä näytön jälkeen opitun kertaamiseen. Myös pelin kytkeminen osaksi työturvallisuusnäyttöä olisi mahdollista. Peliä voidaan kuitenkin käyttää myös opiskelun muissa vaiheissa.

Pelin tehtävät käsittelevät perusasioita turvallisesta työskentelystä rakennustyömaalla ja ne on laadittu rakennus-, pintakäsittely- ja talotekniikka-alojen opetussuunnitelmien pohjalta (ks. Ammatillisen peruskoulutuksen ja näyttötutkinnon perusteet (2007), rakentamisen perustaidot, pintakäsittelyalan yleisosaaminen sekä talotekniikan perustaidot). Rakennusalan opetussuunnitelman rakentamisen perustaidot opintokokonaisuuden keskeisiin teemoihin kuuluvat turvallinen työskentely rakennustyömaalla, rakennustyömaavaiheiden ja rakennustyötä ohjaavien määräyksien tunteminen sekä ekologisen rakentamisen perusteiden hallinta. Opintokokonaisuuden näytöissä käsitellään laaja-alaisesti turvallista työskentelyä. Näytössä opiskelijoiden tulee osoittaa osaavansa rakennusalan työturvallisuuden perustaidot, joihin kuuluvat esimerkiksi henkilökohtaisten suojausten oikea käyttö, rakennustyömaalla käytettävien työkalujen turvallinen käyttö ja turvallinen rakennustelineiden kasaaminen. Rakennustyömaan vaiheiden tunteminen ja ekologisen rakentamisen perusteiden hallinta jää näytöissä vähemmälle huomiolle. Tämän vuoksi nämä kaksi ovat keskeisiä Secure-pelissä. Peli voi helpottaa työkokonaisuuden ja samalla rakennustyömaan vaiheiden tuntemista. Ekologinen rakentaminen on mukana useissa pelin vaiheissa jätteiden siivoamisen ja lajittelun näkökulmasta. Rakennusalan lisäksi pintakäsittelyalan sekä talotekniikka-alan opetussuunnitelmissa ja näytöissä on yhteneviä kohtia Secure-peliin. Yksi pelin tehtävistä on suunnattu nimenomaan pintakäsittelijöille. Tehtävä liittyy kodan elementtien pintakäsittelyyn ja siinä pelaajien tulee tunnistaa ennalta tehtävään liittyvät riskit sekä onnistua välttämään ne. Olennaisena osana tehtävään kuuluu myös ongelmajätteeksi luokiteltavien maalausjätteiden käsittely, josta puhutaan opetussuunnitelmassa osana ympäristön suojelua ja jätehuoltoa.

Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa pelaajien pelikokemuksia. Erityisesti tavoitteena oli selvittää, millaiseksi pelaajat kokivat Secure-pelin käytettävyyden ja pedagogisen laadun. Näiden lisäksi tutkimuksella pyrittiin löytämään pelissä olevia epäkohtia ja toimintoja, jotka vaikuttavat negatiivisesti pelaamiseen sekä pelaajan kokemuksiin.

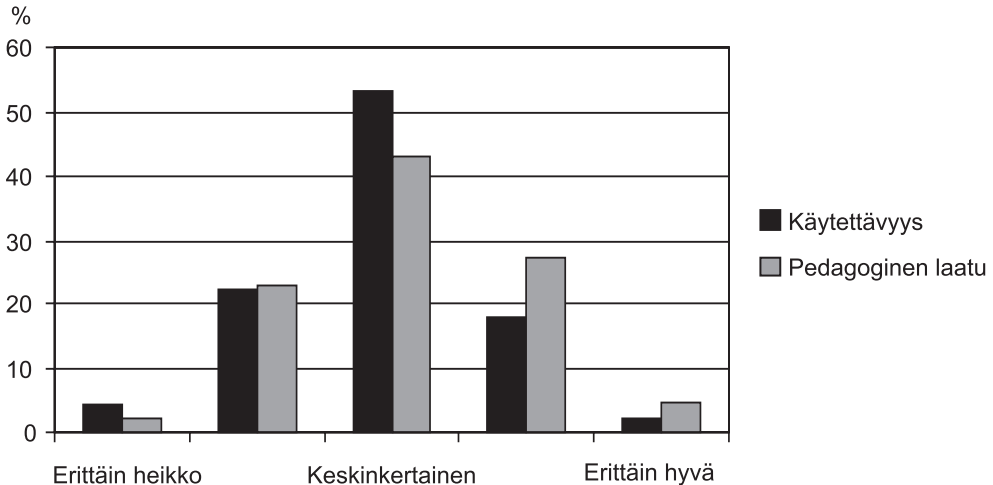
Menetelmä

Secure valmistui keväällä 2006 ja välittömästi valmistumisen jälkeen sen testaukseen osallistui 48 rakennus- sekä pintakäsittelyalan opiskelijaa. Testaukseen osallistuneista opiskelijoista 34 (70,8 %) oli miehiä ja 14 (29,2 %) naisia. Ensimmäisen vuoden opiskelijoita osallistuneista oli 29 (60,4 %) ja toisen vuoden 19 (39,6 %). Rakennusala opiskeli 38 (79,2 %) ja pintakäsittelyalaa 10 (20,8 %) testaukseen osallistunutta. Testitilanteessa opiskelijat pelasivat Securen lävitse ja vastasivat välittömästi pelikokemuksen jälkeen kyselyyn. Kyselyssä kartoitettiin pelaajien tuntemuksia pelistä, pelikokemuksesta ja lisäksi pelaajat arvioivat pelin pedagogista laatua sekä käytettävyyttä. Opiskelijoiden pelissä toimimisen tarkastelua varten peleistä tallennettiin lokitiedot, joista voitiin seurata pelin etenemistä. Samalla tallennettiin myös pelaajien käymä chat-keskustelu.

Pelin arviointia käsittelevät kysymykset nousivat opetushallituksen laatimasta verkko-oppimateriaalin laatukriteeristöstä (Opetushallitus 2006) ja ne keskittyivät pedagogisen laadun sekä käytettävyyden arviointiin. Laatukriteeristö käsittää näiden lisäksi myös esteettömyyden ja tuotannon laadun sektorit, mutta näiden arviointiin ei tässä tutkimuksessa paneuduttu. Pedagogista laatua käsitteleviä kysymyksiä kyselylomakkeessa oli 10 ja käytettävyyttä käsitteleviä kysymyksiä seitsemän. Näiden kysymysten vastausten pohjalta muodostettiin pedagogisen laadun ja käytettävyyden summamuuttujat, jotka luokiteltiin viiteen luokkaan ääripäinä erittäin heikko (1) ja erittäin hyvä (5).

Tulokset

Pelaajista käytettävyyden arvioi erittäin hyväksi 2,2 %, melko hyväksi 17,8 %, keskinertaiseksi 53,3 %, melko heikoksi 22,2 % ja erittäin heikoksi 4,4 % (kuvio 1). Kaikkien vastanneiden arvioiden keskiarvo oli hieman alle keskinertaisen eli 2,91. Pelin pedagogisen laadun arvioi erittäin hyväksi 4,5 %, melko hyväksi 27,3 % ja keskinertaiseksi 43,2 %, melko heikoksi 22,7 % ja erittäin heikoksi 2,3 % vastanneista. Arvioiden keskiarvo oli 3,09 eli keskinertainen (kuvio 1). Pelin pedagoginen laatu arvioitiin hieman paremmaksi kuin sen käytettävyys. Tähän voi vaikuttaa osaltaan se, että Securen kaltaisia 3D-oppimispelejä, varsinkaan ammatilliseen koulutukseen, ei juuri ole olemassa.



Kuvio 1. Pelaajien arviot Securen käytettävyydestä ja pedagogisesta laadusta

Vaikka opiskelijat arvioivat pelin käytettävyyden ja pedagogisen laadun keskinertaiseksi, yleisesti ottaen opiskelijoiden suhtautuminen peliympäristöön oli positiivista. Erityisen hyväksi asioiksi opiskelijat nostivat yhdessä toimimisen mahdollisuuden sekä ympäristössä olevien tehtävien vastaavuuden aitojen työtehtävien kanssa. Seuraavassa on muutamia opiskelijoiden vastauksia kysymykseen ”Mikä pelissä oli hyvää?”

*” Ryhmässä toimiminen ja hyvät työturvallisuustilanteet.”
 ” työtilanteet vastasivat todellisuutta hyvin.”*

Pelin suunnittelussa oli lähtökohtana opiskelijoiden oman ajattelun ja ongelmanratkaisun aktivoiminen. Tämän vuoksi pelissä on hyvin vähän tekstuaalisia ohjeita. Juuri ohjeiden vähyys oli eniten kritisoitu kohta pelissä. Lisäksi monet opiskelijat kokivat avattarien liikuttamisen olevan vaikeaa. Seuraavassa on muutamia opiskelijoiden mielipiteitä pelin heikoista kohdista.

*”aika hankala tajuta aluksi mitä pitää tehdä ja minne mennä kun ei ollut semmosia ohjeita...”
 ”Kontrollit olivan erittäin tahmeat ja tehtävä joka piti tehdä osoittautui vaikeaksi ymmärtää monta kertaa.”*

Pelaajien vastauksissaan esiin nostamien heikkouksien lisäksi testipelien aikana huomattiin myös muita heikkouksia ja puutteita. Havaitut heikkoudet liittyivät pelin käyttöliittymään ja pelaajien ohjaamiseen.

Pohdinta

Securen opetukseen tuoma lisäarvo liittyi suurelta osin mahdollisuuteen havainnollistaa työturvallisuusriskejä visuaalisemmalla ja omakohtaisen pelikokemuksen myötä henkilökohtaisemmalla tavalla kuin perinteinen luokkahuonetyöskentely mahdollistaa. Pelitilanteen jälkeen opiskelijoiden kanssa käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että monet opiskelijoista kokivat peliympäristön käytön opetuksessa mukavana lisänä ja vaihteluna perinteiseen opetukseen. Tutkimuksen kohderyhmä muodostuu nuorista, joista monilla on kokemusta kaupallisista viihdepeleistä. Tämä saattaa vaikuttaa pelaajien arvioihin pelin käytettävyydestä hieman laskevasti. Kaupallisissa peleissä käytettävyyden viimeistelyyn käytetään huomattavan paljon enemmän resursseja, kun taas pedagogiset päämäärät omaavassa pelissä huomio kiinnittyy pelin sisällöllisiin asioihin. Pelien laadukkuuden arvioinnissa apuna voidaan käyttää opetushallituksen laatimaa verkko-oppimateriaalin laatukriteeristöä. Laatukriteeristö on alun perin laadittu modulaariseksi ja joustavaksi, jotta sitä voidaan käyttää mahdollisimman monenlaisen materiaalin arvi-

oinnissa. Keskeisiä osa-alueita oppimispelien arvioinnissa ovat käytettävyys ja pedagoginen laatu.

Pedagogisesti mielekkäiden sisällönoppimiseen keskittyvien oppimisympäristöjen suunnittelu on yksi mahdollisuus monipuolistaa ammatillisten taitojen oppimista. Tällöin parhaimmillaan pelien motivoivat ominaisuudet, 3D-teknologian tuomat mahdollisuudet ja ammatillisen oppimisen erityistarpeet integroituvat taitojen oppimista tukevaksi kokonaisuudeksi. Jotta pelien käyttö opetuksessa palvelisi sille tarkoitettuja päämääriä, on niiden laadukkuuteen kiinnitettävä erityisen paljon huomiota. Pelaamisesta ei saa tulla irrallista viihtymistä, vaan sisällölliset asiat on pidettävä koko kehityksen ajan mielessä (Hämäläinen, Manninen, Järvelä & Häkkinen 2006).

Lähteet

- Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet. Rakennusalan perustutkinto. 2007. Saatavilla [www-muodossa: < http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/rakennus.pdf > .](http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/rakennus.pdf)
- Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet. Pintakäsittelyalan perustutkinto. 2007. Saatavilla [www-muodossa: < http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/pintakasittely.pdf > .](http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/pintakasittely.pdf)
- Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet. Talotekniikan perustutkinto. 2007. Saatavilla [www-muodossa: < http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/talotekniikka.pdf > .](http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/talotekniikka.pdf)
- Chan, E.H. & Chan, A.P.C. 2001. Conflict management pertaining to design information. Teoksessa *International construction projects*. Journal of Architectural Management, U.K. 16, 32–57.
- Dillenbourg, P. 1999. Introduction: What do you mean by “collaborative learning”? Teoksessa P. Dillenbourg (toim.) *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Amsterdam: Pergamon.
- Hämäläinen, R., Manninen, T., Järvelä, S. & Häkkinen, P. 2006. Learning to collaborate: Designing collaboration in a 3-D Game Environment. *The Internet and Higher Education* 9 (1), 47–61.
- Opetushallitus. 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteeristö. Saatavilla [www-muodossa: < http://www.edu.fi/julkaisut/laatukriteerit.pdf > .](http://www.edu.fi/julkaisut/laatukriteerit.pdf)
- Price, S., Rogers, Y., Scaife, M., Stanton, D. & Neale, H. 2003. Using ‘tangibles’ to promote novel forms of playful learning. *Interacting with Computers* 15 (2), 169–185.
- Strijbos, J. W. & Martens, R. L. 2001. Group-based learning: Dynamic interaction in groups. Teoksessa P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Häkkinen (toim.) *European perspectives on computer-supported collaborative learning*. Proceedings of the 1st European conference on computer-supported collaborative learning. Maastricht: Maastricht University, 569–576.
- Vanderbildt ym. 1993. Cognition and Technology Group at Vanderbildt. 1993. Anchored instruction and situated cognition revisited. *Educational Technology* 33 (3), 52–70.



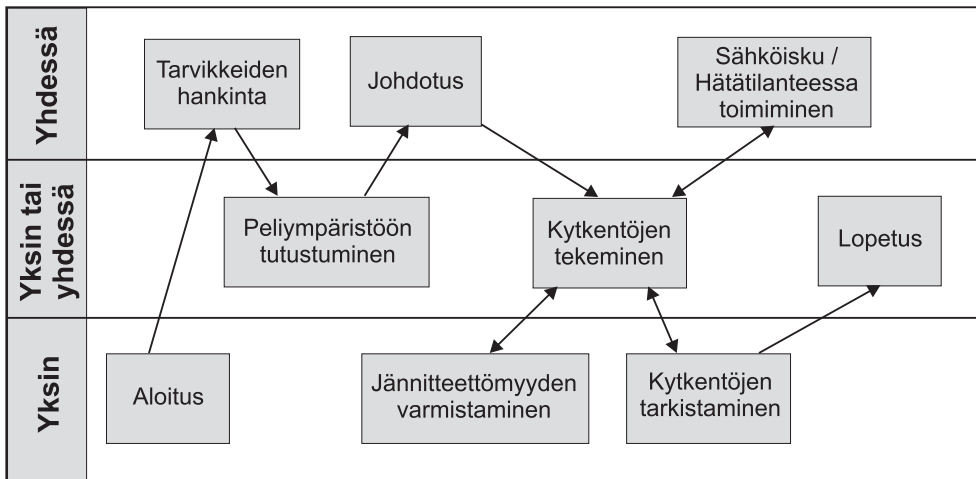
Voltage – täsmäisku pientalon sähköistykseen

Voltage on yhteisöllisten taitojen kehittämiseen sekä sisällöllisen osaamisen vahvistamiseen keskittynyt peli, jonka sisältönä on pientalon sähköistys. Pelin sisällöt ovat hyvin alakohtaisia ja vaativat hieman sähköalan pohjatietoa. Ensisijaisesti peli on suunnattu sähköalan opiskelijoille. Voltagen testaamisen yhteydessä keväällä 2007 kartoitettiin pelin testaamiseen osallistuneiden opiskelijoiden (n = 48) kokemuksia ja arvioita pelistä. Lisäksi selvitettiin pelaajien sisällöllisen osaamisen yhteyttä pelissä menestymiseen. Pelin testaamiseen osallistuneiden opiskelijoiden arviot ja kokemukset pelistä olivat pääosin myönteisiä. Opiskelijat arvioivat asteikolla 1–5 pelin käytettävyyden 3,5 ja pedagogisen laadun 3,6. Lisäksi tutkimustulokset osoittavat pelaajien sisällöllisellä osaamisella olevan selkeä yhteys pelissä menestymiseen.

Pelin kuvaus

Voltage-pelissä edetään sähkösuunnitelman lukemisesta tarvikkeiden hankinnan kautta valmiisiin sähköasennuksiin. Sitä pelataan neljän hengen ryhmissä ja keskeisesti se on noin kaksi tuntia. Pelin sisällöt on kytketty toisiinsa peliä eteenpäin kuljettavalla tarinalla, johon sisältyy erilaisia pedagogisia käsikirjoituksia. Pedago-

gista käsikirjoitusta voidaan pitää peliympäristön rakenteellisena strukturointina, jolla pyritään ohjaamaan pelaajien toimintaa haluttuun suuntaan esimerkiksi antamalla heille erilaisia rooleja. (ks. Hämäläinen & Häkkinen 2006.) Pelissä integroituvat toisiinsa sekä yksin että yhdessä suoritettavat tehtävät. Yksilöllisten tehtävien tarkoituksena on motivoida, vahvistaa ja kerrata opiskelijoiden sisällöllisiä taitoja. Yhdessä suoritettavat tehtävät perustuvat ajatukseen tiedollisesta riippuvuudesta pelaajien välillä, ja niillä kannustetaan sekä rohkaistaan pelaajia toimimaan ryhmänä. Yhteisesti ratkaistavilla tehtävillä pyritään synnyttämään pelaajien välistä vuorovaikutusta ja siten kehittämään heidän vuorovaikutustaitojaan tulevia työelämän vaatimuksia ajatellen. Yhtenä esimerkkinä pelaajien yhteisestä tehtävästä on töiden organisointi ja jakaminen pelaajien kesken kytkentävaiheessa. Pelin eteneminen ei ole muutenkaan kaikilta osin täysin ennalta määrätty, vaan pelaajat voivat liikkua tehtävästä toiseen kuvion 1 mukaisesti.



Kuvio 1. Voltage-pelin eteneminen

Pelin alussa pelaajat saavat tehtävänantonsa tekstuaalisena ohjeena. *Tehtävänannon lukemisen jälkeen he pääsevät siirtymään varsinaiseen peliympäristöön.* Peli alkaa työkohteen pihamaalla olevasta työmaakopista. Kopista pelaajat löytävät työkohteen sähkösuunnitelmat ja tietokoneen työssä tarvittavien tarvikkeiden ti-

laamiseksi verkkokaupasta. Ensimmäisessä tehtävässä *pelaajat tutustuvat tarkemmin työkohteen sähkösuunnitelmaan sekä hankkivat tarvikkeet työn suorittamiseksi*. Tehtävässä kahdella pelaajalla on mahdollisuus ostaa tarvikkeita ja kaksi muuta pelaajaa pystyvät lukemaan sähkösuunnitelmaa. Ostoksia tekevät pelaajat eivät näe sähkösuunnitelmaa, joten he tekevät hankinnat sähkösuunnitelmaa lukevien pelaajien neuvojen perusteella. Pelaajien tiedollinen riippuvuus toisistaan sekä heidän yhdessä toimimisensa tehtävän ratkaisemiseksi ovat tämän tehtävän pohjana. Tehtävän ratkaisemiseksi on keskeistä yhteinen suunnittelu, aihepiirin tutkiva opiskelu sekä selittävien periaatteiden ymmärtäminen (esim. Strijbos & Martens 2001.)

Tarvikkeiden hankinnan yhteydessä on tavoitteena, että ryhmä koordinoi (esim. Brown & Campione 1994) omaa toimintaansa. Tällöin pelaajat voivat ryhmänä valita toimintatavan, jolla he organisoivat hankintojen kokonaisuuden. Sähkösuunnitelmassa on viisi eri tasoa (kytkimet – valaisimet – pistorasiat – kaapelit – erikoisasennukset) ja toisaalta talossa on useita huoneita. Pelaajien omassa valinnassa on, miten he haluavat jakaa yhteisen hankintavaiheen. Verkkokaupasta tehdyt hankinnat siirtyvät pelaajien työtarvikevarastoon, josta ne ovat käytettävissä asennustöihin. Ostoksia, varastoa ja käytettyjä tarvikkeita varten ovat käytössä laskurit, joiden avulla seurataan hankintojen ja käytettyjen tuotteiden määrää.

Käytyään tietokoneella ja tutustuttuaan sähkösuunnitelmiin *pelaajat saavat toisen tehtävänsä, jossa etsitään sähkösuunnitelmaan merkittyjä kohteita työkohteesta* (kuva 1). Tehtävän tarkoituksena on tutustuttaa pelaajat peliympäristöön ja pelin käyttöliittymään sekä liikkumiseen ympäristössä. Pelaajien on löydettävä etsittävät kohteet sähkösuunnitelmassa olevien symbolien perusteella, joten tehtävä kehittää myös sähkösuunnitelman sekä pohjapiirroksen lukutaitoa. *Etsittävien kohteiden löytyttyä alkaa pelin kolmas vaihe, kaapeleiden vetäminen*. Suurin osa työkohteen kaapeleista on vedetty valmiiksi, mutta pelaajat vetävät vielä kaapeleita neljään kohteeseen. Kaapeleiden vetämisessä tarvitaan kahdesta neljään pelaajan työpanosta kohteen mukaan. Yhden pelaajan ei ole mahdollista suorittaa tätä tehtävää, vaan pelaajien on pakko toimia yhdessä.

Kaapeleiden vetämisen jälkeen tulee tarkistaa ja katkaista virta työkohteesta. Pelaajat voivat halutessaan ohittaa tämän tehtävän ja siirtyä suoraan viidenteen vaiheeseen, kalustamaan jo asennettuna olevia kojerasioita. *KytKentöjen aloittaminen jännitteisessä kohteessa aiheuttaa kuitenkin sähköiskun*. Sähköisku pohjau-



Kuva 1. Voltagen pelaajanäkymä

tuu ajatukselle pelaajien oman toiminnan aiheuttamasta konfliktista (hätätilanne) ja sen ratkaisemisesta (esim. Chan & Chan 2001). Hätätilanteessa sähköiskun saanut pelaaja lamaantuu ja kolmen muun pelaajan pitää yhdessä suoriutua hätätilanteessa toimimiseen liittyvästä tehtävästä. Hätätilanteessa toimimiseen liittyvät toiminnot on jaettu kolmen pelaajan kesken ja heidän pitää suorittaa tehtävät oikeassa järjestyksessä. Pelaajat eivät ole tietoisia toistensa tehtävistä. Hätätilanteen ratkaisemisen jälkeen pelaajien pitää katkaista työkohteesta jännitteet tai aloitettaessa kytkentöjä syntyy uusi sähköisku. Jännitteettömyyden varmistamisen jälkeen pelaajat voivat turvallisesti siirtyä pelin seuraavaan vaiheeseen eli kytkentöjen tekemiseen. Tehtävän tarkoituksena on herättää pelaajat kiinnittämään huomiota työturvallisuuteen.

Viidennessä tehtävässä pelaajat tekevät sähkösuunnitelman mukaisesti sähköasennustöitä työkohteeseen. Tehtävä muodostuu useista pienemmistä osatehtävistä, joita ovat oikeiden tarvikkeiden valinta ja erityyppisten peruskytkentöjen teke-

minen. Tehtävässä korostuu ajatus työn organisoinnista, koska pelaajat itse sopivat töiden tekemisjärjestyksestä ja työnjaosta. Kytkentätyöt suoritetaan yksilöllisesti ja niiden suorittamisessa on keskeistä sisällön asiantuntemus. Kytkennät on mahdollista tehdä väärin, mutta tarkastusten myötä ne pitää korjata oikein tehdyiksi ennen pelin päättymistä siten, että pelin lopussa kaikkien kytkentöjen on oltava oikein tehdyt. Vaikka kytkentöjä tehdään yksin, pelaajilla on silti yhteinen tavoite, jonka saavuttamista yhdessä toimiminen ja keskusteleminen edistävät.

Pelin kuudentena tehtävänä on tarkistusmittausten tekeminen. Tehtävä ei ole sidoksissa tiettyyn kohtaan pelissä, vaan pelaajat voivat itse päättää missä vaiheessa peliä tekevät tarkastukset. Mikäli tarkastuksissa ilmaantuu vääriä kytkentöjä, pitää ne korjata. Peli päättyy kaikkien työkohteessa olevien kytkentöjen ollessa kytketty ja tarkastettu. *Pelin päätteeksi pelaajat saavat palautteen toiminnastaan raporttina.* Raportissa näkyvät pelissä tehdyt toiminnot sekä esimerkiksi oikein ja väärin tehtyjen kytkentöjen määrä. Peli on toteutettu tekniikalla, joka mahdollistaa pelin pelaamisen internet-selaimella ilman erillistä asennusta. Peliin on integroitu chat-keskustelumahdollisuus, ja puheyhteys pelaajien välillä voidaan muodostaa esimerkiksi ilmaisella Skype-internetpuhelimella.

Opetussuunnitelma pelin pohjana

Voltagen sisällöt pohjautuvat pääosin sähköalan ammatillisen perustutkinnon opetussuunnitelmassa (2007) olevaan sähköalan perusosaamisen (30 ov) opintokokonaisuuteen sekä ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmissa määriteltyyn kaikille aloille yhteiseen ydinosaamiseen. Sisältöjen määrittämisessä on lisäksi käytetty sähköalan perusosaamisen opintokokonaisuuteen liittyviä näyttöateriaaleja. Opintokokonaisuuden keskeinen sisältö muodostuu teoreettisesta sähkötekniikasta ja elektroniikasta, asennustekniikasta, käyttäytymisestä ja menettelytavoista sekä tietokoneen käyttöönnotosta ja peruskäytöstä. Asennustekniikan osa-alueella korostetaan opiskelijan kykyä tunnistaa asennustöissä tarvittavia kalusteita sekä tehdä erilaisia sähköasennustöitä huomioiden tilaluokitukset ja käyttöolosuhteet. Käyttäytymisen ja menettelytapojen osiossa painotetaan opiskelijan kykyä sopeutua työyhteisöön ja toimia sen jäsenenä. Lisäksi korostetaan opiskelijan taitoa ottaa huomioon työ- ja sähköturvallisuusmääräykset sekä huolehtia käyttöturvallisuudesta. Erityisesti asennustekniikan osa-alue on yhteydessä pelin eri tehtäviin.

Käyttäytymiseen ja menettelytapoihin liittyvät asiat näkyvät esimerkiksi yksittäisen opiskelijan vastuuna osana ryhmää sekä sähkö- ja työturvallisuuden korostamisena. Opetussuunnitelman yleisissä tavoitteissa määritellään kaikille aloille yhteiseksi ydinosaamiseksi oppimistaidot, ongelmanratkaisutaidot, vuorovaikutus- ja viestintätaidot, yhteistyötaidot sekä eettiset ja esteettiset arvot. Securen tavoin nämä ydinosaamisen taidot ovat merkittävässä osassa myös Voltagesa. Pelissä on monia ongelmia, joita pelaajat joutuvat ratkaisemaan ja osa niistä on ratkaistavissa ainoastaan ryhmänä.

Tavoitteet

Tutkimuksen ensimmäisenä tavoitteena oli kerätä opiskelijoiden kokemuksia pelistä. Toisena tavoitteena oli selvittää, millaiseksi pelaajat arvioivat pelin käytettävyyden ja pedagogisen laadun. Lisäksi haluttiin kartoittaa opiskelijoiden tietämystä peliin liittyvissä sisällöllisissä asioissa sekä selvittää onko sisällöllisellä osaamisella yhteyttä pelissä menestymiseen.

Menetelmä

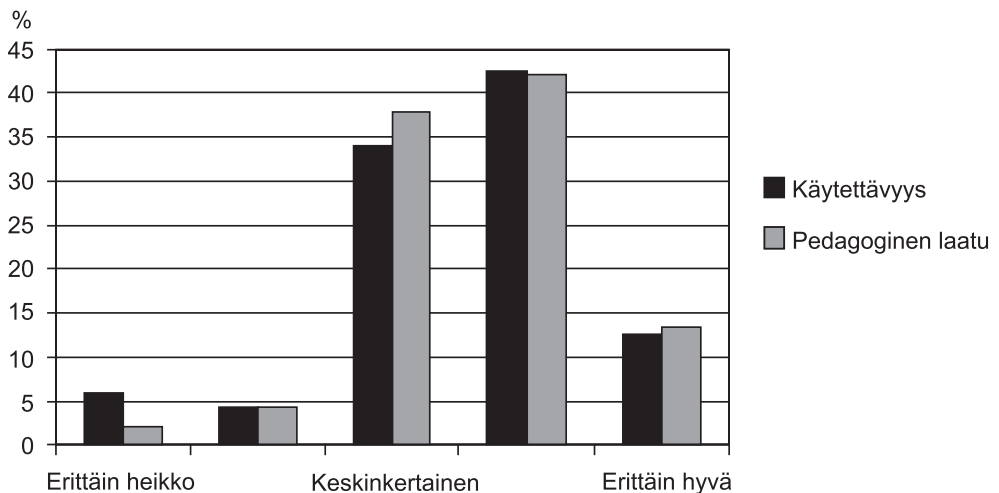
Voltage valmistui keväällä 2007 ja sen testaamiseen osallistui kaikkiaan 48 sähköalan opiskelijaa. Toisen vuoden opiskelijoita heistä oli 29 ja kolmannen vuoden 19. Pelaajista 40 oli suuntautunut sähköasennukseen ja kahdeksan automaatioasennukseen. Kaikki pelin testaamiseen osallistuneet olivat miehiä. Testaustilanteessa opiskelijat pelasivat pelin lävitse neljän hengen ryhmissä ja välittömästi pelin jälkeen vastasivat kyselyyn. Kyselyllä kartoitettiin pelaajien tietämystä pelin sisältöön liittyvissä asioissa, pelaajien tuntemuksia pelistä, ja lisäksi pelaajat arvioivat pelin pedagogista laatua sekä käytettävyyttä. Pedagogisen laadun ja käytettävyyden arvioinnissa käytettiin samaa opetushallituksen laatimaa verkko-oppimateriaalin laatukriteeristöön (Opetushallitus 2006) pohjautuvaa mittaria kuin ensimmäisessä pelissä (Secure). Pedagogisen laadun mittariin sisältyi 11 kysymystä ja käytettävyyden mittariin kahdeksan kysymystä. Näiden kysymysten vastauksista muodostettiin summamuuttuja, joka luokiteltiin viiteen luokkaan ääripäinään erittäin heikko (1) ja erittäin hyvä (5). Lisäksi osana tutkimusta kartoitettiin opiskelijoiden sisällöllistä tietämystä peliin liittyvissä asioissa. Maksimipisteet kyselyyn si-

sältyneistä sisällöllisistä kysymyksistä oli 45. Koska peliä pelattiin ryhmänä, myös sisällöllisiä pisteitä tarkasteltiin ryhmänä ja maksimipisteet oli 180.

Tulokset

Opiskelijoiden arviot pelin käytettävyydestä jakautuivat siten, että erittäin heikoksi sitä kuvasi 6,4 %, melko heikoksi 4,3 %, keskinkertaiseksi 34,0 %, melko hyväksi 42,6 % ja erittäin hyväksi 12,8 % vastanneista pelaajista. Pedagogisen laadun arviot puolestaan jakautuivat seuraavasti; erittäin heikko 2,2 %, melko heikko 4,4 %, keskinkertainen 37,8 %, melko hyvä 42,2 % ja erittäin hyvä 13,3 %. Kaikkien vastanneiden opiskelijoiden vastausten keskiarvo käytettävyyden kohdalla oli 3,51 ja pedagogisen laadun kohdalla 3,60 (kuvio 2). Pelin pedagoginen laatu näkyi opiskelijoiden toiminnassa pelin aikana sitoutumisena ja keskittymisenä peliin. Miltei kaikissa ryhmissä työskentely koko pelin ajan oli hyvin keskittynyttä ja sisältöpainotteista.

Vuosiluokkien välillä oli eroja käytettävyyden ja pedagogisen laadun arvioinneissa. Toisen vuoden opiskelijat arvioivat pelin käytettävyyden sekä pedagogisen laadun tilastollisesti lähes merkitsevästi paremmaksi kuin kolmannen vuoden



Kuvio 2. Opiskelijoiden arviot Voltagen käytettävyydestä ja pedagogisesta laadusta

opiskelijat. Toisen vuoden opiskelijoiden arvio pedagogisesta laadusta oli 3,82 ja kolmannen vuoden opiskelijoiden 3,24. Vastaavasti käytettävyydestä toisen vuoden opiskelijoiden arvio oli 3,76 ja kolmannen vuoden opiskelijoiden 3,11. Arvioiden mukaan pelin voitaisiin ajatella sopivan sisältöjensä puolesta parhaiten toisen vuoden opiskelijoille.

Pelaajien vastauksissa erityisen pidetyiksi asioiksi nousivat hyvin samankaltaiset asiat kuin Securessa. Eli myös Voltagessa opiskelijat pitivät erityisesti yhteistyön mahdollisuudesta sekä työtehtävien aitoudesta. Tämä näkyy opiskelijoiden vastauksissa kysyttäessä pelin hyviä puolia.

*”Oppiminen. Oppi yhteistyön tärkeydestä, koska ilman sitä peli olisi mahdoton.”
”Toimii käytännölläheisesti ja jotenkin tehtävät tuntuvat melkein samanlaisilta kuin oikeastikin.”*

Pelin heikoiksi kohdiksi nostetut asiat olivat myös hyvin yhteneviä Securen kokemusten kanssa. Valtaosa kriittisestä palautteesta liittyi avattarien liikuttamiseen sekä pelissä olevaan ohjeistukseen. Alla on kahden opiskelijan vastaukset kysymykseen, mikä pelissä oli huonoa.

*”Ohjattavuus. Välillä hahmo lähti itsestään liikkumaan ja pyöri ympäri taloa.”
”Välillä vähän jumitti ja sitten ei tiennyt aina välillä että mitä oli tehnyt... ja sitten jos joku toinen oli aloittanut tekemään jotain niin sitä ei sitten voinut jatkaa enää.”*

Pelaajien yksilöinä saamat pisteet vaihtelivat välillä 20–43 ja ryhmänä välillä 118–161 (taulukko 1). Peliryhmien sisällöllisistä kysymyksistä saamat pisteet olivat yhteydessä pelissä tehtyjen kytkentöjen oikeellisuuteen. Saadut pisteet korreloivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < 0,001$) pelissä kerralla oikein tehtyjen kytkentöjen määrän kanssa. Lisäksi ryhmän pisteet korreloivat negatiivisesti tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < 0,001$) väärin tehtyjen kytkentöjen määrän kanssa. Tutkimuksessa ei tehty alkua- ja loppumittauksia eikä korrelaatiosta voida sanoa vaikutuksen suuntaa. Ryhmän sisällöllisistä kysymyksistä saadut pisteet ovat siis joko seurausta kytkentöjen tekemisen yhteydessä tapahtuneesta oppimisesta tai hyvät pohjatiedot ovat auttaneet pelaajia tekemään kytkentöjä oikein.

Taulukko 1. Peliryhmien sisällöllisistä kysymyksistä saamat pisteet

Pisteet	Peliryhmä											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	133	118	144	161	149	126	128	142	134	129	124	118

Myös pelissä syntyneiden sähköiskujen määrä korreloi erittäin merkitsevästi ($p < 0,001$) hätätilanteessa toimimiseen liittyvästä kysymyksestä ryhmän saamien pisteiden kanssa (taulukko 1). Useamman sähköiskun läpikäyneet peliryhmät saivat siis paremmat pisteet sähköiskutilanteessa toimimiseen liittyvästä kysymyksestä.

Pohdinta

Peli- ja virtuaaliympäristöt ovat merkityksellinen osa monien nuorten arkipäivää. Voltage tuo tämän nuorille ominaisen toimintatavan myös osaksi ammatillista koulutusta. Voltagen lisäarvo perinteiseen opetukseen on perusasioiden harjoittelu visuaalisesti toimien. Pelissä voidaan havainnollistaa asioita, joiden osoittaminen perinteisessä opetuksessa on vaikeaa. Tutkimuksen tulokset vahvistavat käsityksiä siitä, että pedagogisesti suunnitelluilla oppimispeleillä voidaan laajentaa ammatillisessa koulutuksessa käytettäviä opetusmenetelmiä. Pedagoginen laadukkuus ja riittävän korkea käytettävyys mahdollistavat pelaajien sitoutumisen peliin ja motivoitumisen pelin sisällöllisten asioiden opiskeluun. Pelin sisällöllisten asioiden osaamisella oli selkeä yhteys pelissä menestymiseen.

Voltagessa käytettiin samaa pelimoottoria (Blaxxun) kuin Securessa ja tästä johtuen avattarien liikkuttamiseen ei voitu vaikuttaa. Sen sijaan Voltagessa oli enemmän ohjeistusta pelin eri vaiheissa kuin Securessa ja esimerkiksi jokaisen pelivaiheen alussa oli lyhyt ohjeteksti. Ohjeteksteistä siirtyminen eteenpäin vaati pelaajan aktiivista toimintaa, mutta siitä huolimatta osa pelaajista jätti ohjeet lukematta. Pelin negatiivisena puolena voidaan pitää myös sen joustamattomuutta. Tällä tarkoitetaan vaatimusta tehdä kytkennät tietyn yleisesti hyväksytyyn kaavan mukaisesti ilman poikkeamisen mahdollisuutta. Todellisella työmaalla kytkentöjä voi tehdä soveltaen, koska suuri osa kytkennöistä tehdään jakorasioissa. Tutkimuksen

tulosten mukaan peli soveltuu sisältöosaaminen kannalta parhaiten käytettäväksi toisena opiskeluvuonna. Kolmannen vuoden opiskelijat saattavat kokea osittain jo kertyneen käytännön työskentelyn vuoksi pelin joustamattomuuden rajoittavaksi. Toisaalta peli herätti kolmannen vuoden opiskelijat refleктоimaan omia työskentely- ja toimintatapojaan sekä yksin että yhdessä pohtien. Tekemällä oman ajattelunsa näkyväksi opiskelijat selkiyttävät omia ajatuksiaan sekä edistävät omaa tiedonrakenteluaan.

Lähteet

- Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet. 2007. Sähköalan perustutkinto. Saatavilla [www-muodossa: < http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/sahko.pdf >](http://www.muodossa.fi/julkaisut/maaraykset/ops/sahko.pdf) .
- Brown, A. & Campione, J. 1994. Guided discovery in a community of learners. Teoksessa K. McGilly (toim.) Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chan, E.H. & Chan, A.P.C. 2001. Conflict management pertaining to design information. Teoksessa International Construction Projects. Journal of Architectural Management, U.K. 16, 32–57.
- Hämäläinen, R. & Häkkinen, P. 2006. Verkkotyöskentelyn vaiheistaminen yksilöllisen ja yhteisöllisen oppimisen tukena. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Porvoo: WSOY. 230–246
- Opetushallitus. 2006. Verkkoppimateriaalin laatukriteeristö. Saatavilla [www-muodossa: < http://www.edu.fi/julkaisut/laatukriteerit.pdf >](http://www.muodossa.fi/julkaisut/laatukriteerit.pdf) .
- Strijbos, J. W. & Martens, R. L. 2001. Group-based learning: Dynamic interaction in groups. Teoksessa P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen (toim.) European perspectives on computer-supported collaborative learning: proceedings of the 1st European conference on computer-supported collaborative learning. Maastricht: Maastricht University, 569–576



Decore – löydä sisäinen sisustajasi

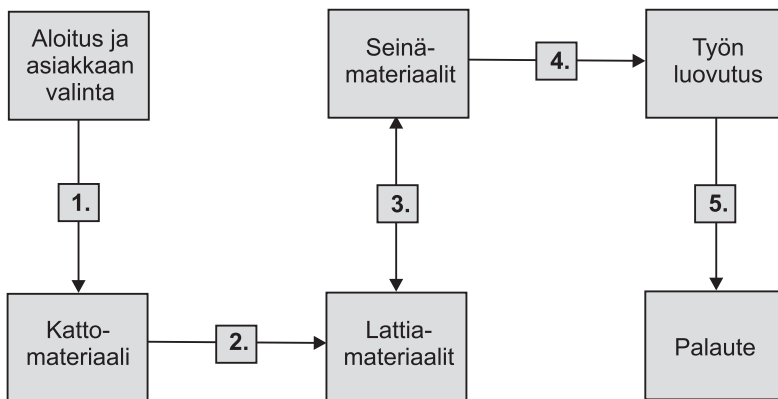
Decore-pelin tavoitteena on havainnollistaa 3D-mallin avulla kerrostalohuoneiston pintaremontin suunnittelun ja toteuttamisen ydinkohtia. Pelaajien tarkoituksena on suunnitella asiakkaan toivomusten mukainen pintaremontti kerrostaloasuntoon. Remontissa uusitaan asunnon seinä-, lattia- ja kattomateriaalit käytettävissä olevan budjetin rajoissa. Peliä pelataan kolmen hengen ryhmissä ja se kestää noin tunnin. Peli on suunnattu ensisijaisesti pintakäsittelyn opiskelijoille, mutta se sisältää runsaasti laskutehtäviä ja on täten hyödynnettävissä myös muilla ammatillisen oppimisen aloilla. Tässä artikkelissa kuvataan miten pelin testaamiseen osallistuneet oppijat ($n = 6$) toimivat ympäristössä ja erityisesti millaista keskustelua he kävivät ratkaistessaan yhteisöllisiä tehtäviä sekä kuinka kahden ryhmän käymä keskustelu poikkesi vaiheistetusta ympäristöstä huolimatta. Pelin testaamiseen osallistuneiden opiskelijoiden arviot ja kokemukset pelistä olivat erittäin positiivisia. Erityisesti oppijat kiittelivät materiaalien havainnollisuutta.

Pelin kuvaus

Decore on suunniteltu aiempia pelejä (Secure ja Voltage) sisältöalueeltaan yleisemmäksi ja peli soveltuu käytettäväksi kaikilla aloilla ja vuosiluokilla. Pelissä on tar-

koituksena suunnitella kerrostaloasunnon pintamateriaalit asiakkaan toivomusten ja budjetin mukaisesti. Pintamateriaaleihin luetaan lattia-, katto- ja seinämateriaalit. Decoressa kantavana pedagogisena ideana on tiedollinen riippuvuus (Oshima, Bereiter & Scardamalia 1995), joka toteutuu pelin eri vaiheissa, mutta erityisesti lattioiden teossa. Aiempien pelien tavoin myös Decoressa yhdistyvät yksin ja yhdessä suoritettavat tehtävät. Pääasiallisena tavoitteena on synnyttää pelaajien välille tiedonjakamiseen tähtäävää keskustelua.

Pelistä voidaan erottaa kuusi eri vaihetta (kuvio 1). Ensimmäisessä vaiheessa, pelihuoneen valinnan yhteydessä, pelaajat *valitsevat asiakkaan*, jolle työ tehdään. Kaikkien pelaajien pitää hyväksyä asiakkaan valinta, ennen kuin he pääsevät aloittamaan pelin. Asiakasprofiilin mukaan määräytyvät käytettävissä oleva budjetti ja lisäksi asiakas esittää omia toiveitaan millaisen asunnon hän haluaa. Valittavissa on kolme erilaista asiakasprofiilia.



Kuvio 1. Decore-pelin vaiheet

Pelin toisessa vaiheessa pelaajat *valitsevat yhteisesti asunnon kattomateriaalin*. Tämän jälkeen on vuorossa *lattioiden tekeminen* ja viimeiseksi ovat vuorossa *seinät*. Katon tekemisessä pelaajat valitsevat haluamansa materiaalin koko asunnon katoksi. Lattiapintojen tekemisessä jokaisella pelaajalla on oma roolinsa ja heidän on tehtävä yhteistyötä pinnan valitsemiseksi. Lattiapintojen tekemisessä edetään seuraavan kaavan mukaisesti: Ensimmäisenä pitää *etsiä ja valita käsiteltä-*

vä pinta. Pinnan valinnan jälkeen *lasketaan pinnan pinta-ala*, jonka jälkeen päästään *valitsemaan pintamateriaalia* käytettävissä olevista materiaaleista. Tämän jälkeen pitää vielä laskea *pinnan kokonaiskustannukset* pinta-alan ja materiaalin hinnan mukaisesti. Seinäpintojen tekemisessä pelaajat toimivat yksilöllisesti. Pelaajien keskinäinen vuorovaikutus on kuitenkin tärkeää yhtenäisen kokonaisuuden luomisen kannalta.

Haluamassaan vaiheessa pelaajat voivat *luovuttaa työn asiakkaalle*. Työ voidaan luovuttaa myös keskeneräisenä, mutta tämä näkyy luonnollisesti työstä saatavassa palautteessa. Luovutettaessa työ asiakkaalle pelaajat samalla päättävät oman työnsä ja antavat sen arvioitavaksi. Työn luovuttaminen asiakkaalle on mahdollista vain kaikkien pelaajien ollessa samaa mieltä asiasta. Palautevaiheessa pelaajat saavat *palautteen tekemästään* työstä pisteinä ja arvosanana. Asunnon pinta-materiaalien valinnat pisteytetään asiakkaan toiveiden sekä budjetin toteutumisen perusteella.

Opetussuunnitelma pelin pohjana

Decoren suunnittelu pohjautuu kaikkien alojen opetussuunnitelmista löytyvään matematiikan opetuskokonaisuuteen sekä kaikille aloille yhteisiin ydinosaamisen alueisiin. Suurimmassa osassa ammatillisen opetuksen opetussuunnitelmia mainitaan matematiikan opetuksen kohdassa, että opiskelijan tulee osata soveltaa geometriaa alalle tyypillisissä tehtävissä ja osata esimerkiksi laskea pinta-aloja ja tilavuuksia. Pelissä tämäntyyppiset tehtävät ovat keskeisessä roolissa. Pelaajien pitää laskea tilojen ja pintojen pinta-aloja saatujen tietojen pohjalta ja lisäksi kustannukset lasketun pinta-alan ja materiaalin hinnan perusteella.

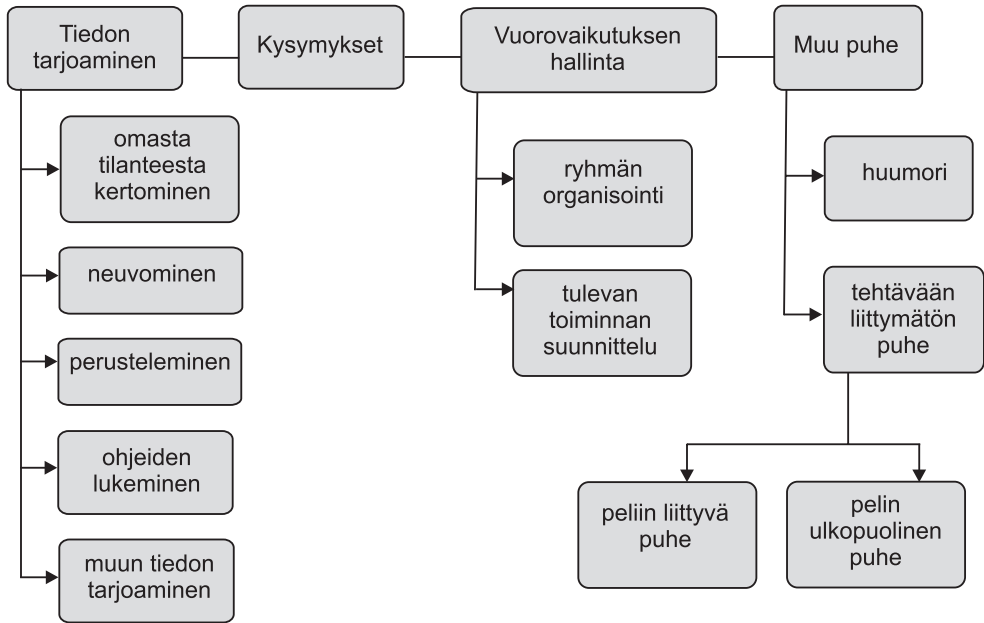
Decore on monipeli, jossa pelaajien kommunikointi ja yhteistyö ovat keskeisessä osassa. Nämä mainitaan kaikille aloille yhteisen ydinosaamisen teemoina, ja pelin yhtenä tarkoituksena on harjaannuttaa pelaajia keskustelemaan toistensa kanssa sekä jakamaan tietoa toisilleen. Toisaalta pelaajat tekevät yhteistä tehtävää, joten peliä voidaan käyttää myös pelaajien yhteistyötaitojen kehittämiseen.

Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää millaista yhteisöllistä toimintaa Decoren pelaaminen saa aikaan oppijoiden kesken. Erityisesti keskityttiin tarkastelemaan, millaista keskustelua pelaajat kävivät ja kuinka keskustelu erosi kahden ryhmän välillä sisällöiltään ja vuorovaikutteisuukseltaan.

Menetelmä

Decore valmistui syksyllä 2007 ja sitä testattiin kahdella peliryhmällä (n = 6). Pelaajat olivat kaikki pintakäsittelyalan toisen vuoden opiskelijoita. Testaukseen osallistui yksi mies ja viisi naista. Testitilanteessa opiskelijat pelasivat Decoren lävitse ja osallistuivat välittömästi pelikokemuksen jälkeen stimulated recall -haastatteluun sekä vastasivat kyselyyn, jossa kartoitettiin pelaajien tuntemuksia pelistä ja pelikokemuksesta. Pelaamisen aikana oppijoiden toimintaa observoi yksi tutkija. Observoinnissa kiinnitettiin huomiota erityisesti yhteisölliseen ongelmanratkaisuun ja pelattavuuteen. Opiskelijoiden pelissä toimimisen tarkastelua varten peleistä tallennettiin lokitiedot, joista voitiin myös jälkepäin tarkastella pelien etenemistä. Tämän lisäksi pelien aikana käydyt keskustelut nauhoitettiin. Tutkimuksen laadullisessa analyysissä aineiston käsittely aloitettiin tarkastamalla huolellisesti kerätyn aineiston laatu, litteroimalla haastattelut ja pelin aikana käydyt keskustelut sekä tekemällä tarkennuksia pelitilanteen aikana suoritettuihin observointeihin. Keskustelun litteroinnin jälkeen litteroidut keskustelut luettiin useaan otteeseen lävitse ja kummankin ryhmän pelissä käymät keskustelut luokiteltiin (lauseiden tasolla) sisällön teeman mukaan (Arvaja 2007) neljään pääluokkaan: materiaalien valintaan, pinta-alaan, kustannuksiin ja pelissä liikkumiseen. Tämän jälkeen keskustelut luokiteltiin, (lauseiden tasolla) sen mukaan millainen rooli niillä oli vuorovaikutuksen kannalta, ensin neljään pääluokkaan: tiedon tarjoamiseen, kysymyksiin, vuorovaikutuksen hallintaan ja muuhun puheeseen. Tämän jälkeen tiedon tarjoaminen, vuorovaikutuksen hallinta ja muu puhe jaettiin vielä tarkempiin alaluokkiin (ks. Hämäläinen, Oksanen & Häkkinen 2007) kuvion 2 mukaisesti. Lopuksi eri menetelmillä kerättyä aineistoa verrattiin ristiin tutkimuskysymysten suunnassa.



Kuvio 2. Keskustelujen luokittelu vuorovaikutuksen näkökulmasta

Tulokset

Kun tarkasteltiin ristiin puheen jakautumista eri sisältöalueiden kesken (taulukko 1), pelistä kerättyjä lokitietoja ja pelitilanteesta tehtyä observointia, havaittiin, että molemmat ryhmät pääsivät pelin loppuun ja noudattivat etukäteen vaiheistettua tehtäväjärjestystä. Ryhmien välillä oli vaiheistetusta ympäristöstä huolimatta eroja peliin käytetyn ajan, suunniteltujen kokonaisuuksien ja yhteisöllisen toiminnan suhteen (tämä ilmeni esimerkiksi siinä, että ryhmät käyttivät erityyppistä puhetta pelaamisen aikana). Oppijat olivat sitoutuneita suorittamaan annetut tehtävät loppuun ja jaksoivat keskittyä intensiivisesti tehtävien ratkaisemiseen. Yhteisöllinen toiminta näkyi tiedonjakamisena, kysymysten esittämisenä ja yhteisen toiminnan organisointina (ks. taulukko 2). Haastatteluissa molempien ryhmien oppilaat kertoivat kokeneensa tehtävät autenttista tilannetta vastaaviksi ja olivat erityisen tyytyväisiä mahdollisuuteen vertailla erilaisia materiaalivaihtoehtoja työn toteutuksessa visuaalisesti hyvin kuvaavalla tavalla. Ryhmien A ja B kokemus De-

core- peliympäristöstä poikkesi kuitenkin toisistaan. Ryhmän B opiskelijat olivat kokeneempia pelaajia kuin ryhmän A opiskelijat ja ryhmän B opiskelijat kokivat ympäristössä toimimisen helpommaksi kuin ryhmän A opiskelijat. Ryhmä B koki, että virtuaalinen ympäristö on perinteistä luokkahuonetyöskentelyä parempi tapa harjoitella pintakäsittelyä, kun ryhmä A puolestaan piti perinteistä työskentelyä virtuaalista parempana vaihtoehtona. Myös ryhmien kokemus yhdessä toimimisesta poikkesi toisistaan. Ryhmä A kertoi, että ryhmän jäsenet mieluummin toimisivat yksin kuin ryhmässä ja ryhmä B puolestaan piti ryhmätyöskentelyä yksilötyötä mieluisampana vaihtoehtona.

Taulukko 1. Keskustelujen jakautuminen eri sisältöalueiden kesken

	Ryhmä A		Ryhmä B	
	fr	%	fr	%
Materiaalien valinta	199	57,7	95	57,2
Pinta-alat	81	23,5	25	15,1
Kustannukset	58	16,8	38	22,9
Liikkuminen	7	2,0	8	4,8
Yhteensä	345	100	166	100

Decore-peli vaiheisti ja ohjasi opiskelijoiden käymää keskustelua. Keskustelun määrässä oli kuitenkin eroja ryhmien kesken. Pelaamisen aikana ryhmä A puhui enemmän (fr = 443), kuin ryhmä B (fr = 238) (taulukko 2). Kahden eri peliryhmän keskustelut jakautuivat sisällöiltään tasaisesti. Materiaalien valintaan ja liikkumiseen käytettyjen puheenvuorojen prosentuaalinen osuus poikkesi vain hieman ryhmien välillä (taulukko 1). Ryhmä A (23,5 %) käytti B:tä (15,1 %) enemmän puheenvuoroja pinta-alan laskemiseen ja ryhmä B (22,9 %) käytti A:tta (16,8 %) enemmän puheenvuoroja kustannusten laskemiseen.

Pelin aikana molemmat ryhmät käyttivät useita erilaisia menetelmiä yhteistoiminnan aikaansaamiseen ja ylläpitämiseen. Sekä ryhmä A (52,4 %) että ryhmä B (45,9 %) käyttivät huomattavan osan puheenvuoroista tiedon tarjoamiseen muille ryhmän jäsenille. Tämän lisäksi pelaajat esittivät runsaasti kysymyksiä muille ryhmäläisille (taulukko 2). Huomattavin ero ryhmien A (5,6 %) ja B (15,5 %) vä-

lillä oli jäsenten välisen toiminnan organisoitiin käytettyjen puheenvuorojen määrässä. Muuta puhetta pelissä oli kummallakin ryhmällä alle viisi prosenttia eikä täysin peliin liittymätöntä puhetta ollut lainkaan (taulukko 2).

Taulukko 2. Kaikkien pelissä käytettyjen puheenvuorojen jakautuminen (vuorovaikutustoimintojen näkökulmasta)

	Ryhmä A		Ryhmä B	
	fr	%	fr	%
Tiedon tarjoaminen	232	52,4	109	45,9
Kysymykset	165	37,2	81	34,0
Vuorovaikutuksen hallinta	25	5,6	37	15,5
Muu puhe	21	4,8	11	4,6
Yhteensä	443	100	238	100

Pohdinta

Pelien opetuskäyttöön liittyy toistaiseksi paljon hyödyntämätöntä potentiaalia. Pelit haastavat ja kannustavat pelaajia lähestymään, tutkimaan ja voittamaan hyvinkin laajoja ja kompleksisia ongelmia. Parhaimmillaan pelit tukevat oppimista myös tarjoamalla pelaajille mahdollisuuden kokeilla vaihtoehtoisia toimintatapoja erilaisissa tilanteissa sekä nähdä ja kokea toimintojensa vaikutukset (Sandford & Williamson 2005). Tässä pelissä keskityttiin pintakäsittelyn ja matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen virtuaalisessa Decore-peliympäristössä. Oppilaat kokivat pelin tuovan selkeää lisäarvoa perinteiseen luokkahuonetyöskentelyyn verrattuna, koska he pääsivät kokeilemaan erilaisia materiaalivaihtoehtoja reaali maailmaa simuloivassa ympäristössä. Lisäksi pelaajilla oli kokonaisvastuu urakan toteuttamisesta ja budjetista, mikä auttoi heitä hahmottamaan suunnittelun erilaisia ulottuvuuksia (budjetti, pinta-alat, esteettiset ja käytännölliset ratkaisut materiaalien valinnassa).

Aiemmin on havaittu, että pelaajat kokevat pelaamisen ensisijaisesti sosiaalisena toimintana tovereiden kanssa (Salokoski 2005). Sosiaalinen toiminta puolestaan mahdollistaa yhteisöllisen oppimisen syntymisen sekä koulussa että vapaa-ajalla.

Parhaimmillaan yhteisöllisen toiminnan on havaittu olevan tehokas tapa aikaansaada syvällistä oppimista (Koschmann 1996). Tässä pelissä molemmat peliryhmät käyttivät runsaasti yhteisöllistä toimintaa indikoivaa keskustelua (erityisesti tiedon tarjoamista muille pelaajille ja kysymyksiä). Etukäteen suunniteltu vaiheistettu ympäristö ohjasi toimintaa ja sai oppijat keskittymään ennalta suunniteltuihin opetussuunnitelman pohjalta valittuihin sisältöihin. Vaiheistamisesta huolimatta kahden ryhmän toiminta ja lopputuotos poikkesivat toisistaan. Ryhmien välillä oli eroja, jotka johtuivat esimerkiksi pelaajien aiemmasta pelikokemuksesta ja henkilökohtaisista taidoista. Esimerkiksi ryhmä A käytti B:tä enemmän puheenvuoroja pinta-alan laskemiseen ja ryhmä B käytti A:ta enemmän puheenvuoroja kustannusten laskemiseen.

Kokemukset Decore-pelistä ja muista hankkeessa kehitetyistä peleistä ovat olleet positiivisia ja oppijat ovat kokeneet peliympäristössä toimimisen pääosin mieluiseksi. Tulevaisuudessa pedagogisesti mielekkäiden sisällönoppimiseen keskittyvien oppimisympäristöjen suunnittelu onkin yksi mahdollisuus monipuolistaa ammatillisten taitojen oppimista. Tällöin parhaimmillaan pelien motivoivat ominaisuudet, 3D teknologian tuomat mahdollisuudet ja ammatillisen oppimisen erityistarpeet integroituvat taitojen oppimista tukevaksi kokonaisuudeksi (Hämäläinen ym. 2007). Myös tästä Decore-pelistä saadut tulokset tukevat käsitystä, että uusien opetusteknologisten ratkaisujen ja toteutusten avulla koulutukseen saadaan lisättyä osa-alueita, joiden harjoittelu aiemmin ei ole ollut mahdollista tai harjoitteluun saadaan teknologian hyödyntämisen myötä selkeää lisäarvoa (Mannila, Hämäläinen, Oksanen & Koutaniemi 2007).

Lähteet

- Arvaja, M. 2007. Contextual perspective in analysing collaborative knowledge construction of two small groups in web-based discussion. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 2(2/3), 133–158.
- Hämäläinen, R., Oksanen, K. & Häkkinen, P. 2007. Designing and analyzing collaboration in a scripted game for vocational education. (submitted).
- Koschmann, T. 1996. Paradigm shifts and instructional technology: An introduction. Teoksessa T. Koschmann (toim.) *CSSL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1–23.

- Mannila, B., Hämäläinen, R., Oksanen, K. & Koutaniemi, L. 2007. PedaGames – pedagogisesti suunniteltuja oppimispelejä ammatillisen koulutuksen työvälineiksi. Teoksessa Eskola (toim.) ITK'07 Valtatieltä tiedon poluille – Interaktiivinen Tekniikka Koulutuksessa -konferenssi. Hämeenlinna: Hämeen kesäyliopisto, 55–56.
- Oshima, J., Bereiter, C. & Scardamalia, M. 1995. Information-access characteristics for high conceptual progress in a computer-networked learning environment. Teoksessa Proceedings CSCL'95 conference. Indiana, US: ACM Press.
- Salokoski, T. 2005. Tietokonepelit ja niiden pelaaminen. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 277.
- Sandford, R. & Williamson, B. 2005. Games and learning. Bristol: FutureLab.

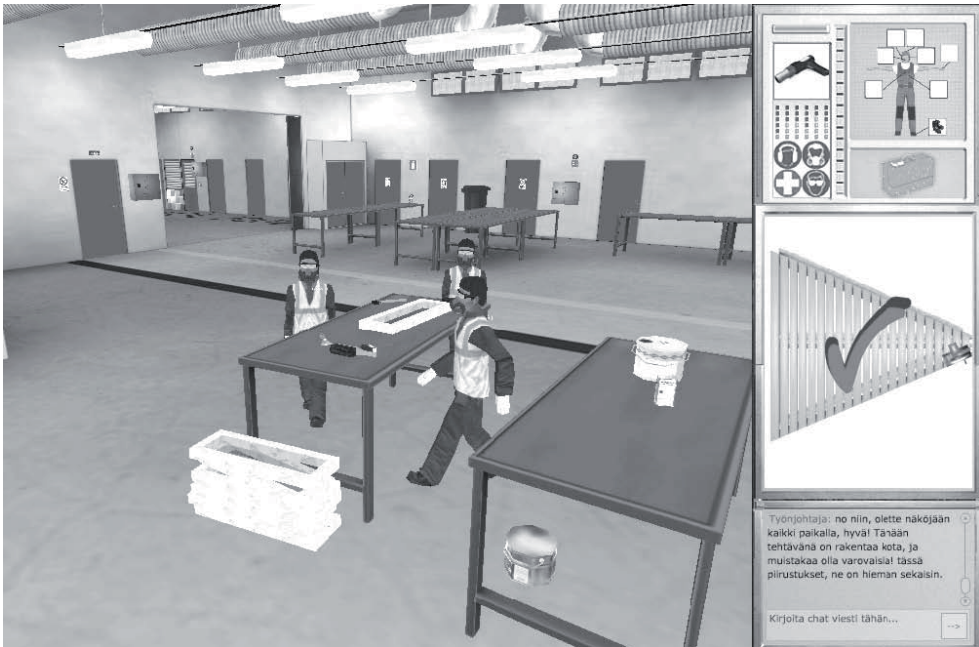


PedaGames teknisen toteuttajan silmin

PedaGames-hankkeessa oli tavoitteena toteuttaa kolme erilaista oppimispeliä. Tämä tavoite täyttyi niin sisältöjen kuin toteutustapojenkin osalta. Securen, Voltagen ja Decoren sisällöt poikkeavat toisistaan ja eroavaisuuksia löytyy myös peliympäristöjen teknisestä toteutuksesta. Pelejä kehitettäessä pyrittiin huomioimaan edellisestä pelistä saatu palaute ja näin välttämään samat sudenkuopat tulevissa peleissä. Kahden ensimmäisen pelin, Securen ja Voltagen, teknisessä toteutuksessa on käytetty rinnakkain useita eri tekniikoita. 3D-mallit on toteutettu 3DS Max-mallinnusohjelmalla VRML-malleina ja sovelluksen käyttöliittymä on toteutettu Flash Professional MX 2004 -ohjelmalla rakennetuilla komponenteilla. Pelisovellukset tallentavat kaikki pelisessiot MySQL-tietokantaan, käyttäen AMF-protokollaa, AMFPHP-rajapintaratkaisua ja PHP -skriptikieltä. Pelien aikana kertyneen datan avulla pelisessioita voidaan tutkia myös myöhemmin.

Securen testauksen yhteydessä nousi esiin joitain pelin sisältöihin ja tekniseen toteutukseen liittyviä epäkohtia. Teknisen toteutuksen näkökulmasta merkittävin epäkohta oli pelin käyttöliittymä. Käyttöliittymässä (kuva 1) oli isona ikkunana 3D-maailma ja pienempänä paneelina ns. minipeli-ikkuna. Liikkuminen pelissä tapahtui 3D-ikkunassa, mutta monet toiminnallisuudet tehtiin pienessä minipeli-

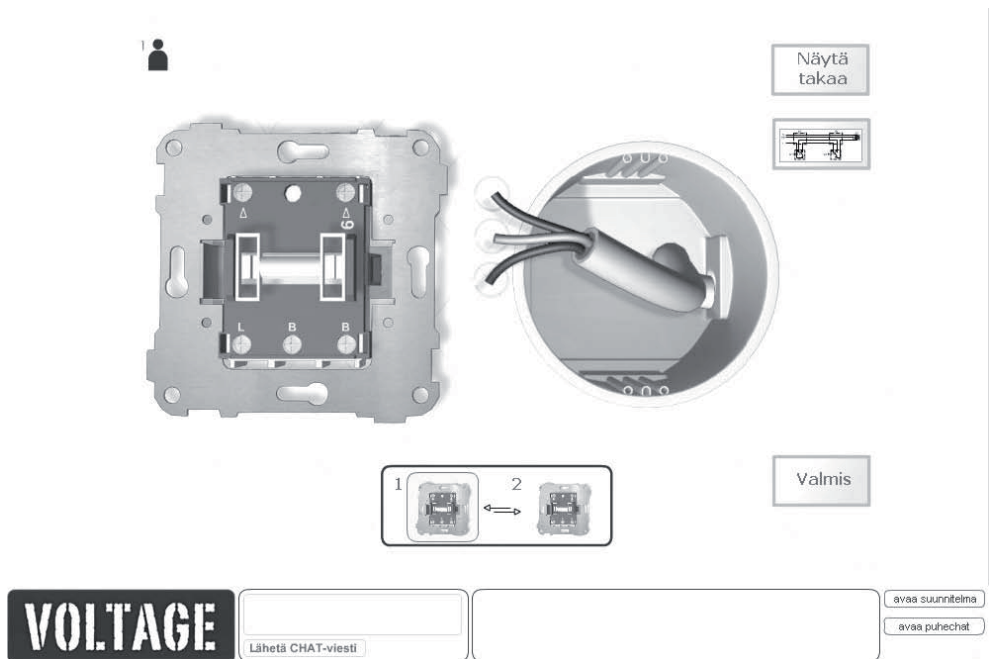
ikkunassa. Molempien ikkunoiden ollessa aktiivisia pelaajille ei aina ollut selvää kummassa ikkunassa heidän tulisi toimia. Pelin testauksen jälkeen ongelma ratkaistiin siten, että vain toinen ikkunoista on kerrallaan aktiivinen, kun taas ei-aktiivisen ikkunan päällä on harmaa kalvo.



Kuva 1. *Securen* käyttöliittymä

Securen toteutuksessa tehdyt sekä tekniset että pelin sisällölliset virheet huomiointiin Voltagen tuotannossa. Näiden oppien avulla Voltage on edeltäjänsä teknisesti varmempi, näyttävämpi sekä pelisisällöltään että pelattavuudeltaan Securea edistyneempi. Kuitenkin testauksen yhteydessä esiin nousi jälleen joitain sisältöön ja tekniseen toteutukseen liittyviä heikkouksia. Pelaajilta saatu tekniseen toteutukseen liittyvä negatiivinen palaute koski liikkumista pelissä. Voltagessa käytettiin samaa 3D-moottoria kuin Secureassa, joten liikkumiseen ei juurikaan voitu vaikuttaa. Pelattavuuden kannalta merkittäviä uudistuksia olivat pelin käyttöliittymän kehittäminen edelleen sekä jatkuva yhteys interaktiivisen sähkösuunnitel-

man ja 3D-mallin välillä. Suurimpana uudistuksena käyttöliittymässä oli kytkentätehtävien aukeaminen kokonaan 3D-ikkunan päälle (kuva 2). Voltagen kehittyneisyys, verrattuna Secureen, tulee hyvin esille pelejä pelanneiden opiskelijoiden arvioissa pelien käytettävyydestä ja pedagogisesta laadusta. Myös ohjelmointiteknisesti Voltage on huomattavasti edeltäjäänsä kehittyneempi. Tämän myötä esimerkiksi Voltagen muokkaaminen jälkikäteen on huomattavan paljon helpompaa kuin Secureen.



Kuva 2. Kytchentätehtävä Voltagessa

Securea ja Voltagea voidaan pelata vain Internet Explorer -verkkoselaimessa. Peleissä käytetty toteutustapa oli sinällään toimiva, mutta se asetti peleille rajoituksia visuaalisen näyttävyyden suhteen. Toteutustavan heikkona puolena on, että käyttäjien (oppilaitoksissa järjestelmän ylläpitäjien) pitää itse ladata etukäteen koneelleen Blaxxun Contact plug-in sekä päivittää FlashPlayer riittävän uuteen versioon. Toisaalta verkkoselaimessa toimiva peli ei vaadi alkutoimien jälkeen pela-

jalta mitään ylläpitoon liittyviä toimintoja. Selainpelin etuna on myös se, ettei sen pelaaminen ole paikasta riippuvainen, vaan peliä voidaan pelata kaikilla koneilla, joissa on verkkoyhteys ja sopiva verkkoselain.

Viimeisessä PedaGamessa, Decoressa (kuva 3), käytettiin täysin aiemmista peleistä poikkeavaa toteutustapaa. Suurimpia muutoksia ovat se, että peliä ei pelata verkkoselaimessa, vaan erillisessä pelisovelluksessa ja ohjelmoinnissa on käytetty täysin erilaista tekniikkaa. Koska pelin tiedostot ladataan pelikoneelle jo etukäteen yhdessä paketissa, verkossa siirrettävän tiedon määrä on pienempi kuin aiemmissa peleissä. Samalla poistuivat myös aiemmin käytetyn 3D-moottorin asettamat rajoitukset. Decoren käyttöönotto on hyvin helppoa ja vaivatonta. Decoren pohjana toimii C++-ohjelmointikielillä luotu pelimoottori sekä Ogre-grafiikkamoottori. Pelin mallinnukset on toteutettu 3ds MAX-ohjelmalla. Uuden ohjelmointitekniikan myötä pelin visuaalisessa näyttävyudessa ja pelattavuudessa päästiin



Kuva 3. Decoren käyttöliittymä

aivan eri tasolle kuin aiemmissa peleissä. Pelin testauksen yhteydessä yksikään pelaajista ei kritisoinut pelattavuuteen tai näyttävyyteen liittyviä tekijöitä. Uuden toteutustavan myötä pelattavuudessa ja näyttävyydessä päästiin jo hyvin lähelle kaupallisten pelien tasoa, joten myöskään kokeneemmat pelaajat eivät vierasta pelin ulkoasua.

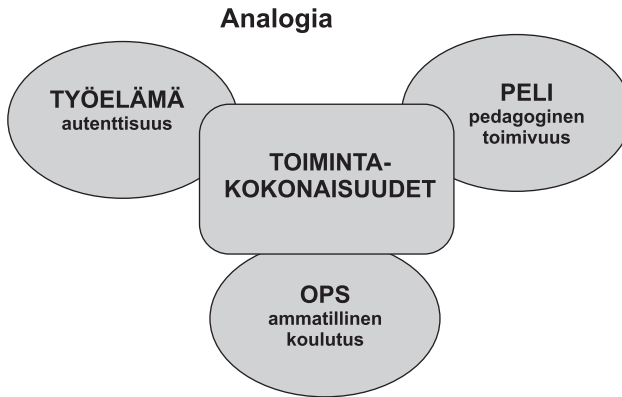
Edellä on lyhyesti kuvattu PedaGamesissa kehitettyjen pelien toteutusta ja niihin liittyvää teknistä kehitystä. Kuvaus on vain murto-osa kaikesta siitä kehityksestä mitä olemme hankkeen aikana tehneet. Työtä on ollut paljon, mutta olemme tyytyväisiä lopputulokseen sekä oppiin, jonka olemme hankkeen aikana saaneet. Voimmekin sanoa, että PedaGamesin kaltainen kehittämishanke tarjoaa tekniselle toteuttajalle erinomaisen mahdollisuuden kehittää omaa osaamistaan saadun palautteen perusteella. Koulutuksen tutkimuslaitos on omalla osaamisellaan helpottanut pelien suunnittelua ja kehittämistä. Lisäksi olemme saaneet paljon tietoa tuotteistamme ja niiden hyvistä sekä heikoista puolista hankkeessa tehdyn tutkimuksen ansiosta. Jyväskylän ammattiopisto on tuonut hankkeeseemme selkeän kohderyhmän ja kontekstin, johon pelit sijoittuvat sekä valtavan määrän osaamista ja tietotaitoa. Ilman näitä asioita pelien kehittäminen olisi ollut mahdotonta. Me, yrityksenä, olemme puolestaan tuoneet hankkeeseen mukamme yrityskontakteja, joita olemme voineet hyödyntää hakiessamme yrityskumppaneita mukaan hankkeeseen. Yhteistyömme hankkeen toimijoiden kesken on ollut mutkaton ja sujuvaa. Hankkeen kuluessa on myös syntynyt lukuisia uusia ja hienoja ideoita opetuksessa ja oppimisessa apuna käytettävistä teknologisista ratkaisuista. Toivottavasti ainakin osa näistä ideoista ja ajatuksista etenee myös toteutuksen asteelle, ja saamme olla mukana kehittämässä uusia teknologisia ratkaisuja oppimisen ja opetuksen tueksi jatkossa.



Pelaaminen sallittu – oppimisyhteisöt muutoshasteen edessä

Ammatillisessa koulutuksessa opetus perustuu työelämään työtehtäviin ja työn kokonaisuuden hallintaan. Pelien hyödyntäminen niiden hahmottamisessa ammattiin oppimisen tukena on toistaiseksi ollut lähes käyttämätön voimavara. Pelaja, ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmia ja työelämää yhdistää selkeästi se, että niistä kaikista löytyy toimintakokonaisuuksia (kuvio 1) (Mannila, Hämmäläinen, Oksanen & Koutaniemi 2006). Kun tarinat löydetään luonnollisimmillaan yhteisessä keskustelussa oppimisyhteisön ja työelämän edustajien kanssa, pelien käsikirjoituksissa on mahdollista hyödyntää todellista työelämää ja sen tarpeita. Näin oppimisympäristö rakentuu uskottavaksi ja luo edellytykset todellisuutta vastaavien tilanteiden harjoitteluun virtuaalisessa ympäristössä. Tämä vahvistaa toimintamallien harjaantumista ja edistää oppimista.

Oppija on oppimisprosessissa aktiivinen tiedon jäsentäjä, hankkija, käsittelijä ja arvioija. Hän on itsenäiseen työskentelyyn kykenevä ja itse vastuussa omasta oppimisestaan. Motivaatiota voidaan pitää oppimisen kannalta keskeisenä (Salovaa 2005). Ammatillinen osaaminen on ammattiteorian ja käytännön taitojen integroitu kokonaisuus, joka näkyy sujuvana toimintana, käytännön taitoina ja kykyinä ratkaista ongelmia työtilanteissa (Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman... 1999). Hyvässä oppimisympäristössä on oppijalle innostavia asioita, jot-



Kuvio 1. Toimintakokonaisuuksia löytyy työelämässä, opetussuunnitelmassa ja pelissä

ka käynnistävät oppimista, haasteita ja ongelmia, jotka vaativat oppimista. Siellä on ratkaisumalleja ja tietoja, joita tarvitaan ongelmanratkaisuun, oppimista tukevia välineitä ja rakenteita sekä harjoittelumahdollisuuksia. Laadukkaassa oppimisympäristössä on mahdollisuus sosiaaliseen vuorovaikutukseen, yhdessä oppimisen ja asiantuntijuuden jakamiseen sekä mahdollisuuksia opitun testaamiseen ja soveltamiseen (Manninen & Pesonen 2000).

Oppilaitoksissa tarvitaan rohkeaa uudistumista

Millaisia oppimisympäristöjä ja tekniikkaa käytämme? Millaisen oppimiskulttuurin syntymistä edistämme ja tuemme? Toimintaympäristöjen muutos on jatkuvaa ja kiivastahtista, mikä haastaa oppimisyhteisöt, niiden toimintakulttuurin ja oppimisympäristöt. Oppilaitosten täytyy aktivoida käyttöön niitä toimintatapoja ja toimintatyökaluja, jotka muutoinkin kuuluvat nuorten maailmaan. Oppilaitosten toimintaympäristön ja -kulttuurin muutosta tarvitaan mm. uusien tietoteknisten, vuorovaikutteisuuden mahdollistavien teknisten toteutusten käyttöönotossa.

Oppilaitoksella on velvollisuus olla kehittämässä omaa toimintaansa osaamisorganisaationa ja oppimisen asiantuntijatahona. Opetushallituksen suosituksen mukaisesti oppilaitoksilla tulee olla oppilaitosten toimintaa tukeva opetusalan tietostrategia, jossa opettajien koulutukseen, oppilaitosten pedagogiseen ja tekniseen tukeen tieto- ja viestintätekniikan käytössä sekä tietoliikennetyhteyksien ja laitteis-

ton ajan tasalla pitoon on kiinnitetty erityistä huomiota (OPH:n kirje 3/420/2001). Jyväskylän ammattiopiston tieto- ja viestintätekniikan opetusikäytön strategiasa (2006) määrittää ”Työelämä vaatii tulevaisuudessa tekijältään laaja-alaista osaamista ja kehittyneitä tiedonhallintataitoja, jolloin ammatillisessa osaamisessa korostuu mm ongelmanratkaisukyky, tutkiva ote työhön ja yhteistoiminta. Tieto- ja viestintätekniikan laajeneva hyödyntäminen opetuksessa ja verkko-opiskelu kehittävät opiskelijan tietoyhteiskuntavalmiuksia ja vastaavat osaltaan työelämän asettamiin osaamisvaatimuksiin.”

Mikä on opettajan rooli? Ammatillisessa koulutuksessa, erityisesti työssäoppimisen yhteydessä, ns. konnektiivinen työpaikalla oppimisen malli (Tynjälä, Virtanen & Valkonen 2005) ottaa vahvasti huomioon sen, miten konteksti vaikuttaa oppimiseen, oppimisen tilannesidonnaisen luonteen ja ns. rajanylitystaitojen kehittämisen. Oppimisen tukeminen edellyttää opettajilta pedagogisten käytäntöjen uudelleenarviointia, sellaisten ongelmien asettamista, joiden kautta opiskelijat voivat analysoida kokemuksiaan ja saavuttaa kriittistä ymmärtämystä sekä opetussuunnitelmien uudistamista. Kysymyksessä on teorian ja käytännön integrointi. Se edellyttää myös erityisten ammatillisten valmiuksien ja yleistaitojen oppimisen, konkreettisen toiminnan ja abstraktin ajattelun, muodollisen ja ei-muodollisen oppimisen integroitumista (Tynjälä, Virtanen, Valkonen 2005).

Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelmassa 2004 – 2006 (2004) asetettiin tavoitteeksi, että ”vuoteen 2007 mennessä Suomi on avoin ja tietoturvallinen verkostoyhteiskunta, jossa tietoyhteiskuntaosaaminen on korkeatasoista. Kaikilla kansalaisilla on perusvalmiudet ja mahdollisuudet käyttää sähköisiä asiointi- ja sisältöpalveluita. Tieto- ja viestintätekniikan tarkoituksenmukainen käyttö oppimisessa ja opetuksessa on osa oppilaitosten arkea. Tutkimustyössä hyödynnetään tieto- ja viestintätekniikkaa laajasti ja osaavasti. Sähköinen oppimateriaali on laadukasta, pedagogisesti perusteltua ja palvelee eri käyttäjäryhmiä laajasti ja sitä on saatavilla riittävästi. Tutkimuksen sähköisiä aineistoja on tarjolla kattavasti. Tietoyhteiskuntaohjelman toimintoja on arvioitu jatkuvasti, kehittävän arvioinnin periaatteiden mukaisesti.” Osa näistä tavoitteista on vielä toteutumatta ja edelleen ajankohtaisia.

Uudet käytännön toteutukset ja käytäntöjen muotoutuminen vievät aikaa ja vaativat sitoutumista. Verkko-oppimisessa ja -opettamisessa opettajalta, ohjaajalta ja oppijalta vaaditaan uusia taitoja, joita täytyy saada opetella ja harjoitella. Pedago-

gista tukea tarvitaan sekä vertaistukena että sisältöjen oppimisen tukena. Yhteisöllinen teknologia mahdollistaa asiantuntijayhteistyön, ongelma-keskeisen työskentelyn, yhteisöllisen tiedonrakentelun, verkkokeskustelun ja teknologian käyttämisen ajattelun tukena. Selkeitä oppimiseen saatavia hyötyjä teknologiaa käytettäessä ovat tehokas tiedonvälitys, oppimateriaalien uudet mahdollisuudet sekä riippumattomuus ajasta ja paikasta sekä kustannussäästöt (Salovaara 2005).

Kansallisessa tietoyhteiskuntastrategiassa 2007 – 2015 (2007) mainitaan strategiseksi tavoitteeksi mm. uusien kasvumahdollisuuksien hyödynnettävyys erityisesti koulutuksessa ja merkittäviksi uusiksi vientituotteiksemme mm. pelit. Tahtotilana 2015 on ilmaistu mm. se, että yhteiskunnassa arvostetaan teoreettista, teknistä, sosiaalista ja hallinnollista osaamista sekä kädentaitoja. Opettajien tietoyhteiskuntaosaaminen on huippuluokkaa ja tieto- ja viestintäteknikka on osa monimuoto-opetusta kaikilla koulutusasteilla. Toimenpiteinä, joilla edellä mainitut saavutetaan, on mainittu se, että tieto- ja viestintäteknikan hyödyntäminen opetuksessa integroidaan tiiviisti opettajien perus- ja täydennyskoulutukseen ja se, että oppilaitoksia ja muita työyhteisöjä kannustetaan ottamaan käyttöön uusia, innovatiivisia oppimisen tapoja ja menetelmiä. Teknologisen kehittämisen tulee kulkea käsi kädessä pedagogisen kehittämisen kanssa.

Pelit osaksi opetusta

Pelit sopivat erityisesti ammatilliseen peruskoulutukseen, sillä opiskeltavat asiat ovat kokonaisuuksia ja opiskelijat nuoria. Peleihin suhtaudutaan useiden opettajien piirissä vielä melko ennakkoluuloisesti, vaikka simulaatiot ja simulaattorit ovat joillakin aloilla itsestään selvä osa nykyistä ammatillista ja akateemista koulutusta (Eskelinen 2005). Pelejä on hyödynnetty melko vähän ammatillisessa koulutuksessa ja niitä on saatavilla huonosti. Oppimispelien tekemisessä tarvitaan moniammatillista osaamista, mm. sisällön asiantuntemusta ja tekniikan hallintaa (Mannila, Hämäläinen, Oksanen & Koutaniemi 2007). Pedagogisesti rakennetut oppimispelit voivat tarjota hyvin monipuolisen oppimis- ja toimintaympäristön. PedaGames-peleissä on ollut suunnittelun perustana se, että peliin valitut palaset muodostavat mielekkään kokonaisuuden, jolla on selkeä vastine reaali maailmassa. Tämä kontekstuaalisuus näkyy hyvin 3D-ympäristöissä ja sinne sijoitetuissa tilanteissa ja tehtävissä. Esimerkiksi Voltage-pelissä pelaajat tulevat tekemään työmaakopis-

ta löytyvään sähkösuunnitelmaan merkityt asennukset ja kytkennät virtuaaliseen pientaloon. Sähkötarvikkeet hankitaan verkkokaupasta. Kaikki työkohteet löytyvät 3D-talosta oikeilta paikoiltaan ja kytkentätehtävät avautuvat animaatioineen ja teorioineen kohdetta klikkaamalla. Tehtävän suorituksen jälkeen asennettu komponentti tulee näkyviin kohteessa ja yhteisen työn vaiheet näkyvät ajantasaisena myös sähkösuunnitelmassa, joka on vuorovaikutteinen virtuaalitalon asennuskohdeiden kanssa. Kaikki yksityiskohdat on integroitu kokonaisuuteen, jolloin niiden paikka ja merkitys sekä keskinäiset suhteet ovat helposti havaittavissa. Tekninen toteutus mahdollistaa vuorovaikutteisuuden, sekä yksilölliset että yhdessä suoritettavat osiot ja tehtävät, ts. luontevan virtuaalisen oppimisympäristön, jossa yhdistyvät 3D-toteutukset, animaatiot, tekstit, äänet, liikkuva kuva ja grafiikka. Pelissä tehtävät liittyvät kokonaisuuteen ja niillä on perusteltu ymmärrettävä yhteys toimintojen jatkumossa. Tehtävät, niiden taustalla oleva teoria ja sen soveltaminen käytännössä kulkevat rinnakkain oikea-aikaisesti tarinan edetessä.

PedaGames kehittämisprosessina

PedaGames-hankkeessa on tuotettu pelinomaisuutta hyödyntäviä ympäristöjä, jotka pohjautuvat työelämän ongelmakohtiin. Hankkeessa toteutettu kehittämisprosessi on esitetty kuviossa 2 (Mannila, Hämäläinen, Oksanen & Koutaniemi 2006). Vastaavalla konseptilla voidaan suunnitella ja toteuttaa oppimispeli lähes mistä tahansa kokonaisuudesta. Lähtökohtana pelin rakentamiselle on etsiä jokin oppimisen kannalta olennainen osaamisalue, joka ammatillisessa koulutuksessa nousee usein työelämästä. Osaamistarpeiden kartoittamisessa opettajien, työpaikkojen edustajien ja kehittäjien yhteistyö tuo parhaan tuloksen. Kerätään kokonaisuuden opettamiseen liittyvät materiaalit monipuolisesti ja kattavasti. Materiaalit analysoidaan ja määritellään suhteessa pelillisyyteen ja pelin tuomaan lisäarvoon sekä tehdään valinnat keskittyen olennaiseen. Suunnittelun alkuvaiheessa on tärkeää varmistaa, että suunniteltu kokonaisuus on linjassa opetussuunnitelman tavoitteiden ja keskeisten sisältöjen kanssa. Pelin teemat on kohdistettava keskeisiin asioihin.

Jäntevä, oikea-aikainen yhteistyö eri toimijatahojen kesken on edellytys hyvälle suunnittelulle. Pelilliselle toteutukselle kirjoitetaan taustatarina, jolla tavoitetaan yksityiskohtien liittyminen toisiinsa perustellusti ja kokonaisuuden muodostuminen. Tarina sitoo palaset toisiinsa ja yhdistettynä sopivaan peliympäristöön

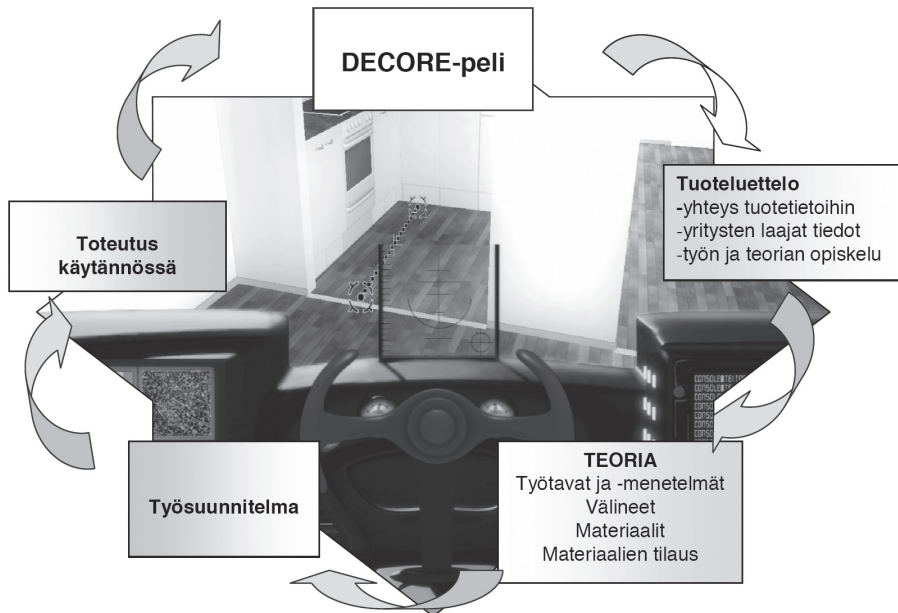
nessa. Ympäristöjen hyödynnettävyys ulottuu ammatillisen oppilaitoksen lisäksi työelämään ja tätä kautta tavoitellaan myös jo työelämässä olevien ammattitaidon lisäämistä. Erityisen keskeistä on löytää teknologisia ratkaisuja, joiden avulla voidaan helpottaa opiskelijoiden työelämässä tarvitsemien ammatillisten valmiuksien lisäämistä. Pelejä, ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmia ja työelämää yhdistää selkeästi se, että niistä kaikista voidaan hahmottaa toimintakokonaisuuksia (Mannila, Hämäläinen, Oksanen & Koutaniemi 2006). PedaGames-hankkeen kolme räätälöityä peliä ovat esimerkkejä toimivista, teknisille aloille suunnatuista pelillisistä toteutuksista. Pelien kiehtovuus ja vetovoima voivat tuoda ammattiin liittyvän sisällön kautta mukaan pelien maailmaan myös niitä opiskelijoita ja oppijoita, jotka vierastavat pelejä esim. siitä syystä, että pelit koetaan vain viihteenä, väkivaltaisena toimintana ja siten ajanhukkana.

Pelien yhteys muuhun opetukseen on avainasia, jotta peli ei jää irralliseksi ja jotta sen hyödyt oppimisprosessissa saadaan esille. Opettajien perehdyttäminen peleihin ja niiden käyttöön opetuksen elävöittäjänä on keskeistä. Opettajien oma tutustuminen peleihin nimenomaan pelikokemuksen kautta mahdollistaa pelien yhdistämisen omaan opetukseen. Vain oman kokemuksen kautta voi ymmärtää ja saada tietoa siitä, mitä kaikkea pelissä vaaditaan sisällöllisesti, taidollisesti ja tiedollisesti. Opettajien tulee varmistaa oppimispelien mahdollisimman täysimääräinen integrointi kasvokkain tapahtuvaan muuhun opetukseen ja opiskeluun, jotta oppiminen olisi mahdollisimman tehokasta. Pelien yhteydessä on hyödyllistä tarjota mahdollisuus palautekeskustelulle pelaamisen jälkeen (de Freitas 2006).

Peleissä voidaan oivalla tavalla rakentaa oppimisympäristöjä, joissa kaikilla aloilla tarvittava yhteinen ydinosaaminen ja alaspesifi osaaminen yhdistyvät kokonaisuudeksi. Erityisesti moninpelissä oppimistaidot, ongelmanratkaisutaidot, vuorovaikutus- ja viestintätaidot, yhteistyötaidot sekä eettiset ja esteettiset taidot ovat aktiivisesti käytössä yhteisen tehtävän ratkaisemisessa. Opiskelijat käyttävät ja harjaannuttavat näitä taitoja pelissä monipuolisesti ja todellisuutta simuloivasti. Yhteistoiminta ja yhteisen tehtävän vaatimukset rakentavat tilanteen reaali maailmaa vastaavaksi intensiiviseksi oppimistilanteeksi. Pedagogisesti rakennetussa oppimispelissä työn perustana olevan tiedon hallinta ja työprosessien hallinta ovat luontevasti integroituina mukana.

Esimerkiksi Decore-pelillä on selkeä yhteys perusopintojen ja yhteisten opintojen opetussuunnitelmiin, pintakäsittelyalan työssäoppimiseen ja näyttöihin, useiden

alojen osaamisen perusteisiin eri vaiheissa opintoja, teoriaan ja käytäntöön. Kuviossa 3 on kuvattu Decore-pelin yhteyttä teorian ja käytännön opintoihin ja teemoihin. Pelissä yhteisesti tehty pintaremontin toteutus ja siinä käytetyt tuotteet ovat pelaajilla käytettävissä pelin päätyttyä yhteenvetona. Tuoteluettelon kautta pelillä on selkeä yhteys käytettyjen pintakäsittelymateriaalien tuotetietoihin ja yritysten laajoihin tietoihin ja mm. materiaalien tilaamiseen ja hintoihin. Varsinaisen työskentelyn taustalla oleva teoria ja työtavat ja -menetelmät on yhdistettävissä tehtyyn suunnitelmaan. Työsuunnitelman tekeminen ja huoneiston pintaremontin käytännön työn toteutus on yhdistettävissä Decorella tehtyyn suunnitelmaan.



Kuvio 3. Decore-peli osana oppimista

PedaGames-sivusto

Kaikki PedaGames-hankkeessa toteutetut pelit ohjeineen on koottu yhtenäiseksi sivustoksi, joka löytyy osoitteista www.pedagames.com ja www.pedagames.fi.

Sivustolta, jonka etusivu on esitetty kuviossa 4, löytyy taustatietoa PedaGames-hankkeesta ja sen tavoitteista sekä siinä tuotettua materiaalia. Kaikki kolme peliä,

PEDAGAMES

[Yleistä tietoa](#) |
 [Pelit](#) |
 [Esitteet](#) |
 [Pelaa ja opi -kirja](#) |
 [Yhteystiedot](#) |
 [Yhteistyökumppanit](#)

Tervetuloa PedaGamesin kotisivuille!





PedaGames-hankkeen tavoitteena oli uuden teknologian täysimääräinen hyödyntäminen ammatillisen oppimisen tukena. Keskeisimpiä toimenpidealueita hankkeessa olivat eri alojen tarpeiden kartoittaminen uuden teknologian kehittämisen näkökulmasta, uusien havainnollisempien oppimismenetelmien ja teknologisten sovellusten kehittäminen, alojen vetovoimaisuuden kehittäminen, teknologian ”jalkauttaminen” opetuksen ja työelämän käyttöön, toiminnan vaikuttavuuden arviointi sekä tiedottaminen ja edistäminen. Tavoitteeseen pyrittiin tuottamalla pelinormaisuutta hyödyntäviä ympäristöjä, jotka pohjautuvat huolellisesti määriteltyjen työelämän ongelmakohtien ratkaisemiseen.

PedaGames-hankkeessa suunniteltiin, toteutettiin ja testattiin kolme erilaista monenikäyttäjän oppimispeleä. Pelit eroavat toisistaan, niin sisältöjen kuin käytettyjen teknologien osalta. Ensimmäinen peli, [Secure](#), käsittelee turvallista työskentelyä rakennustyömaalla ja se on ensisijaisesti suunnattu rakennus- sekä pintakäsittelyalan opiskelijoille. Toisen pelin, [Voltage](#):n, sisältönä on pientalon sähköistys ja siihen liittyvät toiminnot. Voltage on suunnattu ensisijaisesti sähköalan opiskelijoille. Kolmas peli, [Decore](#), on sisältöjensä puolesta alariippumaton, jonka sisällöt perustuvat matematiikan perusasioihin sekä yhteisöllisen työskentelyn edistämiseen.

PedaGames on Euroopan Unionin rakennerahastojen ja Länsi-Suomen lääninhallituksen opetusministeriön hallinnonalan kansallisiin varoin osarahoittama projekti.







Kuvio 4. PedaGames-sivusto

Secure, Voltage ja Decore, on kuvattu kukin omalla sivullaan, mistä löytyvät pelin lyhyt esittelyvideo, laitteistovaatimukset ja ohjeet pelin käynnistämiseksi. Keskeisten toimijoiden ja yhteistyökumppaneiden tiedot löytyvät myös sivustolta.

Tulevaisuuden haasteita

Tulevaisuuden ammatillisen koulutuksen ja työelämän on pystyttävä vastaamaan tieto- ja verkkoyhteiskunnan osaamisvaatimuksiin. Koulutuksenjärjestäjillä, koulutusorganisaatioilla ja oppilaitoksilla on keskeinen rooli perusosaamisen varmistajana. Kansallisessa tietoyhteiskuntastrategiassa 2007 – 2015 (2007) esitettyjä toimenpiteitä toteuttamaan haastetaan sekä oppilaitoksia että muita työyhteisöjä. Osaamisvaatimukset kaikilla tahoilla kasvavat ja muuttuvat, mistä syystä kestä-

vien toimintatapojen kehittämisessä vaaditaan todellista yhteistyötä. Oppimisen kannalta on tärkeää, että sekä teknologisen että pedagogisen osaaminen lisääntyy ja että kehittämisessä huomioidaan nämä molemmat. Tämä sen vuoksi, että voidaan löytää osa-alueita, joista voidaan luopua, kun tehdään tilaa uusille ratkaisuille ja toimintatavoille. PedaGames-hankkeessa on lähdetty ennakkoluulottomasti suunnittelu- ja kehittämis-yhteistyöhön eri asiantuntijatahojen kesken tavoitteena löytää uusia, innovatiivisia oppimisteknologisia ratkaisuja ja toteutuksia (Mannila, Hämäläinen, Oksanen & Koutaniemi 2007). Hankkeessa toteutetut pelit ovat esimerkkejä laadukkaista, pedagogisesti perustelluista työvälineistä, joilla voidaan monipuolistaa opetuksen, opiskelun ja oppimisen työtapoja ja -menetelmiä. Nämä oppimateriaalit on tarkoitettu palvelemaan eri käyttäjäryhmiä ja ne ovat julkisesti saatavilla.

Opettaja on avainhenkilö tehdessään didaktisia ja pedagogisia valintoja. Opetuksessa peliä voidaan käyttää opintoihin orientoivana ja motivoivana osana, kokonaisuuksien hahmottamista helpottavana oppimisen työvälineenä opintojakson aikana, teorian ja käytännön töiden yhteyttä havainnollistavana harjoitteluympäristönä, opitun kertaamiseen soveltuvana ympäristönä ja tapaamispaikkana. Moninpeli voi toimia yhteisenä toimintaympäristönä erilaisille ja eri paikoissa oleville opiskelijaryhmille, tutustumisympäristönä työpaikkaohjaajalle, opettajalle ja opiskelijalle työssäoppimisen yhteydessä ja yhtenä toimintaympäristönä näytön yhteydessä. Kansainvälisessä toiminnassa peliympäristöä voidaan käyttää oppimisyhteisön käytäntöjä esittelevänä toimintaympäristönä. Peliympäristö voi olla nivelvaiheen työskentely-ympäristönä esimerkiksi yläkoulujen ja ammattikorkeakoulujen kanssa tehtävässä yhteistyössä. Oppimispelit ovat tulevaisuuden pelejä myös muille oppimisyhteisön ulkopuolisille tahoille – itse asiassa kaikille asiasta kiinnostuneille. Erilaisten yritysten toimintaan ja markkinointiin oppimispelit voivat tuoda uudenlaista ulottuvuutta ja lisäarvoa. Verkossa pelattavat moninpelit voivat mahdollistaa yhteistyön lähes kaikilla toimijaryhmillä. Ne tarjoavat eri tahojen edustajille mahdollisuuksia välittömiin, vuoropuhelullisiin toimintayhteisöihin mm. haluttaessa tutustua koulussa opiskeltaviin sisältöihin, opiskelijoiden osaamiseen tai työpaikkaohjaajien tapaan toimia yhteisessä virtuaalisessa oppimisympäristössä.

Arvioinnin ja palautteen saaminen mukaan oppimispelisiin on tärkeää, jotta pelipohjainen oppiminen pysyy relevanttina ja tehokkaana oppimistapana. Palautteen saaminen pelistä antaa tärkeää tietoa sekä oppijalle, ohjaajalle että opettajal-

le. Palaute tulee saada oikea-aikaisesti ja sopivalla tavalla, jotta sitä voidaan käyttää oppimisen arviointiin ja reflektioon. Liian laaja ja jäsenitelemätön tieto palautteena ei toimi, sillä sen työstäminen vaatii liikaa aikaa ja paneutumista arjessa. Syvällisen oppimisen kannalta on tärkeää, että oppija saa käsitellä kokemaansa yhdessä opettajan tai kokeneen ohjaajan kanssa.

Erityisen tärkeää on se, että tietohallinto on luontevassa kehittämissyhteistyössä opetuksen ja oppimisen toimijoiden kanssa ja se, että tietojärjestelmät ja muut tietotekniset ratkaisut vastaavat hyvin käyttäjien tarpeita. Tällaisiksi voidaan lukea mm. netissä olevat pikaviestimet (esim. skype), joiden käytöstä sulkemista oppilaitoksissa perustellaan tietosuojariskeillä. Saumaton vuoropuhelu ja aito vuorovaikutus on keskeistä. Toimivalla, kaikki osapuolet huomioivalla yhteistyöllä jo suunnitteluvaiheessa voidaan löytää ratkaisuja, jotka varmistavat sujuvan tieto- ja viestintäteknisten ratkaisujen käyttöönoton ja käytön oppilaitoksessa. Oppimisyhteisön pedagogisesta johtamisesta vastaavien ja tietohallinnon asiantuntijoiden vaativa tehtävä on pysyä ajan tasalla tieto- ja viestintäteknisestä kehityksestä ja tehdä järkevää yhteistyötä. Kaikkien etu on, että yhteiseen käyttöön tulevat ratkaisut ovat turvallisia, toimivia, yhteensopivia ja kustannustehokkaita sekä verkko-oppimista ja -opettamista mahdollisimman hyvin palvelevia.

Edellytyksiä pelien opetuskäytölle ovat mm. tietokonealaitteistojen ja -ohjelmistojen asianmukaisuus, tehokas tekninen tuki, perehtyneisyys pelillisiin ohjelmiin, käyttäjäjyhteisö, josta voisi hakea opastusta ja tukea, riittävästi aikaa valmistella tehokasta, pelit huomioivaa opetusta. Oppimispelien ja lisenssien hinnat ovat vielä melko korkeita (de Freitas 2006).

Tulevaisuuden peli on oppimispeli ja pelien hyödyntäminen oppimisen välineenä lisääntyy tulevaisuudessa erityisesti ammatillisessa koulutuksessa. Rehellisellä yhteistyöllä päästään eteenpäin ja löydetään innostavia ja toimivia ratkaisuja.

Lähteet

- Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet 1999–2005. 1999. Helsinki: Opetushallitus.
- Eskelinen, M. 2005. Pelit ja pelitutkimus luovassa taloudessa. Sitran raportteja nro 51. Helsinki.
- de Freitas, S. 2006. Learning in Immersive worlds. A review of game-based learning. Saatavilla [www-muodossa: http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearning_innovation/gaming%20report_v3.3.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearning_innovation/gaming%20report_v3.3.pdf) > .

- Hämäläinen, R. 2008. Designing and evaluating collaboration in a virtual game environment for vocational learning. *Computers and Education* 50 (1), 98–109.
- Hämäläinen, R. & Häkkinen P. 2006. Verkko-työskentelyn vaiheistaminen yksilöllisen ja yhteisöllisen oppimisen tukena. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo, Helsinki: WSOY oppimateriaalit, 230–246.
- Jyväskylän ammattiopisto. Tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön strategia. *Oppilaitokset-tulosalue*. Jyväskylä.
- Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2015. 2007. Uudistuva, ihmisläheinen ja kilpailukykyinen Suomi. Tietoyhteiskuntaohjelma. Valtioneuvoston kanslia. Helsinki.
- Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004–2006. 2004. Opetusministeriön julkaisuja 2004:12. Helsinki.
- Mannila, B., Hämäläinen, R., Oksanen, K. & Koutaniemi, L. 2006. Secure – Scripted pedagogy in 3D environment for vocational learning. Teoksessa *Book of Abstracts, Online Educa Berlin 2006, 12th International Conference on Technology Supported Learning & Training*, 227–230.
- Mannila, B., Hämäläinen, R., Oksanen, K. & Koutaniemi, L. 2007. *PedaGames – pedagogisesti suunniteltuja oppimispelejä ammatillisen koulutuksen työvälineiksi*. Teoksessa Eskola (toim.) *ITK'07 Valtatieltä tiedon poluille - Interaktiivinen Tekniikka Koulutuksessa -konferenssi*, 55–56.
- Manninen, J. & Pesonen, S. 2000. Aikuisdidaktiset lähestymistavat – Verkkopohjaisten oppimisympäristöjen suunnittelun taustaa. Teoksessa J. Manninen & J. Matikainen (toim.) *Aikuis-koulutus verkossa*. Helsingin yliopisto: Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Salovaara, H. 2005. Achievement goals and cognitive learning strategies in dynamic contexts of learning, Oulun yliopisto. *Acta Universitatis Ouluensis. Serie E, Scientiae Rerum Socialium* 78.
- Tynjälä, P., Virtanen, A. & Valkonen, S. 2005. Työssäoppiminen Keski-Suomessa, Taitava Keski-Suomi -tutkimus. Osa I. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos. Tutkimus-
losteita 23.



Oppimispelit – motivoiva tapa oppia PedaGames-ohjausryhmän näkökulma oppimisasipeleihin

Tämä artikkeli on syntynyt PedaGames-ohjausryhmälle tehdyn kyselyn perusteella. Ohjausryhmän jäsenet vastasivat yhtä lukuun ottamatta sekä oppimisasipeleiden pedagogista käyttöä että itse hanketta koskeviin kysymyksiin. Vastaukset on koostettu teemoittain artikkeliksi.

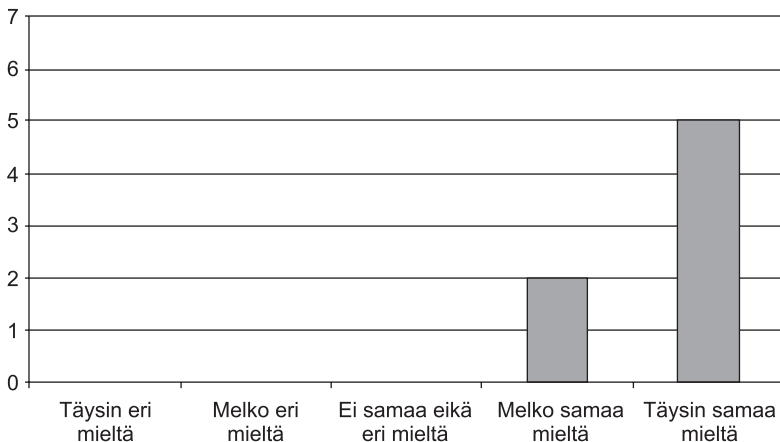
Oppimispelit opetuksen ja oppimisen osana

Pedagames-hankkeen näkökulmasta oppimisasipelejä ovat lähinnä tietokone-, matkapuhelin- tai PDA-pohjaiset, sähköiset pelit. Nykynuori on elänyt varhaislapsuudesta saakka tietokoneistetussa toimintaympäristössä, ja tietokoneen käyttäminen on osa nuoren arkipäivää. Moni tietokonetta käyttänyt lapsi ja nuori on tutustunut jo hyvin varhain tietokonepeleihin ja pelannutkin kenties jo monenlaisia tietokonepelejä. Käyttöympäristö, perustoiminnot ja logiikka ovat samanlaisia perusasioita kuin polkupyörällä ajaminen. Lapsi tai nuori identifioi pelimaailman helposti ja pystyy samaistumaan *avatar-* tai *shoot`em`up* -tyyppiseen hahmoon luontevasti. Lähtökohtaisesti perusasetelma on luonteva ja nuoren on helppo keskittyä pelin virtuaalimaailman toiminnallisuuteen ja hakea ympäristön lainalai-

suuksien kautta oivalluksia aidon reaali maailman lainalaisuuksista ja toiminnoista. Virtuaali maailman mahdollisuudet piilevät juuri virheiden tekemisen sallimisessa sekä yrityksen ja erehdyksen kautta oppimisessa. Hyvänä esimerkkinä toimivat mm. jo vuosia vanhat vaarallisen työn mallit esimerkiksi aivokirurgian, syvän meren työn, taistelulentämisen ja muiden vastaavien erityistä tarkkuutta vaativien ammattien aloilla.

Oppimispelien käyttö opetukseen integroituna on kuitenkin yhä melko harvinaista, vaikka mahdollisuuksia olisi. Opetuskäytössä on mahdollista käyttää (1) varta vasten oppimista tukemaan kehitettyjä pelejä (esim. PedaGames-pelit) ja (2) pelejä, joita ei ole suunniteltu oppimista varten, mutta joita voidaan käyttää opetustarkoituksissa (esim. SimCity). Parhaimmillaan pelit voivat tarjota rikkaita ympäristöjä, jotka voivat käynnistää erilaisia oppimisen mekanisme. Olennaisinta oppimispelien käytössä lienee kuitenkin se, etteivät ne jää irrallisiksi viihdyttäviksi tai pelkän ulkoisen motivaation virittäjiksi, vaan ovat päämäärätietoista, tavoitteista oppimisen tukemista, joka vaatii älyllistä ponnistelua ja tähtää ymmärtävään oppimiseen. Ymmärtävään oppimiseen mielletään usein liittyväksi vaativimpia älyllisiä toimintoja kuten selittämistä, kysymistä tai argumentointia. Useiden tutkimusten mukaan oppimispelit voivat kuitenkin menestyksekkäästi palvella myös perustaitojen harjaannuttamista (esimerkiksi lukemaan oppimisen vaikeuksia voitettaessa).

7. Oppimispelien käytöllä voidaan motivoida opiskelijoita (ka.=4,7, kh=0,5)



Kuvio 1. *Opiskelijoiden motivoiminen oppimispelien avulla (n=7)*

Oppimispelit tarjoavatkin hyödyllisen lisän opettajan käyttämiin työmuotoihin. Oppimispelit eivät sovellu itsestään selvästi ja samalla tavalla opetus suunnitelmien kaikkien sisältöjen oppimiseen. On kuitenkin paljon sellaisia sisältöjä ja kokonaisuuksia, joihin oppimispelit soveltuvat mainiosti joko täydentämään muuta opetusta tai koko aihealueen opiskeluun. Oppimispelien kehittäminen vaatii opittavien sisältöjen jäsentämistä ja opittavien kokonaisuuksien erittelemistä uudesta näkökulmasta.

Oppimispelien tulisikin olla luonteva ja tavoitteinen osa oppimista ja opetusta. Näin voidaan hyödyntää lasten ja nuorten viihde- ja oppimispelien yhteydessä löytynyt motivaatio- ja välinevalmius kulloisenkin tavoitteen mukaiseen oppimispeliin. Oppimispeli jäsentää opittavia sisältöjä suunnitelmallisesti, mikä perinteisissä oppimateriaaleissa voi jäädä joskus puutteelliseksi.

Oppimispelit antavat myös uusia mahdollisuuksia järjestää simuloitua ryhmäopetusta. Mahdollisuus toteuttaa opetusta opiskelijaehtoisesti ja -keskeisesti lisääntyy. Lisäksi pelit luovat monia uusia mahdollisuuksia, joita vielä etsitään, kekeillaan ja löydetään.

Oppimispelit antavat lisäksi mahdollisuuden erilaisille oppijoille löytää itselleen soveltuvia opiskelumuotoja. Opettajan näkökulmasta oppimispelit ovat oiva pedagogisen eriyttämisen väline. Oppimispelit mahdollistavat myös työhön liittyvien asioiden toistuvan harjoittelun paremmin kuin todellisessa maailmassa. Oppimispelien avulla voidaan rakentaa myös sellaisia vaihtelevia ja yllättäviä tilanteita ja ongelmia kohdattaviksi, joita todellisessa maailmassa ei ole mahdollista kohdata oppimishetkellä.

Kaiken kaikkiaan oppimispelit monimuotoistavat oppimis- ja opiskelumenetelmiä. Toiminnalliset pelit voivat omalta osaltaan motivoida opiskelijoita, joille pelimaailma on tuttua nykyisessä tietoyhteiskunnassa. Pelin avulla on opittava myös nykyisen työelämän vaatimia yhteistyö- ja vuorovaikutustaitoja. Peleihin voidaan rakentaa selkeä, looginen oppimispolku.

Mitkä seikat vaikuttavat oppimispelien käyttämiseen?

Oppimispelien käyttö osana oppimista ja opetusta sekä oppimistulosten arviointia edellyttää opettajalta kiinnostusta pelien käyttämiseen ja uudenlaisen oppimisympäristön hyväksyntää. PedaGames-pelien kaltaisia pelejä voitaisiin periaattees-

sa rakentaa kaikille koulutusaloille. Oletettavasti etenkin nuoret opettajat hyväksyvät pelit monimuotoistamaan opetustaan. Oppimispelit tukevat arviointia ainakin silloin, kun arviointi on suunnitelmallista ja rakentuu pelin sisään, arvioinnin perustanahan ovat oppimistavoitteet, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit.

Yksi este oppimispelien käyttämiselle ovatkin opetushenkilöstön näköalattomuus tai uskalluksen puute: opettaja ei osaa tai halua jostain syystä hyödyntää tietoteknologiaa ja sen sovelluksia riittävästi. Joku opettajista voi kokea itsensä riittämättömäksi tai teknologian syrjäyttämäksi joutuessaan ottamaan koneet avuksi. Oppija omaksuu kuitenkin monia asioita helpommin ja pysyvämmiin tietokoneavusteisesti, esimerkiksi juuri oppimispelien avulla, kuin muilla keinoin.

Tärkeää olisikin havaita ne oppimissisällöt, joihin oppimispelit soveltuvat. Nyt kehitetyt kolme PedaGames-peliä ovat esimerkki opetukseen hyvin soveltuvista peleistä. Oppimispelit opettavat opiskelijaa työskentelemään intensiivisesti ja tekemään ryhmässä työtä sekä ottamaan huomioon toiset opiskelijat. Oppimistulosten arviointiin pelit sinänsä antavat oivan välineen: tehtävään käytetty aika, lopputulos ja se, miten siihen on tultu, ovat erinomaisia indikaattoreita oppimisesta. Peleihin on mahdollista kehittää myös oppimistavoitteiden saavuttamista arvioivia osioita.

Oppimispelien käyttämiseen osana opetusta vaikuttavat todella monenlaiset eri tekijät. Ensinnäkin oppimiseen vaikuttavat kognitiiviset, emotionaaliset ja sosiaaliset tekijät ja niiden välinen vuorovaikutus. Oppimispelit on lisäksi syytä integroida osaksi laajempaa opetuksen kontekstia, johon vaikuttavat muun muassa tehtävät, sisällöt, teknologia, motivaatio, odotukset, asenteet ja ohjaus. Oppimispelien opetuskäytön onnistumiseen vaikuttaa tietysti olennaisesti myös se, millaiset pedagogiset periaatteet pelin ytimeen on onnistuttu rakentamaan ja kuinka peli saadaan integroiduksi osaksi tarkoituksenmukaisia pedagogisia käytänteitä. Toki myös teknologian toimivuus on välttämätöntä.

Kaiken kaikkiaan oppimispelien käyttöön oppimisen ja oppimistulosten arvioinnin tukena vaikuttavat oppilas, opettaja, oppimistavoite, opittavat sisällöt ja toimintaympäristö. Lisäksi hallinto mahdollistaa tai jättää mahdollistamatta oppimispelien perustellun hankkimisen. Myös opettajan pedagoginen näkemys ja tieto oppimismotivaatioon vaikuttavista tekijöistä on avainasemassa. Jokaisen opettajan tulisi myös koulutuksensa tietä voida orientoitua oppimispelisiin ja niiden käyttämiseen oppimisen ja oppimistulosten arvioinnin osana. Ohjelmistotarjontaan tu-

tustuminen koulutuksen aikana olisi hyödyllistä. Tosin räätälöidystä ohjelmistotarjonnasta on vielä monilla koulutusaloilla puutetta. Toisaalta kysyntääkin on vielä suhteellisen vähän. Oppimispelit ja virtuaalimaailma on nuorten maailma, jota opettajat ja vanhemmat tuntevat valitettavan vähän.

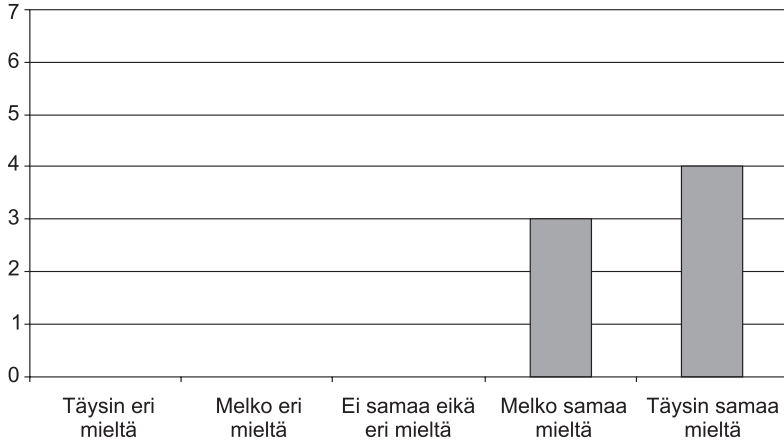
Oppimispelien antama lisäarvo perinteiseen rintamaopetukseen

Mitkä tahansa sisällöt sopivat oppimispelien avulla opittaviksi. Parhaiten oppimispelit soveltuvat sellaisiin opittaviin sisältöihin, jotka edellyttävät oivaltamista ja jonkin ilmiön syvällistä ymmärtämistä. Kuitenkin erityinen lisäarvo esimerkiksi ammatillisessa koulutuksessa saadaan silloin, kun teorit ja mallit on saatava muunnetuiksi toimivaksi käytännöksi ja osaksi opiskelijan päivittäistä elämää tai tulevaa työtä. Lisäksi pelin avulla voidaan eheyttää oppimista: työskentelyn jäsentämisen lisäksi saadaan kytketyksi yhteen esimerkiksi työturvallisuuskäsitteitä. Itse tekemällä ja osallistumalla oppimiseen on mahdollista sisäistää opittavat sisällöt paremmin ja saada ne harjoitukseen kuin perinteisellä leuka ja liitu -menetelmällä.

PedaGames-hankkeessa onkin tartuttu olennaisiin ja laajasti työllistäviin ammattialoihin. Perinteisemmällä akateemisluonteisilla aloilla, kuten laboratorioalalla, fysiikassa ja matematiikassa on vielä paljon tehtävää oppimispelien kehittämisessä. Edellä mainituilla aloilla on vielä lukuisasti ilmiöitä ja prosesseja, joista on täysin mahdollista luoda virtuaalimaailmassa tekemällä oivalluttavia kansantajuisia oppimispelejä.

Oppimispelit ovat erittäin hyödyllisiä vaarallisten, kalliiden tai muuten vaikeasti toteutettavien sisältöjen opettamisessa, samoin teorian ja käytännön integrointia vaativien oppimissisältöjen opettamisessa. Oppimispelit tukevat myös monimutkaisten kokonaisuuksien hahmottamista sekä erilaisissa suunnittelutehtävissä. Oppimispelit innostavat myös sisältöihin uppoutumiseen ja keskittymiseen. Ehdo-tonta lisäarvoa oppimiseen tuovat myös yhteisöllisen työskentelyn ja sen koordinoimisen harjoittelu oppimispelien avulla.

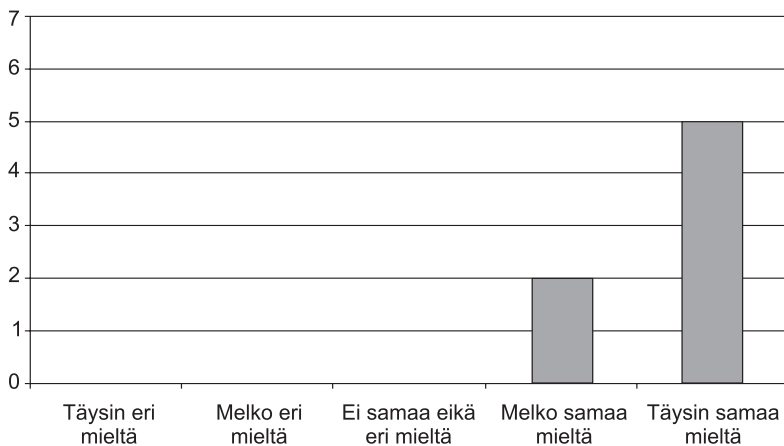
**8. Oppimispelien avulla voidaan saavuttaa hyviä oppimistuloksia
(ka=4,6, kh=0,5)**



Kuvio 2. *Oppimistulosten saavuttaminen oppimispelien avulla (n=7)*

Oppimispelien avulla kehittyvätkin erityisesti tiimityö- ja projektityötaidot sekä kokonaisuusien hahmottaminen ja hallinta. Pelit mahdollistavat yhteisölliset simulaatiot ja erikoistilanteiden harjoittelemisen, mikä muuten olisi hyvin vaikeaa tai jopa mahdotonta perinteisessä luokkaopetuksessa.

**10. Oppimispelien avulla opiskelijat voivat harjoittaa
ongelmanratkaisutaitojaan (ka=4,7, kh=0,5)**



Kuvio 3. *Ongelmanratkaisutaitojen harjoittaminen oppimispelien avulla (n=7)*

Kaiken kaikkiaan oppimispelit mahdollistavat sellaisten asioiden harjoittelemisen, jotka olisivat todellisessa elämässä liian vaarallisia tai monimutkaisesti toteutettaviksi. Oppimispelit harjaannuttavat keskittymiskykyä, tiimityöskentelyä ja opittavien sisältöjen jäsentämistä sekä peräkkäisyyksien ja loogisen rakenteen hahmottamista: ensin on opittava perusasiat ja vasta sitten voi rakentaa uutta osaamista aiemmin opitun varaan. Oppimistavoitteiden saavuttaminen tuottaa onnistumisen kokemuksia ja palkitsee oppijansa.

Oppimispelien tulevaisuus

Olisi suunnattoman hämmästyttävää, jos oppiminen ja opetus jämähtäisi 1900-luvulle eikä oppimispelien käyttö lisääntyisi. Opettajankoulutus on tässä avainasemassa. Oppimispelien kehittäminen yhä enemmän ja niitä käytetään enenevässä määrin. Kalliit kehittämiskustannukset sekä pelien ajantasaistamisen ongelmat kenties hidastavat ja rajoittavat jossain määrin oppimispelien käyttämistä lähitulevaisuudessa.

Oppimispelien asema oppimisen ja opetuksen tukena vahvistuu. Ovathan oppilaisiksi tulleet uudenlaiset virtuaalimaailmassa luontevasti seikkailevat pelaajasukupolvet. Oppimispelit integroituvat lähivuosina saumattomaksi osaksi eri-ikäisten oppijoiden arkea: oppiminen ei rajoitu vain luokkahuoneiden, luentosalien ja oppilaitosten seinien sisälle. Teknologia monimuotoistuu: moderni web-tekniikka, monimuotoinen ja kaikkialla läsnäoleva, mobiiliratkaisuja hyödyntävä, simuloiva, sosiaalista mediaa hyödyntävä teknologia jäsenyytensä osaksi oppimisen arkea. Oppimispelien avulla tulisikin tulevaisuudessa pyrkiä luomaan monimuotoisia pedagogisia ratkaisuja, jotka ohjaavat pelaajia syvälliseen ymmärtämiseen yltäviin opiskelukäytänteisiin.

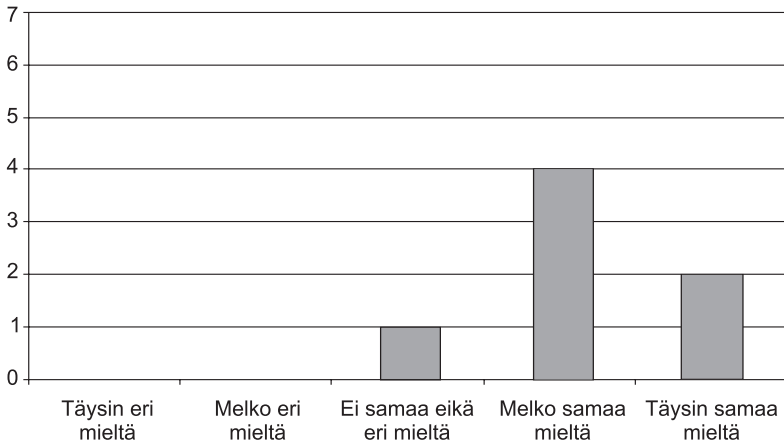
Nuoria ja lapsia kiinnostavat pelit ovat tulevina vuosina yhä paremmin hyödynnettävissä erilaisten sisältöjen oppimisessa. Oppimispelit tarjoavat uuden ja mielenkiintoisen lähestymistavan opetuksen ja koulutuksen toteuttamiseen. Ne mahdollistavat opetuksen monilla eri aloilla. Oppimispelien lisääntyvä käyttö on toivottavaa, mutta tämä kehitys vaatii koulutuksen järjestäjiltä taloudellista panostusta sekä henkilöstön osaamistason kehittämistä. Oppimispelien ei voi tulla itsetarkoituksellisia, irrallisia materiaalipaketteja: opetus suunnitelmien keskeisiä sisältö-

jä olisi fokuosoitava ja tutkittava, millä tavoin oppimispelit voisivat jäsenyä perusosaamisen osioiksi ja mitkä sisällöt ovat parhaiten opittavissa pelimaailmassa.

Oppimispelit ammatillisen opetuksen ja oppimisen osana

Ammatillisessa opetuksessa on paljon sellaisia sisältöalueita, joihin oppimispelit ovat oiva väline. Ammattityön tekemiseen tarvittava teoreettinen osaaminen voitaisiin monissa tapauksissa opiskella oppimispelien avulla ja löytää samalla sovellukset käytäntöön. Oppimispeli toimiikin erinomaisena linkkinä teorian ja käytännön välillä. Työssä oppimiseen orientoituttaessa teorioiden ja mallien on muunnuttava osaksi omaa toimintaa, ennen kuin tavoitteinen ja onnistunut työssä oppiminen mahdollistuu. Oppimispelit voivat toimia myös oppimistulosten arvioinnin tukena.

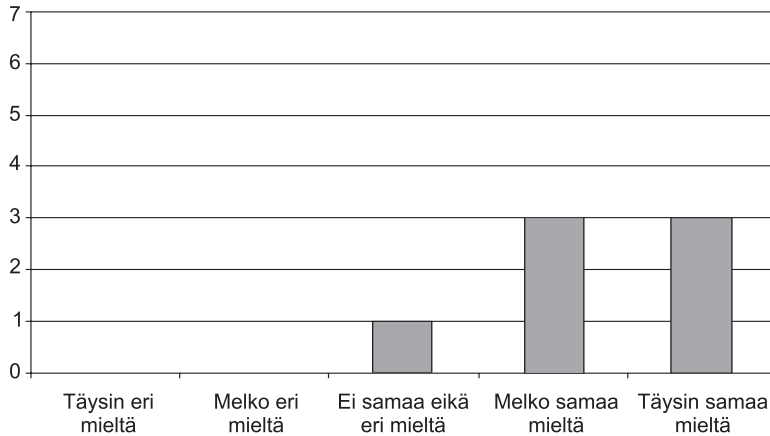
11. Kommunikointi verkon välityksellä voi olla ihan toimivaa
(ka = 4,1, kh=0,7)



Kuvio 4. Toimiva viestintä verkon välityksellä (n=7)

Ammatillinen opetus on erittäin hedelmällinen sovellusalue oppimispelien käytölle. PedaGames on vasta ponnahduslauta tulevaan ja on urauurtavaa työtä. Oppimispelillä on tärkeä tehtävä ammatillisen opetuksen kehittämisessä. Oppimispelit voivat omalta osaltaan olla luomassa innostavia ja vetovoimaisia, mutta samalla ammatillisen oppimisen tavoitteita palvelevia laadukkaita oppimisympäristöjä.

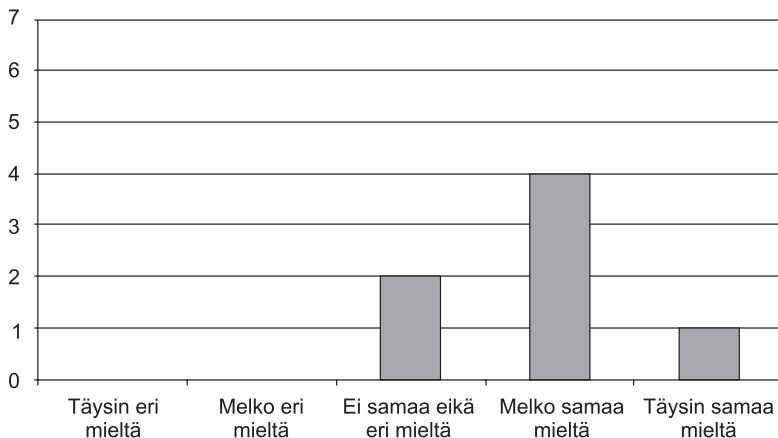
17. Oppimispelillä voidaan kehittää opiskelijan kokonaisuuksien hahmottamiskykyä (ka=4,3, kh=0,8)



Kuvio 5. Kokonaisuuksien hahmottamiskyvyn kehittäminen (n=7)

Oppimispelit ovatkin uusi avaus ja mahdollisuus ammatillisessa koulutuksessa; monilla teknistyneillä aloilla luokkahuoneisiin ja työsaleihin ei voi enää saada täysin todellisia ja työelämän olosuhteita ja tilanteita vastaavia oppimisympäristöjä. Oppimispelit mahdollistavat monien edellä mainittujen tilanteiden ja olosuhteiden simuloinnin.

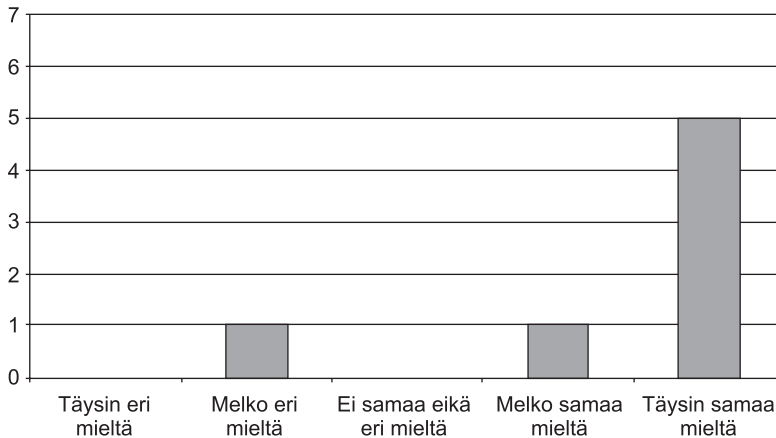
14. Erilaiset oppijat voidaan ottaa huomioon hyvin oppimispelissä (ka=3,9, kh=0,7)



Kuvio 6. Oppimisen eriyttäminen oppimispelien avulla (n=7)

Oppimisleillä on oma paikkansa ammatillisessa opetuksessa ja oppimisessa ilman että niistä tulee irrallinen itsetarkoitus. Ne opiskelijat, jotka oppivat parhaiten visuaalisten ja toiminnallisten menetelmien avulla, hyötynevät eniten oppimisleistä.

15. Oppimisleiden avulla voidaan harjoitella asioita, jotka olisi käytännössä vaikea/kallis toteuttaa (ka=4,4, kh=1,1)

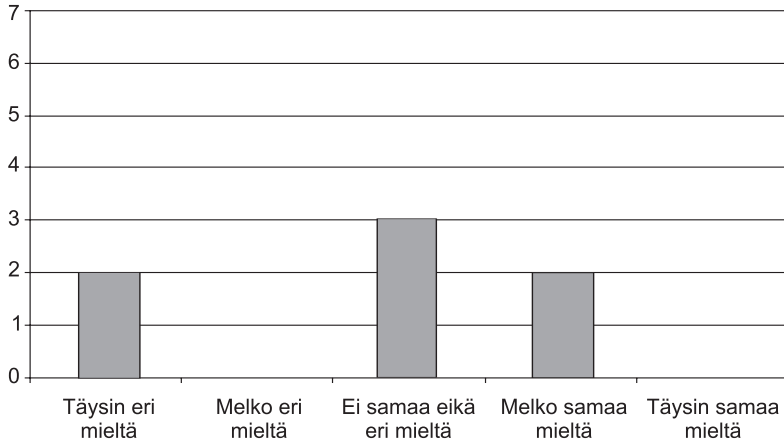


Kuvio 7. Vaikeasti havainnollistettavien sisältöjen harjoittelu (n=7)

Pelien käyttöön liittyvät ongelmat ja niiden ratkaiseminen

Opettaja oppimisen tukijana ja opiskelijoiden työskentelyn johtajana on avainasemassa. Miten innostaa perinteisiin menetelmiin tottunut opettaja käyttämään oppimislejä? Auttaisiko kokemusten vaihtaminen esimerkiksi täydennyskoulutuksessa? Miten toimisi konsulttiohjaus opetustilanteissa?

13. Oppimispelien avulla voidaan vähentää opiskelijapulaa vähemmän
vetovoimaisilla aloilla (ka=2,7, kh=1,3)



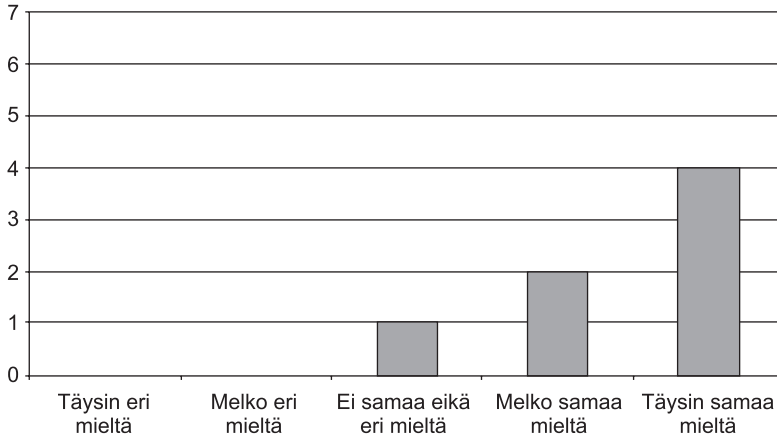
Kuvio 8. Oppimispelien vaikutus alan vetovoimaisuuteen (n=7)

Oppimispelit voivat jäädä taloudellisista syistä hankkimatta tai ne jäävät irralleen muusta oppimiskokonaisuudesta. Opettajan uskallus kokeilla uutta tai valmiudet uudenlaisen menetelmän käyttöön ottamiseen voivat puuttua. Pelien huolellisesti laaditut käsikirjat ja koulutuksen lisääminen ovat avainasemassa. Viidakkorumpu ja oppimispelien avulla saadut hyvät oppimistulokset ja niistä saatu tieto auttaa monia opettajia. Jos Jyväskylässä onnistutaan, kohta Joensuussa tai Helsingissä kysellään, miksi meillä ei ole oppimislejää. Opiskelijat ja opettajat heräävät vaatimaan tehoa oppimiseen ja oppimisen tukemiseen.

Oppimispelien jäsentäminen osaksi laajempaa opetuksen toteuttamissuunnitelmaa on ehdottoman tärkeää. Pelin avulla opittavaa sisältöä tai ilmiötä tulee pohjustaa ja jälkipuida. Oppimispelien avulla saavutettuja oppimistuloksia tulee eritellä jälkikäteen.

Oppimispelit edellyttävät paljon kehittämistä ja koekäyttöä. Tämä voi olla ongelmallista, jos kohdeikäryhmä on pieni ja samalla myös kohdemarkkina on pieni. Oppimislejään tulisi kehittää sopivia ja toimivia perusratkaisuja ja -rakenteita, joista voitaisiin helposti modifioida eri kohdeyhteisöille sopivia ratkaisuja.

16. Haluaisin olla mukana kehittämässä oppimispelejä
(ka=4,4, kh=0,8)



Kuvio 9. Ohjausryhmän jäsenten valmius osallistua oppimispeleiden kehittämiseen

PedaGames-hankkeen arviointia

Hankkeessa kehitettyjen pelien antama lisäarvo

Hankkeessa on kehitetty uusi oppimisympäristö, joka soveltuu hyvin omakotitalon sähköasennusten, työturvallisuuden ja sisustamisen opiskeluun. Oppimispelit yhdistävät luontevasti teorian ja käytännön ja oppiminen eheytyy. Lisäksi työssä oppimisen valmiudet kehittyvät ja opiskelijat oppivat samalla pelatessaan viestintä- ja vuorovaikutustaitoja. Opettajan työ muuttuu opiskelijoiden motivaatiotason noustessa ohjaukselliseen suuntaan ja ilmapiiriltään myönteiseksi.

Tuotekehittelyn näkökulmasta peliympäristön kautta testattava ja kehiteltävä tuote hyötyy opiskelijoiden antamasta palautteesta. Yhteistyöstä hyötyy yrityksen lisäksi opiskelija, opettaja ja tuotekehitys.

Hankkeessa kehitetyillä peleillä on sekä käytännöllistä että pedagogista lisäarvoa. Pelit tarjoavat mahdollisuuden harjoitella luokkahuoneessa hankalasti toteutettavia sisältöjä. Myös tarkoituksenmukaiset pedagogiset ratkaisut (esimerkiksi teorian ja käytännön integroituminen, aito yhteistyö ja tiedon jäsentäminen) ovat pelien tietä oppimista tukemassa.

Hankkeessa on tehty arvokasta pioneerityötä, jonka soisi jatkuvan ja saavan sovelluksia myös muilla koulutusaloilla. Kehitetyt pelit voivat toimia malleina kehitettäessä oppimispeljä eri-ikäisille oppijoille. Pelit voivat avata ovia ja raivata tietä oppimispelien uudentlaiselle käytölle.

Miten hanke on saavuttanut tavoitteensa?

Hankkeeseen osallistuminen on ollut kiinnostavaa, kehittävää ja työskentely tavoitteista. Hankkeen suunnittelu, toteutus ja arviointi on toiminut hyvin.

Hanke on saavuttanut ja osittain ylittänytkin tavoitteensa: kolmen oppimisen tukena hyvin toimivan pelin kehittäminen yhden tai kahden sijaan on ylittänyt hankkeeseen osallistuneiden odotukset. Lisäksi on syntynyt artikkeleita, hankkeen esitelytilaisuuksia sekä nyt käsillä oleva Opi ja pelaa -teos.

Kaiken kaikkiaan hanke on poikkeuksellisen onnistunut ESR-hanke monessakin mielessä: se on tuottanut laadukkaita pelejä sekä niiden käytön arviointia ja toimivan kehittämisverkoston. Hanke on luonut uusia näkökulmia ammatilliseen oppimiseen ja kehittänyt myös osallistujiensa näkemystä oppimisesta ja opettamisesta.

Kirjoittajat

Jami Haavisto toimii Korento Oy:ssä toimitusjohtajana. Haaviston erityisosaamisalueena on flash- ja palvelinohjelmointi ja hän vastasi pelien teknisten ratkaisujen suunnittelusta sekä ohjelmoinnista. Jamin erityisen kiinnostuksen kohteena ovat laajojen web-sovellusten kehittäminen sekä projektinhallinta.

Raija Hämäläinen toimii tutkijana Koulutuksen tutkimuslaitoksella. Hämäläisen erityisalueena on (pelien) pedagoginen suunnittelu, oppimisen tukeminen virtuaaliympäristöissä ja teknologia-avusteisen yhteisöllisen oppimisen tutkimus.

Marja-Leena Koppinen toimii opettajana ja opetusharjoittelun ohjaajana, Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitoksen didaktiikan lehtorina (emerita), täydennyskouluttajana ja tietokirjailijana. Koppisen erityisosaamisalueita ovat mm. oppimisen tukeminen päiväkodista ikääntyvien yliopistoon. Oppimateriaalien laadinnan lisäksi hänellä on lukuisia opetusalan julkaisuja mm. yhteistoiminnallisesta oppimisesta ja arvioinnista.

Lauri Koutaniemi toimii Korento Oy:n hallituksen puheenjohtajana. Koutaniemen erityisosaamisalueena on 3D- sekä flash-ohjelmointi ja hän vastasi osaltaan pelien 3D-ohjelmoinnista. Lauri on erityisen kiinnostunut uudentyyppisten opetusteknologioiden sekä muiden teknologisten ratkaisujen kehittämisestä

Elina Lehkonen on kasvatustieteiden tiedekunnan opiskelija Jyväskylän yliopistossa. Hänen pääaineenaan on yleinen kasvatustiede. PedaGames-hankkeessa hän toimi osa-aikaisena harjoittelijana.

Birgitta Mannila on lehtori ja toimii nykyisin projektipäällikkönä kehittämistehtävissä Jyväskylän ammattiopistossa. Mannila on kiinnostunut oppimisympäristöjen monipuolistamisesta, verkko-opetuksen kehittämisestä sekä oppimispelien yhdistämisestä ammatilliseen koulutukseen.

Kimmo Oksanen toimii Korento Oy:ssä projektipäällikkönä. Oksasen erityisosaamisaluetta on erilaisten pedagogisten sovellusten suunnittelu ja kehittäminen. Erietyisesti Kimmoa kiinnostaa pelien hyötykäyttö osana opetusta. Hankkeen aikana Kimmo toimi tutkimusammanuenssina Koulutuksen tutkimuslaitoksella.

Eero Pullola toimii projektipäällikkönä Korento Oy:ssä. Pedagames-hankkeessa. Pullola toimi pääasiallisesti pelien testaajana ja laadunvarmistajana. Eeroa kiinnostaa opetuspelien merkitys tulevaisuuden opetuksessa.

Matti Vesa Volanen toimii tutkijana Koulutuksen tutkimuslaitoksella. Volanen tutkii koulutuksen ja yhteiskunnallisen muutoksen välistä suhdetta. Hän on tutkinut ja ollut mukana kehittämässä toisen asteen koulutusta 1990-luvun alusta lähtien.

PedaGames kiittää seuraavia yrityksiä ja toimijoita yhteistyöstä hankkeen aikana

Ensto Oy



Pukkila Oy Ab



Rakentaminen ja
talotekniikka 2007



Sandudd Oy



Sähköinfo Oy



Teknos Oy



Upofloor Oy



PedaGames

PEDAGAMES

[Yleistä tietoa](#) | [Pelit](#) | [Esitteet](#) | [Pelaaja- ja opi-kirja](#) | [Yhteystiedot](#) | [Yhteistyökumppanit](#)

Tervetuloa PedaGamesin kotisivuille!



PedaGames-hankkeen tavoitteena oli uuden teknologian täysimääräinen hyödyntäminen ammatillisen oppimisen tukena. Keskeisimpiä toimenpidealueita hankkeessa olivat eri alojen tarpeiden kartoittaminen uuden teknologian kehittämisen näkökulmasta, uusien havainnollisempien oppimismenetelmien ja teknologisten sovellusten kehittäminen, alojen vetovoimaisuuden kehittäminen, teknologian ”jalkauttaminen” opetuksen ja työelämän käyttöön, toiminnan vaikuttavuuden arviointi sekä tiedottaminen ja edistäminen. Tavoitteeseen pyrittiin tuottamalla pelinomaisuutta hyödyntäviä ympäristöjä, jotka pohjautuvat huolellisesti määriteltyjen työelämän ongelmakohtien ratkaisemiseen.

PedaGames-hankkeessa suunniteltiin, toteutettiin ja testattiin kolme erilaista monenkäyttäjän oppimispeliä. Pelit eroavat toisistaan, niin sisältöjen kuin käytettyjen teknologien osalta. Ensimmäinen peli, *Secure*, käsittelee turvallista työskentelyä rakennustyömaalla ja se on ensisijaisesti suunnattu rakennus- sekä pintakäsittelyalan opiskelijoille. Toisen pelin, *Voltage*:n, sisältönä on pientalon sähköistys ja siihen liittyvät toiminnot. *Voltage* on suunnattu ensisijaisesti sähköalan opiskelijoille. Kolmas peli, *Decore*, on sisältöjensä puolesta alariippumaton, jonka sisällöt perustuvat matematiikan perusasioihin sekä yhteisöllisen työskentelyn edistämiseen.

PedaGames on Euroopan Unionin rakennerahastojen ja Länsi-Suomen lääninhallituksen opetusministeriön hallinnonalan kansallisin varoin osarahoittama projekti.



Jyväskylän ammattipisto



KOULUTUKSEN TUTKIMUSKESKUS
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



LÄNSI-SUOMEN
LÄÄNINHALLITUS



löytyy osoitteista

www.pedagames.com

www.pedagames.fi

YHÄ USEAMMALLE ammatillisen koulutuksen oppijalle erilaiset virtuaaliset toiminta- ja peliympäristöt ovat keskeinen osa arkipäivää. Työelämässä puolestaan on asioita, joiden etukäteisharjoittelu on vaikeaa, kallista ja jopa vaarallista. Virtuaaliset peliympäristöt voivat tarjota ratkaisun tähän ongelmaan.

Tutkimukset osoittavat, että parhaimmillaan pelit voivat parantaa oppimisen laatua ja tehostaa toimintaa, luoda kiinnostavia oppimistilanteita, auttaa sitoutumaan tehtävien suorittamiseen, ohjata käyttäytymistä ja ongelmanratkaisua sekä edistää yhdessä toimimisen taitoja. Lisäksi virtuaalimaailmassa pelaamisen avulla voidaan havainnollistaa vaarallisia tai pitkäkestoisia tilanteita sekä auttaa hahmottamaan laajoja kokonaisuuksia.

PedaGames-hankkeessa toteutettiin kolme erilaista 3D-oppimispeliä käytettäväksi ammatillisessa koulutuksessa. Tässä julkaisussa kuvataan toteutettuja pelejä ja niistä saatuja tutkimustuloksia. Lisäksi julkaisussa tarkastellaan myös laajemmin uusien teknologioiden käyttöä apuna ammatillisessa koulutuksessa. Julkaisu kannustaa ja rohkaisee opettajia käyttämään oppimispelisiä opetuksen tukena. Jokaisen pelin yhteydessä on kuvattu niiden sisältöjen yhteys ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmiin sekä näyttökokonaisuuksiin. Tämä helpottaa tuotettujen pelien kohdentamista osaksi omaa opetusta. Pelit tarjoavat uuden välineen opettajien ”työkalupakkiin”.

