

TEKNILLINEN KORKEAKOULU
Viestintätekniiikan harjoitustyöt AS-75.3206

Selvitys verkko-oppimisympäristöistä

Loppuraportti

20.9.2006
Tuomas Piispanen
tuomas.piispanen [at] gmail.com

Johdanto

Tämä harjoitustyö on tehty Teknillisen Korkeakoulun Viestintätekniikan harjoitustyöt -kurssin lopputyönä syksyllä 2006. Harjoitustyössä perehdyttiin suosittuihin verkko-oppimisympäristöihin.

Erilaisia oppimisympäristöjä on ilmestynyt markkinoille varsin mittava määrä - tarjontaa voisi sanoa olevan jopa liikaakin. Valmiin oppimisympäristön valitseminen oppilaitokselle ei ole helppo tehtävä, sillä niiden kokeileminen ja keskinäinen vertailu on vaikeaa. Mikään alusta ei ole vielä saavuttanut standardin asemaa ja näin ei varmasti tule käymäänkään, sillä vaadittavat ominaisuudet vaihtelevat suuresti tarvitsijasta riippuen. Oppimisympäristön voi tietenkin rakentaa myös kokonaan itse kuten on tehty esim. Teknillisen Korkeakoulun maanmittausosaston Lokki-oppimisympäristön tapauksessa, jossa kirjoittaja on itse ollut osallisena.

Tässä harjoitustyössä selvitetään mitä oppimisympäristöjä on tällä hetkellä tarjolla, kuinka suosittuja ne ovat, minkälaisia ominaisuuksia niistä löytyy sekä vertaillaan tarkemmin joitain kokeiltavaksi valittuja järjestelmiä. Lisäksi harjoitustyössä keskustellaan lyhyesti verkko-oppimisen käsitteistä sekä uudesta opetukseen liittyvästä näkökulmasta.

Harjoitustyö tulee rajoittumaan kokeelliseen tutkimukseen eli käytännössä teknisten ominaisuuksien selvittämiseen sekä käytettävyyden arviointiin. Oppimisympäristöihin liittyviä opetuksellisia ja kognitiivisia arvoja pohditaan vain lyhyesti, mutta niitä ei tutkita sen tarkemmin. Myöskään kovin syvälle teknisiin yksityiskohtiin ei pyritä menemään ja minkäänlaisia mittauksia ei tulla järjestämään.

Oppimisympäristöjen vertailuosuudessa tullaan keskittymään vain kurssi-pohjaisiin Open Source-oppimisympäristöihin. Pelkästään lähiopetukseen tai ryhmätöiden tekemiseen soveltuvia oppimisympäristöjä ei tässä harjoitustyössä käsitellä.

Tämän harjoitustyön ensimmäisessä luvussa esitellään oppimisympäristöjä yleisellä tasolla, niiden hyviä ja huonoja puolia, perehdytään standardeihin sekä kerrotaan kaupallisten ja Open Source -järjestelmien eroista. Toisessa luvussa pohditaan oppimisen kognitiivista näkökulmaa sekä perehdytään oppimisympäristöihin liittyvään uuteen oppimisenäkemykseen. Kolmannessa luvussa on listattu eri oppimisympäristöistä löytyviä ominaisuuksia ja pohdittu niiden hyödyllisyyttä. Luvuissa 4-6 on tutkittu on esitelty tunnettuja Open Source, kaupallisia ja kotimaisia oppimisympäristöjä. Luvussa 7 on vertailtu tarkemmin neljää kokeiltavaksi valittua järjestelmää. Yhteenveto vertailusta ja koko tutkimuksesta tehdään luvussa 8.

Sisällysluettelo

| | |
|--|---|
| 1 Oppimisympäristöt yleisesti..... | 3 |
| 1.1 Mitä on verkko-opetus?..... | 3 |
| 1.2 Mitä ovat (verkko-)oppimisympäristöt?..... | 4 |
| 1.3 Kohderyhmät..... | 4 |
| 1.4 Hyötyjä..... | 4 |
| 1.5 Käyttöönottoon liittyvät mahdolliset ongelmat ja riskit..... | 5 |
| 1.6 Oppimisympäristöt vs. sisällönhallintajärjestelmät..... | 6 |
| 1.7 Open Source vs. kaupalliset oppimisympäristöt..... | 6 |
| 1.8 Oppimisympäristöihin liittyvät standardit..... | 7 |
| 1.9 Käsitteitä..... | 7 |
| 2 Oppimisympäristöt ja oppiminen..... | 8 |
| 2.1 Ihminen oppijana..... | 8 |
| 2.2 Oppimisympäristöihin liittyvä uusi oppimistapa..... | 8 |
| 2.3 Pedagogisesti hyvä oppimisympäristö..... | 8 |
| 3 Oppimisympäristöjen ominaisuuksia..... | 9 |
| 3.1 Perusominaisuudet..... | 9 |

| | | |
|-----|--|----|
| 3.2 | Pedagogiset ominaisuudet..... | 9 |
| 3.3 | Opettamiseen liittyvät ominaisuudet..... | 10 |
| 3.4 | Vuorovaikutusominaisuudet..... | 10 |
| 3.5 | Sisällöntuotanto-ominaisuudet..... | 11 |
| 3.6 | Hallinnointiin liittyvät ominaisuudet..... | 12 |
| 3.7 | Tekniset ominaisuudet..... | 12 |
| 4 | Open Source -oppimisympäristöt..... | 13 |
| 4.1 | Moodle..... | 13 |
| 4.2 | aTutor..... | 14 |
| 4.3 | Dokeos..... | 15 |
| 4.4 | dotLRN (.LRN)..... | 16 |
| 5 | Kaupalliset oppimisympäristöt..... | 17 |
| 5.1 | WebCT..... | 17 |
| 5.2 | Blackboard..... | 17 |
| 5.3 | TopClass..... | 18 |
| 5.4 | First Class..... | 18 |
| 5.5 | Fronter..... | 18 |
| 5.6 | Angel..... | 18 |
| 6 | Kotimaiset oppimisympäristöt..... | 18 |
| 6.1 | Optima..... | 19 |
| 6.2 | Fle3..... | 19 |
| 6.3 | Opintoverkko..... | 20 |
| 7 | Oppimisympäristöjen vertailu..... | 20 |
| 7.1 | Ominaisuudet..... | 20 |
| 7.2 | Käytettävyys..... | 21 |
| 7.3 | Laajennettavuus ja konfigurointi..... | 22 |
| 7.4 | Asennus..... | 23 |
| 7.5 | Ohjeet ja tukipalvelut..... | 23 |
| 8 | Yhteenveto ja loppuarviointi..... | 24 |
| 8.1 | Loppuarvioinnit..... | 24 |
| 8.2 | Yhteenveto..... | 24 |
| 9 | Liitteet..... | 25 |
| 9.1 | Liite A: Käytettävyysarviointit..... | 25 |
| 10 | Lähteitä..... | 27 |

1 Oppimisympäristöt yleisesti

1.1 Mitä on verkko-opetus?

Verkko-opetus -käsite ei ole kaikissa yhteyksissä aina itsestään selvä asia. Useissa verkko-opetusta käsittelevissä artikkeleissa verkko-opetus on jaettu karkeasti kolmeen eri ryhmään: ohjattuun verkko-opetukseen, itseopiskeluun verkossa sekä monimuoto-opetukseen, jossa yhdistellään lähiopetusta ja verkko-opetusta. Monimuoto-opetus on yleisimmin oppimisympäristöissä käytettävä verkko-opetuksen muoto. Monimuoto-opetuksesta käytetään englannin kielessä usein termiä Blended Learning [Wiki, Blended Learning]. Joissain yhteyksissä verkko-opetus on lisäksi jaoteltu oppimateriaalikeskeiseen (resource-based learning) ja vuorovaikutuskeskeiseen (collaboration) lähestymistapaan. Nimensä mukaisesti materiaalikeskeisessä keskitytään digitaalisen materiaalin tuottamiseen, kun taas vuorovaikutuskeskeisessä ovat päähuomion kohteena opetuksen, ohjauksen ja opiskelun vuorovaikutusprosessit. Edellä mainitut jaottelut eivät ole toisiaan poissulkevia, vaan eri lähestymistapoja voidaan toki yhdistellä [HY Vertti], [Räs02].

Tässä dokumentissa verkko-opetus käsitetään kattamaan laaja-alaisesti kaikki ne toiminnot, joissa tietoverkkoa ja siihen kytkettyjä palvelinkoneita käytetään suunnitelmallisesti opetuksen tukena, siten että se auttaa opettajaa työssään ja oppilasta oppimisessa.

1.2 Mitä ovat (verkko-)oppimisympäristöt?

Oppimisympäristöllä tarkoitetaan opiskelun kokonaisvaltaista toimintaympäristöä, johon kuuluvat mm. oppijat, kouluttajat/opettajat, oppimisenäkemykset, toimintamuodot, oppimislähteet, tekniikka ja media [Poh95]. Oppimisympäristö voidaan nähdä myös laajempänä kokonaisuutena, johon kuuluvat teknisen ja ohjelmallisen kokonaisuuden lisäksi oppimistilanteen sosiaalinen, tiedollinen ja kulturaalinen konteksti [Sal98].

Verkko-oppimisympäristöllä tarkoitetaan sellaista oppimisympäristöä, joka on toteutettu tietotekniikan ja -verkkojen avulla. Tähän liittyvät mm. ajasta ja paikasta riippumattomuus, avoimuus/joustavuus, sähköisten viestinten käyttö ja yhteistoiminnallisuus eri tahojen kanssa. [Räs02]. Verkko-oppimisympäristö on opetukseen osallistuville yhteinen työskentelypaikka verkossa.

Tässä dokumentissa (verkko-)oppimisympäristöllä tarkoitetaan www-pohjaista palvelinohjelmistoa, jota käytetään internetselaimella ja johon on koottuna yhteen tietoteknisiä apuvälineitä, joiden avulla mahdollistetaan opetusmateriaalin tuotanto, vuorovaikutus käyttäjien kesken sekä opetuksen hallinta.

1.3 Kohderyhmät

Oppimisympäristöjä on olemassa hyvin monenlaisiin käyttötarkoituksiin ja niiden käyttäjäkunta ei rajoitu pelkästään koulumaailmaan. Vaikka pääpaino onkin yleensä opetuksessa sekä tietämyksen tuottamisessa ja hallinnassa, niin oppimisympäristöjä voidaan kuitenkin hyödyntää myös kokonaisvaltaisemmin esim. palvelu- tai työympäristöinä. Oppimisympäristön hyödyntäjät voivat olla opetus- ja koulutusinstituutioiden lisäksi myös julkisen sektorin toimijoita tai yrityksiä.

Oppimisympäristöt tukevat vaihtelevasti eri tyyllisiä opetustapoja, joista jotkut tavat sopivat eri organisaatioille paremmin ja toiset huonommin. Tuettuja opetustapoja ovat mm. ohjattu verkko-opiskelu, itseopiskelu verkossa, monimuoto-opetus, itseohjautuva opetus, yhteistoiminnallinen oppiminen sekä materiaalikeskeinen oppiminen. Yrityksissä oppimisympäristöjä käytetään monesti tiimityön apuna tai yleisesti informaation jakamiseen yrityksen sisällä. Niitä voidaan käyttää periaatteessa myös projektin hallinnointiin, tietovarastotyyppiseen tiedonhallintaan, ym. Erilaisista opetustavoista ja edellämainituista käsitteistä löytyy runsaasti lisätietoa internetistä verkko-oppimista koskevista artikkeleista [TTKK 00], [Kam04].

Tämä harjoitustyö keskittyy vain kurssipohjaiseen opetukseen soveltuviin oppimisympäristöihin.

1.4 Hyötyjä

Oppimisympäristön voidaan sanoa tarjoavan yhteisen työskentelypaikan kaikille opetukseen liittyville tahoille ja hyödyttää, ei vain oppijoita, vaan myös opettajia ja opetuksen hallinnoinnista vastaavia elimiä.

Oppijoille oppimisympäristö tarjoaa mahdollisuuden ajasta ja paikasta riippumattomaan opiskeluun. Oppimisympäristö tekee oppijoille mahdolliseksi yhteisöllisen oppimisen ja ryhmätyöskentelyn sekä vuorovaikutuksen muiden järjestelmän käyttäjien kanssa. Vuorovaikutus mahdollistaa edelleen nopean palautteen antamisen oppijalle esim. tekemistään kokeista ja testeistä, joka ylläpitää oppijan motivaatiota.

Opettajille oppimisympäristöt tarjoaa helpotusta oppilaiden ohjaamiseen. Verkon kautta opettajan on helppo jakaa oppilaille oppimateriaalia, ottaa vastaan tehtäviä ja antaa arvosanoja tai palautetta.

Opettaja pystyy verkossa helposti johtamaan opetuksen kulkua, minkä vaikutuksesta myös lähiopetuksen ja ajankäytön pitäisi tehostua. Lisäksi oppijoiden suoritusseuranta on helppoa verkossa.

Oppimisympäristöt tarjoavat hyvät mahdollisuuden rajata käyttöoikeuksia oppimateriaaleihin ja keskusteluihin ym. resursseihin. Tekijänoikeudelliset seikat velvoittavat monesti suojaamaan oppimateriaalin plagioinnilta, mikä on helppoa suljetussa ympäristössä. Myös mm. verkkokeskustelun on todettu olevan aktiivisempaa tämmöisessä ympäristössä, kun esitetyt asiat eivät tule kaikille julkisiksi. [Karp99]

Oppimisympäristöt tuovat säästöä opetusmateriaalikustannuksissa, kun aineistoa voidaan siirtää verkkoon ja painetusta materiaalista voidaan luopua. Järjestelmissä voidaan lisäksi käyttää uudenlaisia medioita opetuksen apuvälineinä, esim. videoita tai interaktiivisia multimediaesityksiä.

Opetuksen hallinnointia oppimisympäristöt edesauttaa tarjoamalla työkalut opetuksen ja kurssien johtamiseen, opintosuoritusten ylläpitoon, tilastojen tekemiseen sekä palautteen antamiseen. Lisäksi kursseja voidaan yhtenäistää helpommin verkkoympäristössä.

1.5 Käyttöönottoon liittyvät mahdolliset ongelmat ja riskit

On tärkeää huomata, että oppimisympäristön käyttöönotto ei yksinään riitä opetuksen kehittämisessä ja laadun parantamisessa, vaan tämä vaatii muutoksia myös oppilaitoksen opetusprosesseihin ja vaikutusta yksilöiden oppimistapoihin. Järjestelmän käyttöönotto voi siten osoittautua huomattavasti suuremmaksi projektiksi kuin mikä oli ennalta odotettua [Karp99].

Yksi suurimmista riskeistä käyttöönotossa liittyy sopivan järjestelmän valintaan. Järjestelmiä on hyvin monenlaisia ja moneen tarpeeseen, joten oman organisaation tarpeet tulee selvittää hyvin ennen valinnan tekemistä. Valinta on kriittinen, sillä myöhemmin, jos järjestelmää joudutaan vaihtaamaan, siitä koituu suuret vaihtokustannukset.

Kustannuspuolella verkko-opiskeluun siirtyminen on useasti hyvinkin kallis investointi ja helposti laskettavissa. Kaupallisten järjestelmien lisenssit ovat kalliita ja lisäksi niitä varten pitää yleensä hankkia palvelinkoneita ja niihin muita tarvittavia ohjelmistoja. Palvelinkoneiden ylläpito on myös kallista riippumatta onko se oppilaitoksen vai ulkopuolisen palveluntarjoajan ylläpidettävänä. Osaavan henkilökunnan saaminen voi myös tuottaa ongelmia.

Toisaalta oppimisympäristön käyttöönoton yhteydessä saattaa esiintyä voimakasta muutosvastarintaa. Järjestelmän tulevilla käyttäjiltä vaaditaan yleensä kohtalaiset ATK-taidot, jotta käyttäminen on mahdollista. Hyvä käytettävyyden ja saavutettavuuden ovat keskeisiä ominaisuuksia tässä suhteessa. Jos järjestelmä vaatii paljon opettelua tai sen käyttäminen on muuten vaikeaa, niin käyttäjät voivat menettää halukkuuden käyttää järjestelmää. Huono käytettävyyden ilmenee kustannuksissa mm. hukattuina työtunteina ja koulutuksen tarpeena. Oppijoiden ja opettajien on oltava motivoituneita oppimaan siirryttäessä verkko-opetukseen. Verkko-opiskelu ei välttämättä tavoita kaikki oppijoita, jos heillä ei ole verkkoyhteyttä käytössään, jota ei voi pitää kaikille itsestään selvyys. Tämä voi eriarvoistaa käyttäjiä. [Leh04]

Myös tekijänoikeuksiin liittyy omat riskinsä, oppimisympäristöön materiaalia tuottavan henkilökunnan kanssa pitää solmia sopimukset tekijänoikeudellisista käytännöistä. Lisäksi pitää selvittää lupa-asiat ulkopuolisen materiaalin käytöstä ja tehtävä tarvittavat sopimukset.

Oppimisympäristöön liittyy paljon myös arkaluonteista tietoa kuten henkilötietoja ja opintosuorituksia, joten järjestelmän tietoturva täytyy huolehtia hyvin. Varmistukset ovat tärkeitä, mikäli palvelinkone rikkoutuu jostain syystä.

1.6 Oppimisympäristöt vs. sisällönhallintajärjestelmät

Oppimisympäristöjä ei aina voi pitää kokonaan omana järjestelmätyyppinä, sillä ne ovat

periaatteessa usein vain opetusominaisuuksilla laajennettuina sisällönhallintajärjestelmiä. Sisällönhallintaan liittyvät ominaisuudet ovat keskeisessä roolissa myös oppimisympäristöissä ja niillä pystytäänkin tekemään lähes samoja asioita, mitä sisällönhallintajärjestelmillä. Englannin kielessä käytetäänkin monista oppimisympäristöistä termiä Learning Content Management System (LCMS). LCMS-tyyppiset järjestelmät painottuvat yleensä enemmän sisällöntuotanto-ominaisuuksiin kuin perinteisemmät LMS-järjestelmät (Learning Management System) [Gre02].

1.7 Open Source vs. kaupalliset oppimisympäristöt

Vaikka tämä tutkimus kohdistuu lähinnä GPL-lisensioituihin Open Source -oppimisympäristöihin, niin silti iso osa oppimisympäristöistä on kaupallisesti lisensioitavia perinteisiä ohjelmistoja. Kaupallisten oppimisympäristöjen käyttöä hinnoitellaan eri tavoin. Lisenssin hinta voi perustua esimerkiksi käyttäjien tai kurssien määrään tai se voi olla myös kertaluontoinen maksu. Sopimuksen pituus vaikuttaa myös hintaan. Jotkut toimittajat tarjoavat oppimisympäristöpalveluja kokonaisratkaisuna, jossa sekä palvelin että ylläpito ovat toimittajan tiloissa. Joillakin toimittajilla on tarjolla vuosisopimuksen lisäksi esimerkiksi kolmen vuoden sopimuksia, jolloin kokonaiskulut tulevat pienemmäksi. Yleensä oppilaitoshinnat ovat edullisimpia kuin yrityshinnat.

Open Source -oppimisympäristö on ilmainen ja useimmiten helppo ottaa käyttöön, mutta sen ilmaisuus voi olla näennäistä, sillä ylläpito, tukipalvelut ja jatkokehitys on yleensä kallista. Open Source -oppimisympäristöjen hyvä puoli on se, että niitä voidaan itse räätälöidä vapaasti oman oppilaitoksen tarpeisiin sopivaksi, toisin kuin kaupallisia ympäristöjä. Oppimisympäristöt ovat pitkäikäisiä hankintoja ja on aina syytä miettiä mikä on alustan mahdollinen tilanne esim. 5 vuoden päästä ja mitkä ovat siihen saatavat palvelut silloin.[Kam04]

Ominaisuuksiltaan Open Source -järjestelmät eivät ole yleensä yhtä kattavia kuin kaupalliset ympäristöt. Kaupalliset oppimisympäristöt ovat järeitä järjestelmiä ja niiden kehitykseen on tehty suuria investointeja. Open Source -oppimisympäristöt taas ovat yleensä alun perin yliopistoissa pienellä budjetilla kehitettyjä järjestelmiä, jotka jäävät jälkeen kaupallisten ympäristöiden laadusta. Moni yliopistolähtöisistä oppimisympäristöistä on myös usein suunniteltu siten, että ne soveltuvat vain oman opetuksen tarpeisiin ja niiden siirtäminen muihin ympäristöihin voi olla siten vaikeaa. Nämä seikat tuli esille, kun tähän selvitykseen yritettiin löytää internetistä sopivia järjestelmiä ehdokkaiksi kokeilemista varten. Selvitykseen valitut Open Source -oppimisympäristöt ovat kuitenkin laadultaan niin hyviä ja pystyvät kilpailemaan kaupallisten järjestelmien kanssa.

Toinen asia mikä selvisi tutkimalla järjestelmien verkkosivuja oli, että osa perinteisistä oppimisympäristöistä alkaa olla jo selvästi vanhentuneita tekniikaltaan. Oppimisympäristöjä on ollut olemassa jo pitkään (> 10 vuotta) ja jotkut niistä nojautuu vielä alkuperäiseen tekniikaansa, eikä ole pysynyt kunnolla kehityksen mukana. Lisäksi huomattavaa oli, että miten moni ei-kaupallisista projekteista oli jo lopetettu tai jäänyt muuten vaan kesken. Nykyaikaisen oppimisympäristön tunnusmerkeiksi voidaan sanoa, että se toimii www-palvelimella ja käyttää seuraavia tekniikoita: xhtml, xml, sql, php, jsp, Java servletit, asp, ym. Java-appletit tai c-koodiin perustuvat häpäkkeet edustavat jo mennyttä aikaa.

Open Source -oppimisympäristöjen GPL-lisenssi?

General Public License (GPL) -ohjelmat ovat kenen tahansa vapaasti kopioitavissa, levitettävissä ja muokattavissa. Niitä saa myös myydä kaupallisissa tarkoituksissa, mutta sillä ehdolla, että jos lähdekoodia on muokattu niin myös uusi lähdekoodi on annettava eteenpäin GPL-lisenssillä.

1.8 Oppimisympäristöihin liittyvät standardit

Verkko-oppimisympäristöihin on olemassa lukuisia standardeja. Standardien tarkoitus on mahdollistaa eri järjestelmien sisältöjen yhteensopivuus ja jäljitettävyyys sekä käyttää yhtenäistä

tapaa tiedon metakuvaukseen. Esimerkiksi, jos kaikki sisältö tallennetaan järjestelmään yleisesti käytössä olevan IMS/SCORM -standardin mukaisesti, voidaan sisältöä tuoda helposti ulos järjestelmästä myöhemmin ja siirtää sitä esim. toiseen oppimisympäristöön. Tämä tarkoittaa sitä, että on jopa mahdollista alkaa myymään sisältöpaketteja omasta oppimisympäristöstä muihin ympäristöihin - tai toisin päin, ostaa sisältöä omaan ympäristöön. Sisällön paketoinnin lisäksi standardeja on käytetty mm. ontologioihin (asiayhteyksien sanastot), käytettävyyteen, järjestelmäyhteensopivuuteen ym. SCORM lienee tunnetuin yksittäinen standardi ja useimmat isommat oppimisympäristöt tukevat sitä. [Kam04]

Oppimisympäristöjen standardeihin liittyvät organisaatiot

- ◆ [Advanced Distributed Learning \(ADL\)](#)
- ◆ [Aviation Industry Computer-Based Training Committee \(AICC\)](#)
- ◆ [IMS Global Learning Consortium \(IMS\)](#)
- ◆ [IEEE Learning Technology Standards Committee \(IEEE LTSC\)](#)

1.9 Käsitteitä

- **Oppimisympäristö (englanninkieliset termit)** - Oppimisympäristöllä ei valitettavasti ole englannin kielessä yksikäsitteistä termiä, vaan siitä käytetään monesti hyvin samantyyppisiä termejä, joiden merkityserot ovat hyvin pieniä:
 - ◆ Virtual Learning Environment (VLE)
 - ◆ Learning Management System (LMS)
 - ◆ Course Management System (CMS),
 - ◆ Learning Content Management System (LCMS)
 - ◆ Managed Learning Environment (MLE)
 - ◆ Learning Support System (LSS)
 - ◆ Learning Platform (LP)
- **Tietokoneavusteinen yhteisöllinen oppiminen** - Tietokoneavusteisella yhteisöllisellä oppimisella (Computer Supported Collaborative Learning, CSCL) tarkoitetaan oppimis- ja opetuskäytäntöjä, joissa käytetään modernia tietotekniikkaa tukemaan oppijoiden keskinäistä työskentelyä ja siten oppimisen edistämiseksi.
- **Sisällönhallintajärjestelmä** - Sisällönhallintajärjestelmä (Content Management System, CMS) on tietokantapohjainen palvelinohjelmisto www-sivustojen hallintaan.
- **Sisältöyksikkö** - Oppimisympäristöissä sisältö tulee useimmiten tietokannasta ja siten sivuista puhuminen on välillä hieman harhaanjohtavaa. Sisältöyksikkö on jonkin sivun sisältö erotettuna sivun ulkoasusta.
- **E-learning** - Oppiminen, jossa käytetään hyväksi modernia tieto- ja viestintäteknologiaa. Verkko-oppiminen (ja oppimisympäristöt) ovat e-learning:n osajoukko.
- **Moduuli** - Moduulit ovat www-sivuilla toimintoja sisältäviä pieniä lohkoja, jotka sijaitsevat yleensä sivun reunoilla. Moduulit ovat tyypillisiä portaalissa (esim. www.jippii.fi). Www-sivujen valikot voivat olla myös moduuleita.
- **Murupolku** - Www-sivuilla yleensä sivun yläalaidassa oleva navigointipolku, jonka avulla voi siirtyä ylemmälle tasolle sivuhierarkiassa. (esim. sivu >> alasivu1 >> alasivu2)
- **Oppija** - Oppimisympäristön käyttäjä. (tässä dokumentissa)
- **Oppilas** - Opetusryhmän jäsen. (tässä dokumentissa)

2 Oppimisympäristöt ja oppiminen

2.1 Ihminen oppijana

Insinöörit osaavat suunnitella hyviä teknisiä järjestelmiä, mutta onnistunut oppimisympäristö on muutakin kuin vain teknisesti edistyksellinen. Liian teknisessä lähestymistavassa koko opetukseen perimmäinen idea unohtuu helposti, eli miten saada ihminen oppimaan jokin uusi asia. Ihmisen oppiminen ei ole vain passiivista informaation vastaanottamista, vaan aktiivista tiedonhankintaa ja osallistumista. Ei ole mahdollista siirtää tietoa suoraan www-sivulta oppijan mieleen, vaan oppiminen tapahtuu aina yksilöllisen oppimisprosessin kautta. Oppimisprosessissa oppija luo uutta tietoa itselleen vanhan tiedon perusteella ja koko oppimisen lähtökohta on ihmisen omat edellytykset ja mahdollisuudet. Käytettävät oppimisvälineet voivat vaikuttaa vain epäsuorasti oppimisen kulkuun. [Jär94]

Oppimisen perusprosessit:

- ◆ **Tiedonhankinta** - Yksilön tietoperustan vahvistaminen ongelmanratkaisuprosessin välityksellä.
- ◆ **Osallistuminen** - Oppimista tukevan sosiaalisen yhteisön ja –verkoston luominen.
- ◆ **Tiedon luominen** - Pitkäjänteinen ponnistelu jonkun kohteen tutkimiseksi ja kehittämiseksi.

[Hak97]

2.2 Oppimisympäristöihin liittyvä uusi oppimistapa

Oppimisympäristöt tarjoavat uuden opetustavan ja siten oppimisympäristöihin liittyy kokonaan uudenlainen näkemys oppimisesta. Oppimisympäristöjen edellytyksenä ovat aktiiviset oppijat, jotka kykenevät ottamaan vastuun oppimisestaan ja pystyvät toimimaan itsenäisesti. Monissa oppimisympäristöissä on ideana yhteisöllinen tiedon rakentaminen ja ongelmanratkaisu. Tässä tapauksessa oppijat työskentelevät itseohjautuvasti ryhmissä, joissa saavat tukea ryhmän ohjaajalta. Kyseessä on yhteisö, jonka jäsenet ovat valmiita käyttämään omia resurssejaan yhteisen tiedon kasvattamiseen. Tiedon jakaminen, toisten näkökulmien ymmärtäminen ja näistä nousevat keskustelut ovat tilanteita, joissa oppimista tapahtuu oppimisympäristöissä [Mie97]. Oppimisympäristön vuorovaikutteisuuden avulla pystytään hyödyntämään oppijoiden omaa aikaisempaa tietämystä ja erikoisosaamista selvästi paremmin kuin perinteisillä opetustavoilla.

2.3 Pedagogisesti hyvä oppimisympäristö

Oppimisympäristöjen teknisten ratkaisujen arviointi on helppoa, mutta pedagogisten ratkaisujen arviointi eri käyttötilanteisiin on jo paljon vaikeampaa ja se vaatii käyttäjien tekemää arviointia. Alla olevaa listaa on käytetty apuvälineenä eräässä suomalaisessa tutkimuksessa, joka arvioi oppimisympäristöjen pedagogisia ominaisuuksia ja soveltuvuutta eri organisaatioihin [Kor00], [Räs02].

Verkko-oppimisympäristön pedagogisten ratkaisujen tulisi:

- ◆ olla riittävän haasteellisia ja kannustavia
- ◆ edistää vuorovaikutusta, oppimisprosessissa yksilö käy keskustelua itsensä ja toisten kanssa (konstruktivismi)
- ◆ antaa palautetta oppijalle, palaute mahdollistaa jatkuvan oppimisprosessin seurannan ja arvioinnin
- ◆ antaa oppijalle mahdollisuuden hyödyntää muiden oppimisympäristössä (ja sen ulkopuolellakin) työskentelevien henkilöiden tiedollisia ja taidollisia resursseja
- ◆ ohjata opiskelijaa omien päämäärien ja tavoitteiden muodostamiseen ja saavuttamiseen

- ◆ antaa vastuu oppimisesta opiskelijalle
- ◆ ulottua luokan seinien ulkopuolelle
- ◆ tukea oppijaa kehittymään luovaksi ongelmanratkaisijaksi ja informaation käyttäjäksi
- ◆ painottaa yhteisöllistä oppimista

[Kor00]

3 Oppimisympäristöjen ominaisuuksia

Tässä luvussa on esiteltynä ja selitettynä ominaisuuksia, joita löytyi myöhemmissä luvuissa esiteltävistä oppimisympäristöistä. Tiedot ominaisuuksista ovat selvinneet joko ympäristön kotisivuilta tai kokeilemalla ao. järjestelmää. Eri oppimisympäristöjen ominaisuudet vaihtelevat paljon ja ne ovat sidoksissa kehittäjän näkemykseen siitä, mitä ympäristön käyttäjät siltä tarvitsevat.

3.1 Perusominaisuudet

Alla olevaan listaan on valittu joitain yleisiä oppimisympäristöjen perusominaisuuksia, jotka löytyvät melkein kaikista tutkituista oppimisympäristöistä ja joita voidaan pitää tarpeellisina yliopistotason opetuksessa ja oikeastaan kaikenlaisessa muussakin käytössä. Myös muut aikaisemmat selvitykset ovat pitäneet listan ominaisuuksia keskeisinä oppimisympäristöissä riippumatta käyttötarkoituksesta [ASU], [Col06], [Eva02]. Listan ominaisuudet on koostettu tämän osion muista kappaleista, joissa ne ovat selitetty yksityiskohtaisesti.

- ◆ Ryhmätyöskentelymahdollisuus
- ◆ Oppilasryhmien määrittely
- ◆ Kurssien hallinta
- ◆ Käyttäjien hallinta
- ◆ Oppijoiden portfoliot
- ◆ Kokeet ja arviointi
- ◆ Keskustelufoorumi
- ◆ Kurssikalenteri
- ◆ WYSIWYG-sisältöeditori
- ◆ Sisällön tuonti/vienti
- ◆ Integroitavuus muihin järjestelmiin
- ◆ Räätelöitävyys ja laajennettavuus
- ◆ Ilmoitustaulu (uutissivu)
- ◆ Ryhmäsähköposti
- ◆ Hakukone

3.2 Pedagogiset ominaisuudet

- **Oppimispolut** - Tarkoittaa, että oppimisympäristön sisältöyksiköitä voidaan koostaa jossain järjestyksessä edettäväksi oppimispoluksi, jonka kuljettuaan oppijan pitäisi ymmärtää ao. asiakokonaisuus. Oppimispolulle voidaan asettaa kokeita ja testejä, jotka oppijan täytyy suorittaa ensin voidakseen edetä polulla.
- **Testit & kyselyt** - Oppija voi testata oppimiaan asioita itse erilaisilla testeillä ja kysymysarjoilla. Nämä ovat tarkoitettu lähinnä itseopiskelun tueksi, kun taas kokeilla voi opettaja testata oppilaan kyvyt.
- **Ryhmätyöskentely** - Ryhmätöiden tekeminen, ryhmäkeskustelu, ryhmäposti, tiedostojen jakaminen ryhmässä ym. Tätä varten on ympäristöissä olemassa yleensä erillisiä ryhmätyötiloja (workspaces).
- **Portfolio** - Tehtyjen/palauttujen töiden säilytys oppimisympäristössä oppilaan portfolio-

kansiossa. Joissain järjestelmissä myös ryhmäportfoliot, joissa säilytetään ryhmätyöt.

- **Oppijan oppimispäiväkirja** – Tarjoaa mahdollisuuden opettajalle seurata yksittäisten oppijoiden edistystä.
- **Muistiinpanot ja miellekartat (mind maps)** - Oppijan mahdollisuus tehdä muistiinpanoja tai miellekarttoja oppimistaan asioista. Miellekarttoja varten järjestelmässä tulee olla karttojen tekemiseen sopiva editori. Harvinainen ominaisuus, mutta löytyy ainakin suomalaisesta Opintoverkko -järjestelmästä.

3.3 Opettamiseen liittyvät ominaisuudet

- **Oppimisen seuranta** - Monissa oppimisympäristöissä opettajat voivat seurata oppijan edistymistä seuraamalla mm. näiden portfolioita, päiväkirjoja, tehtyjä testejä, osallistumista keskusteluihin, oppimisympäristön käyttökertoja ym.
- **Opintosuoritusrekisteri** – Mahdollisuus pitää merkinnät oppijoiden opintosuorituksista yhdessä rekisterissä..
- **Tehtävien laadinta** - Opettajalla mahdollisuus laatia kysymys-vastaus -tyyppisiä tehtäviä, joihin oppilaat vastaavat järjestelmän kautta. Järjestelmässä mahdollisesti lomake-editori, jolla kysymyssarjoja voidaan tehdä. Tehtäviä voidaan osoittaa yksittäisille oppilaille tai oppilasryhmille.
- **Kokeet ja arviointi** - Oppikokonaisuuksien testaus kokeilla, joissa opettaja voi rajoittaa vastausaikaa, vastausten lukumäärää ym. Opettajan on mahdollista lukea jätetty koevastaukset järjestelmästä, arvioida niitä ja antaa niiden perusteella palautetta. Arvioinnissa voidaan antaa järjestelmään pisteitä vastauksen osa-alueista eri painokertoimilla (tekstin sisältö, ulkoasu, kielioppi ym.). Automaattinen tehtävien tarkistaminen ja palautteet ovat myös mahdollisia, jos vastaukset ovat oikein/väärin -tyyppisiä. Joihinkin kokeisiin voidaan määrittellä rajat arvosanoille ja tasovaatimukset läpikäymiselle.
- **Sanastot ja FAQ** - Yleinen ominaisuus oppimisympäristöissä on useille kursseille yhteiset sanastot (glossary), joihin voidaan viitata kurssin sisältä. FAQ-osioissa on sama idea.
- **Plagioinnin tarkistus** - Suomalaisesta Opintoverkko -järjestelmästä löytyy plagioinnin tarkistustyökalu, joka osaa hakea tekstin perusteella Googlesta viitteitä plagioinnista.

3.4 Vuorovaikutusominaisuudet

- **Keskustelufoorumit** - Useimmista oppimisympäristöstä löytyy keskustelufoorumit, jotka toimivat samaan tapaan kuin TKK:n kursseilla paljon käytössä olevat uutisryhmät. Keskustelufoorumeilla oppijat voivat kysellä toisiltaan asioita sekä opettajilta.
- **Viestit** - Yleinen ominaisuus, joka on vähän sama asia kuin sisäinen sähköposti (tai Messenger) niin, että kirjautuneet käyttäjät voivat lähettää järjestelmässä viestejä toisilleen.
- **Ystävät** - Ystävät-ominaisuus tarkoittaa, että käyttäjä voi lisätä järjestelmässä itselleen ystäviä muista käyttäjistä, joiden online-tilaa hän pystyy seuraamaan ollessaan itse kirjautuneena. Online-ystävien kanssa voi chattaila tai lähettää viestejä.
- **Chat** - Yksittäisten henkilöiden tai ryhmien chat-keskustelut (tyyliin IRC). Chatissa voi olla mukana opettajia, jotka voivat olla helposti yhteydessä kaikkiin oppilaisiin yhdessä paikassa. Vuorovaikutteisempi yhteydenpitotapa kuin esim. sähköposti.
- **Audio- ja videopuhelut** - Nettipuhelut (tyyliin Skype) mahdollistavat parhaan vuorovaikutteisuuden käyttäjien välillä. Nettipuhelut vaativat jonkin sopivan client-ohjelman käyttäjien koneisiin. Kiintoisa mahdollisuus on esim. Skypestä ja Messengeristä

löytyvä ominaisuus, jossa käyttäjän online-status on mahdollista saada näkyviin www-sivulle pienenä kuvakkeena. Käyttäjälle on mahdollista soittaa suoraan klikkaamalla tätä kuvaketta, jolloin oma Skype osaisi soittaa suoraan vastaanottajan Skypeen. Tämä olisi melko kiinnostava ominaisuus, jos esim. vastaanottoaikanaan päivystävälle assistentille voisi soittaa helposti suoraan kurssin internetsivulta.

<http://skype.com/share/buttons/>

- **Piirtotaulu** - Chat-keskusteluiden yhteyteen voi joissain sovelluksissa liittää piirtotaulun, johon voi hahmotella ongelmaa kuten esim. fläppitaululle normaaleissa palavereissa.
- **Ilmoitustaulu (uutissivu)** - Kurssien omat sähköiset ilmoitustaulut, jossa voidaan tiedottaa kurssiin liittyvistä asioista tai lisätä sinne muita uutisia.
- **Ryhmäposti ja sähköpostilistat** - Lähes kaikissa oppimisympäristöstä on mahdollisuus lähettää lomakkeella sähköpostia käyttäjistä muodostetuille ryhmille. Tyypillinen ryhmä on esim. jonkin kurssin kaikki osallistujat. Sähköpostilistat ovat melkein sama asia, mutta näihin käyttäjän tulee yleensä liittyä ja poistua itse.
- **RSS uutissyöte** - RSS on push-tyyppinen tiedotuskanava, joka tarkoittaa, että käyttäjä saa uusimmat uutiset suoraan omaan RSS-lukijaansa ilman, että hänen tarvitsee käydä niitä erikseen lataamassa. RSS on hyödyllinen ja nykyisin suosittu blogien johdosta.
- **Aputyökalut (widgets)** - Yleensä popup-ikkunaan aukeavia aputyökaluja, joita käytetään apuna tehtävien ratkaisemisessa tai jonkin asian oppimisessa. Laskin ja muistio ovat tyypillisiä esimerkkejä aputyökaluista.
- **Kalenteri** - Kalenteriin voi tallentaa omia tapahtumia tai seurata kurssiin tai opetusryhmään liittyviä tapahtumia ja aikatauluja.
- **Varauslistat** - Sähköisiä varauslistoja voidaan käyttää joidenkin yhteisten asioiden tai tilojen varaukseen (esim. opetus- tai neuvottelutilat). Varauslistat voivat olla osa kalenteria tai olla oma itsenäinen ominaisuus.
- **Kotisivut ja blogit** - Joissain järjestelmissä käyttäjät voivat tehdä omat kotisivunsa, jossa he voivat kertoa yhteystietonsa muille tai pitää blogia oppimisestaan. Blogit yleensä toimivat hyvin tämmöisessä yhteydessä, kun kun halutaan seurata joidenkin asioiden edistymistä kuten oppimista.

3.5 Sisällöntuotanto-ominaisuudet

- **WYSIWYG-Sisältöeditori** - Sisältöeditori on yksi hyvin keskeinen ominaisuus oppimisympäristöissä. Sisältöeditorit ovat selainkäyttöisiä apuohjelmia, joita käytetään oppimateriaalin html-koodin muokkaamiseen. Sisältöeditorit ovat yleensä WYSIWYG-tyyppisiä (What You See Is What You Get) ja toimivat samaan tapaan kuin oikeatkin editoriohjelmat, jotka vaativat asennuksen tietokoneeseen. Hyvä sisältöeditori hallitsee mm. eri mediaformaattit, taulukot, linkit, css-tyylit, copy-pasten ja osaa toisaalta myös näyttää html-koodin (jäsennettynä). Paras tekniikka tämmöisessä sisältöeditorissa on javascript/AJAX, koska vain tällöin editori pysyy riittävän kevyenä ja helppokäyttöisenä. Java-editorit ovat kömpelöitä, koska niitä varten pitää käynnistää Java-virtuaalikone (hidasta). Paras javascript-editori tällä hetkellä on luultavasti TinyMCE, joka on ilmainen ja hyvin kustomoitavissa.

http://tinymce.moxiecode.com/example_full.php?example=true

- **Sisällön tuonti/vienti** – Jos järjestelmä tukee standardinmukaista sisällön paketoimista (IMS/SCORM), niin se edesauttaa sisällön helppoa tuontia ja vientiä järjestelmään/stä.
- **Sisällön manuaalinen tuonti** - Ellei sisältöä kirjoiteta kokonaan suoraan kokonaan

järjestelmässä niin muuten sitä joudutaan tuomaan jostain muusta tallennusformaattista. Sisällön lisääminen käsin on varsin vaivalloista työtä, joten tähän tarkoitukseen löytyy useista järjestelmistä apuvälineitä tiedon tuontiin mm. Word-, Excel- ja Powerpoint -ohjelmista. Pelkkä copy&paste -tekniikka ei yleensä toimi kunnolla sisältöeditorien kanssa, joten tätä varten tarvitaan kehittyneempiä työkaluja, jotka osaavat parsia eri muotoista dataa.

- **Tiedostopankki** - Tämä liittyy myös ulkoisen sisällön tuontiin. Tarkoittaa, että järjestelmään voidaan siirtää tiedostoja yhteiselle alueelle, josta niitä voidaan katsella tai ladata omalle koneelle tarvittaessa.
- **Sisäinen linkittäminen** - Sisäiset linkit ovat perinteinen ongelma sisällönhallintajärjestelmissä, sillä sivuilla ei ole varsinaisia nimiä (esim. sivu1.html), vaan pelkät id-tunnisteet, joiden perusteella järjestelmä hakee tietokannasta oikeat sisältöyksiköt (esim. content.php?content_id=99) . Tämä tarkoittaa sitä, että lisättäessä jollekin sivulle linkki toiseen sivuun, pitää tätä varten selvittää kaikki tähän sivuun liittyvät parametrit. Tämän ongelman voi kiertää, jos järjestelmällä on jokin oma helppo tapa linkittää sisältöä. Tästä hyvä esimerkki on Wikipedia, jossa voidaan jonkin artikkelin sanasta tehdä linkki toiseen artikkeliin, kun sen ympärille laitetaan hakasulut (esim. [hauki] on [kala]).
- **Sisältöjen metakuvaukset** - Edelliseen liittyen monissa järjestelmissä voidaan linkkien lisäksi lisätä sisältöyksiköihin paljon muutakin ylimääräistä, ei-näkyvää tietoa kuten tiivistelmän, julkaisutiedot, hakusanat ym. Tämän tyyppistä tietoa sanotaan yleisesti metatiedoksi, joka on kuvailevaa tai määrittelevää tietoa jostain toisesta tiedosta (tietoa tiedosta).

3.6 *Hallinnointiin liittyvät ominaisuudet*

- **Opintojen seuranta** - Oppilaiden opintojen ja opintosuoritusten seurantamahdollisuus.
- **Kurssien hallinta** - Kurssien helppo luonti, poisto ja päivitys -toiminnot sekä kurssien liittäminen kategorioihin tai luokkiin.
- **Ilmoittautumiset** - Lähes kaikissa oppimisympäristöissä on jonkinlainen ilmoittautumisjärjestelmä, jonka avulla voidaan ilmoittautua kursseille, harjoitusryhmiin, harjoitustöihin ym.
- **Käyttäjien hallinta** - Käyttäjiä on yleensä mahdollista ryhmitellä eri ryhmiin ja käyttäjätietoja pystyy selaamaan. Myös sisällön pääsyoikeuksien asettaminen eri käyttäjäryhmille on tyypillinen ominaisuus.

3.7 *Tekniset ominaisuudet*

- **Integrointavuus muihin järjestelmiin** - Hyvät ohjelmistorajapinnat mahdollistavat järjestelmän integroinnin tarvittaessa muihin järjestelmiin.
- **Tuki oppimisympäristöjen standardeille** - Kts. osio "Oppimisympäristöjen standardit".
- **Tietojen siirrettävyys** – Järjestelmän vaihtaminen toiseen on helpompaa, jos oppimateriaalia voidaan viedä standardinmukaisina paketteina ja muut järjestelmän tiedot on tallennettu oikeaoppisesti standardien ja yleisten tapojen mukaisesti (XML, SQL, sopivat tietotyypit).
- **Tuki eri mediaformaateille** - Mm. ääni-, video- ja multimediasisältöä olisi syytä olla mahdollista katsella ja tallentaa järjestelmään. Flash-, Shockwave-, Real-, Quicktime ja Windows Media -sisältö lienevät käytetyimpiä formaatteja. Myös Java-appletit mahdollisia.
- **Hakukone** - Hyvä hakukone, jossa voi käyttää joitain rajoitteita on keskeinen osa oppimisympäristöä.

- **Räätälöitävyys ja laajennettavuus** - Oppilaitosten tarpeet vaihtelevat ja monia oppimisympäristöjä voidaankin räätälöidä monipuolisesti sopimaan eri käyttäjäryhmille. Turhia ominaisuuksia voidaan piilottaa tai toisaalta laajennuksia on mahdollista asentaa, jos niille on tarvetta. Myös itse tehtävän kustomoinnit helppous riippuu paljolti siitä miten hyvin tämä mahdollisuus on otettu huomioon järjestelmän suunnittelussa.
- **Sivutemplatet** - Joidenkin oppimisympäristöjen ulkoasua voidaan muokata lähes vapaasti tekemällä omia sivutemplateja. Sivutemplatessa suunnitellaan peruslayout, johon voidaan määrittää paikkoja (slots) moduuleille, jotka sisältävät järjestelmän toimintoja. Tyypillisiä moduuleja ovat esim. portaalien 3-palstaisessa layoutissa laitapalstoilla olevat päällekkäiset laatikot, jossa on sekalaisia linkkejä ja toimintoja. Moduulit ovat ikään kuin palapelin palasia, joista koostetaan monimutkaisempia sivuja. Moduulit ladataan niitä varten oleviin paikkoihin oppimisympäristön tarjoamalla järjestelmäkutsuilla (esim. `load_modules("slot3")`)
- **Tietoturva** - Oppimisympäristössä on paljon arkaluonteista tietoa kuten henkilötietoja ja opintosuorituksia, joten järjestelmän tietoturvaominaisuudet on syytä tutkia huolellisesti.
- **Varmistukset** - Järjestelmän arvo on sen sisältämissä tiedoissa, joten säännölliset varmistukset ulkoiselle medialle on erittäin tärkeää.
- **Monikielisyys** - Monessa järjestelmässä on mahdollista vaihtaa valikoiden kieli helposti kuvaketta klikkaamalla. Uusia kieliä saa asennettua lataamalla kielitiedosto tai sitten kääntämällä semmoinen itse. Kielitiedostojen kääntäminen onnistuu helposti, sillä kielitiedostot ovat yleensä xml-dokumentteja.
- **Sivustatistiikka** - Tiedot kävijämääristä, käytetyistä hakusanoista, käyttäjien käyttämistä ympäristöistä ym.
- **Lokitiedostot** - Tiedot kirjautumisista, järjestelmän virheistä, päivityksistä ym.

4 Open Source -oppimisympäristöt

Tässä luvussa esitellyistä oppimisympäristöistä Moodlea, aTutoria ja Dokeosta on kokeiltu asentamalla ne omaan testikoneeseen ja muita oppimisympäristöjä on kokeiltu Open Source CMS -www-sivustolla <URL: www.opensourcecms.com >. Ao. sivusto on tarkoitettu Open Source -oppimisympäristöjen ilmaiseen kokeiluun.

4.1 Moodle

- www.moodle.org

Moodle on todennäköisesti yksi suosituimmista oppimisympäristöistä, sillä haettaessa tietoa (verkossa) oppimisympäristöistä, törmää hyvin usein viittauksiin Moodlesta. Moodle on alunperin kehitetty Australiassa yksityisen henkilön toimesta, mutta siitä on tullut myöhemmin laajempi Open Source -projekti. Moodle soveltuu lukuisille erilaisille käyttäjäryhmille ja erilaisiin käyttötarkoituksiin.

Moodle on helppo asentaa ja sitä voi kuka tahansa helposti kokeilla. Moodle on monikielinen, se tukee kymmeniä eri kieliä ja niiden joukossa on myös suomi.

Moodle sisältää kaikki yleisimmät oppimisympäristöjen ominaisuudet sekä tukun sellaisia, joita ei muista löydy. Moodlesta on mm. paljon toimintoja ryhmätyöskentelyä ja yhteisöjen luomista varten. Moodlesta kurssit rakennetaan kurssimateriaalin lisäksi erilaisista toiminnallisuuksista



tarjoavista lohkoista, joita kutsutaan aktiviteeteiksi. Moodlessa itse opetusmateriaali ei ole keskeisimmässä roolissa, vaan se on periaatteessa vain yksi opiskeluväline muiden joukossa. Moodle tarjoaa varsin monipuoliset mahdollisuudet tehtävien palautukseen kursseilla. Jos Moodlen perusmoduulit eivät riitä, niin laajennuksia on tarjolla hyvin verkossa. Koska Moodle perustuu avoimeen lähdekoodiin, se on mahdollista räätälöidä oppilaitoksen tarpeita vastaavaksi. Moodlen ulkonäköä voi kustomoida vain rajoitetusti, kuvia ja värejä voi kyllä vaihtaa, mutta peruslayout pystyy aina samanlaisena. Moodle on hyvin toimintopainotteinen järjestelmä ja se ei välttämättä sovi kovin pieneen käyttöön tai kun halutaan tehdä helpon näköinen oppimisympäristö.

demo: demo.opensourcecms.com/moodle/ (admin:demo)

Asennus

Moodlen voi asentaa www-palvelimeen, jossa on tuki php:lle ja MySQL:lle tai PostgreSQL:lle. Www-palvelimen voi tehdä helposti vaikka omasta koneesta, jos siihen asentaa Apachen. Itse asennusprosessi oli helppo, asennustiedoston (18,8 MB) zip-paketti piti purkaa palvelimelle, josta Moodlen asennus käynnistettiin avaamalla sen hakemisto. Asennussivu on yksinkertainen lomake, johon täytetään tietokannan tiedot, jonka perustella Moodle osaa luoda tietokannan taulut. Moodle-niminen tietokanta piti kuitenkin luoda erikseen MySQL:ään. Kun asennus on valmis, Moodle kysyy vielä pitkän listan kysymyksiä, joilla se kustomoi itse itsensä.

Arviointi

(kokeiltu versio 1.5.4)

Moodlen ensituntuma on hyvin järjestelmämäinen, sillä toimintoja käyttöliittymässä on paljon ja graafisuutta vähän. Käyttöliittymä tuntuu alkuun hieman sekavalta, mutta siihen onneksi tottuu melko nopeasti. Käyttöliittymän symbolit ovat hieman outoja ja niiden tarkoitusta ei aina ymmärrä, varsinkin kun niistä puuttuu usein selitykset. Käyttöliittymässä käytetään paljon suurikokoisia nappuloita, joiden sijoittelu sivuilla välillä hieman ihmetyttää. Eräs häiritsevä seikka on, kun Moodlen valikoissa asiat ovat ryhmiteltyjä toimintojen mukaan, niin ylälaidan murupolulla sijainti näytetään kuitenkin järjestelmän eri osioiden mukaan. Tämä välillä sekoittaa käyttäjää, kun käytössä on ikään kuin kaksi toisistaan poikkeavaa rakennetta. Moodlessa on melko helppoa lisätä uusia kursseja ja kursseille materiaalia. Myös keskustelufoorumien, ryhmien ja kyselyiden tekeminen onnistui kohtalaisen helposti. Sivueditorina Moodle käyttää HTMLArea-nimistä editoria, joka on kelvollinen, mutta ominaisuuksiltaan ja käytettävyydeltään ei yhtä hyvä kuin esim. TinyMCE. Moodlessa on paljon hyvää, asennus on helppo ja ominaisuuksia on paljon ym, mutta sitä vaivaa pienet puutteet käytettävyydessä ja hieman liian tekninen lähestymistapa oppimiseen, jonka seurauksena käyttäjän mielenkiinto ei välttämättä herää sen jatkuvaan käyttämiseen.

4.2 aTutor

- www.atutor.ca

aTutor on Kanadassa, Toronton yliopistossa kehitetty oppimisympäristö, joka on levinnyt myös moneen muuhun yliopistoon. aTutorin keskeisenä suunnitteluperiaatteena on ollut hyvä käytettävyyys ja ymmärrettävyys. aTutor toimii PHP/MySQL -ympäristössä.

aTutorissa on kaikki tarvittavat perusominaisuudet ja joitain erikoisominaisuuksiakin löytyy. aTutor sopii kaikenlaiseen käyttöön, myös pienempään



opetuskäyttöön, koska se on melko kevyt. Perusnavigointi tapahtuu ylälaidassa olevien välilehtien ja hyppyvalikon avulla, lisäksi sivujen laidoille voidaan lisätä paljon erilaisia toimintomoduuleita. ATutor on enemmän kurssi- ja materiaalipainotteinen oppimisympäristö kuin Moodle ja siten kurssien sisältöön pääsee aina helposti käsiksi. ATutorissa on kolme eri käyttäjäryhmää: oppilaat, opettajat ja ylläpitäjät. Kaikilla käyttäjillä käyttöliittymä pysyy samannäköisenä, vaikka toiminnot ovatkin erilaiset. ATutorin erikoisominaisuuksia ovat mm. "text-to-speech" -toiminto, jonka ansiosta näkövammaiset voivat käyttää atutoria sekä "my tracker" -toiminto, jolla voidaan tutkia käyttäjän oppimisympäristön käyttö- ja navigointitapoja. ATutor tukee myöskin sisällön paketoimista ja ulkopuolisen sisällön tuomista standardeista SCORM-paketeista.

demo: demo.OpensourceCMS.com/atutor/ (admin:demo)

Asennus

ATutorin asennustiedosto on varsin pieni, vain 2 MB. Asennus oli helppo ja se tapahtui samaan tapaan kuin Moodlessa. ATutor osasi myös kysyä pitkän listan kysymyksiä asennuksen jälkeen, joilla säädettiin perusasetukset kuntoon. Asennuksen jälkeen tuli kuitenkin pieniä ongelmia, kun aTutorin aloitussivulle tuli pitkä lista php-virheitä. Googlesta löytyi onneksi apu ja ongelma ratkesi korjaamalla lähdekoodia parilta riviltä.

Arviointi

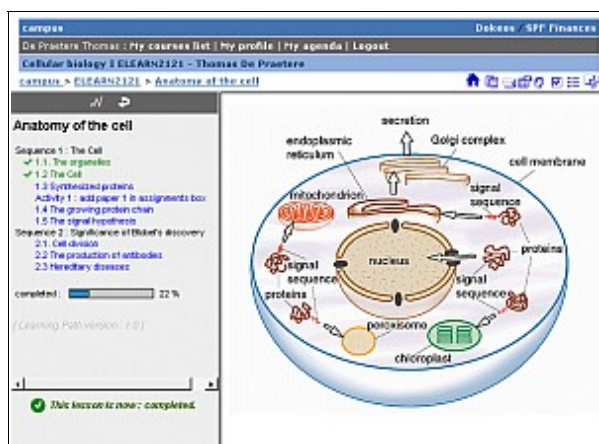
(kokeiltu versio 1.5.2)

ATutorin käyttö on itse asiassa jonkin verran mukavampaa kuin Moodlen. ATutorin iso etu verrattuna muihin oppimisympäristöihin on sen hyvä käyttöliittymä ja asioiden selkeys. Asiat ovat ryhmiteltyjä hyvin eri valikoissa ja oppimisympäristö näyttää enemmän perinteisiltä www-sivuilta kuin hankalalta www-järjestelmältä. Käytön aikana ilmeni muutamia ikäviä bugeja, sillä uusia kursseja tai käyttäjiä ei jostain syystä pystynyt lisäämään ollenkaan järjestelmään, tämä saattoi kuitenkin johtua allekirjoittaneen omasta testiympäristöstä. ATutorin ulkoasua pystyy melko hyvin kustomoimaan, mm. valikot, värit, fontit, ikonit, kuvat ym ovat vaihdettavissa. ATutorin mukana tuleva perusulkoasu toimii kuitenkin jo hyvin. ATutorissa sivueditorina käytetään normaalisti yksinkertaista tekstieditoria, mutta tarvittaessa napin takaa saa monipuolisemman TinyMCE-editorin, jolla sisällön sekaan voidaan lisätä myös kuvia ja multimediaa. Mikäli aTutorista ilmestyy uusia versioita, jotka saa toimimaan kunnollisesti ilman bugeja www-palvelimen kanssa, sen käyttöä voidaan suositella. Nykyistä versiota ei voi suositella muuta kuin koodaustaitoisille.

4.3 Dokeos

- www.dokeos.com

Dokeos on belgialainen yritys, joka on kehittänyt myös alunperin samannimisen Open Source -oppimisympäristön. Dokeoksesta löytyvät kaikki oppimisympäristöjen perusominaisuudet mm. keskustelufoorumi, chatti, kalenteri, oppimispolut, dokumentti-editori, tiedostojen palautus ym.. Dokeoksen erikoisominaisuus on audio- ja videokonferenssi, jossa käyttäjät vaihtavat dokumentteja sekä ääni- ja videotiedostoja perinteisen chatin lisäksi. Dokeos on käännetty lukuisille kielille, myös suomeksi. Dokeos toimii PHP/MySQL-ympäristössä. Dokeos on tällä hetkellä (2006) käytössä n. tuhannessa organisaatiossa ympäri maailmaa. [Dokeos]



demo: demo.opensourcecms.com/dokeos/ (admin:test)

Asennus

Dokeoksen asennustiedoston koko oli n. 10 MB. Asennus oli muiden järjestelmien tapaan helppo ja se tapahtui asennusvelhon avulla, joka osasi säätää perusasetukset valmiiksi kuntoon.

Arviointi

(kokeiltu versio 1.6.4)

Dokeos vaikutti erittäin kiinnostavalta järjestelmältä. Sen käytettävyys oli selkeästi parhain kaikista kokeilluista ympäristöistä. Toiminnot olivat jäsenneilty sopivasti omiin osioihinsa ja niitä oli näkyvissä juuri sopiva määrä aina kerrallaan, jotta käyttäjä välttyy liialliselta informaatiolta. Dokeoksen ulkoasu ansaitsee paljon kiitosta, värit on valittu juuri oikein ja graafiset nappulat ovat näyttäviä. Joitakin nappuloita voisi kyllä vielä parantaa lisäämällä niihin selitykset. Dokeoksessa navigointiin käytetään pääasiassa ylälaidan murupolkua, jonka käytön oppii nopeasti. Murupolku toimii sikäli paremmin kuin perinteiset valikot, että tällöin eri osioissa näytetään vain ao. sivuun liittyvät toiminnot ja muut toiminnot piilotetaan. Näin myös käyttäjän on helpompi oppia muistamaan osioiden tarjoamat toiminnot, kun vain oleelliset näkyvät. Kursseja pystyi Dokeoksessa lisäämään nopeasti ja ilman ongelmia. Toimintojen lisääminen kursseille oli Dokeoksessa erityisen helppoa, esim. kalenterin, foorumin ja tiedostoalueen pystyi lisäämään kurssin yhteyteen suoraan toimintovalikosta, joka näkyy kurssisivuilla opettajille. Dokeos käyttää HtmlArea –nimistä sisältöeditoria, joka on melko hyvä ja sama kuin esim. Moodlessa. Hyvää on myös, että Dokeoksen käyttöliittymä pysyy aina saman näköisenä niin oppilaille, opettajille kuin ylläpitäjillekin. Käyttöliittymää voidaan kustomoida jonkin verran, mutta rajoitetusti mm. layoutin suhteen. Dokeos jätti itsestään erittäin positiivisen kuvan ja sitä voikin suositella käytettäväksi hyvin monenlaisissa tilanteissa.

4.4 dotLRN (.LRN)

- www.dotlrn.org

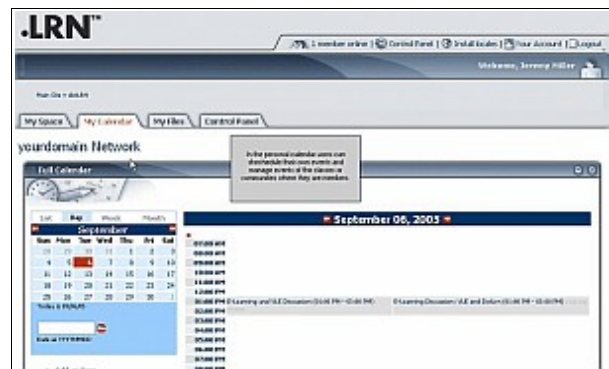
DotLRN on laajalle levinnyt oppimisympäristö, joka on kehitetty alun perin MIT:n yliopistossa Yhdysvalloissa. Ensimmäinen versio dotLRN:stä julkaistiin vuonna 2002. DotLRN sopii parhaiten suurten organisaatioiden ja yliopistojen käyttöön. DotLRN:n ominaisuuksien määrä on erittäin suuri ja sen pitäisi skaalautua myös hyvin suurille käyttäjämäärille. DotLRN:n kerrotaan tarjoavan erikoisominaisuuksia mm.

yhteisölliseen oppimiseen ja tieteelliseen tutkimuskäyttöön. DotLRN:ää käyttävät monet suuret ja tunnetut yliopistot ympäri maailman. Yhdysvalloissa dotLRN on yliopiston laajuisessa käytössä mm. MIT:ssä, Harvardissa ja UCLA:ssa. DotLRN on käytössä myös lukuisissa ei-Yhdysvaltalaisissa yliopistoissa. DotLRN.org:n mukaan sillä on yli 500000 käyttäjää yhteensä 18 eri maassa. Suomessa dotLRN ei ole vielä käytössä yhdessäkään yliopistossa (2006). DotLRN:ää on hieman vaikea kokeilla, sillä se toimii vain Unix/Linux -ympäristössä, johon tarvitaan lisäksi OpenACS-niminen sovelluskehys. OpenACS on myös Open Sourcea ja sen voi ladata OpenACS.org:sta (7,5 MB, DotLRN 8 MB).

demo: www.dotlrn.org/demos-dotlrn/

Arviointi

(kokeiltu versio 2.1.3)



DotLRN:n käyttökokemus rajoittui pelkästään Flash-demon varaan, sillä sopivaa www-sivustoa, jossa sitä olisi voisi kokeilla ei löytynyt. Toisaalta myöskään Linux-sovelluskehityksen asennus järjestelmän testaamista varten ei houkuttellut. DotLRN antoi kuitenkin jo demon perusteella itsestään positiivisen ja vakuuttavan kuvan. Järjestelmä vaikutti melko yksinkertaiselta käyttäältä, kun turhat toiminnot ovat valikoissa piilossa ja niitä ei näy kerralla liikaa. Käyttöliittymä on selkeä ja siinä on käytetty paljon kuvakkeita ja graafisia elementtejä, jotka helpottavat sen oppimista. Perusnavigoinnissa käytetään sivun ylälaidassa olevaa välilehti-tyylistä valikkoa sekä sen päällä olevaa murupolkua. Käyttöliittymän ulkoasu säilyy samanlaisena eri käyttäjäryhmillä ja lisätoiminnot näkyvät käyttöliittymässä uusina välilehtinä (esim. kurssien hallinta opettajan liittymässä). Käyttöliittymän ulkonäköä voi kustomoida jonkin verran siihen asennettavilla teemoilla.

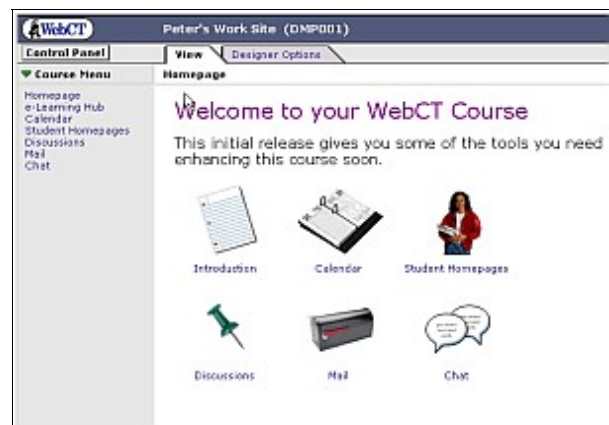
5 Kaupalliset oppimisympäristöt

Tässä luvussa on esitelty joitain suosittuja kaupallisia oppimisympäristöjä. Nämä on haluttu esitellä yleissivistyksen kannalta, jotta lukija ymmärtää mitä ja minkälaisia kaupallisia oppimisympäristöjä on käytössä mm. Suomen oppilaitoksissa. Esiteltävien järjestelmien valinnat perustuu kirjoittajan omiin näkemyksiin ja tutkimustuloksiin. Tilastoja suosituimmista oppimisympäristöistä ei tätä tutkimusta varten löytynyt, mutta järjestelmien suosiota pystyy päättelemään viitteiden lukumääristä useissa artikkeleissa ja muissa asiayhteyksissä. Ympäristöjä ei ole pystytty kokeilemaan, koska niistä ei ole kunnollisia kokeiluversioita tarjolla. Järjestelmien esittelyissä on kerrottu lyhyesti tiedot niiden alkuperästä, kohderyhmistä sekä suosiosta.

5.1 WebCT

- www.webct.com

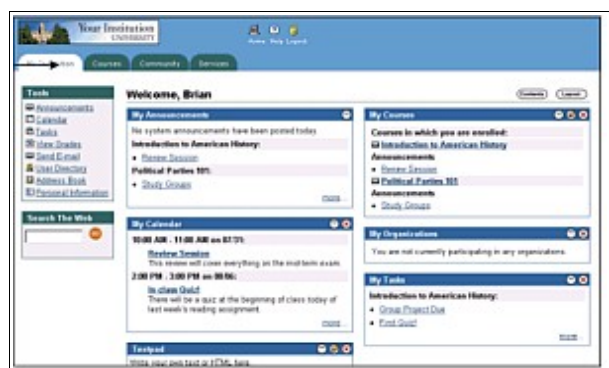
WebCT (Web Course Tools) on alunperin kanadalaisen yliopiston kehittämä verkko-oppimisympäristö, ensimmäinen versio esiteltiin jo vuonna 1996. Siitä lähtien WebCT on pysynyt ehkä tunnetuimpana yksittäisenä oppimisympäristönä. WebCT yhdistyi vuonna 2005 toisen suuren oppimisympäristöjä myyvän yrityksen, Blackboardin kanssa. WebCT ja Blackboard hallitsee tällä hetkellä n. 80% oppimisympäristöjen markkinoista. WebCT on koodattu Perl-kielellä. WebCT:n käytettävyydestä on esitetty jonkin verran kritiikkiä. WebCT:n lisenssien hinnat oppilaitoksille alkavat noin 4000 dollarista. Suomessa WebCT:tä käyttävät ainakin Helsingin, Tampereen, Vaasan, Kuopion ja Jyväskylän Yliopistot.



5.2 Blackboard

- www.blackboard.com

Blackboard-yritys on vuonna 1997 perustettu yhdysvaltalainen yritys. Blackboard-yritys on nykyisin yhdistynyt WebCT:n kanssa, mutta Blackboard-oppimisympäristö on pysynyt ainakin vielä omana tuotteenaan ja sen tuotekehitys jatkuu. Blackboardia käytetään paljon Yhdysvaltalaisissa yliopistoissa, mutta se on levinnyt myös muualle. Blackboardia markkinoidaan myös yrityskäyttöön soveltuvaksi. Blackboardin itsensä mukaan, tuotekehityksessä



on panostettu erityisen paljon hyvään käyttöliittymään. Blackboard on osittain avoin ohjelmisto ja se tarjoaa sovelluskehittäjille mahdollisuuden tehdä siihen helposti laajennuksia. Blackboardia käyttävät Suomessa mm. Åbo Akademi ja Helia.

5.3 TopClass

- <http://www.wbtsystems.com/>

TopClass on Irlantilaisen WBT Systemsin -nimisen yrityksen kehittämä oppimisympäristö. WBT Systems pitää itseään yhtenä maailman johtavista älykkäiden oppimiskäyttöjärjestelmien toimittajista. TopClassia mainostetaan käytettäväksi ja avoimeksi koulutusratkaisuksi, jolla on mahdollista vastata suurten organisaatioiden laaja-alaisiin tarpeisiin. TopClassin markkinaosuudesta tai käyttökokemuksista löytyy tietoa melko huonosti, mutta se on mainittu monissa oppimisympäristöjä käsittelevissä julkaisuissa.

5.4 First Class

- www.firstclass.com

Toinen melko usein internetissä vastaan tuleva järjestelmä on First Class, joka on yhdysvaltalaisen Open Text -yrityksen kehittämä tuote. First Classia mainostetaan kustannustehokkaaksi, hyvin skaalautuvaksi ja ominaisuuksiltaan monipuoliseksi viestintä- ja kommunikointialustaksi kouluille, oppimisorganisaatioille ja yrityksille. FirstClass on ilmeisesti ollut olemassa jossain muodossa jo v. 1989. Markkinaosuudesta ei tietoa, mutta ei ilmeisesti kovin suosittu.

5.5 Fronter

- www.fronter.com

Fronter on vuonna norjalainen yritys, joka julkaisi ensimmäisen version oppimisympäristöstään vuonna 1998 (tunnettiin silloin nimellä ClassFronter). Fronter mainostaa itseään Euroopan johtavana oppimisympäristöjen toimittajana. Fronter on saanut ilmeisesti mukavasti suosiota Pohjoismaissa, Isossa-Britanniassa ja Hollannissa. Fronterilla on Euroopassa jo n. 500000 käyttäjää (2005) ja pohjoismaissa se on suosituin yksittäinen oppimisympäristö. Suomessa Fronteria käytetään ainakin alemman asteen kouluissa, mm. Helsingin kaupunki on tilannut kouluilleen yhteisen Fronterin, joka tarkoittaisi yli 40000 käyttäjää.

5.6 Angel

- www.angelllearning.com

Angel Learning on vuonna 2000 perustettu yhdysvaltalainen yritys, jonka juuret ovat Indianapolisin Yliopistossa. Angel-oppimisympäristö on edennyt jo 7-versioon ja sitä mainostetaan erityisen helppokäyttöisenä, standardoituna ja avoimena ympäristönä, jota voidaan tarvittaessa räätälöidä ja integroida muihin järjestelmiin. Yrityksen mukaan, miljoonat opiskelijat Yhdysvalloissa ovat käyttäneet Angel-oppimisympäristöä kaikilla eri kouluasteilla. Angel vaikutti kuvien perusteella melko kiinnostavalta ja käytettävältä järjestelmältä.

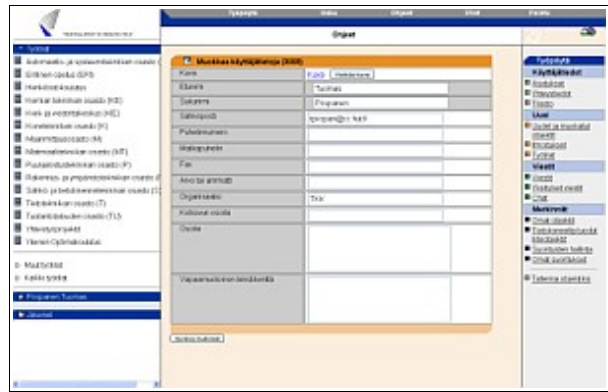
6 Kotimaiset oppimisympäristöt

Tässä luvussa on esitelty lyhyesti kolmea Suomessa kehitettyä oppimisympäristöä, joilla on hyvin erilaiset käyttäjäryhmät.

6.1 Optima

- www.discendum.fi

Optima on suomalainen Discendum-nimisen yrityksen kehittämä kaupallinen oppimisympäristö, jota käytetään monissa yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa. Sen käyttäjiä ovat mm. Teknillinen Korkeakoulu, Oulun Yliopisto, Kuopion Yliopisto, Lapin Yliopisto ja Helsingin Ammattikorkeakoulu. Optima on levinnyt Suomessa kiitettävän hyvin ilmeisesti markkinoinnin seurauksena. Optima mainostaa itseään monipuolisena, helppokäyttöisenä ja edullisena oppimisympäristönä.



Arviointi

(Kokeiltu TKK:n käytössä oleva versio)

Optima tuntuu ja näyttää vanhanaikaiselta järjestelmältä. Optiman käyttöliittymä on karu ja siinä ei ole käytetty juuri ollenkaan mitään kuvakkeita tai graafisuutta. Optiman kehittäjä Discendum mainitsee tästä kotisivuillaan mm., että "graafisesti kevyt käyttöliittymä tekee ympäristön käytön vaivattomaksi". Optiman käyttöliittymä toimii hieman epäloogisesti ja yksinkertaisten asioiden tekemiseen menee aluksi paljon aikaa. Insinöörimäinen suunnittelu näkyy käytetyssä termistössä: työpöydät, työtilat, objektit, rakenne-elementit eivät kerro juuri mitään uudelle käyttäjälle. Käytettävyys oli vertailluista oppimisympäristöistä selvästi huonoin ja jopa kirjoittajalla oli vaikeuksia oppia Optiman käyttö. Kokemattomalla käyttäjällä on luultavasti siten suuria vaikeuksia Optiman päivittäisessä käytössä. Optima on ainoa testatuista oppimisympäristöistä, jonka käyttämisessä tarvittiin myös Javaa. Java rajoittaa oppimisympäristön käyttäjäkuntaa, sillä kaikilla käyttäjillä ei ole omassa koneessa asennettuna Java-virtuaalikonetta. Lisäksi Java-applettien käyttäminen tämältyyppisessä järjestelmässä tekee käytöstä kömpelöä. Javalla on kuitenkin toteutettu järjestelmään joitain harvinaisia ominaisuuksia kuten image map- ja lomake-editori, joita ei muista ympäristöistä löytynyt. Sisältöeditoreita Optimassa on peräti kolme erilaista, javascript-pohjainen HtmlArea-editori sekä kaksi Java-editoria. HtmlArea on näistä kohtalaisen hyvä. Optiman hankintaa ei oikein voi suositella, sillä sille on olemassa paljon parempia (ja ilmaisia) vaihtoehtoja.

6.2 Fle3

- fle3.uiah.fi

Fle3 (Future Learning Environment) on kotimainen Open Source -oppimisympäristö. Fle3 on Taideteollisen Korkeakoulun Media Labin kehittämä ja sen ideana on ollut tietokoneavusteinen yhteisöllinen oppiminen (Computer Supported Collaborative Learning, CSCL). Fle3 ei ole siis samantyyppinen oppimisympäristö kuin muut tässä selvityksessä olevat, vaan se on tarkoitettu enemmän ryhmätöiden tekemiseen ja lähiopetuksen tueksi. Fle3 on suunniteltu tukemaan asiantuntijuuden kehittymistä, kun opiskelijat tuottavat tietoa sekä ohjaavat omaan oppimisprosessiaan yhteistyössä ryhmän ja tutorin kanssa. Fle3-oppimisympäristö rakentuu viiden periaatteen varaan: itseohjautuvuus, tutkiva oppiminen, vuorovaikutus yhteisössä, metakognitio ja tuki. Tarkoituksena



on ollut luoda oppimisympäristö, joka ennen kaikkea motivoi oppimista. Oppimisen motivointiin on suunniteltu mm. näyttävä ja erilainen käyttöliittymä. Fle3:a käytetään kymmenissä oppilaitoksissa ympäri maailman. Fle3 toimii Python-ympäristössä.

6.3 Opintoverkko

- www.opintoverkko.fi

Opintoverkko on pieni suomalainen kaupallinen oppimisympäristö, joka on käytössä lähinnä alemman asteen oppilaitoksissa. Opintoverkon ominaisuudet ovat ilmeisesti melko rajoittuneet, mutta tärkeimmät perusominaisuudet pitäisi ilmeisesti olla mukana. Mielenkiintoisina erikoisominaisuuksina kerrotaan löytyvän mm. miellekartat ja plagioinnin tarkistus. Opintoverkon sivuilta löytyy tietoa melko heikonlaisesti ja esimerkiksi kurssi- ja sisällöntuotanto-ominaisuuksista ei saa kunnollista käsitystä. Myöskään käytetty tekniikka ja käyttöliittymä jäävät arvailujen varaan.

7 Oppimisympäristöjen vertailu

Tässä kappaleessa on vertailtu edellisissä kappaleissa kokeiltuja oppimisympäristöjä eli Moodlea, aTutoria, Dokeosta ja Optimaa. Muita esiteltyjä järjestelmiä ei ole otettu mukaan vertailuun, koska se ei ollut ajan ja resurssien puolesta mahdollista.

Järjestelmiä olisi periaatteessa mahdollista vertailla monella eri tavalla, mutta tässä vertailussa on päädytty pelkästään vertailemaan järjestelmän (tieto)teknisiä ominaisuuksia. Muita mahdollisia tapoja olisi vertailla välineiden pedagogisia ratkaisuja tai vaikka soveltuvuutta omaan organisaatioon (opetus, hallinto, jne.) tai eri toimijoiden käyttöön [Kor00]. Tässä tutkimuksessa perehdytään vain teknisiin ratkaisuihin sen takia, että muut tavat olisivat vaatineet tuntemusta muista aloista kuten kasvatustieteistä, joista kirjoittajalla ei ole kokemusta

Vertailtaviksi asioiksi valittiin järjestelmien ominaisuudet, käytettävyys, asennus, laajennettavuus ja konfigurointi sekä ohjeet ja tukipalvelut. Näistä ominaisuuksien valitseminen lienee itsestään selvää, käytettävyys valittiin sillä perusteella, että oppimisympäristöt ovat monimutkaisia järjestelmiä, mutta niiden käyttäjät voivat olla tietoteknisesti taitamattomia, joten hyvällä käytettävyydellä on siten iso merkitys. Tätä seikkaa on korostettu myös monissa oppimisympäristöjä koskevissa artikkeleissa ja kirjallisuudessa [Col06]. Asennuksen helppous ei välttämättä ole kovin tärkeä ominaisuus, mutta se valittiin, koska se on usein mukana arviointikriteerinä erilaisissa www-järjestelmiä koskevissa vertailuissa. Laajennettavuus ja konfigurointi on melko tärkeää monissa tapauksissa, koska vain harva järjestelmä sopii sellaisenaan oppilaitosten käyttöön, vaan sitä joudutaan konfiguroimaan ennen käyttöönottoa ja mahdollisesti lisäämään siihen tarvittavia laajennuksia. Konfigurointi liittyy läheisesti joustavuuteen eli miten hyvin järjestelmä mukautuu vastaamaan erilaisia käyttäjätarpeita. Lisäksi vertailun kohteena on vielä ohjeet ja tukipalvelut, joiden tasossa ja saatavuudessa löytyi kohtalaisia eroja.

Seuraavissa alikappaleissa kullekin järjestelmälle on annettu kouluarvosana (4-10) kunkin edellä mainitun vertailtavan asian suhteen. Lopulliset tulokset on koottu yhteen seuraavaan kappaleeseen. Vertailtavat asiat ovat luonnollisesti eri arvoisia ja tämä on huomioitu lopullisessa arvioinnissa painokertoimilla.

7.1 Ominaisuudet

Seuraavassa on esiteltynä vertailtujen järjestelmien ominaisuustaulukko. Oppimisympäristöjen ominaisuuksien vertailuun on olemassa joitain ulkomaisia internetsivuja, joista paras on todennäköisesti Edutools [Edutools]. Tämän osion taulukko laadittiin aikaisemmin tässä dokumentissa esiteltyjen ominaisuuslistojen perusteella. Lista perustuu osin omiin tutkimuksiin, osin Edutoolsin listoihin ja osin joihinkin oppimisympäristöjen ominaisuuksia käsitteleviin julkaisuihin [Eva02], [Col06], [ASU]. Aikaisemmassa osiossa määritellyt oppimisympäristöjen

perusominaisuudet näkyvät listassa lihavoituina. Vertailluista järjestelmistä muista paitsi Optimasta löytyi melko tasaväkinen ja kiitettävä määrä ominaisuuksia. Optiman pisteitä eniten vie puutteet perusominaisuuksissa.

| | Moodle | aTutor | Dokeos | Optima |
|--|---------------|---------------|---------------|----------------------------|
| Ryhmätyöskentely (työpajat) | x | x | x | o |
| Oppilasryhmät | x | x | x | x |
| Kurssien hallinta | x | x | x | x |
| Käyttäjien hallinta | x | x | x | x |
| Oppilaiden portfoliot | laajennus | o | x | x |
| Kokeet ja arviointi | x | x | x | x |
| Keskustelualue | x | x | x | x |
| Kalenteri | x | laajennus | x | o |
| WYSIWYG-Sisältöeditori | RichText HTML | TinyMCE | HTMLArea | HTMLArea + 2 Java-editoria |
| Sisällön vienti/tuonti (SCORM) | x | x | x | vain tuonti |
| Ilmoitustaulu (uutissivut) | x | x | x | osittain |
| Ryhmäsähköposti | x | x | x | o |
| Hakukone | x | x | o | x |
| Sivukartta | x | x | o | o |
| Tiedostopankki | x | x | x | x |
| Oppimispolut | o | o | x | o |
| Tuki RSS-syötteille | x | x | laajennus | o |
| Chat | x | x | o | x |
| Kyselyt/äänestykset | x | x | laajennus | o |
| Wikit | x | laajennus | laajennus | o |
| Ilmoittautuminen kursseille | o | x | o | o |
| Sivustatistiikka | x | x | x | ? |
| Käyttäjän valintojen seuranta (tracking) | o | x | o | o |
| Sanastot ja FAQ:t | x | x | o | o |
| Omat käyttäjäryhmät | o | o | x | o |
| Web-konferenssit | o | laajennus | x | o |
| ARVOSANAT | 9 | 9 | 9 | 6 |

7.2 Käytettävyys

Oppimisympäristöjen käyttäjät edellyttävät ympäristöltä tarpeita vastaavia toimintoja, helppokäyttöisyyttä sekä miellyttävää ja tyylikästä ulkoasua. Käyttöliittymä on se osa oppimisympäristöä, jonka avulla käyttäjä ja ympäristö ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Graafinen käyttöliittymä muodostuu ikkunoista, valikoista, kuvakkeista sekä vuorovaikutustavoista, joilla käyttäjä toteuttaa toimintoja.

Oppimisympäristön käytettävyys kuvaa sitä, kuinka hyvin käyttäjä pystyy hyödyntämään ympäristöä. Käyttäjän tarpeet muodostuvat tehtävien vaatimuksista sekä havaitsemisprosessien

lainalaisuuksista. ISO 9241 –käyttöliittymästandardeissa käytettävyys määritellään tehokkuuden, hyödyllisyyden ja tyytyväisyyden funktioksi [SFS].

Käytettävyyttä voidaan mitata parametreilla, jotka mittaavat käyttäjän subjektiivista tyytyväisyyttä sovellutukseen tai objektiivista suoriutumista tehtävistä [Kal96]. Käyttäjien kannalta hyvä käytettävyys laskee oppimisympäristön käyttökustannuksia ja lisää tuottavuutta, sillä koulutustarve vähenee, tehtävien suoritus nopeutuu, tukipalveluiden käyttö vähentyy ja tyytyväisyys oppimisympäristön käyttöön lisääntyy. Käytettävyydeltään korkeatasoista oppimisympäristöä pystyvät käyttämään myös erityisryhmät [Kam04]

Käytettävyuden arviointi pohjautuu loppukäyttäjien tarpeiden tuntemukseen. Käytettävyyttä voidaan arvioida käytettävyuden asiantuntija-arvioinnilla, käytettävyystestauksella, silmänliiketutkimuksella ja esteettömyyden arvioinnilla. Lisäksi käyttäjiltä saadaan tietoa käyttäjätutkimuksen ja –kyselyjen avulla. Käytettävyuden arvioinnista saadaan monipuolinen yhdistämällä eri arviointimenetelmiä.

Tässä vertailussa käytettävyuden arviointimenetelmäksi on valittu asiantuntija-arviointi. Käytettävyuden asiantuntija-arvioinnin tarkoituksena on etsiä tuotteen hyvät ominaisuudet sekä etsiä ne ominaisuudet, jotka saattavat olla käyttäjille ongelmallisia. Asiantuntija-arviointia voidaan käyttää valmiin tuotteen arviointiin tai suunnitteluasteella olevan tuotteen arviointiin. Asiantuntija-arvioinnissa oppimisympäristöjä arvioidaan kymmenen eri heuristiikan suhteen. Heuristiikat tarkoittavat asiantuntijoiden määrittelemiä käytettävyysperiaatteita eri tyyppisille järjestelmille.

Asiantuntija-arviointi valittiin tähän selvitykseen, koska sen voi suorittaa vain yksi arvioija (asiantuntija) ja toisaalta käytettävyystestit eivät olleet mahdollisia. Arvioinnissa sopivat heuristiikat on valittu aikaisempien oppimisympäristöjen käytettävyystutkimuksista ja www-järjestelmien käytettävyyttä koskevista tarkistuslistoista [Nielsen 93], [Granic, Glavinic, Stankov], [Maxdesign]. Arvioinnissa verrattaville järjestelmille on annettu pisteitä siitä, miten hyvin eri heuristiikat toteutuu niissä. Arviointipisteet ja -kommentit ovat kirjoittajan subjektiivisia näkemyksiä ja siten ne eivät anna täysin luotettavaa kuvaa käytettävyudesta. Kirjoittajalla on kuitenkin aikaisempaa kokemusta käytettävyuden suunnittelusta ja sen arvioinnista, joten arviot ovat melko hyvin suuntaa antavia.

Parhaiten käytettävyysarvioinnissa menestyivät Dokeos ja aTutor, joilla oli melko selvä etumatka Moodleen. Viimeiseksi sijoittuneen Optiman käytettävyudessa on huomattavasti parantamisen varaa.

Käytettävyysarviointit löytyvät liitteestä A

7.3 Laajennettavuus ja konfigurointi

Melkein kaikkiin oppimisympäristöihin on saatavissa laajennuksia, joilla saadaan järjestelmään uusia toimintoja. Vertailluista järjestelmistä ainoastaan Optimassa ei ollut tukea laajennuksille. Laajennukset on yleensä kehitetty järjestelmän käyttäjien toimesta ja niitä on saatavilla virallisilla kotisivuilla. Eritysmaininta hyvästä laajennettavuudesta voidaan antaa Moodlelle, johon on saatavissa huomattava määrä laajennuksia melkein kaikenlaisiin tarpeisiin.

Konfigurointi liittyy järjestelmän joustavuuteen eli miten hyvin se saadaan sopimaan omiin tarpeisiin. Vertailluista Moodlessa oli selvästi eniten säätömahdollisuuksia, joilla voi vaikuttaa lähes kaikkiin järjestelmän toimintoihin. Monesti halutaan myös, että oppimisympäristön ulkoasua voidaan muokata siten, että ainakin logot ja värit voidaan vaihtaa. Ulkoasun muokkaamiseen voi liittyä todellisiakin syitä kuten sen tekeminen sopivammaksi erikoiskäyttäjryhmille. Useimmiten ulkoasuun voi vaikuttaa tekemällä sitä varten oman CSS-tyylisivun. Jotkut järjestelmät ovat vielä joustavampia ja sallivat vaihtamaan koko sivulayoutin eli peruselementtien kuten valikkojen paikkoja. Joissain tapauksissa myös ikonit, symbolit ja napit ovat vaihdettavissa kuten Dokeoksessa. [Kam04]

Lisäksi laajennettavuuteen ja konfigurointiin liittyy tuki monikielisyydelle eli mahdollisuus vaihtaa järjestelmän kielitiedostoja. Kokeiluista muut paitsi aTutorin saa suomen kielellä. Atutorin kielitiedoston voi kuitenkin melko helposti kääntää itse suomen kielelle.

| | Moodle | aTutor | Dokeos | Optima |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Säätöjen ja vipujen määrä | erinomainen | hyvä | tydyttävä | tydyttävä |
| Omat CSS-tiedostot | x | x | x | o |
| Omat ikonit ja symbolit | o | o | x | o |
| Sivutemplatet (oma layout) | o | x | o | o |
| Kielitiedostot / suomen kieli | x/x | x/o | x/x | o/x |
| Laajennukset (plug-ins) | x | x | x | o |
| Laajennuksia saatavilla virallisilla sivuilla | > 100 | n. 15 | n. 20 | - |
| ARVOSANAT | 10 | 8 | 8 | 6 |

7.4 Asennus

Seuraavassa taulukossa on vertailutietoa järjestelmien asennuksesta. Asennus tapahtui hyvin samaan tapaan kaikkien järjestelmien kohdalla ja erityisiä ongelmia ei juurikaan ilmennyt. Useimmat järjestelmät tarjosivat kätevän asennusvelhon, jonka avulla asennus oli hyvin helppoa. Asennusvelho tarkoittaa (moniosaista) lomakesivua, joka aukeaa ensimmäisellä kerralla, kun oppimisympäristö avataan selaimen. Asennusvelhon tarkoitus on konfiguroida järjestelmä ja lisätä tarvittavat taulut tietokantaan. Optiman pisteet puuttuvat, sillä sitä kokeiltiin TKK:n käytössä olevalla versiolla ja jota ei siis asennettu. Muiden järjestelmien asennus onnistui nopeasti ja vaivattomasti.

| | Moodle | aTutor | Dokeos | Optima |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Asennukseen kulunut aika | n. 20 min | n. 20 min | n. 15 min | - |
| Asennuksen vaikeus | melko helppo | helppo | helppo | - |
| Asennusvelho | x | x | x | - |
| ARVOSANAT | 9 | 10 | 10 | - |

7.5 Ohjeet ja tukipalvelut

Ohjeistus, dokumentaatio ja tukipalvelut ovat tärkeitä toimintoja useimmille oppimisympäristöjen tilaajille. Kaikki vertailuista järjestelmistä sisälsi vähintään tyydyttävän määrän ohjeita eri käyttötilanteisiin. Ohjeiden helppokäyttöisyys vaihteli jonkin verran, helpointa se oli Dokeoksessa, jossa ohjeet avautuvat uuteen selainikkunaan, joka näyttää kätevästi vain ao. sivuun liittyvät ohjeet. Muissa järjestelmissä ohjeet joudutaan etsimään erillisiltä ohjesivuilta, joka on edellä mainittua tapaa vaivalloisempaa.

Tukipalveluita tarvitaan takaamaan järjestelmän jatkuva käyttö. Erilaisia tukipalveluita voidaan mainita mm. järjestelmän asennus, vuotuinen ylläpito, tekninen tuki ja visuaalisen ilmeen räätälöinti. Myös laaja-alaisemmat tukipalvelut ovat mahdollisia kuten käyttäjien koulutus tai järjestelmän yleinen kehitystyö. Joissain järjestelmissä tukipalvelut kuuluvat suoraan lisenssin hintaan. Perinteisiä tukipalveluita tarjotaan useimmiten sähköpostin ja puhelimen välityksellä. Kaupallisten oppimisympäristöjen tukipalvelut tarjoaa suoraan yleensä niiden kehittäjä kuten esim.

Optiman tapauksessa. Open Source -oppimisympäristöjen kehittäjät eivät yleensä tarjoa tukipalveluita, vaan ne täytyy hankkia erikseen kolmansilta osapuolilta. Esim. Moodleen on saatavissa tukipalveluita lukuisilta eri yrityksiltä Suomessa. ATutoria ja Dokeoksta tukevia suomalaisia yrityksiä ei löytynyt ainuttakaan internethaun perusteella. [Kam04]

Open Source -järjestelmiin saa lisäksi usein hyvin tukea niiden tukifoorumeilta (support forum), joita on kehittäjien kotisivuilla. Tukifoorumeilla käyttäjät pystyvät auttamaan toisiaan järjestelmään liittyvissä ongelmissa. Vastauksia esitettyihin kysymyksiin voi saada hyvinkin nopeasti johtuen suuresta määrästä käyttäjiä. Tukifoorumeita löytyi Moodlen, aTutorin ja Dokeoksen kotisivuilta, missä kaikissa käytiin kohtuullisen vilkasta keskustelua.

| | Moodle | aTutor | Dokeos | Optima |
|------------------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Mukana tulevien ohjeiden määrä | tydyttävä | hyvä | hyvä | hyvä |
| Ohjeiden käytön helppous | tydyttävä | tydyttävä | hyvä | tydyttävä |
| Verkkosivuilla lisää ohjeita | x | x | x | o |
| Support forum (aktiivisuus?) | x (hyvä) | x (tydyttävä) | x (melko hyvä) | o |
| Tukipalveluiden saatavuus Suomessa | hyvä | huono | huono | hyvä |
| ARVOSANAT | 8 | 7 | 8 | 8 |

8 Yhteenveto ja loppuarviointi

8.1 Loppuarvioinnit

Seuraavaan taulukkoon on koottu edellisen luvun vertailujen tulokset. Painokertoimet eri osa-alueille on annettu kirjoittajan oman näkemyksen mukaan. Taulukon mukaan voiton testatuista järjestelmistä vei Dokeos hyvin niukalla erolla eTutoriin ja Moodleen. Loppuarvosanat ovat lähes hämmästyttävän tasaisia. Kaikkia kolmea järjestelmää voi suositella yliopisto-opetuksen tapaiseen kurssipohjaiseen opetukseen. Optima sijoittui selvästi muiden taakse ja sitä voi suositella vain varauksin.

| | | Moodle | eTutor | Dokeos | Optima |
|----------------------------------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Ominaisuudet | 35 % | 9 | 9 | 9 | 6 |
| Käytettävyys | 30 % | 8 | 9 | 9 | 6 |
| Asennus | 10 % | 9 | 10 | 10 | 9* |
| Laajennettavuus ja konfigurointi | 15 % | 10 | 8 | 8 | 6 |
| Ohjeet ja tukipalvelut | 10 % | 8 | 7 | 8 | 8 |
| ARVOSANAT | | 8,75 | 8,75 | 8,85 | 6,5 |

* ei asennettu itse, pisteet annettu vastaamaan muita

8.2 Yhteenveto

Tämä selvitys toivottavasti antoi uutta arviointipohjaa oppimisympäristöä organisaation tai oppilaitoksen käyttöön harkitsevalle sekä selvensi yleisiä verkko-oppimiseen liittyviä käsitteitä. Toisaalta se pyrki yksityiskohtaisesti selvittämään minkälaisia ominaisuuksia eri oppimisympäristöistä löytyy ja antamaan ideoita tämän tyyppisten järjestelmien kehittäjille sekä tarjoamaan vertailumahdollisuuden muihin olemassa oleviin järjestelmiin. Tämän selvityksen

luettuaan lukijalla pitäisi olla perusvalmiudet oppimisympäristöjen arviointiin ja hankintaan liittyvissä asioissa. Edellämainituissa tavoitteissa tämä tutkimus on luultavasti onnistunut kohtuullisen hyvin.

Tässä selvityksessä oli tarkoitus vertailla oppimisympäristöjä laaja-alaisemmin kuin mikä nyt on tuloksena, mutta valitettavasti aikaa kului jo niin paljon kokeiltujen järjestelmien asennukseen, arviointiin ja ominaisuuksien selvittämiseen, ettei se ollut enää ajan puolesta mahdollista. Tämä selvitys on tuonut hyvin ilmi miten vaikea tehtävä oppimisympäristöjen vertailu loppujen lopuksi on. Suurta määrää oppimisympäristöjä on lähes mahdotonta verrata keskenään, sillä jokainen järjestelmä on suuntautunut hieman eri tavalla eri käyttötarkoituksiin ja käyttäjäryhmille. Lisäksi sanottakoon, että ao. ominaisuuksista on vaikea päästä selville ilman järjestelmän asentamista ja siihen kunnollista perehtymistä. Tämä taas vie paljon aikaa ja kun mahdollisia järjestelmiäkin löytyy todella paljon, niin vertailtavien järjestelmien valinnasta tulee siitäkin jo vaikeaa. Vaikka kaikkia kiinnostavia järjestelmiä ei tässä tutkimuksessa pystytkään vertailemaan, niin niistä on kuitenkin lyhyet esittelyt, joista käy ilmi perustietojen lisäksi mm. niiden käyttötarkoitus ja suosio. Näiden esittelyiden tarkoitus on ollut kertoa lukijalle, että tällaisia järjestelmiä on ylipäätään olemassa ja niihin kannattaa ehkä tutustua paremmin, sillä niissä on potentiaalia. Lukija voi tämän jälkeen perehtyä ao. järjestelmiin oman kiinnostuksensa mukaan. Jokaisen esittelyn yhteydestä löytyy linkki kyseisen ympäristön kehittäjän www-sivuille lisätietojen hankkimista varten.

Eräs tärkeä seikka, mikä tuli huomatuksi tutkimuksen aikana on, että oppimisympäristöjen vertailuun tarvittaisiin ehdottomasti monen eri alan asiantuntijoita mukaan. Jos vertaillaan järjestelmiä ainoastaan esim. niiden teknisten ominaisuuksien suhteen, niin ei päästä parhaaseen lopputulokseen. Yhtä tärkeänä järjestelmän vertailukriteerinä voidaan pitää myös järjestelmän pedagogisia ominaisuuksia eli miten hyvin se täyttää opetukselliset tavoitteet. Kattavaa vertailua varten olisi siis välttämätöntä, että mukana olisi niin insinöörejä, kasvatustieteilijöitä, käytettävyyssiantuntijoitakin kuin hallinnollisia elimiäkin tarkastelemassa ongelmaa useista eri näkökulmista. Tällaisen monialaisen selvityksen tekeminen olisi tietenkin huomattavasti vaikeampaa, mutta tällöin tutkimuksen hyödynnettävyys erilaisen taustan ja kokemustason omaavien lukijoiden keskuudessa olisi paljon suurempi.

Vaikeuksia vertailulle asettaa lisäksi oppimisympäristöjen jatkuva kehittyminen ja uusiutuminen. Tämänkin selvityksen aikana monista järjestelmistä ilmestyi uusia versioita ja siten kaikki tiedot esim. ominaisuuksista eivät välttämättä pidä enää täysin paikkaansa.

9 Liitteet

9.1 Liite A: Käytettävyyssarvioinnit

Käytettävyyssarvioinnin menetelmä on esitelty luvussa "oppimisympäristöjen vertailu". Arvioinnissa on annettu pisteitä järjestelmille eri heuristiikoiden suhteen asteikolla 1-5. Taulukon lopussa on laskettuna keskiarvopisteet jokaiselle järjestelmälle ja annettu sitä vastaava kouluarvosana asteikolla 4-10.

| Heuristiikka | Moodle | ATutor | Dokeos | Optima |
|---|---|--|---|--|
| Suunnitelee tehokas ja houkutteleva etusivu, joka antaa sivustolle identiteetin ja selvän näkymän sivujen sisältöön | (2) Etusivu on graafisesti niukka ja ei näytä kovinkaan houkuttelevalta. Sivujen yleisvaikutelma ja näkymä sisältöön on turhan monimutkainen. | (4) Etusivulla on näkyvissä vain omat kurssit, profiilitiedot sekä asetukset -välilehdet. Etusivu ehkä hieman liian pelkistetty. Graafinen ilme on hyvä. | (4) Etusivu on sopivan pelkistetty ja selkeä. | (1) Kunnollista etusivua ei käytännössä edes ole. Etusivu on sama kuin "työpöytä"-sivu. Sivulla pelkkää tekstiä, josta ei edes käy ilmi, että on etusivulla. |

| Heuristiikka | Moodle | ATutor | Dokeos | Optima |
|---|--|--|--|--|
| Strukturoi sivujen sisältö kokonaisuuksiin niin, että se on käyttäjän kannalta järkevä. | (3) Toiminnot on jaettu selkeästi eri osastoihin, jotka ovat loogisesti nimettyjä. Pienenä puutteena päällekkäiset rakenteet, jotka sekoittavat jonkin verran käyttäjää. | (4) Järjestelmän rakenne sekä kurssien että kurssikategorioiden osalta toimivat hyvin ja avautuvat helposti uudelle käyttäjälle. | (5) Sivujen rakenne toimii hyvin. Kaikki asiat sopivat hyvin osastoihin, joihin ne on määritelty. | (2) Rakenteina toimii "työtilat" ja "työpöydät", jotka kunnolla eivät aukene uudelle käyttäjälle. Rakenne on hyvin hämärä. |
| Käytä sivuilla yhdenmukaista ulkoasua ja käyttöliittymää. Osoita samaa tarkoittavat asiat eri sivuilla yhdenmukaisilla termeillä ja grafiikoilla. | (2) Sivujen ulkoasu vaihtelee turhan paljon eri sivuilla. Nappuloiden, linkkien ja kenttien paikat eivät ole yhdenmukaisia. | (4) Ulkoasu ja terminologia pysyvät samanlaisena läpi sivuston. Käyttölogiikka toimii kiitettävän yhdenmukaisesti. | (4) Käyttöliittymä ja -logiikka pysyy kiitettävän yhdenmukaisena eri sivuilla ja käyttäjäryhmillä. | (3) Peruskäyttöliittymä on yhtenäinen, mutta alisivujen ulkonäkö vaihtelee paljon. Termit ja grafiikat ovat huonoja, mutta ne ovat yhdenmukaisia. |
| Tarkista, että ohjelma ei sisällä virheitä ja sivujen koodi noudattaa teknisiä standardeja ja yleisesti hyväksytyjä käytäntöjä. | (4) Ohjelma toimii melko bugittomasti ja on melkein täysin yhteensopiva HTML- ja CSS-standardien kanssa. | (1) Ohjelmassa on virheitä, jotka pahimmillaan estävät sen käytön. Joitain vikoja voidaan korjata patcheilla. Esim. uusien kurssien lisäämisessä järjestelmään isoja ongelmia. | (3) Paha ohjelmavirhe on, että sivueditori ei toimi kunnolla Firefox-selaimella. Muita ohjelmavirheitä ei esiintynyt. Myös koodin validointi sujui ongelmitta. | (3) Pieniä ohjelma- ja selainvirheitä. Ei noudata kunnolla nykyaikaisia käytäntöjä, sivuilla käytetään mm. kehyksiä ja Java-appletteja, joiden käyttöä suositella. |
| Käytä terminologiaa, joka on käyttäjälle tuttua. | (5) Moodlen saa suomen kielellä ja termit ja käännökset ovat hyviä. | (4) Atutoria ei saa suomeksi, mutta englanninkielinen termistö toimii hyvin. | (4) Dokeoksen saa suomen kielellä, mutta aivan kaikkia sanoja ei valitettavasti ole käännetty. Englanninkielinen termistökin on kuitenkin toimivaa. | (1) Terminologia on epäonnistunut. Esim. objektit, työtilat, työpöydät eivät avaudu lainkaan uusille käyttäjille. Ohjeiden lukeminen lähes välttämätöntä käytön oppimisen kannalta. |
| Suunnitele sivut niin, että käyttäjä voi tunnistaa yleisiä ja vastaavia käyttötilanteita muilta www-sivuilta. Vältä tilanteita, joissa käyttäjä joutuu muistamaan asioita. Tee toiminnoista ja valinnoista läpinäkyviä. | (2) Toimintojen löytäminen vaatii sivuilla muistamista. Symbolit ja nappulat eivät ole aina selkeitä ja ne ovat ryhmitelty välillä oudosti. Ylläpitoliittymän käytössä eniten epäloogisuuksia. | (4) Atutorin tunnistaa heti perinteisen oloiseksi www-sivustoksi. Käyttäminen tuntuu hyvin jouhevalta. Lomakkeet toimivat odotetulla tavalla. | (4) Myös Dokeos tuntuu heti tutulta ja sen käyttö ei juuri vaadi opettelua. Kaikilla toiminnoilla on lyhyet selitykset, jotka ovat hyödyllisiä. | (2) Järjestelmää oppii käyttämään vasta lukuisien yritykset/erehdys-kertojen jälkeen. Sivujen käytössä kokonaan erilainen logiikka kuin muissa tämän tyyppisissä järjestelmissä. Toiminnot ymmärtää vain kokeilemalla. |

| Heuristiikka | Moodle | ATutor | Dokeos | Optima |
|--|---|---|--|---|
| Suunnittele sivuille miellyttävä ja minimalistinen design. Vältä pitkiä tekstejä - älä liitä asiaankuulumatonta tai käyttäjää häiritsevää tietoa. | (2) Design on hieman vanhanaikaista ja kömpelöä. Grafisuutta on niukasti. Tietoja, toimintoja ja nappuloita on yleensä esillä liikaa ja ne häiritsevät keskittymistä. | (4) Design on minimalistinen, mutta toimii hyvin. Grafiikkaa on juuri sopivasti. Erityistä kiitosta ansaitsee hyvät värit ja fonttikoot. CSS-muotoiluja on käytetty runsaasti, jolla on aikaansaatu selkeä ja yhdenmukainen lopputulos. | (5) Design toimii erinomaisesti. Grafiikkaa ei ole paljoa, mutta CSS:llä ja toimintojen hyvällä sijoittelulla on saatu aikaan toimiva lopputulos. Värejä käytetään runsaasti hyödyksi. Sisällön määrä on yhdellä sivulla yleensä juuri sopiva. | (2) Design on pääasiassa rumaa, CSS:n ominaisuuksia ei ole osattu käyttää. Tekstiä ei yleensä liikaa esillä. Värien käytössä ei yhtenäistä logiikkaa. |
| Tee sivuille toimiva navigointi, josta käyttäjä näkee oman sijaintinsa sivuilla ja mihin muille sivuille ao. sivulta on mahdollista päästä. Navigoinnin on oltava helposti ymmärrettävä ja johdonmukainen. | (3) Navigointi toimii välillä epäloogisesti, vaikka murupolku onkin kätevä navigoinnin apuväline. | (4) Navigointi on useimmiten selkeä. Välilehdet piilottavat kätevästi turhaa tietoa pois näkyvistä. | (5) Navigointiin käytetään ylälaidan murupolkua ja paikallisia sisällysluetteloita. Navigointi on erinomaisen selkeää. | (1) Nykyistä sijaintia sivuilla ei näe mistään, murupolku puuttuu. Sivuilla ei ole kunnollisia nimiä, joista ne voisi tunnistaa. Navigointi hajautettu ruudun kaikille reunoilla. Eri tasoja vaikea ymmärtää. |
| Anna käyttäjälle visuaalinen palaute tekemistään valinnoista, jotka ohjelma on rekisteröinyt tai suorittanut. | (3) Palautetta ei aina esitetä riittävän selvästi. Joistain napeista ja linkeistä ei tapahdu mitään. | (5) Valintaa seuraa useimmiten aina palaute. Palaute annetaan selvästi tekstilaatikossa sekä hyväksyntä-että virhetilanteessa. | (4) Linkeissä käytetään hyvin mouseover-tehosteita ja useimpien toimintojen kanssa järjestelmä antaa selkeän palautteen. | (3) Jonkinlainen palaute yleensä annetaan. Joitain puutteita, mm. vierailut linkit ei näy, koska ne on pakotettu yksivärisiksi CSS:llä. |
| Tarkista, että jokaisella sivulla on linkki listaan paikallisista sivuista sekä sivuston etusivulle. Hakukenttä tai linkki sivukarttasivulle on myös syytä olla näkyvissä joka sivulla. | (4) Muut paitsi sivukartta löytyvät. | (3) Etusivulle pääsee vain hyppyvalikosta. Hakukenttä vain omalla sivullaan. | (2) Kunnollinen hakutoiminto ja sivukartta puuttuu kokonaan. | (2) Sivukartta puuttuu, näkymä paikallisiin sivuihin usein puuttuu. Hakukenttä vain omalla sivullaan. |
| Pisteet yht. | 30 | 37 | 39 | 20 |
| Pisteet keskiarvo | 3,0 | 3,7 | 4,0 | 2,0 |
| ARVOSANAT | 8 | 9 | 9 | 6 |

10 Lähteitä

[Hakkarainen 2005] Hakkarainen, K. (2005) Oppimisen perusprosessit. Helsingin Yliopisto, Psykologian Laitos [viitattu 7.9.2006].

<URL:<http://www.oph.fi/info/laivaseminaari2005/hakkarainen.pdf> >

[**Räs02**] Räsänen, S. (2002) Verkko-opetuksen tietotekniikkaa, Kuopion yliopisto, Tietotekniikan ja sovelletun matematiikan laitos [viitattu 7.9.2006].

<URL:<http://www.cs.uku.fi/tutkimus/publications/reports/B-2002-1.pdf> >

[**Puikkari**] Puikkari.fi. (n.d) Verkko-oppimisympäristöt, Tieto kasvaa verkossa -projekti [viitattu 7.9.2006]. <URL: <http://www.puikkari.fi/puikkari/verkko-oppimisymparistot> >

[**Unesco Courseware**] Unesco.org (n.d) Free & Open Source software, Courseware Tools [viitattu 7.9.2006]. <URL:http://www.unesco.org/cgi-bin/webworld/portal_freesoftware/cgi/page.cgi?d=1&g=Software/Courseware_Tools/index.shtml>

[**Unesco Tong**] Tong, T.W (2004) Free/Open Source for Education, Unesco [viitattu 7.9.2006]. <URL:<http://www.apdip.net/publications/fosseprimers/foss-edu.pdf> >

[**Edutools**] Edutools.info (2006) CMS comparison site, Edutools [viitattu 7.9.2006] <URL: http://www.edutools.info/item_list.jsp?pj=8 >

[**HY Suos.**] Helsingin Yliopisto (2005) Digioppi-suositukset, Helsingin Yliopisto, Digioppi-tiimiyhdyshän [viitattu 7.9.2006]. <URL: <http://www.valt.helsinki.fi/blogs/digioppi/> >

[**LMS News**] Learning Management System News (2005-2006) [viitattu 7.9.2006]. <URL: <http://www.lmsnews.com> >

[**HY Vertti**] Helsingin Yliopiston Tietojenkäsittelytieteen laitos (2006) Vertti – Opettajan verkkokurssituki [viitattu 7.9.2006]. <URL: <http://www.cs.helsinki.fi/group/vertti/vertti/> >

[**TTKK 00**] TTKK Hypermedialaboratorio (2000) Oppimisympäristöjen esittely, arviointi ja vertailu, Tampereen Teknillinen Korkeakoulu, Hypermedialaboratorio [viitattu 7.9.2006]. <URL: http://matriisi.ee.tut.fi/ao/vertailuraportti_scr.pdf >

[**Karppinen 99**] Johanna Karppinen (1999) Raportti verkkotyökalusovelluksista, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö [viitattu 7.9.2006]. <URL: <http://www.tekniikka.oamk.fi/~jkarppin/raportti.pdf> >

[**Maxdesign**] Weakley R. (n.d) A Web Standards Checklist [viitattu 16.9.2006]. <URL: <http://www.maxdesign.com.au/presentation/checklist/> >

[**Granic, Glavinic, Stankov**] Granić A., Glavinić V., Stankov S. (2004) Usability Evaluation Methodology for Web-based Educational Systems, University of Split, Faculty of Natural Sciences, Mathematics and Education [viitattu 16.9.2006]. <URL: http://www.ui4all.gr/workshop2004/files/ui4all_proceedings/adjunct/evaluation/28.pdf >

[**Wiki, Blended Learning**] Wikipedia (n.d) Blended Learning [viitattu 20.9.2006]. <URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning>

[**SFS**] SFS-Standardien luettelo (n.d) SFS-EN ISO 9241 –sarja, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, [viitattu 22.9.2006]. <URL: <http://www.sfs.fi/luettelo/sfs.php?group=35.080> >

[**Kal96**] Kalimo, A. (1996) Graafisen käyttöliittymän suunnittelu, Opas ohjelmistojen käytettävyyteen., Gummerus Kirjapaino Oy.

[**Kam04**] Kamsula, T (2005) Insinööriyö: Verkko-oppimisympäristöt yrityksessä [viitattu 22.9.2006]. <URL: <http://www.savonia-amk.fi/img/esavonia/tiedotot/kamsula.pdf> >

[**Leh04**] Lehtinen, E. (2004) Esitelmä: Oppiminen verkko-oppimisympäristössä ja arviointi, Turun Yliopisto [viitattu 22.9.2006]. <URL: <http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/T-110.556/2004/Materiaali/lehtinen.pdf> >

[**Gre02**] Greenberg, L. (2002) Difference between LMS and LCMS, Learning Circuits [viitattu

22.9.2006]. <URL:

<http://www.learningcircuits.org/NR/exeres/72E3F68C-4047-4379-8454-2B88C9D38FC5.htm> >

[Jär94] Järvillehto, T. (1994) Ihminen ja ihmisen ympäristö, Systemisen psykologian perusteet

[Mie97] Mielonen, S. (1997) Future Learning Environments – Tulevaisuuden oppimisympäristöt, Taideteollinen Korkeakoulu, Medialaboratorio [viitattu 22.9.2006]

<URL:http://www.mlab.uiah.fi/file/research/samun_selvitys.html >

[ASU] Arizona State University (2004) Executive Summary, Application for Technology-Based Learning and Support (ATLAS), Plan, Arizona State University [viitattu 22.9.2006]. <URL: http://www.abor.asu.edu/1_the_regents/meetings/board_book/Nov%202004/Item%2007-ATLAS%20-%20ASu%20Online%20System.pdf >

[Col06] Colace S., De Santo S., Pietrosanto A. (2006) Evaluation Methods for E-learning Platforms: an AHP Approach [viitattu 22.9.2006]. <URL:

<http://fie.engrng.pitt.edu/fie2006/papers/1168.pdf> >

[Eva02] Evangelisti, D. (2002) The must-have Features of an LMS, Learning Circuits [viitattu 22.9.2006]. <URL: <http://www.learningcircuits.org/2002/mar2002/evangelisti.html> >

[USB.gov] US Dept. of Health and Human Services (n.d) Research-based Web Design & Usability Guidelines, Guidelines Book [viitattu 22.9.2006] <URL:

<http://www.usability.gov/pdfs/guidelines.html> >

[Poh95] Vilpola I, Ihämäki H. (2004) How to Remove the Major Obstacles of Learning: poor usability, Elearningeuropa.info, Tampere University of Technology [viitattu 22.9.2006]. <URL: http://www.elearningeuropa.info/index.php?page=doc&doc_id=4833&doclng=6&menuzone=1 >

[TieVie] Salovaara H., (2004) Oppimisen Teoria, verkko-aineisto. [viitattu 22.9.2006]. <URL: http://tievie oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_3/piagetin_kasitys.htm >

[Moodle] Moodle, <URL: www.moodle.org >

[aTutor] aTutor, <URL: www.atutor.ca >

[Dokeos] Dokeos, <URL: www.dokeos.com >

[Optima] Optima, <URL: www.discendum.com >