



PeerWise — yhteisöllistä oppimista verkossa

Lasse Hakulinen & Ari Korhonen
Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu
Tietotekniikan laitos
{lasse.hakulinen, ari.korhonen}@aalto.fi

Tiivistelmä

PeerWise on verkossa toimiva järjestelmä, joka tukee opiskelijoiden yhteistyötä ja yhdessä oppimista. PeerWise-järjestelmässä opiskelijat laativat monivalintakysymyksiä, joihin toiset opiskelijat voivat vastata. Lisäksi opiskelijat voivat kommentoida ja arvioida toistensa kysymyksiä. Käytössä on myös mm. ranking-listoja ja suorituserkkejä motivaation lisäämiseksi. Tarkastelemme tässä artikkelissa kokemuksia PeerWisen käytöstä Aalto-yliopistossa.

PeerWisen, kuten muiden vastaavien järjestelmien, käyttöönotossa on tärkeää sen saumaton yhdistäminen kurssin muuhun opetukseen. Tämä saattaa edellyttää muutoksia myös muuhun kurssiin, jotta uutta järjestelmää voidaan luontevasti käyttää koko kurssin ajan riittävän pitkällä aikavälillä. Esimerkiksi PeerWisen yhteisölliset ominaisuudet pääsevät oikeuksiinsa vasta kun opiskelijoiden aktiivisuus jakautuu tasaisesti koko kurssille. Opiskelijoiden tulee voida reagoida kysymyksiinsä tulleeeseen palautteeseen, joka on hankalaa, jos aktiivisuus keskittyy vain yhden määrääjän läheisyyteen.

1 Johdanto

Opiskelijoiden yhteistyötä voidaan tukea monin tavoin, eikä toiminnan tarvitse rajoittua samassa tilassa työskentelyyn. Eri paikoissa olevat opiskelijat voivat tehdä yhteistyötä verkon välityksellä tähän tarkoitukseen soveltuvissa oppimisympäristöissä. Tällainen yhteisöllinen oppiminen on mahdollista myös tilanteissa, joissa opiskelijat eivät työskentele samaan aikaan. Tällöin voidaan puhua aika- ja paikkariippumattomasta yhteisöllisestä oppimisesta.

PeerWise [8] on verkossa toimiva järjestelmä, joka tukee opiskelijoiden aika- ja paikkariippumatonta yhteisöllistä oppimista. PeerWisea on käytetty Aalto-

yliopistossa useilla kursseilla vuodesta 2009 lähtien. Se on järjestelmä, jossa opiskelijat voivat laatia monivalintakysymyksiä toisilleen, vastata kysymyksiin sekä antaa sanallista ja numeerista palautetta muiden tekemistä kysymyksistä.

On tärkeää, että opiskelussa käytetyt kysymykset ovat tarpeeksi laadukkaita. PeerWise-järjestelmässä kysymykset ovat opiskelijoiden tekemiä, eikä kurssin henkilökunta tarkista niitä ennen julkaisemista. Tämän vuoksi kysymysten laatu voi olla hyvinkin vaihtelevaa. Olemme kuitenkin huomanneet, että opiskelijat laativat pääosin laadukkaita kysymyksiä toisilleen. Joukossa on toki ollut heikko-laatuista tai jopa virheellisiä kysymyksiä. On kuitenkin huomattava, että oppi-

misen kannalta virheellinenkin kysymys voi osoittautua arvokkaaksi, kun väärinkäsitys korjataan toisen opiskelijan tai opettajan toimesta.

Kysymysten laatu ei ole ainoa PeerWisen menestyksekkääseen käyttöön vaikuttava tekijä. Myös esimerkiksi sillä on suuri merkitys, miten kokonaisvaltaisesti järjestelmää käytetään kurssilla. Tällöin opiskelijoiden motivoiminen sen käyttöön nousee keskeiseen rooliin. Tässä artikkelissa kerromme kokemuksistamme PeerWisen käytöstä ja hahmottelemme reunaehdoja sen onnistuneeseen käyttöön kursseilla.

Luvussa 2 taustoitamme lyhyesti kirjallisuuden avulla yhteisölliseen oppimiseen liittyviä haasteita ja niihin esitettyjä ratkaisuehdotuksia. Luvussa 3 kuvaamme PeerWise-järjestelmän tämän hetken toiminnallisuuden. Luvussa 4 esitämme Teknillisessä korkeakoulussa ja Aaltoyliopistossa tehtyjen tutkimusten tuloksia, joissa on pyritty selvittämään, kuinka hyvin PeerWise vastaa edellä mainittuihin haasteisiin. Luvussa 5 teemme johtopäätöksiä saatujen tulosten ja kokemusten perusteella ja esitämme oman näkemyksemme siitä, miten tällainen järjestelmä kannattaisi ottaa käyttöön kursseilla.

2 Yhteisöllinen oppiminen

Laajasti ymmärrettynä yhteisöllisellä oppimisella tarkoitetaan sellaista toimintakulttuuria, jossa tiedonrakenteluprosessi perustuu jaettuun asiantuntijuuteen. Tavoitteena on yhteisönä pyrkiä ymmärtämään ja selittämään jokin ilmiö tai ratkaisemaan jokin ongelma. Pääpaino on ennemminkin työskentelyprosessissa kuin itse lopputuloksessa. Usein tieto- ja viestintätekniikkaa voidaan hyödyntää yhteisön synnyttämisessä ja sen vuoksi tässä artikkelissa tarkastelemmekin yhteisöllistä oppimista ja sen prosesseja tietoteknis-

ten järjestelmien tuomien uusien mahdollisuuksien valossa.

Käyttäjien motivoimisella on suuri rooli yhteisöllistä oppimista tukevien järjestelmien käyttöönotossa. On tärkeää, että esimerkiksi yhteisellä kurssilla syntyy eräänlainen kulttuuri, jossa järjestelmä koetaan keskeiseksi työkaluksi oppimistavoitteiden saavuttamiseksi. Jos tätä kulttuuria ei saada luotua, käy helposti niin, että järjestelmä jää sivurooliin, eivätkä sen käytölle asetetut tavoitteet täyty. On siis tärkeää löytää parhaat käytännöt, jotka sopivat juuri kyseiselle järjestelmälle ja oppimistavoitteille. Kreijns ym. [13] etsivät sosiaalisen kanssakäymisen sudenkuoppia tutkiessaan yhteistyötä tukevia oppimisjärjestelmiä. He totesivat, että käyttäjien kommunikointia ei voi pitää itsestään selvänä, vaikka järjestelmä mahdollistaisikin sen. Orlikowski [14] sai samanlaisia tuloksia tutkiessaan ryhmätyöohjelmien käyttöönottoa.

Monissa yhteistyötä tukevissa järjestelmissä oppimateriaali saattaa olla opiskelijoiden tuottamaa. Siinä tapauksessa on vaarana, että materiaalin laatu ei kaikilta osin vastaa vaadittavaa tasoa. Jos kurssin henkilökunta ei valvo materiaalin laatua, on mahdollista, että mukana on virheellistä tai harhaanjohtavaa tietoa. Toisaalta materiaalin tarkistaminen ennen julkaisua rajoittaa opiskelijoiden nopeaa kanssakäymistä ja yhteisöllistä oppimista. Järjestelmiin voidaan kuitenkin kehittää mekanismeja, joilla sisällön laatua voidaan parantaa. Kittur ym. [11] tutkivat artikkelien luotettavuutta wiki-ympäristöissä. Heidän mukaansa artikkelien luotettavuutta voidaan lisätä näyttämällä niiden muokkaushistoria sekä kirjoittajat. Myös Suh ym. [15] saivat samanlaisia tuloksia käyttämällä analyysityökalua *WikiDashboard*. *WikiDashboard* parantaa wiki-artikkelien läpinäkyvyyttä, joka heidän mukaansa li-

sää niiden luotettavuutta ja käyttäjien välistä kommunikaatiota.

3 PeerWise

PeerWise on Aucklandin yliopistossa kehitetty järjestelmä, jossa opiskelijat voivat luoda monivalintakysymyksiä toisilleen. PeerWise tukee opiskelijoiden yhteistyötä mm. tarjoamalla mahdollisuuden kommentoida ja arvioida muiden tekemiä kysymyksiä. Lisäksi käytössä on erilaisia ranking-listoja ja suorituserkkejä opiskelijoiden motivoimiseksi.

PeerWisen käytössä yhteisöllinen oppiminen on vahvasti esillä. Oppiminen ei rajoitu pelkästään valmiisiin kysymyksiin vastaamiseen. Opiskelijat saavat myös itse tehdä uusia kysymyksiä, vastata muiden kysymyksiin, arvioida kysymysten laatua ja keskustella kysymyksistä. Kysymyksen sisältöä ei ole rajattu mihinkään tiettyyn aihealueeseen, joten se soveltuu käytettäväksi useiden eri aineiden opetuksessa. Seuraavissa kohdissa on esitetty PeerWisen tärkeimmät toiminnot.

3.1 Kysymyksen laatiminen ja vastaaminen

Uuden kysymyksen laatiminen käy helposti. Itse kysymyksen lisäksi on annettava oikea vastaus sekä muut vastausvaihtoehdot. Kysymyksen asetelussa sekä vastausvaihtoehdoissa voidaan käyttää myös kuvia ja videoita. Lisäksi kysymykselle voidaan kirjoittaa selitys, joka näytetään sen jälkeen, kun kyseiseen kysymykseen on vastattu.

Kysymykseen vastaamisen jälkeen opiskelija näkee kysymyksen laatijan määrittelemän oikean vastauksen, muiden vastausten jakauman sekä selitystekstin. Esimerkki näkymästä kysymykseen vastaamisen jälkeen on kuvassa 1 ja esimerkki selitystekstistä on kuvassa 2. Vastaamisen jälkeen opiskelija saa myös ar-

vioida kysymyksen laatua numeerisesti asteikolla 0-5 ja vaikeutta asteikolla helppo/keskivaikea/vaikea. Lisäksi kysymystä voi kommentoida sanallisesti. Kaikkien muiden antamat kommentit ovat myös näkyvillä, joten kysymyksen yhteyteen voi muodostua viestiketju, jossa opiskelijat keskustelevat siitä. Esimerkki opiskelijoiden kirjoittamista kommentteista on kuvassa 3.

3.2 Opiskelijoiden motivoiminen

PeerWisessa on useita ominaisuuksia opiskelijoiden motivoimiseksi. Opiskelijat voivat vertailla omaa suoriutumistaan erilaisilla ranking-listoilla (esim. eniten laadittuja kysymyksiä tai vastattuja kysymyksiä). Tarjolla on myös suorituserkkejä, joita jaetaan erilaisten tehtävien suorittamisen jälkeen. Suorituserkit on jaettu kolmeen eri vaikeustasoon. Helpoimpia suorituserkkejä saa PeerWisen perustointojen käyttämisestä, kuten ensimmäisen kysymyksen laatimisesta tai vastaamisesta. Vaikeimpia suorituserkkejä voi olla haasteellista saavuttaa, kuten "Einstein"-merkkiä, joka vaatii vähintään 20 peräkkäistä oikeaa vastausta.

PeerWise laskee myös jokaiselle käyttäjälle aktiivisuustason pisteinä, jotka määräytyvät kokonaisaktiivisuuden mukaan. Kilpailu muiden opiskelijoiden kanssa aktiivisuuspisteistä ja suorituserkeistä voi tuoda lisämotivaatiota PeerWisen käyttöön. Toiminta ja kilpailu PeerWisessa tapahtuu kuitenkin anonyymisti.

3.3 Ylläpitäjän ominaisuudet

Kurssin ylläpitäjä voi tarkastella kaikkia laadittuja kysymyksiä sekä niiden vastausjakaumia ja kommentteja. Ylläpitäjän käyttöliittymästä näkee myös kurssin tilastoja, kuten laadittujen kysymysten ja vastausten histogrammit. Esimerkki vastausaktiivisuudesta on kuvassa 4.

Your question

Mikä allaolevista vaihtoehdoista on minimikeko?

Alternatives

You suggested C is the correct option

OPTION	ALTERNATIVE	RESPONSES
A	<pre> graph TD 72((72)) --- 37((37)) 72 --- 92((92)) 37 --- 20((20)) 37 --- 50((50)) 92 --- 86((86)) </pre>	<p>3 (4.76%)</p>
B	<pre> graph TD 92((92)) --- 86((86)) 92 --- 66((66)) 86 --- 42((42)) 86 --- 72((72)) 66 --- 20((20)) 66 --- 29((29)) </pre>	<p>4 (6.35%)</p>
C	<pre> graph TD 38((38)) --- 53((53)) 38 --- 97((97)) 53 --- 88((88)) 53 --- 86((86)) </pre>	<p>26 (44.44%)</p>
D	<pre> graph TD 17((17)) --- 40((40)) 17 --- 38((38)) 40 --- 94((94)) 40 --- 51((51)) 38 --- 55((55)) </pre>	<p>26 (44.44%)</p>

Kuva 1: Esimerkki kysymyksestä PeerWise-järjestelmässä. Vastaamisen jälkeen opiskelija näkee oman vastauksensa lisäksi (ympyröity) kaikkien vastausten jakauman sekä kysymyksen laatijan ehdotuksen oikeaksi vastaukseksi (vihreällä).

Explanation

The following explanation has been provided relating to this question:

Minimikeko on binäärikeko, jolle pätee kekohto: "isä pienempi kuin lapsi". Binäärikeko on täydellinen binääripuu, eli aliinta tasoa lukuunottamatta sen kaikki tasot ovat täynnä. Alimmalla tasolla solmut ovat vasemmassa reunassa.

A) Mikään kekohto ei päde
 B) Minimikeon kekohto ei päde, kyseessä on maksimikeko
 C) Minimikeon kekohto täyttyy ja rakenne on täydellinen binääripuu
 D) Rakenne ei ole täydellinen binääripuu



improve explanation

Kuva 2: Kysymyksen laatija voi tehdä selitystekstin, joka näytetään vastauksen antamisen jälkeen. Selitystä voi myös kommentoida ja näin parantaa selitystä, jos alkuperäinen selitysteksti ei ole omasta mielestä riittävän kattava.

Feedback

There are 5 comments written about this question.

All feedback

WHEN	COMMENT (SCORE OF COMMENT AUTHOR)
9:16pm, 26 Feb	<p>★★★★★ 3486 Onnistuivat ne helpot vaihtoehdot silti hämäämään tarpeeksi montaa. ;)</p> 
8:50pm, 14 Mar	<p>★★ 2253 Hyvä kysymyst :)</p> 
9:22pm, 15 Mar	<p>★ 2761 Aika paha, tämä. Menin halpaan. Pitääpä kerrata keot.</p> 
10:40pm, 28 Mar	<p>2648 Kysymyksessä voisi tarkentaa että haetaan binäärikekoa, muuten hyvä tehtävä! :)</p> 
9:01pm, 10 Feb	<p>★ ✖✖✖✖✖ 4422 Aika helpot vaihtoehdot.</p> 

Kuva 3: Kysymystä voi kommentoida ja nähdä muiden antamat kommentit. Lisäksi voi yhtyä mielipiteeseen jonkin aikaisemmin jätetyn kommentin kirjoittajan kanssa, jolloin kommentti saa yhden tähden lisää. Vastaavasti voi olla eri mieltä, jolloin kommenttiin tulee ruksi. Kommenttien järjestys ei ole kronologinen, vaan suosituin kommentti on ylimpänä. Kommentit jätetään anonyymisti, mutta näkyvissä on kommentin kirjoittajan pisteet.

Kysymyksille voidaan määritellä ennalta kategorioita. Tällöin opiskelijat voivat merkitä kysymyksen sopiviin kategorioihin, jolloin kysymyksiä voidaan tarkastella aihepiireittäin. Opiskelijoillakin on mahdollisuus määritellä uusia kategorioita.

Opiskelijoiden kysymysten laatimisen, vastaamisen ja kirjoitettujen kommenttien määrät ovat helposti näkyvissä yhdessä taulukossa. Lisäksi yksittäisen opiskelijan kaikkia kontribuutioita voidaan tarkastella yhdestä näkymästä.

PeerWisen käyttöönotto on tällä hetkellä ilmaista ja se onkin käytössä jo yli sadassa eri oppilaitoksessa ympäri maailmaa. Lisätietoa sekä ohjeet PeerWisen käyttöönotosta löytyy osoitteesta: <http://peerwise.cs.auckland.ac.nz/>.

4 PeerWise Tietorakenteet ja algoritmit -kursseilla

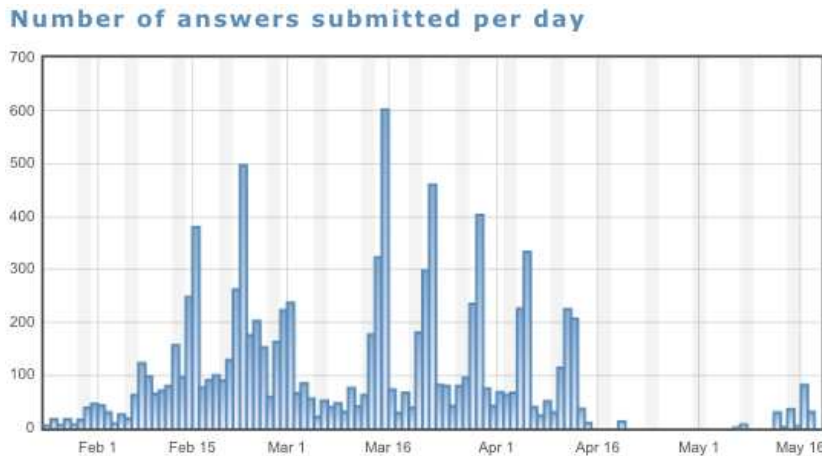
PeerWise-järjestelmää käytettiin Teknillisessä korkeakoulussa (myöhemmin Aalto-yliopistossa) ensimmäistä kertaa vuonna 2009. Ensimmäisenä sen käyttöä kokeiltiin Tietorakenteet ja algoritmit T ja Y -kursseilla. Tietorakenteet ja algoritmit -kursseilla PeerWise on ollut käytössä nyt kolmen vuoden ajan. Sitä on käytetty myös muilla Aalto-yliopiston kursseilla.

Aalto-yliopistossa tietorakenteiden ja algoritmien opetus on jaettu kahteen osaan siten, että tietotekniikan opiskelijat osallistuvat T-kurssille ja muut opiskelijat osallistuvat Y-kurssille. Vuositaitin T-kurssille osallistuu n. 100 opiskelijaa ja Y-kurssille n. 300 opiskelijaa. T-kurssilla on yhteensä 10 tietokonealuokassa järjestettävää laskuharjoituskierrosta, kun taas Y-kurssilla laskuharjoitukset korvaa ryhmätyö. Lisäksi molemmilla kursseilla on verkossa TRAKLA2-järjestelmällä ratkottavia algoritmisimulaatiotehtäviä (ks. esim. [12]).

Vuonna 2009 yksi T-kurssin kahden tunnin laskuharjoituskierron korvattiin PeerWise-tehtävällä. Opiskelijoiden tehtävänä oli laatia kaksi kysymystä PeerWiseen ja vastata vähintään kymmeneen kysymykseen. PeerWisen käyttö ei ollut pakollista, mutta 40% kurssin arvosanasta tuli laskuharjoituspisteistä, jolloin tehtävien tekeminen ja niihin vastaaminen vaikutti kokonaisarvosanaan 4%:lla. PeerWise avattiin Y-kurssilaisille kahta viikkoa ennen tenttiä, mutta Y-kurssilla PeerWisen käyttö ei vaikuttanut kurssin arvosanaan. T-kurssilaisista PeerWise-järjestelmää käytti 69 opiskelijaa ja Y-kurssilaisista 101. Kysymysten luonti keskittyi selvästi määräajan läheisyyteen. Tämän lisäksi järjestelmää käytettiin aktiivisesti määräajan jälkeen tenttiin harjoittelussa. Yksikään opiskelija ei kuitenkaan laatinut uusia kysymyksiä enää määräajan jälkeen, vaan kaikki toiminta oli kysymyksiin vastaamista ja kommentointia. Kysymyksiä luotiin kurssin aikana 113 ja vastauksia tuli yhteensä 3894.

Vuoden 2010 kurssilla asetimme PeerWise-tehtävälle kolme määräaika. Tällä kertaa PeerWise oli yhdistetty TRAKLA2-järjestelmään erillisiksi tehtäviksi algoritmisimulaatiotehtävien joukkoon. Kuten edellisenä vuonna, T-kurssin opiskelijoille PeerWise-tehtävän tekeminen vaikutti kurssin arvosteluun ja Y-kurssin opiskelijoille tarjottiin mahdollisuus harjoitella vapaaehtoisesti tenttiin PeerWisen avulla. TRAKLA2-tehtävien painoarvo kokonaisarvosanaan on 20%, jolloin niiden pienenä osana PeerWise-tehtävien paino jäi alle kahteen prosenttiin. T-kurssilaiset laativat yhteensä 96 kysymystä ja vastausten määrä oli yhteensä 3438 molempien kurssien osalta.

Vuonna 2011 PeerWise oli molemmilla kursseilla samanlaisena osana kurssin suoritusta. Määräaikoja oli yhteensä seit-



Kuva 4: Histogrammi vastausten määrästä vuoden 2011 Tietorakenteet ja algoritmit -kurssilla. Kuvassa erottuvat selkeästi määräajat (15.2.-12.4.), tenttikausi (7.3.-11.3.), pääsiäisloma (21.4.-1.5.) sekä tenttiinharjoittelu (17.5.). Määräaikoja oli alun perin 8, mutta Christchurchin maanjäristyksen (22.2.) jälkeen tietoliikenneyhteydet olivat hetken aikaa poikki Uuteen-Seelantiin, jolloin määräaika siirrettiin maaliskuun 1. päivästä kahdella viikolla eteenpäin. Ensimmäinen TRAKLA2-kierros, jolla ei ollut vielä PeerWise-tehtäviä, sulkeutui 8.2., jolloin näkyy pieni ennakkoivien opiskelijoiden aktiivisuudesta johtuva piikki, koska tulevatkin tehtäväkierrokset olivat jo auki.

semän ja jokaisen opiskelijan tuli kurssin aikana laatia ainakin yksi kysymys ja vastata 30 kysymykseen. Opiskelijat jaettiin satunnaisesti ryhmiin ja jokaisen määräajan yhteydessä tiettyyn ryhmään kuuluvilla opiskelijoilla oli tehtävänä laatia kysymys kyseisen viikon aiheesta. Muilla opiskelijoilla oli vastaavasti tehtävänä vastata vähintään viiteen kysymykseen. PeerWise-tehtävien paino oli hiukan suurempi kuin edellisellä vuonna. Kysymyksiä laadittiin yhteensä 193 kappaletta ja vastauksia tuli 9815.

5 Tutkimustuloksia

PeerWise-järjestelmää ja sen ominaisuuksia on tutkittu meillä ja maailmalla paljon. Seuraavassa teemme aluksi katsauksen järjestelmän alkuperäisten kehittäjien tekemiin tutkimuksiin, jonka jälkeen käsittelemme TKK:lla tehtyjä tutkimuksia.

Denny ym. [8] tutkivat PeerWise-järjestelmän vaikutusta ensimmäisen opiskeluvuoden ohjelmointikurssilla. He jakoivat opiskelijat neljään ryhmään ennen PeerWisen käyttöä pidetyn välikokeen perusteella. Jokainen näistä neljästä ryhmästä jaettiin vielä kahteen osaan PeerWise-aktiivisuuden perusteella. Ryhmien suoriutumista verrattiin keskenään lopputentin perusteella. Lopputentissä oli monivalintakysymyksiä sekä sellaisia kysymyksiä, joihin tuli vastata kirjallisesti. Tutkimuksen tuloksena Denny ym. esittävät, että PeerWise-järjestelmässä aktiiviset opiskelijat pärjäsivät lopputentissä molemmissa kysymystyypeissä paremmin kuin vähemmän aktiiviset opiskelijat. Samansuuntaisia tuloksia saatiin, kun koeasetelma toistettiin Kalifornian yliopistossa [4].

Toisessa tutkimuksessa Denny ym. [6]

tutkivat PeerWise-järjestelmään laadittujen kysymysten kattavuutta. Opiskelijoiden laatimat kysymykset kattoivat kurssin kaikki tärkeät aihealueet, vaikka he saivat vapaasti valita kysymysten aiheet.

Myös opiskelijoiden laatimien kysymysten laatua on tutkittu. Denny ym. [7] totesivat tutkiessaan ohjelmoinnin peruskurssin kysymyksiä, että 80% niistä oli virheettömiä. Tutkiessaan opiskelijoiden suhtautumista PeerWise-järjestelmään, Denny ym. [5] saivat selville, että opiskelijat pitivät vastaamista muiden kysymyksiin opettavaisempänä kuin omien kysymysten laatimista. Tenttitulokset eivät kuitenkaan tukeneet tätä mielipidettä. Denny ym. kuitenkin totesivat, että aktiivinen keskusteluihin osallistuminen näyttäisi parantavan tenttituloksia.

Peerwise otettiin Teknillisessä korkeakoulussa (myöhemmin Aalto-yliopistossa) käyttöön vuonna 2009 kaikkiaan neljällä eri kurssilla. Hakulinen [9] teki käyttöönoton yhteydessä diplomityönään selvityksen, jossa tarkasteltiin järjestelmän käyttöä em. kursseilla. Tavoitteena oli selvittää yleisesti, miten käyttöönotto meillä onnistui. Lisäksi huolena oli opiskelijoiden laatimien kysymysten laatu. Tavoitteena oli kehittää mittareita, joilla entistä paremmin voitaisiin löytää huonot tai jopa virheelliset kysymykset ja karsia ne pois. Seuraavassa on lyhyesti kuvattu tutkimusmenetelmiä ja niistä saatuja tuloksia. Tarkemmat kuvaukset ja tulokset löytyvät em. diplomityöstä [9] sekä Hakulisen ja Korhosen kirjoittamasta tutkimusartikkelista [10].

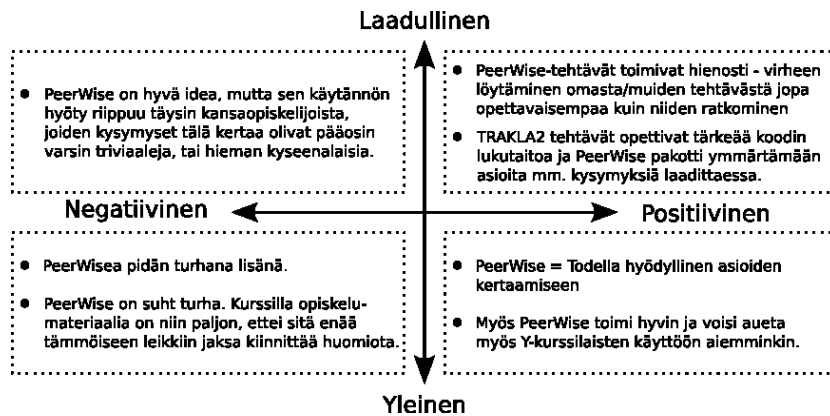
Järjestelmä oli vuonna 2009 pakollisena osasuorituksena ainoastaan yhdellä TKK:n kursseista. Lisäksi osassa kursseista saattoi saada bonuspisteitä, mikäli tuotti kysymyksiä ja vastasi muiden tekemiin kysymyksiin PeerWisessa. Tämä näkyi myös opiskelijoiden aktiivisuudessa.

Mitä paremmin järjestelmän käyttö oli linjassa kurssin arviointimenetelmien kanssa, sitä aktiivisemmin opiskelijat sitä käyttivät. Tämä ei ollut sinänsä mikään yllätys, mutta korostaa sitä tosiseikkaa, että kurssien suunnittelussa oppimistavoitteet, tehtävät ja arviointi tulee olla linjassa keskenään.

Opiskelijoiden aktiivisuus kasautui määräaikojen ympärille. Vuoden 2009 kursseilla oli määritelty 0-2 määräaikaa, joihin mennessä kysymykset piti laatia ja kysymyksiin vastata, jotta työskentely vaikutti kurssiarvosanaan. Kokemuksen perusteella määräaikoja onkin lisätty myöhemmin vuosina, jotta ajankäyttö jakautuisi tasaisemmin koko lukuvuodella. Myös PeerWisen uudet ominaisuudet, kuten esimerkiksi aktiivisuuteen perustuva pistejärjestelmä ja suoritusmerkit, pyrkivät houkuttelemaan opiskelijoita käymään järjestelmässä säännöllisesti. Silti määräaajoilla on edelleen keskeinen rooli.

Opiskelijat kokevat järjestelmän käytön hyödylliseksi. Tämä näkyy mm. kurssipalautteissa. Keräsimme vuoden 2010 kurssilta yleisesti palautetta kaikista kurssin järjestelyistä ja saimme 14 spontaania kommenttia, jotka liittyivät suoraan PeerWiseen. Kommentit luokiteltiin kuvan 5 mukaisesti nelikenttään. Positiivisia kommentteja tuli 11 kappaletta ja negatiivisia 3. Kommentit jaettiin edelleen laadullisiin ja yleisiin kommentteihin. Laadullisilla kommentteilla viitataan tässä sellaisiin palautteisiin, joissa mainitaan jokin PeerWisen ominaisuus (esim. tehtävän laatiminen tai siihen vastaaminen) kun taas yleisissä kommentteissa ainoastaan mainitaan järjestelmä nimeltä [10]. Kuvassa 5 on esitetty esimerkkejä alkupe- räisistä sanallisista palautteista, joista loput löytyvät liitteestä A.

Yksi piikki käyttötilastoissa on tyyppisesti juuri ennen loppupenttiä, vaik-



Kuva 5: Sanallisen palautteen jakautuminen vuoden 2010 Tietorakenteet ja algoritmit -kurssilla: Palautteista 11 luokiteltiin positiivisiksi ja 3 negatiivisiksi. Laadullisia palautteita tuli 4 ja yleisiä 10. Kuvassa on esimerkkejä luokittelusta. Loput kommentit löytyvät liitteestä A.

ka vastausaktiivisuudella ei olisikaan enää suoraan vaikutusta kurssiarvosanaan (ks. kuva 4 vuoden 2011 kurssilta). PeerWise:ssa siis halutaan harjoitella tenttiin ja mitata näin omaa osaamista. Tämä seikka tuli esille myös sanallisessa palautteessa.

Aktiivisuuden lisäksi tarkastelun kohteena oli kysymysten laatu. PeerWise perustuu ajatukseen, että opiskelijat arvioivat järjestelmässä toistensa kysymyksiä. Saadun palautteen perusteella huonot kysymykset karsiutuvat pois (olettaen, että opiskelijat vastaavat ensisijaisesti hyviä arvioita saaneisiin kysymyksiin). Kysymyksen laadusta saadaan kuitenkin viitteitä vain pikkuhiljaa sitä mukaan, kun muut opiskelijat vastaavat ja arvioivat kysymyksen. Tämä edellyttää opiskelijoiden aktiivisuutta, joten ajankäytön tasaisempi jakautuminen on eräässä mielessä myös kysymysten laadun taustalla.

Virheellisiä kysymyksiä pyrittiin löytämään PeerWisen alkuperäisen mekanismin lisäksi Hakulisen diplomityössään kehittämällä bayesilaisella luokittimella. Alkuperäisessä menetelmässä kysymykset voi järjestää opiskelijoiden antaman

arvosanan perusteella. Virheelliset kysymykset saavat tyypillisesti huonoja arvioita. Hakulisen luokittimessa huomioitiin myös opiskelijoiden vastausjakauma. Hyvien kysymysten jakauma on tyypillisesti hyvin samankaltainen. Poikkeamat tästä jakaumasta (huonojen arvosanojen lisäksi) ovat indikaattoreita kysymyksen laadusta. Tätä tietoa voidaan käyttää entistä tarkemman mittarin kehittämiseen.

Hakulisen luokittimen luotettavuutta testattiin vertaamalla tuloksia asiantuntijaraadin antamiin arvioihin. Työn tuloksena PeerWisen alkuperäistä luokittelumenetelmää voitiin parantaa. Ajatuksena on kehittää luokittimesta automaattinen mittari, joka voisi tunnistaa virheellisiä kysymyksiä paremmin kuin PeerWisen alkuperäinen menetelmä.

Kysymysten laatua voidaan tarkastella myös hienojakoisemmin. Hyvän monivalintakysymyksen laatiminen on haastavaa. Täysin oikea kysymyskin voi olla sikäli huono, että siinä vastausvaihtoehdot saattavat paljastaa oikean vastauksen tai kysymys on jotenkin muutoin triviaali. Mittareita voidaan käyttää jatkos-

sa monipuolisesti laadukkaiden kysymysten osoittamiseen ja opiskelijoiden ohjaamiseen tehokkaaseen opiskeluprosessiin. Osa näistä mittareista on jo otettu käyttöön PeerWise-järjestelmän uudemmissa versioissa ja järjestelmää kehitetään edelleen.

6 Johtopäätökset

Nykyään opetuksen ja opiskelun tueksi on tarjolla todella runsaasti erilaisia välineitä. Erityisen suosituksi on tullut sulautuva oppiminen (Blended Learning, ks. esimerkiksi [1], jossa tarkastellaan tässäkin artikkelissa viitattuja kursseja laajemmin tämän teeman näkökulmasta), jossa opiskeluun tarjotaan perinteisen kampusopetuksen lisäksi monipuolista verkko-opetusta ja erityisesti tieto- ja viestintätekniikkaan perustuvia ratkaisuja. Aina ei kuitenkaan ole itsestään selvää, miten nämä uudet välineet ja menetelmät tulisi integroida kursseihin, jotta kokonaisuus säilyisi mielekkäänä ja parhaalla mahdollisella tavalla oppimista edistävänä. Tässä artikkelissa ja sen taustalla olevissa julkaisuissa on tarkasteltu erään tällaisen välineen käyttöön-ottoa ja siihen liittyviä sudenkuoppia.

Osa sudenkuopista voidaan välttää hyvällä opetuksen suunnittelulla ja tiettyjen peruseriaateiden tuntemuksella. Biggs [2, 3] peräänkuluttaa teoksissaan linjakkuutta kurssien suunnitteluun, jossa yhdistyvät oppimistavoitteet, valitut harjoitteet sekä arviointi. Näiden kaikkien kolmen pitäisi olla oppimistavoitteiden mukaisesti linjassa keskenään, jotta päästään hyviin oppimistuloksiin. Osa huonoista kokemuksista tieto- ja viestintätekniikan käytössä opetuksen tukena voidaan helposti selittää tämän linjakkuuden puutteina.

Esimerkiksi PeerWise-järjestelmän kohdalla opiskelijoiden aktiivisuus korreloi selvästi sen kanssa, miten järjestelmä

kytkeytyy arviointiin. Kyse ei ole pelkästään määräaikojen asettamisesta ja “pakkotamisesta” järjestelmän käyttöön, vaan aktiivisuutta esiintyy myös esimerkiksi loppuenttien yhteydessä täysin vapaaehtoisesti. Loppuentti on kuitenkin kurseilla eräs keskeinen arviointimenetelmä, joten sen yhteyteen ja siihen valmistautumiseen tarjottavat välineet ja materiaalit nousevat tällöin keskiöön.

Arviointimenetelmänä loppuentti ei ole täysin ongelmaton. Kritiikki tenttejä kohtaan perustuu mm. ajatukseen, että myös tenttien pitäisi olla oppimistilanteita, jollaisiksi perinteisiä loppuenttejä on vaikea mieltää. Niiden poistaminen tuskin on kuitenkaan mikään ratkaisu. Tällöin nimittäin poistuu myös siihen liittyvä toiminta, josta esimerkkinä vaikkapa aktiivisuus PeerWise-järjestelmän käytössä. Toisaalta voidaan kysyä, tarvitaanko loppuenttejä enää, jos oppiminen on jo tapahtunut tavoitteiden mukaisesti ja sitä voidaan kontrolloida ja seurata muutoin esimerkiksi tarkastelemalla opiskelijoiden aktiivisuutta tieto- ja viestintätekniikkaan perustuvissa välineissä? Tällainen arviointi varmasti tuo mukanaan uusia lieveilmiöitä, mutta toisaalta tenttivilppiäkään ei ole voitu täysin kitkeä pois ja silti tenttejä järjestetään paljon.

Opetuksen siirtyminen yhä enenevässä määrin verkkoon tuo uusia mahdollisuuksia, mutta myös haasteita. Verkkoppiminen voi parhaimmillaan tarjota aivan uudentyypisiä arviointimenetelmiä, jotka ovat hyvin linjassa kurssien oppimistavoitteiden kanssa. Käytetyt välineet voidaan valita siten, että opiskelu on mielekäästä ja tehokasta silloinkin kun opettaja ei ole läsnä. Tästä yhtenä esimerkkinä on PeerWise, jolla on selkeästi potentiaalia tarjota uudentyypinen oppimisympäristö hyvin erilaisillekin kurseille. Tulevaisuuden haasteita kuitenkin edelleen

riittää, esimerkiksi tilanteissa, joissa yhdellä kurssilla haluttaisiin käyttää useampaa tällaista välinettä. Esimerkiksi Aallossa PeerWise-järjestelmän ja TRAKLA2-järjestelmän välinen integraatio ei ole aivan ongelmaton. Kokonaisuus näyttää helposti pirstaloituneelta opiskelijan näkökulmasta. Tulevaisuudessa tarvitaankin teknistä tutkimusta ja järjestelmien kehittämistä siten, että sopivimmat työkalut voitaisiin valita vapaammin.

Viitteet

1. T. Auvinen, L. Hakulinen, and A. Korhonen. Tackling the challenges of a large course with blended learning. In Taina Joutsenvirta and Liisa Myyry, editors, *Blended Learning in Finland*, pages 126–137. Faculty of Social Sciences at the University of Helsinki, 2010.
2. J. Biggs. Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3):347–364, 1996.
3. J. Biggs. Teaching for quality learning at university (buckingham, society for research into higher education and open university press). *The Higher Education Academy. Groupwork*, Retrieved August, 6:2008, 2003.
4. P. Denny, B. Hanks, and B. Simon. Peerwise: replication study of a student-collaborative self-testing web service in a u.s. setting. In *SIGCSE '10: Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, pages 421–425, New York, NY, USA, 2010. ACM.
5. P. Denny, A. Luxton-Reilly, and J. Hamer. Student use of the peerwise system. In *ITiCSE '08: Proceedings of the 13th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, pages 73–77, New York, NY, USA, 2008. ACM.
6. P. Denny, A. Luxton-Reilly, J. Hamer, and H. Purchase. Coverage of course topics in a student generated MCQ repository. In *ITiCSE '09: Proceedings of the 14th Annual ACM SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, pages 11–15, New York, NY, USA, 2009. ACM.
7. P. Denny, A. Luxton-Reilly, and B. Simon. Quality of student contributed questions using peerwise. In M. Hamilton and T. Clear, editors, *Eleventh Australasian Computing Education Conference (ACE 2009)*, volume 95 of *CRPIT*, pages 45–53, Wellington, New Zealand, 2009. ACS.
8. P. Denny, J. Hamer, A. Luxton-Reilly, and H. Purchase. Peerwise: students sharing their multiple choice questions. In *ICER '08: Proceeding of the Fourth International Workshop on Computing Education Research*, pages 51–58, New York, NY, USA, 2008. ACM.
9. L. Hakulinen. Using computer supported cooperative work systems in computer science education - case: PeerWise at TKK. Master's thesis, Faculty of Information and Natural Sciences, School of Science and Technology, Aalto University, April 2010.
10. L. Hakulinen and A. Korhonen. Making the most of using peerwise in education. In *ReflekTori 2010 – Symposium of Engineering Education, December 9-10, 2010*, pages 57–67. Aalto University, Lifelong Learning Institute Dipoli, 2010.
11. A. Kittur, B. Suh, and E.H. Chi. Can you ever trust a wiki?: impacting perceived trustworthiness in wikipedia. In *CSCW '08: Proceedings of the 2008 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work*, pages 477–480, New York, NY, USA, 2008. ACM.
12. A. Korhonen. Visuaalinen algoritmisimulaatio ja sen sovelluksia. *Tietojenkäsittelytiede*, numero 23, sivut 42–59, 2005.
13. K. Kreijns, P.A. Kirschner, and W. Jochems. Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19(3):335–353, 2003.
14. W.J. Orlikowski. Learning from notes: organizational issues in groupware implementation. In *CSCW '92: Proceedings of*

- the 1992 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, pages 362–369, New York, NY, USA, 1992. ACM.
15. B. Suh, E.H. Chi, A. Kittur, and B.A. Pendleton. Lifting the veil: improving accountability and social transparency in wikipedia with wikidashboard. In *CHI '08: Proceeding of the Twenty-Sixth Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1037–1040, New York, NY, USA, 2008. ACM.

A Liite

PeerWise-järjestelmää koskeva sanallinen palaute vuoden 2010 Tietorakenteet ja algoritmit -kurssilla.

A.1 Positiiviset

Yleiset

- Peerwise oli hauska
- Traklatehtävät olivat hyviä, peerwise oli myös ihan hyvä idea.
- Kurssin materiaali on ehkä parasta (trakla, peerwise...), jota TKKlla on tullut vastaan.
- peerwise oli kiva, tein kaikki tehtävät. Kekotutoriaalista kuulen nyt ekaa kertaa :D
- trakla ja peerwise olivat todella hyödyllisiä
- myös peerwise toimi hyvin ja voisi aueta myös Y-kurssilaisten käyttöön aiemminkin.
- PeerWise ja TRAKLA2 toimi hienosti
- PeerWise = Todella hyödyllinen asioiden kertaamiseen

Laadulliset

- PeerWiseen kysymysten tekeminen on yllättävän opettavaista.
- TRAKLA2 tehtävät opettivat tärkeää koodin lukutaitoa ja PeerWise pakotti ymmärtämään asioita mm. kysymyksiä laadittaessa.
- PeerWise-tehtävät toimivat hienosti - virheen löytäminen omasta/muiden tehtävästä jopa opettavaisempaa kuin niiden ratkominen.

A.2 Negatiiviset

Yleiset

- Peerwisea pidän turhana lisänä.
- PeerWise on suht turha. Kurssilla opiskelumateriaalia on niin paljon, ettei sitä enää tämmöiseen leikkiin jaksa kiinnittää huomiota.

Laadulliset

- PeerWise on hyvä idea, mutta sen käytännön hyöty riippuu täysin kanssaopiskelijoista, joiden kysymykset tällä kertaa olivat pääosin varsin triviaaleja, tai hieman kyseenalaisia.