

Eetu Rantakangas

Innovatiiviset opetusmenetelmät

Tietotekniikan kandidaatintutkielma

3. lokakuuta 2014

Jyväskylän yliopisto

Tietotekniikan laitos

Tekijä: Eetu Rantakangas

Yhteystiedot: eetu.rantakangas@iki.fi

Ohjaaja: Sanna Mönkölä

Työn nimi: Innovatiiviset opetusmenetelmät

Title in English: Innovative teaching methods

Työ: Kandidaatintutkielma

Suuntautumisvaihtoehto: Kaikki suuntautumisvaihtoehdot

Sivumäärä: 21+0

Tiivistelmä: Tämä kirjoitelma on esimerkki siitä, kuinka gradu3-tutkielmapohjaa käytetään. Se sisältää myös käyttöohjeet ja tutkielman rakennetta koskevia ohjeita.

Tutkielman tiivistelmä on tyypillisesti lyhyt esitys, jossa kerrotaan tutkielman taustoista, tavoitteesta, tutkimusmenetelmistä, saavutetuista tuloksista, tulosten tulkinnasta ja johtopäätöksistä. Tiivistelmän tulee olla niin lyhyt, että se, englanninkielinen abstrakti ja muut metatiedot mahtuvat kaikki samalle sivulle.

Avainsanat: Opetusmenetelmä, innovaatio

Abstract: This document is a sample gradu3 thesis document class document. It also functions as a user manual and supplies guidelines for structuring a thesis document.

The English abstract of a thesis should usually say exactly the same things as the Finnish tiivistelmä.

Keywords: Teaching method, innovation

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	MITÄ INNOVATIIVISET OPETUSMENETELMÄT OVAT JA MITEN NE OTE- TAAN KÄYTTÖÖN?.....	3
2.1	Innovatiivisten opetusmenetelmien määritelmä.....	3
2.2	Innovatiivisten opetusmenetelmien käyttöönoton vaatimukset	3
2.2.1	hallinnolliset ratkaisut	4
2.2.2	Opetusta uudistavat opettajat.....	5
3	INNOVATIIVISET MENETELMÄT	7
3.1	Menetelmät	7
3.2	Oppimispelit ja sovellukset	8
3.3	Laitteistoratkaisut	9
4	YHTEENVETO.....	11
4.1	Tulokset.....	11
4.2	Sähköisten opetusmenetelmien kehittämisessä huomioitavia asioita ja nii- den tuoma lisäarvo	11
4.2.1	Statistiikan hyödyntäminen	12
4.3	Sähköisten menetelmien tuominen kouluihin	13
	LÄHTEET	15

1 Johdanto

Suomen koulut ovat maailman huippua (Kupari ym. 2013), mutta se ei tarkoita sitä, etteikö niitä voisi entisestään parantaa. Nykykouluissa oppilaat tuntevat olonsa kuormittuneiksi. (Kämppi ym. 2012) Lisäksi oppilaiden kouluviihtyvyys on huonoa. Tähän liittyy myös esimerkiksi koulukiusaaminen. (Ellonen ym. 2008) Opettajien tyytymättömyyttä taas lisää esimerkiksi palkattoman työn määrä. (Kähkönen 2005)

Tutkimus käy läpi erilaisia innovatiivisiksi mielletäviä opetusmenetelmiä sekä esittelee sitä, miksi ne ovat innovatiivisia, ja kuinka nämä innovaatiot voivat auttaa opetuksen uudistuspyrkimyksissä.

Suomi pärjää hyvin Pisa-vertailuissa, mutta kouluissa viihtyminen ei ole huipputasoa (Harinen ja Halme 2012), ja oppilaiden kuormituksen tunne kouluissa on yleistynyt. (Kämppi ym. 2012) Tämän takia onkin seuraavaksi syytä kääntää katseet siihen, että miten viihtyvyyttä voitaisiin parantaa ja kuormituksen tunnetta vähentää. Esitellyt tavat eivät välttämättä ole suoria ratkaisuja siihen, ja ne ovat lähinnä yksittäisiä case-esimerkkejä. Niistä voi kuitenkin tulla merkittävä osa koulumaailman uudistustarpeen ratkaisukokonaisuutta. Ne auttavat hahmottamaan kaikkia niitä teknisiä mahdollisuuksia, joiden suuntaan toimintaa voidaan viedä.

Voidaan myös kysyä, että mitä apua on uusista toimintatavoista, jos oppilaat kokevat koulutyön kuormittavaksi. Jos toimintatapoja tulee vain lisää, ja vanhat säilyvät rinnalla, koulunkäynnistä tulee helposti vaikeammin ennustettavaa ja opintojen työtapojen yhtäaikainen määrä voi olla omiaan aiheuttamaan hämmennystä. Kuormittavuuden kannalta olisikin tärkeää, että uusia opetusmenetelmiä valittaessa huomioitaisiin niiden kuormittavuutta ja toisaalta myös kehitettäisiin ratkaisuja kuormittavuuteen. Jos oppilas esimerkiksi näkee läksyt ja deadlinet kerralla yhdestä paikkaa, voi hän helposti vain alkaa käydä listaa läpi ja merkkamaan jo tehdyt, sen sijaan että muistelisi mitä kaikkea pitääkään tehdä ja musertuisi sekavan ja suuren läksykanan alle. Kun hahmottaa mitä pitää tehdä, ja voi merkata asian tehdyksi, niin työnteko on paljon mukavampaa. Myös läksyjen kerääntymistä voi pyrkiä välttämään samankaltaisilla ratkaisuilla. On myös esitetty näkemyksiä, että ainerajoja pitäisi madaltaa esimerkiksi lukioissa teemaopinnoilla, ja tietotekniset ratkaisut voivat auttaa myös tässä ta-

voitteessa.

Teknologian kehityksen myötä uudet opetusmenetelmät ovat joka tapauksessa rantautumassa kouluihin sähköistyvien ylioppilaskirjoitusten vauhdittamana. Onkin tarkoituksenmukaista tarkastella erilaisia tapoja, joilla teknologiaa voidaan hyödyntää. Tutkimuksessa pyritään antamaan vastaus kysymykseen, että mitkä ovat parhaat käytännöt innovatiivisten opetusmenetelmien kehitykseen sekä käyttöönottoon. Tämä on erityisen tärkeää siksi, että koulun arkea saataisiin kevennettyä sen sijaan, että uudet välineet loisivat lisää rasitteita henkilökunnalle ja oppilaille.

2 Mitä innovatiiviset opetusmenetelmät ovat ja miten ne otetaan käyttöön?

2.1 Innovatiivisten opetusmenetelmien määritelmä

Innovaatiolla tarkoitetaan "idean tai keksinnön muuttamista tuotteeksi tai palveluksi josta asiakkaat ovat valmiita maksamaan."(businessdictionary.com 2014) Toisin sanoen innovaatio tuottaa oleellista lisäarvoa. Oleellista lisäarvoa opetuksessa voi olla esimerkiksi oppilaan nopeampi oppiminen, opettajan työtehtävien automatisoituminen tai keveneminen, opettamisen tai oppimisen muuttaminen mielekkäämmäksi, varsinaisen asian oppimisen lisäksi sen rinnalla opittavat uudet taidot jne.

Tutkimuksessa tarkasteltavat opetusmenetelmät on rajattu innovatiivisiin ohjelmisto- ja laiteistoratkaisuihin. Kuitenkin myös esimerkiksi opetusmetodeissa voi tapahtuma muutoksia tietotekniikan avulla. Uusia lisäarvoa tuovia metodeita pystytään kehittämään myös täysin ilman tietotekniikkaa. Esimerkiksi flipped classroom voi toimia periaatteessa ilman tietotekniikkaakin. Tietotekniikkaa hyödynnettäessä oppilaat voivat kotona katsoa Youtube-videon seuraavan tunnin aiheesta ja tunnille tullessaan alkaa tehdä suoraan tehtäviä ilman opettajan johdanto-osuutta. (Tucker 2012) Toisaalta oppilaat voisivat myös lukea johdanto-osuuden perinteisestä kirjasta. Myös esimerkiksi luokkahuoneen rakenne voidaan muuttaa perinteisestä pulpettimallisesta joksikin muuksi, jolloin voidaan käyttää erilaisia työtapoja kuin perinteisessä luokkahuoneessa.

2.2 Innovatiivisten opetusmenetelmien käyttöönoton vaatimukset

Uusien opetusmenetelmien käyttöönotossa täytyy huomioida sekä tekniikka että ihmiset ja molempien yhteispele. Lisäksi hallinto- ja päätöstentekotapa ovat tärkeässä roolissa. Jos osallisuudesta joku jätetään huomiotta, niin se on omiaan aiheuttamaan muutosvastarintaa ja käytännön ongelmia. Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyvistä ongelmista on kerrottu ansiokkaasti Jussi Tuukkanen pro gradu tutkielmassa. (Tuukkanen 2005, s. 5-30)

2.2.1 hallinnolliset ratkaisut

Uusien ratkaisujen tuominen opetukseen ja koulumaailmaan ei ole täysin mutkatonta ja johdon rooli voi siinä olla merkittävä. Suomessa johto on kuitenkin pirstaloitunut useille tasoille ja koulujen autonomia on suhteellisen vahvaa, joten ennen kaikkea tämä on kiinni rehtoreista. Esimerkiksi Singaporessa sen sijaan koulujärjestelmää kehitetään ministeriövetoisesti tehokkaasti ja järjestelmällisesti. Singaporen malli mahdollistaa myös konkreettiset pitkän tähtäimen strategiat. Suomessa on enemmän hallinnon tasoja, mutta toisaalta resursointi hallintoon on vähäisempää. Singaporessa esimerkiksi tietokoneet tarjotaan valtion puolelta kilpailutettuna, mutta kouluilla on myös mahdollisuus tehdä omat hankinnat, jos valtion tarjoamat vaihtoehdot eivät tyydytä tarpeita. Ylätason hallinto tukee esimerkiksi tällä tavalla kehittämistä voimakkaammin kuin Suomessa. (Kankaanranta 2011)

Rehtorien rooli nouseekin uusien opetusmenetelmien käyttöönotossa merkittäväksi. Varsinkin, kun rehtoreilla on keskimäärin muita opettajia paremmat valmiudet tietotekniikan rutinikäyttöön. (Linnake 2010) Rehtori pystyy vaikuttamaan innovatiivisten opetusmenetelmien käyttöönottoon erityisesti kannustamalla opettajia ja näyttämällä esimerkkiä. Johto pystyy myös vaikuttamaan mahdollisuuksiin opettaa eri tavoilla esimerkiksi lisäämällä kaksoistuntien määrää, jolloin opettajat voivat viedä oppilaat ulos tai tehdä muita aikaa enemmän vaativia asioita. Välillä suuria oppilasryhmiä voidaan laittaa esimerkiksi katsomaan elokuva. Tällä tapaa pystytään järjestämään osalle opettajista aikaa valmistella sellaisia tietotekniikkaavusteisia tunteja, joiden valmistelu on ensimmäistä kertaa järjestettäessä työläämpää kuin tavallisten tuntien.

Lisäksi kannattaa järjestää koulutusta laitteisiin ja ohjelmistoihin, ja valita koulutuksessa parhaiten pärjännyt osuus henkilökunnasta toimimaan jatkossa muiden apuna laitteiden ja ohjelmistojen käytössä. Rehtorien panos innovatiivisten opettajien taitojen levittämisessä muille opettajille voisikin olla merkittävä, toisaalta ainakaan vielä vuonna 2006 rehtorit eivät nähneet tietotekniikkaa erityisen merkittävänä osana opetusta ja sen kehittämistä. (Kankaanranta 2011)

2.2.2 Opetusta uudistavat opettajat

Kouluihin uusia opetuskäytänteitä vie opettajien "innovatiivinen osajoukko". Tämän opettajaosuuden aktivoiminen ja heidän taitojensa siirtäminen myös muille koulun opettajille voisikin olla merkittävässä roolissa uusien opetusmenetelmien jalkauttamisessa kouluihin. Pääosin innovatiiviset opettajat eivät eroa muista opettajista ja toimivat samoin kuin muutkin. Kuitenkin oppilaslähtöisten menetelmien sekä tietotekniikan käyttö erottaa heitä muista. He tuulettavat koulua tuomalla sinne joitain uusia asioita. Usein he eivät saa tukea uusille toimintatavoilleen muulta yhteisöltä. Olisikin tärkeää, että yhteisö sekä rehtorit pystyvät tukemaan heitä, ja auttamaan uusien käytänteiden leviämisessä. (Kankaanranta 2011)

Yleisesti ottaen opettajat kokevat ajanpuutteen suurimmaksi esteeksi tietotekniikan hyödyntämiselle koulussa. Toisena syynä tulee koulun puutteellinen laitteisto ja kolmantena se, ettei oppilailla ole laitteita käytössä vapaa-ajallaan. (Kankaanranta ja Puhakka 2008) Myös kannustimet tietotekniikan käyttöön puuttuvat. (Linnake 2010) Ontariossa Kanadassa asiaa on lähdetty ratkaisemaan yhteisöllisyydellä. Siellä on saatu nostettua alueen koulujen oppimistuloksia lisäämällä opettajien välistä yhteistyötä. Kun opettajilla on hyvät keskusteluyhteydet kollegoiden kanssa, ongelmat ratkeavat nopeammin ja tehokkaammin kuin yksin päähkäillessä. Lisäksi kouluissa on sitouduttu yhteisiin periaatteisiin:

“Ontarion koulut ovat sitoutuneet muutamiin yhteisiin periaatteisiin. Ne ovat oppilaslähtöisyys, avoimuus, läpinäkyvyys, luovat opetusmenetelmät sekä oppilaiden rohkaiseminen ja kannustaminen niin, että myös epäonnistumiset sallitaan. Yhteiset tavoitteet ovat esillä luokkien seinillä.” (Korkeakivi 2013)

Jos oppilaat voidaan sitouttaa koulun sääntöihin kuten tupakointikieltoon miksei opettajiakin voitaisi sitouttaa yhteisiin tavoitteisiin? Opetuksen yhteistyötä saadaan myös lisättyä esimerkiksi aineiden yhteisillä tunneilla. Tietotekniikkaa voidaan hyödyntää maantiedon tunnilla tai liikuntaa yhdistää historian tuntiin vaikkapa gps-pohjaisilla ratkaisuilla. (Sutinen 2013) Tietysti myös esimerkiksi biologian ja fysiikan yhteisiä kohtia pystytään hyödyntämään.

Oppimateriaalien jako opettajien kesken on myös nykyään paljon helpompaa kuin ennen. Kollegat pystyvät vähentämään toistensa työtaakkaa suunnittelemalla materiaaleja yhdessä, jakamalla niitä keskenään sekä hyödyntämällä jo netistä valmiiksi löytyvää materiaalia.

Myös opetuksen pedagogisella tieto- ja viestintätekniikan tuella pystytään tehokkaasti vie-
mään tietotekniikan käyttöä osaksi koulun arkea. Pedagogisella tv-tuella tarkoitetaan tukea,
joka ei auta opettajaa niinkään teknisesti, vaan pääasiassa auttaa opettajaa käyttämään ope-
tuksessaan ja liittämään opetukseensa tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävää materiaalia.
(Järvelä ja Kauppinen 2012). Tällä hetkellä on ainakin kaksi erilaista toimivaksi havaittua
lähestymistapaa tähän ongelmaan. Toinen on tietotekniikan opettajan tarjoama pedagoginen
tv-tuki ja toinen taas muiden opettajien tarjoama. Muiden opettajien tarjoama tuki saadaan
aikaiseksi esimerkiksi kouluttamalla kaikki opettajat käyttämään tietoteknistä ratkaisua tai
välinettä, ja näistä opettajista perataan ne, jotka omaksuivat käytön parhaiten, eli noin 1/10.
Tämän opettajajoukon tehtävänä on jatkossa tukea muita tv-välineiden käytössä. Tämä toi-
mii esimerkiksi aktiivitaulun tai muiden laitteiden kannalta varsin hyvin, mutta pitkällä ai-
kavälillä ei välttämättä auta opettajia omaksumaan uusia välineitä ja ratkaisuja, koska niistä
paras asiantuntemus on yleensä tietotekniikan opettajalla tai koulun ulkopuolisilla asiantun-
tijoilla. Joka tapauksessa tällainen ratkaisu on toteutettavissa koulun henkilöstömäärää lisää-
mättä, joten muiden opettajien vertaistuen hyödyntäminen on erittäin suositeltavaa.

3 Innovatiiviset menetelmät

Tässä luvussa käydään läpi innovatiivisia opetusmenetelmiä ja nostetaan niistä esiin piirteitä, jotka ovat omiaan tuomaan lisäarvoa opetukseen ja oppimiseen.

3.1 Menetelmät

Opetushallituksen sivuilta löytyy hyvät käytännöt-osio, jossa on listattuna monenmoisia opettajien opetuksessaan hyödyntämiä ideoita. (hyvatkaytannot.oph.fi 2014a) Kuka tahansa opettaja pystyy lähettämään sivustolle omia ideoitaan. Tällaiset kokoavat sivustot nousevatkin yhä tärkeämpään asemaan materiaalin määrän koko ajan kasvaessa. Samantapaisia kokoavia sivustoja on myös esimerkiksi opetusmateriaalien ja pelien löytämiseen ja jakamiseen. Esimerkiksi graphite.orgista löytyy tageihin perustuvaa sähköisen oppimateriaalin jaottelua. Sivusto lemill.net puolestaan tarjoaa mahdollisuuden jakaa omaa tai muiden oppimateriaalia sekä merkitä materiaalin käyttöoikeudet.

Matematiikan puolella (maot.fi 2014) ehkä eniten puhetta viime aikoina herättänyt opetusmenetelmä on ns. flipped classroom eli käänteinen opetus. (Tucker 2012) Oppilaille ei opeteta asioita koulussa, vaan oppilaat opettelevat asiat kotona, ja koulussa keskitytään laskemiseen. Jos jotain ei ole ymmärretty, niin opettaja neuvo. Tällä tavoin opettajalle jää enemmän aikaa oppilaiden henkilökohtaiseen ohjaukseen kuin mallissa, jossa opettaja aina esittelisi luokan edessä uuden asian. Vastaavasti opettajan on mahdollista ottaa koko ryhmän kanssa esiin vain kaikkein haastavimmiksi osoittautuneet asiat. Käytännössä jokainen opiskelija opiskelee omaan tahtiinsa, ja opettaja auttaa tarvittaessa. Tämä myös rikkoo perinteisiä kurssi- ja vuosiluokkarajoja ja opiskelijoiden oma tahti jatkuu läpi koko koulun. Tavoitteena kaikilla on kuitenkin täyttää opetussuunnitelman asettamat vaatimukset. Samalla saadaan hyöty irti mahdollisista sähköisistä ohjelmista, jotka antavat sopivantasoista laskettavaa ja korjaavat heti jos vastaus meni väärin.

3.2 Oppimispelit ja sovellukset

Oppimispelit ja sovellukset pystytään jakamaan kahteen pääluokkaan: ensisijaisesti viihdyttävät ja ensisijaisesti opettavat. Jälkimmäisten hyödyllisyyttä pystyy ehkä parhaiten arvioimaan viihdyttävyyden määrällä ja oppimisen tehokkuudella. Jos sovelluksen käyttö on vähintään yhtä viihdyttävää kuin tunnilla olo, ja siitä oppii yhtä hyvin tai paremmin asiat kuin perinteisellä oppitunnilla, sovellus on yksinkertaisesti hyvä. Näiden asioiden mittaaminen vaatii kuitenkin suhteellisen laajat koejärjestelyt, joten yleensä perstuntuma on paras mittari.

Hyvä esimerkki tehokkaasta oppimissovelluksesta on Memrise.(“Memrise” 2014) Sivuston tarkoitus on opettaa kielten sanastoja. Perinteiseen sanakirjaan verrattuna sivustossa on valtavasti etuja. Se esimerkiksi tietää, kuinka nopeasti ja millä tavoin opit parhaiten. Tämä perustuu käyttäjädatan hyödyntämiseen - tiedetään, monta toistoa sana tarvitsee, että ihmiset sen keskimäärin oppivat. Lisäksi tiedetään, että kuinka monta kertaa kannattaa antaa tehtävä, jossa kysytään: “Mikä sana on näistä neljästä?”, ja kuinka monta kertaa kannattaa kysyä, että: “Miten sana kirjoitetaan?”. Etuna sanakirjaan on myös se, että sivusto myös tarjoaa sanoihin liittyviä muistisääntöjä kuvina ja lauseina sekä antaa sanoista ääntämisesimerkit. Nämä helpottavat muistamista entisestään, koska oppiminen on monikanavaisempaa. Sivusto myös pyytää “kastelemaan” opitut sanat tietyin väliajoin, etteivät ne unohdu.

Sivustolla on myös jonkin verran pelillisyyttä. Eniten kyseistä kielikurssia viikon aikana käyneet näkyvät ranking-listoilla top10:ssä ja sanojen opiskelussa käytetään kukkavertauksia. Ensin kasvi istutetaan, jonka jälkeen kerätään sato. Tässä vaiheessa sana on opittu. Tämän jälkeen täytyy kasvia vielä kastella, jotta se ei kuole, eli opittu ei unohdu.

Memrisestäkin toisaalta puuttuu kaikki opittua soveltava. Sieltä ei löydy lukemista joka liittyisi juuri opittuihin sanoihin tai esimerkiksi mahdollisuutta tuottaa tekstiä tai keskustella. Myöskään kielioppia ei sieltä opi. Näiden asioiden opettaminen jääkin opettajan ja perinteisen kielenopetuksen vastuulle, jos jokin muu oppimISRatkaisu ei niitä pysty tarjoamaan.

Opettajan ja oppilaan oppimista voidaan auttaa hyödyntämällä ohjelmiston tuottamaa dataa. Esimerkiksi 10Monkeys -sovellus muistaa mitä oppilas on aiemmin oppinut, ja oppilas näkee oman edistymisensä. Lisäksi opettaja voi seurata kaikkien oppilaiden edistymistä yksilöinä, sekä koko luokkana. Tästä on apua sen havaitsemisessa, että kuka oppilaista on eniten avun

tarpeessa, ja että kuinka nopeasti luokka kokonaisuutena etenee.

Myös muita kuin opetuspelejä voidaan käyttää hyödyksi opetuksessa. Oppilailla voidaan esimerkiksi peluuttaa Sims 2:sta ja sen jälkeen antaa tehtäväksi kirjoittaa pelin pohjalta kauno-kirjallisia tekstejä. (Ilomäki 2012, 41-43)

Opettaa voi myös pelejä tekemällä. Esimerkiksi joissain kouluissa on pelikerhoja, joissa oppilaat tekevät itse opetuspelejä opettajien tarpeisiin. Pelejä voidaan tehdä esimerkiksi älytaulusovellusten tai esitysgrafiikan avulla. Hyvät ratkaisut saadaan otettua suoraan käyttöön opetuksessa. (hyvatkaytannot.oph.fi 2014b)

Myös GPS-paikannukseen perustuvia oppimissovelluksia on alkanut ilmestyä. Näistä esimerkkejä ovat esimerkiksi Hei Joe- ja CityNomadi-sovellukset. Yleensä GPS-pohjaiset sovellukset ovat parhaimmillaan kun ympäristö pystytään liittämään mukaan mahdollisimman tukevasti. Esimerkiksi kaupungin historiaan liittyvien kohteiden kiertely ja kohteissa niihin liittyvien tehtävien tekeminen toimivat hyvin. (Sutinen 2013)

Näissä sovelluksissa voi olla valmiita reittejä, tai oppilaat voivat tehdä niitä myös itse. Reitit voivat olla esimerkiksi kaupungin patsaiden kiertelyä, ja kun saavutaan patsaalle, voidaan lukea patsaan esittämään henkilöön liittyvä tarina. Myös esimerkiksi liikuntaan voi kannustaa monella tapaa. Moskovassa metroautomaatista saa lipun ilmaiseksi, jos tekee 30 jalkakyykyä. (Niemeläinen 2013)

Tietokoneilla esimerkiksi pilvipohjaiset toimisto-ohjelmistot mahdollistavat paljon asioita jotka aiemmin olivat jopa mahdottomia. Oppilaat voivat tehdä luontevasti samaa ryhmätyötä yhtä aikaa, jakaa keskeneräisetkin tuotokset reaaliaikaisesti koko luokan kanssa ja tehdä töitä myös koulupäivän jälkeen ilman, että niitä tarvitsisi kantaa kotiin.

3.3 Laitteistoratkaisut

Suosittu tapa käyttää robotteja opetuksessa ovat legorobotit. Ohjelmoitavia Legoja on käytetty opetuksessa Suomessa Lego Control Labeista alkaen. (Pieviläinen 2013) Control labeilla pystyttiin kasaamaan paikallaan olevia laitteita joita kontrolloitiin tietokoneelta. Varsinaiset Legorobotit tulivat käyttöön Lego Mindstorms-sarjan myötä. Sarjan robottien keskusyksik-

köön pystyttiin luomaan komentosarjoja yhdistelemällä Lego-palikan näköisiä osia mukana tulleessa ohjelmistossa. Niiden avulla robotin sai esimerkiksi reagoimaan valosensoriin tulevaan ärsykkeeseen liikkumalla. Legoroboteille on mahdollista kirjoittaa myös ohjelmia ohjelmointikielillä, ja tätä lähestymistapaa onkin käytetty esimerkiksi yliopistojen ohjelmoinnin opetuksessa. (Strömmer 2014) (Lahti 2014)

Aktiivitaulut ovat luokkahuonetta mullistava tekijä monessa mielessä. Niille opettajien on hyvin helppo tehdä interaktiivista materiaalia, ja myös esitysgrafiikkaan saa eloa, kun onkin aktiivinen toimija kuten liitutaululla, eikä vain dianvaihtaja. Myös oppilaille saa kehitettyä monenlaisia tehtäviä, ja taulut soveltuvat hyvin myös oppimissovellusten ja pelien käyttämiseen. Sovellusta käyttää vain yksi, mutta muiden on helppo seurata tapahtumia. Taululla saa myös helposti aktivoitua oppilaita esimerkiksi erilaisilla järjestelytehtävillä.

Aktiivitauluja seuraavat taulutietokoneet, joilla jokainen oppilas voi itsenäisesti tehdä samantyyllisiä tehtäviä kuin älytaulullakin. Taulutietokoneet ovat parhaimmillaan omatoimisessa tehtävien teossa, sillä ne antavat välitöntä palautetta tehtävistä ja jokainen oppilas voi edetä omaan tahtiin, tehtäviä ei tarvitse erikseen tarkistaa, koska taulutietokoneet kertovat jos vastaus meni väärin. Myös yhteistyötä pystytään tehostamaan taulutietokoneiden tai tietokoneiden avulla.

4 Yhteenveto

4.1 Tulokset

Ennen Internetiä oli täysin mahdollista, että opettaja tiesi aiheista eniten ja pystyi myös tätä tietoa oppilailleen jakamaan. Nykyään kuitenkin monissa aineissa oppilaat pystyvät itse käymään erittäin hyvin jäsenneltyjä tietolähteitä lävitse varsin nopeasti, jolloin opettaja jää enemmän statistin rooliin. Opettajan rooliksi muotoutuukin entistä enemmän valmentajan rooli, jossa hän pyrkii ohjaamaan oppilaiden yksilöllistä oppimista mahdollisimman tehokkaasti ja auttamaan ymmärtämään juuri niissä kohdissa jossa kullakin on ongelmia, muiden asioiden jäädessä enemmän itseopiskelun varaan.

Innovatiivisia opetusmenetelmiä käyttämällä esimerkiksi harjoitustehtävien tarkastuksen voi pitkälti jättää koneiden huoleksi, jolloin aiemmin yhteisesti tähän käytetty aika vapautuu oppilaiden neuvomiseen tehtävissä yksilöllisesti. Koneen tarkistaessa tehtävät välittömästi, oppilas saa palautteen ja osaa kysyä apua oikeaan ratkaisuun heti, sen sijaan, että apua saisi vasta kun havaitsee yhteisen tarkistuksen yhteydessä vastanneensa väärin. Usein tässä vaiheessa apu jää myös saamatta, koska ollaan jo siirtymässä seuraavaan aiheeseen tai ”tehtävät on täytynyt olla vain tehtynä, muttei oikein”.

Myös opiskelun viihdyttävyyttä pystytään lisäämään varsin keveinkin teknisin ratkaisuin. Oppilaalle eteneminen voidaan esimerkiksi näyttää selkeästi kiinnostavalla grafiikalla, kun aiemmin se on näkynyt vain kirjan sivujen etenemisenä. Aiemminkin opettaja on tietysti voinut palkita oppilaita esimerkiksi tarroilla vihkoon, mutta koneen antama tunnustus vaikuttaisi erityisen toimivalta, mahdollisesti koska palaute on välittömämpää.

4.2 Sähköisten opetusmenetelmien kehittämisessä huomioitavia asioita ja niiden tuoma lisäarvo

Sähköisten menetelmien kehittämisessä huomiota tulee kiinnittää erityisesti menetelmien pedagogiseen puoleen sekä motivointiin. Pedagogisestikaan hyvä ratkaisu, jota on tylsä käyttää tai jonka tekninen käytettävyyys syö motivaation esimerkiksi viemällä 10 minuuttia jokaisen

tunnin alusta sisäänkirjautumisilla ei pidemmän päälle innosta opettajia saati oppilaita.

4.2.1 Statistiikan hyödyntäminen

Tilastojen avulla pystytään esimerkiksi kehittämään ja vertailemaan erilaisia sähköisiä materiaaleja toisiinsa. Tilastoista oleellisin on todennäköisesti se, että kuinka kauan oppilaat keskimäärin viihtyvät sähköisen materiaalin parissa ja palaavatko he sen pariin uudestaan vapaaehtoisesti. Pelialalla erääksi parhaista analytiikoista on havaittu se, että viihtyykö pelaaja pelin parissa 10 minuuttia tai enemmän ja palaako hän sen pariin vielä seuraavana päivänä. Opetusmateriaalien ollessa kyseessä tietysti voidaan analysoida myös esimerkiksi sitä, että kuinka nopeasti oppilaat käyvät opetussuunnitelman osa-alueita läpi.

Opetussovelluksissa on myös mahdollista skaalata haastetta oppilaiden taitotason mukaan yksilöllisesti jokaiselle oppilaalle sopivaksi. Etuna on sekä se että sovellus tuntuu näin mielekkäämmältä sekä paremmalta ja oppilaan osaamistaso huomioidaan automaattisesti eikä anneta liian vaativia tehtäviä. (Kankaanranta 2011) (Korkeakivi 2014, 13-14) Oppilaan toimet tallentamalla oppilas taas voi jälkikäteen tarkastella mitä tuli tehtyä, ja havaita virheensä ja paikat joissa loisti. Sovellus voi myös palkita oppilasta monella tapaa, esimerkiksi tarjoamalla hyvistä menestyksestä erilaisia bonustasoja tai kunniamerkkejä. Oppilaalle voi myös näyttää edistymisen havainnollisesti. Tämä voi motivoida häntä etenemään nopeammin kohti lukukauden tavoitetta.

Sisällön suhteen tulee kiinnittää huomiota myös kohderyhmän ikään. Ensimmäisen luokan oppilaille ei esimerkiksi kannata tehdä liian tekstipohjaista käyttöliittymää, koska lähtökohteisesti kaikki eivät vielä osaa lukea. Lisäksi esimerkiksi väkivaltaa sisältävien sovellusten kohdalla tulee ikärajat ottaa huomioon.

Sovelluksissa voidaan myös viedä tehokkaasti teoriaa käytäntöön. Esimerkiksi simulaattoreissa pystytään opettamaan käytännön tehtäviä ilman, että on riskiä todellisista onnettomuuksista. Lisäksi myös olosuhteet pystytään simuloimaan, jolloin vaikkapa pimeäajoa voidaan opettaa myös kesäisin. Autokoulut ovatkin siirtyneet simulaattoriopetukseen innokkaasti. (Mikkonen 2007)

Myös reaaliaikaista palautetta pystytään antamaan perinteistä luokkahuoneopetusta tehok-

kaammin. Pelit ja sovellukset voivat reaaliaikaisesti tarkistaa oppilaan vastauksia ja kertoa, että ovatko ne oikein. Tämän jälkeen ne voivat myös tarjota mahdollisuutta vastata uudelleen. Välitön palaute varmistaa, ettei oppilas ehdi esimerkiksi oppia asiaa väärin tai pääse eteenpäin, jollei ole oikeasti ymmärtänyt mistä on kyse.

4.3 Sähköisten menetelmien tuominen kouluihin

*%subsection*Idean tuominen kouluun vertaisten kautta

Perinteiset kustantajien kouluille kauppaamat oppikirjat ja niiden oheismateriaalit kattavat koko lukukauden tai jopa koko lukuvuoden oppisisällön. Myös teknisten opetusratkaisujen tulisi pystyä tarjoamaan opettajille riittävän laaja kokonaisuus eikä vain yksittäisiä sirpaleita, sillä sellaisesta materiaalista tuntien kokoaminen on työlästä. Jos sisällöt käsittelevät vain yhtä aihetta, niistä tulisi selkeästi käydä ilmi mitä osia opetussuunnitelmasta ne kattavat. Sähköisten ratkaisujen tulisi istua opetussuunnitelmaan, jotta niiden käyttö on helposti perusteltavissa.

Opettajille tulisi järjestää riittävästi aikaa tietoteknisten valmiuksien kehittämiseen ja uusien työtapojen, laitteiden ja ohjelmistojen omaksumiseen osaksi arkea. Tulisi myös varmistaa, että uudet laitteet, ohjelmistot ja menetelmät oikeasti tulevat osaksi arkea, eikä niitä käytetä vain muutamalla tunnilla heti hankinnan jälkeen näön vuoksi. Opettajia olisi hyvä vähintäänkin kontaktoida uusien asioiden käyttöönoton jälkeen esimerkiksi viikosta neljään viikon välein ja muistuttaa ratkaisujen olemassaolosta, sekä kysyä niistä käyttökokemuksia.

Jos ratkaisun käyttöön tarvitsee erikseen kouluttaa, niin haasteeksi tulee opettajien ajanpuute, sekä se, että koulutustarpeesta kilpailevat todennäköisesti muutkin ratkaisut ja asiat. Ratkaisujen tulisi olla riittävän yksinkertaisia, että ne pystyy omaksumaan helposti myös itsenäisesti. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö koulutusta ja käyttöönoton jälkeistä käytön rutinoitumisen varmistusta tulisi järjestää mahdollisuuksien mukaan.

Jos ratkaisu on suunniteltu kouluun, siitä kuuluu oppia riittävän tehokkaasti, jotta aikaa asioiden omaksumiseen ei menisi kertaluokkia enempää kuin opetussuunnitelmaa seuraamalla niihin on mahdollista käyttää. Kouluissa käytettävien ohjelmistojen ei tarvitse olla yhtä mo-

tivoivia kuin oppilaiden vapaa-ajalla käyttämien, koska niiden käytön ei tarvitse perustua vapaaehtoisuuteen. Samalla pystytään tuomaan oppimiseen enemmän painoa ja tehoa sisällöillä. Kotona vapaaehtoisesti pelattavat pelit ovat ensisijaisesti hauskoja. Kouluissa ne voivat olla ensisijaisesti myös opettavia. Parasta tietysti olisi, jos ohjelmistoilla saavutettaisiin flow-tila. Sweetserin ja Wyethin mukaan flow-tilaan pääsee peleissä haasteen ja viihteen yhdistyessä optimaalisesti. (Sweetser ja Wyeth 2005)

Lähteet

businessdictionary.com. 2014. "Innovation". Viitattu 12. elokuuta. <http://www.businessdictionary.com/definition/innovation.html>.

Ellonen, Noora, Juha Kääriäinen, Venla Salmi ja Heikki Sariola. 2008. *Lasten ja nuorten väkivaltakokemukset: Tutkimus peruskoulun 6. ja 9. luokan oppilaiden kokemasta väkivaltasta*. Poliisiammattikorkeakoulun raportteja 71/2008, Oikeuspoliittisen tutkimuslaitoksen tutkimustiedonantoja 87. Viitattu 11. elokuuta 2014. doi:ISBN978-951-815-150-3. [http://www.poliisi.fi/poliisi/poliisioppilaitos/home.nsf/files/lapsiuhritutkimus_raportti/%5C\\$file/lapsiuhritutkimus_raportti.pdf](http://www.poliisi.fi/poliisi/poliisioppilaitos/home.nsf/files/lapsiuhritutkimus_raportti/%5C$file/lapsiuhritutkimus_raportti.pdf).

Harinen, Päivi, ja Juha Halme. 2012. *HYVÄ, PAHA KOULU: Kouluhyvinvointia hakemassa*. Suomen UNICEF Nuorisotutkimusverkosto/Nuorisotutkimusseura, verkkojulkaisuja 56. Viitattu 11. elokuuta 2014. doi:ISBN978-952-5994-24-7. http://www.nuorisotutkimus.fi/julkaisuja/Hyva_paha_koulu.pdf.

hyvatkaytannot.oph.fi. 2014a. "ePelipaja – oppilaat tekevät oppimislejää". Viitattu 22. elokuuta. <https://hyvatkaytannot.oph.fi>.

———. 2014b. "ePelipaja – oppilaat tekevät oppimislejää". Viitattu 22. elokuuta. <https://hyvatkaytannot.oph.fi/kaytanto/1664/?q=elf35a48c49942671f060aa99238>

Ilomäki, Liisa. 2012. *Laatua e-oppimateriaaleihin: E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa*. Opetushallitus. Viitattu 28. elokuuta 2014. doi:ISSN1798-8969. http://www.oph.fi/download/144415_Laatua_e-oppimateriaaleihin_2.pdf.

Järvelä, Ritva-Liisa, ja Merja Kauppinen. 2012. *Oppiainepedagogiikkaa yhteistyössä - Tietotekniikan sekä äidinkielen ja kirjallisuuden integrointi opettajankoulutuksessa*. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 16. syyskuuta 2014. doi:ISBN978-951-39-5066-8. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/40747/978-951-39-5066-8.pdf?sequence=2>.

Kähkönen, Mikko. 2005. *Inhimillistä toimintaa? - Opettajan työviihtyvyys: Tutkimus perusopetuksessa toimivien opettajien työviihtyvyydestä*. Hämeenlinnan opettajakoulutuslaitos. Viitattu 4. elokuuta 2014. <http://tampub.uta.fi/handle/10024/92900>.

Kämppi, Katariina, Raili Välimaa, Kristiina Ojala, Jorma Tynjälä, Ilona Haapasalo, Jari Villberg ja Lasse Kannas. 2012. *KOULUKOKEMUSTEN KANSAINVÄLISTÄ VERTAILUA 2010 SEKÄ MUUTOKSET SUOMESSA JA POHJOISMAISSA 1994–2010 – WHO-KOULULAISTUTKIMUS: Koulutuksen seurantaraportit 2012:8*. Hämeenlinnan opettajakoulutuslaitos. Viitattu 11. elokuuta 2014. doi:ISBN978-952-13-5245-4. http://www.oph.fi/download/142520_Koulukokemusten_kansainvalista_vertailua_2010_seka_muutokset_Suomessa_ja_Pohjoismaissa_1994-2010_WHO-Koululaistutkimus_HBSC-Study_.pdf.

Kankaanranta, Marja. 2011. *Opetusteknologia koulun arjessa*. Jyväskylän yliopisto, Koulutuskenttätutkimuslaitos. Viitattu 12. elokuuta 2014. doi:ISBN978-951-39-4198-7. http://ktl.jyu.fi/img/portal/19717/D094_nettti.pdf.

Kankaanranta, Marja, ja Eija Puhakka. 2008. *Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä: Kansainvälisen Sites 2006-tutkimuksen tuloksia*. Jyväskylän yliopisto, Koulutuskenttätutkimuslaitos. Viitattu 12. elokuuta 2014. doi:ISBN978-951-39-3439-2. <http://ktl.jyu.fi/img/portal/13816/SITES-julkaisu.pdf?cs=1228198530>.

Korkeakivi, Riitta. 2013. *Erinomaisesta huipuksi*. Opettaja-lehti. Viitattu 23. elokuuta 2014. doi:ISSN1458-4395. <http://www.opettaja.fi/cs/Satellite?c=Page%5C&pagename=OpettajaLehti/Page/juttusivu%5C&cid=1351276519632%5C&juttuID=1355755429769>.

———. 2014. *Learning by Design: Good Video Games as Learning Machines*. University of Wisconsin-Madison. Viitattu 23. elokuuta. <http://www.academiccolab.org/resources/documents/Game%20Paper.pdf>.

Kupari, Pekka, Jouni Välijärvi, Leif Andersson, Inga Arffman, Kari Nissinen, Eija Puhakka ja Jouni Vettenranta. 2013. *Pisa 2012 ensituloksia*. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Viitattu 26. heinäkuuta 2014. doi:ISBN978-952-263-241-8. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2013/liitteet/okm20.pdf?lang=fi/>.

Lahti, Jarmo. 2014. "Helsingin yliopistossa opiskellaan tietotekniikkaa Legoilla". Viitattu 22. elokuuta. <http://www.digitoday.fi/tyo-ja-ura/2009/05/08/helsingin-yliopistossa-opiskellaan-tietotekniikkaa-legoilla/200911694/66>.

Linnake, Tuomas. 2010. "Opettajat tunnustavat puutteet it-taidoissa". Viitattu 16. syyskuuta 2014. <http://www.itviikko.fi/ihmiset-ja-ura/2010/08/02/opettajat-tunnustavat-puutteet-it-taidoissa/201010612/7>.

maot.fi. 2014. "Ajatus kaiken taustalla". Viitattu 22. elokuuta. <http://maot.fi/oppimisymparisto/oppimisympariston-perusidea/>.

"Memrise". 2014. Viitattu 27. elokuuta. <http://memrise.com>.

Mikkonen, Valde. 2007. *Simulaattori kuljettajaopetuksen pimeäajoharjoituksissa: Kokeilun seurantaraportti*. Ajoneuvohallintakeskus. Viitattu 29. syyskuuta 2014. doi:ISSN1456-4181. <http://www.trafi.fi/filebank/a/1321969231/1757c0032e3b40a818aeae41287-AKE107Simulaattoripimeaaajoharjoituksissa.pdf>.

Niemeläinen, Jussi. 2013. "Moskovassa voi lunastaa metrolipun 30 jalkakyykyllä". Viitattu 29. syyskuuta 2014. <http://www.hs.fi/ulkomaat/a1383884611093?jako=e5772b9fe7f9a22f030e592a36c5b9d7&ref=og-url#>.

Pieviläinen, Tomi. 2013. *Ohjelmoitavan Legon historiaa*. Alternative Party ry. Viitattu 22. elokuuta 2014. doi:ISSN2323-900X. <http://www.skrolli.fi/2013.2.web.pdf>.

Strömmer, Jouko. 2014. "TIEA343 Robottiohjelmointi, 3 op, Robot programming with NXT robots". Viitattu 22. elokuuta. <https://korppi.jyu.fi/kotka/course/student/generalCourseInfo.jsp?course=111801>.

Sutinen, Sirpa. 2013. *Modernit suunnistajat*. Opettaja-lehti. Viitattu 16. syyskuuta 2014. doi:ISSN1458-4395. <http://www.opettaja.fi/cs/Satellite?c=Page&pagename=OpettajaLehti/Page/juttusivu&cid=1351276519632&juttuID=1355755427510>.

Sweetser, Penelope, ja Peta Wyeth. 2005. *GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games*. Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical / Practical Computer Applications in Entertainment. Viitattu 29. syyskuuta 2014. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1077253>.

Tucker, Bill. 2012. *The Flipped Classroom*. Education next. Viitattu 19. elokuuta 2014. http://educationnext.org/files/ednext_20121_BTucker.pdf.

Tuukkanen, Jussi. 2005. *Pedagoginen tuki tietotekniikan hyödyntämisessä kemian opetuksessa: a model for evaluating player enjoyment in games*. Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical / Practical Computer Applications in Entertainment. Viitattu 29. syyskuuta 2014. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1077253>.