

Opinnäytetyö (AMK)

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Multimediatuotanto

2013

Matias Juomoja

KUN OPPIMISESTA TULI VIRTUAALISTA: VERKKO- OPETUKSEN PERUSTEISTA JA AVOIMEN LÄHDEKOODIN VAIHTOEHDOISTA

– aiheuttavatko avoimen lähdekoodin sovellutukset
lisävaivaa vai lisäävätkö ne oppimisen
tehostamista ja kustannustehokkuutta?



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietojenkäsittely | Multimediatuotanto

Vuosi: 2013 | 50 sivua

Ohjaaja: Ari Hietala

Matias Juomoja

KUN OPISKELUSTA TULI VIRTUAALISTA: VERKKO-OPPIMISEN PERUSTEISTA JA AVOIMEN LÄHDEKOODIN VAIHTOEHDOSTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda katsaus nykyiseen verkko-opiskelumaailmaan ja hahmotella sen eri sovelluksia sekä mahdollisuuksia koulutusorganisaation kannalta. Verkkopedagogiikan mahdollisuuksia epäiltiin vielä 15 vuotta sitten. Nyt sillä on vahva jalansija perusasteen koulutuksesta aina korkean asteen koulutukseen. Verkko-opiskelulla on hahmotettavissa pedagogiset perusteet, joita on tarkasteltu opinnäytetyön alkupuoliskossa. Koulutus on tulevaisuudessa yhä enemmän vuorovaikutusta verkko-ohjauksen ja verkko-oppimisen avulla.

Nykyisessä tietointensiivisessä yhteiskunnassa myös oppiminen on siirtynyt merkittäväällä tavalla virtuaalisiin tiloihin eri oppimisalustoille tietoverkkoihin. Tutkimuksen suurena linjauksena oli tarkastella verkko-oppimisen soveltuvuutta oppimisprosessiin, tarkastella verkko-oppimismenetelmiä ja -vaihtoehtoja tuoden lopuksi esille avoimen lähdekoodin mahdollisuudet.

Opinnäytetyö tehtiin fenomenologisella ja empiirisellä otteella. Lähestymistapana toimi deduktiivinen sisällönanalyysi, jonka avulla muodostettiin kokonaiskuvaa verkko-oppimisen historiasta, sen soveltuvuudesta oppimiseen ja opettamiseen sekä tulevaisuuden näkymiin.

Tavoitteena nopeasti kehittyneen tieto- ja viestintäteknikan vaikutusten hahmottelun lisäksi oli tutkia kustannustehokkaita vaihtoehtoja maksullisille suljetun tai rajoitetun lähdekoodin sovelluksille.

Aluksi tarkasteltiin verkkoalustojen ja -sovellusten merkitystä välineellisen oppimisen tehostajina sekä eri oppimisen viitekehysten kannalta. Tämän linjauksen jälkeen käsiteltiin lisäksi avoimen lähdekoodin eli tekijänoikeusvapaiden verkko-oppimiseen soveltuvien sovellusten käyttöä osana opetusta tarkastelemalla yleisesti eri koulutusasteilla käytössä olevien sovellusten vapaan lähdekoodin vaihtoehtoja.

Avoimen lähdekoodin sovellusten kustannustehokkuutta ei voida arvioida suoraan lisenssin hankintahintaan verraten, koska ylläpitokustannukset, koulutuskulut ja asennuskulut täytyy vakioda ja rinnastaa maksullisten lisenssien kustannuksiin. Järjestelmien ja sovellusten ominaisuuksien laajuus vaikuttaa myös niiden käyttöönottoon. Mahdollisiin kustannussäästöihin saatetaan päästä tapauskohtaisesti, mikäli voidaan analysoida ja vakioda tiettyjä muuttujia, jotka liittyvät sovellusten käyttämiseen, asentamiseen, ylläpitämiseen ja niiden käytettävyyteen.

ASIASANAT:

verkko-opiskelu, verkko-oppiminen, verkkopedagogiikka, verkko-opetus, avoin lähdekoodi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business Information Technology | Multimedia Production

Year: 2013 | 50 pages

Instructor: Ari Hietala

Matias Juomoja

WHEN LEARNING BECAME VIRTUAL: ABOUT THE BASICS OF E-LEARNING AND OPEN SOURCE APPLICATIONS

The objective of this Bachelor's thesis was to make a sight into current situation of the world of e-learning. Intention was to examine applications and possibilities from the education organization's point of view. There were skeptical attitudes toward e-learning still 15 years ago. Nowadays e-learning has got a strong position from elementary school to university. Education will contain more and more interactive e-learning in the future.

Learning has taken significant and huge steps to virtual learning environments in nowadays highly intensive information culture. The big picture of this research was to view the suitability of e-learning in different situations of learning process. There appear a lot of possibilities to use alternative methods in virtual pedagogy. Some of those methods could be utilized by open source products.

Also expense-efficient and low-cost options were considered and studied in this thesis.

The research was made by phenomenological and empirical aspect. Manners of an approach were deductive content analysis and literature review. Past, current and future methods of e-learning are viewed by examining their appropriateness in different learning and teaching scenarios.

At first the significance of e-learning environments and applications are reviewed from the frame of references and frameworks. One of the findings is that open source alternatives are considerable options in teaching and e-learning.

Cost efficiency cannot be measured straight from the price of application's license. The costs of maintaining systems or applications and educating the contents and installing the applications should also be noticed in addition to usability. According to these facts cost efficiency can be achieved case by case, if certain variables can be measured and open source products can be analyzed to be worthwhile.

KEYWORDS:

e-learning, technology-enhanced learning, e-teaching, e-education, open source

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 VERKKO-OPISKELUN PEDAGOGINEN, YHTEISKUNNALLINEN JA TEKNOLOGINEN TAUSTA	10
2.1 Ihminen tiedon strukturoijana	10
2.2 Tietoverkkojen ja tietokoneiden kehitys verkko-opiskelun taustalla	12
2.3 Verkko-opetuksen mahdollisuudet Suomessa	13
2.4 Tieto- ja viestintäteknikka sosiologisena, psykologisena, kognitiivisena ja kulttuurisena sisäistystarpeena	15
2.5 Oppimismenetelmistä, oppimismalleista ja oppimisprosessista verkko-opiskelussa	17
2.6 Yhteisölliset ja yksilölliset oppimisprosessit oppimisen onnistumisen taustalla – ympäristön vaikutus oppimiseen ja metakognition taito	20
2.7 Verkko-opinon teknologiset innovaatiot ja tarve eri vaihtoehtojen punnitsemiselle	21
2.8 Verkko-opinon strategiat ja tulevaisuus	22
3 AVOIMEN LÄHDEKOODIN SOVELLUKSET JA ILMAISOHJELMAT OPETUKSESSA	25
3.1 Yleistä avoimesta lähdekoodista	25
3.2 Yleistä ilmaisohjelmista	27
3.3 Yleistä suljetun lähdekoodin ohjelmista	28
3.4 Avoimen lähdekoodin järjestelmistä ja ohjelmistoista	30
3.5 Avoimen lähdekoodin kustannustehokkuudesta – esimerkkinä OpenOffice	31
4 AVOIMEN LÄHDEKOODIN SOVELTUVUUS KOULUTUSORGANISAATIOILLE	34
4.1 Avoimen lähdekoodin järjestelmät opetuskäytössä	34
4.2 Avoimen lähdekoodin ja ilmaisten palveluiden sekä sovellusten turvallisuus opetuskäytössä	35
4.3 Avoimen lähdekoodin käytettävyys opetuksessa ja opiskelussa - esimerkkinä Moodle	39
4.4 Avoimen lähdekoodin sovelluksien ja ilmaisohjelmien soveltamisesta opetuskäytössä	41
5 POHDINTA	45

KUVAT

Kuva 1. Eräitä metodeja eri oppimiskäsityksiin sijoitettuna (MJ).	19
Kuva 2. Kuvassa on suomenkieliseksi asetettu Ubuntu, jonka musiikintoisto-ohjelma on etualalla. Lähde: http://wiki.ubuntu-fi.org	34
Kuva 3. Hakutuloksella löytyneen sivuston Google luokittelee vaaralliseksi.	38
Kuva 4. Openofficen aloitusvalikko englanninkielisessä versiossa. Lähde: http://portableapps.com/apps/office/openoffice_portable	42
Kuva 5. Ilmaisia ja avoimen lähdekoodin ohjelmia opetuskäyttöä varten. Kuva MJ.	43

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe on valittu tekijän aiemman koulutustaustan ja työkokemuksen perusteella. Sen takia tutkimusote on fenomenologis-empiirinen ja sisällössä sekä lähtökohdissa on pedagogisia, kasvatustieteellisiä vivahteita. Olen yrittänyt uuttaa niitä piirteitä opetusmaailmasta ja verkkoteknologioista, kehittämis-tehtävistä ja projekteista, joiden parissa työskentelyn myötä on voinut sisäistää itseensä kuvaa opetus- ja koulutussuunnittelumaailmasta.

Verkkopedagogiikka eli tietoverkoissa tapahtuva opetus- ja kasvatustyö on viimeisen kymmenen vuoden aikana ottanut vahvan jalansijan eri koulutusten järjestelyissä ja toteutuksessa. Oppimisympäristönä verkko-opiskeluissa on tyypillisesti tietoverkossa sijaitseva virtuaalinen, vuorovaikutteinen tila, johon opiskelijat kokoontuvat omien tietokoneidensa avustuksella. Käytettäessä termejä oppimis-, opetus- tai opiskeluympäristö korostetaan usein joko opiskelijan, opettajan tai opiskelun mahdollisuuksia (Lamminpää & al 2011, 28). Käytännössä niitä kuitenkin käytetään arkiyhteydessä kuvaamaan samaa ilmiötä, kuten myös käsitteillä e-learning, e-oppiminen tai e-opetus.

Digitalisoitumisen lisäksi suomalaiset ovat ottaneet selkeästi kulttuurisena ja sosiaalisena sisäistystarpeena sosiaalisen median maailman, mikä näkyy suomalaisten Facebookin käyttäjien määrässä, jonka on arvioitu olevan yli 1,8 miljoonaa vuonna 2010 (Tilastokeskus 2010).

Tekniset tiedonintressit sosiaalisen median vanavedessä auttavat arvioimaan ihmisten soveltuvuutta omaksua yleisesti tieto- ja viestintäteknisten oppimisympäristöjen käyttöä opiskelussa ainakin lähtökohtaisesti. Oppimista tapahtuu virtuaalisissa ympäristöissä siinä missä luokkahuoneessakin. Usein verkko-opiskelu on etäopiskelua, jonka voidaan katsoa alkaneen jo 1400-luvulla kirjapainon kehittyessä (Lamminpää & al 2011, 26): ”*Kehitystä ovat harppauksittain jatkaneet sellaiset yhteiskuntaa mullistaneet keksinnöt kuin radio (1920-luku), televisio (1930-luku), satelliitit (1960-luku) ja www-selainohjelmat (1990-luku)*”.

Tietoliikenneyhteyksien kehittyessä ja kannettavien laitteiden yleistyessä on ääni- ja kuvayhteyden hyödyntäminen opetuksessa yleistynyt viime vuosikymmenenä. Tämän lisäksi tiedon ja tieteellisten artikkeleiden ja tutkimusten lisääntyminen internetin eri tietokannoissa on tehnyt verkko-oppimisesta yhä enemmän relevanttia ja varteenotettavaa. Kun käytössä ovat vielä hyvät verkko-oppimisympäristöt vuorovaikutusta varten, on virtuaalinen oppimistila yhtä tärkeässä asemassa kuin perinteinen luento-opetus. Opintojen ohjausta opiskeluympäristöt eivät korvaa, sillä oppimisympäristön lisäksi oppimiseen tarvitaan sekä yksilöllistä tukea ja ohjausta eri osa-alueilla. Toimiva ja hyvä opetussuunnitelma on myös erittäin tärkeässä asemassa.

Opetussuunnitelma tulee olla hyvin käsikirjoitettu ja rakennettu loogisiin kokonaisuuksiin. Vuorovaikutus ja dialogisuus ovat oleellisia asioita verkko-oppimisessa, siinä missä tekniset ratkaisut ja datan saatavuuskin. Opetus voi olla samalla teknistä ja inhimillistä, jossa opiskelijan ja oppimisprosessin ohjauksella on keskeinen sija (Verkkotutor 2005).

Teollisen vallankumouksen jälkeen tietotekninen vallankumous on muokannut tietoyhteiskunnan tarpeita ja rakenteita. Erityisesti ICT-ala on nykyään todella hektinen ja nopeasti uusiutuva. Uusia tutkimuksia, käytäntöjä, teknologioita, sovelluksia, keksintöjä ja fyysisiä komponentteja kehitetään ja julkaistaan liukuhihnalta. Ohjelmistojen elinkaari on nykyään verraten lyhyt ja muutospaineet yrityksissä sekä oppilaitoksien opetussuunnitelmissa ja opetussisällöissä ovat valtaiset. Tätä muutoskeskeisyyttä tai tilannetta kuvataan hyvin Auvinen & al teoksessa *Opetussuunnitelma ammattikorkeakoulussa* (2007, 16): *”Monilla aloilla uutta tietoa tuotetaan niin nopeasti, että viidessä vuodessa jopa puolet tiedosta vanhenee ja korvautuu uudella tiedolla. Se edellyttää ammattitaidon jatkuvaa uusiutumista eli elinikäistä oppimista.”*

Oppimisympäristö on joko maksullinen tai ilmainen, suljettuun tai avoimeen lähdekoodiin perustuva. Oppimisympäristön lisäksi opiskelija tarvitsee yleensä käyttöönsä tietokoneeseensa käyttöjärjestelmän, toimisto-ohjelman ja liudan muita sovelluksia. Ohjelmia ja sovelluksia varten on olemassa sekä maksullisia

että ilmaisia vaihtoehtoja sekä sovelluksia, jotka toimivat joko ohjelmana käyttöjärjestelmässä tai selaimen avulla.

Oppilaitos tai koulutusorganisaatio voi omien tarpeidensa sekä aiempien tietojärjestelmäratkaisujensa ja yrityssopimustensa pohjalta päättää, mihin teknologiseen ratkaisuun se päätyy verkko-opiskelun toteutuksessa. Isoilla oppilaitoksilla on tyypillisesti oppilaitossopimuksia ns. maksullisten järjestelmien eli suljetun lähdekoodin ohjelmistotuottajien kanssa, jolloin kustannukset toimisto-ohjelmista ja muista tarvituista sovelluksista voivat olla todellisuudessa paljon pienemmät kuin pienellä koulutusorganisaatiolla suhteutettuna lisenssien määrään. Oppilaitossopimuksen piiriin pääsevät organisaatiot voivat säästää jopa puolet aiemmista lisenssikustannuksistaan (Ammattiosaamisen kehittämissyhdystys ry 2011).

Kustannussäästöistä ei kuitenkaan pääse nauttimaan välttämättä pieni koulutustoimija, joka ei pääse oppilaitossopimuksen piiriin. Yksittäisenä lisenssinä tyypillinen toimisto-ohjelmistopaketti tai internetissä toimiva pilvipalvelusopimus (sisältäen kirjoitusohjelman, taulukkolaskentasovelluksen ja esitysgrafiikkaohjelman) maksaa helposti yli sata euroa yhtä opiskelijaa tai konetta kohden (ks. hintavertailu.fi). Se on iso raha opiskelijalle sekä koulutusorganisaatiolle. Esimerkkinä suljetun lähdekoodin toimisto-ohjelmistopakettista tai -palvelusta on Microsoft Office -tuoteperhe. Eri ominaisuuksilla kyllästettyjä avoimen lähdekoodin vaihtoehtoja ovat mm. LibreOffice tai OpenOffice. Avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat tyypillisesti käyttäjäyhteisön luomia ja muokkaamia, ja niiden kehittämistä ja ylläpitämistä varten on perustettu säätiö. Vastaavasti vapaan lähdekoodin ohjelmistot ovat hankintahinnaltaan ilmaisia.

Lisäksi itse verkko-oppimisympäristö voi olla avoimen lähdekoodin tai suljetun lähdekoodin tekijänoikeuden piirissä. Linux-pohjainen ja ilmainen Moodle on esimerkki avoimen lähdekoodin verkko-oppimisalustasta, jolla opiskelijat ja opettajat toimivat yhdessä. Microsoftin Sharepoint on taas esimerkki opetuskäyttöön soveltuvasta suljetun lähdekoodin oppimisalustasta, joka on maksullinen tuote. Kummatkin alustat mahdollistavat vuorovaikutuksen, materiaalin jakamisen ja materiaalin tuottamisen.

Ohjelmiston hankinta on siis joko ilmaista tai maksullista. Ylläpidosta muodostuu kustannuksia, oli sitten kyse avoimen tai suljetun lähdekoodin oppimisympäristöstä. Erityisesti hyperlinkitettyä verkkoalustaa tulee päivittää teknisesti ja sisällöllisesti.

Tekniset päivitykset liittyvät verkkoalustan tietoturvan ylläpitämiseen ohjelmakoodin haavoittuvuuksien korjaamiseen ja uusien ohjelmistoversioiden sekä ominaisuuksien toimivuuteen. Sisällöllinen ylläpito liittyy taas linkitetyn tiedon tarkastamiseen, linkkien korjaamiseen ja vanhan sisällön korvaamiseen uudella tiedolla.

Jonkun täytyy lisäksi asentaa ja päivittää ohjelmat tai hallinnoida tunnuksia sekä osata toimia vikatilanteissa. Järjestelmien täytyy olla tietoturvallisia, joten niitä tulee päivittää säännöllisesti. Kuten minkä tahansa ohjelmiston käytössä, tulee avoimen lähdekoodin sovellusten käyttöönotossa ja ylläpidossa ottaa huomioon tietoturvatekijät, mikä myös lisää kustannuksia.

Avoimen lähdekoodin ohjelmat ovat enemmän kuin harkinnan arvoisia, mikäli henkilökunnalla riittää oppimishalukkuutta ja motivaatiota uusien sovellusten käyttämisen hallintaan ja sillä riittää asiantuntijuutta ylläpitoon, koulutukseen ja riskinhallintaan. Ylläpidon lisäksi henkilökunnan kouluttamiseen ja verkkooppimisalustojen sisältöjen päivittämiseen ja muokkaamiseen liittyy kustannuksia. Myös sovellusten ja alustojen käytettävyys kohderyhmälle ja opetettavaan aiheeseen on otettava huomioon tiukasti.

Isotkin organisaatiot voivat toteuttaa suuria kustannussäästöjä avoimeen lähdekoodiin siirryttäessä, josta esimerkkinä oikeusministeriön siirtyminen käyttämään OpenOfficea, millä on arvioitu tehtävän miljoonien eurojen säästöjä vuodessa (STT 2010).

2 VERKKO-OPISKELUN PEDAGOGINEN, YHTEISKUNNALLINEN JA TEKNOLOGINEN TAUSTA

2.1 Ihminen tiedon strukturoijana

Luonnontieteiden esiinnousun jälkeen 1600-luvulta lähtien ovat empiiris-naturalistisen ajattelun painotukset jatkuvasti syventyneet. Frankfurtin koulukuntaan kuuluva saksalainen yhteiskuntateoreetikko Jürgen Habermas katsoo, että tieto on kiinni yhteiskunnallisissa toiminnoissa. Hänen mukaansa kokemukset järjestäytyvät tiedoksi säännöllisten ja vakinaisten intressien avulla. ”*Tiedonmuodostuksen täytyy täyttää tiettyjä yleisiä yhteiskunnallisia funktioita ja palvella yhteiskunnallisia intressejä*”, (Huttunen 2010). Välinetiedon, vuorovaikutustiedon ja kriittisen analyysin avulla saadaan tiedonintresseistä tutkimustietoa. Tiedonintressejä ovat Habermasin mukaan 1) teknisiä, joilla on välinearvoa ja joilla voidaan tuottaa luonnosta aineellista olemassaoloa empiiris-analyttisesti, 2) hermeneuttisia, joilla välitetään perinteitä, normeja ja kulttuurisia tapoja sekä 3) emansipatorisia, joilla ohjataan itsereflektiota ja pakotuksesta vapaata kasvatusta (em.).

Situationaalisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen on sidottu ympäristöön ja paikkaan, jossa sosiaalista vuorovaikutusta tai oppimista tapahtuu. Tieto ikään kuin syntyy interaktioista yksilön ja ympäristön välillä (Pitkänen 2010a). Mitä paremmin yksilö voi sopeutua ympäristöön ja käyttää sosiaalista liikkumisvaraa, jota hyödynnetään tiedon saamisessa, antamisessa ja muokkaamisessa, sitä paremmat oppimismahdollisuudet hänellä ovat. Näin päästään professionaalisen tason ytimeen, ammattitaitoon ja rakennetaan yhteyttä todellisten ja simuloitujen tilanteiden välille (Eteläpelto & Tynjälä 2002).

Teollistumisen jälkeen länsimainen yhteiskunta on vaihtunut monessa suhteessa tietoyhteiskunnaksi ja tämän jälkeiseksi verkostoitumis- tai muutosyhteiskunnaksi, jossa mukailen yhteiskuntafilosofi Manuel Castellsin ajatuksia, on tärke-

ää mukautua alati transformoituvan kulttuurin rakenteisiin (Pyöriä 1998). Aina Sokrateen ja Platonin ajoista asti opettaminen on tarkoittanut, että *”yksi puhuu ja muut kuuntelevat”* (Hamilo 2013), mutta *”tietotekniikka voi mullistaa tämän, oli kyse sitten lukemaan oppimisesta tai yliopiston johdantokursseista”*. Koulutuksen eriarvoisuuteen liittyviä tekijöitä (Antikainen & al 2006, 124) on onnistuttu vähentämään meritokraattisessa yhteiskuntajärjestelmässä, jossa kuka tahansa voi syntyperästään, etnisestä taustastaan tai asemastaan riippumatta opiskella.

Siihen on päästy mm. maksuttomalla opetuksella, ottamalla käyttöön uudenlaisia opetuskeinoja, jotka mahdollistavat opiskelun eri aistikanavin, inklusion periaatteen noudattamisen (kaikki voivat opiskella samoissa olosuhteissa) ja monimuotoisten opetusmenetelmien, kuten verkko-oppimisen ja tukiopetuksen lisäämisellä. Verkko-oppiminen (eLearning, e-oppiminen) on oppimista ja tiedon prosessoimista tietoverkkojen (internetin) avulla. Se sisältää tyypillisesti itseopiskelua, monimuoto-opiskelua ja sosiaalista vuorovaikutusta tietoverkossa.

Riippumatta sosiaalisesta asemasta tai maantieteellisestä sijainnista, on suomalaisella mahdollisuus opiskella. Nykyinen sosio- ja kognitiivis-konstruktivistinen oppimiskäsitys ei tue enää vanhanaikaistunutta käsitystä indoktrinoivasta, iskostavasta, opettamisesta, jossa työnnetään tietoa opiskelijoihin kurin ja nuhteen avulla. Nykyisin vallalla olevien oppimiskäsitysten mukaisesti korostetaan vuorovaikutusta tai mahdollisuutta rakentaa tietoa itsessään eri tieto- ja viestintäteknisten ratkaisujen, tiedon etsimisen ja sen todenmukaisuuden kriittisen punnitsemisen avulla medialukutaitoja hyödyntäen.

Medialukutaidolla tarkoitetaan yhtä ns. tietoyhteiskuntataidoista. Se kuvastaa kykyä suodattaa ja arvioida kriittisesti eri lähteistä saatavaa tietoa sekä kykyä omakohtaiseen pohdintaan. Mediakielitaidolla tarkoitetaan kykyä osallistua esimerkiksi tieto- ja viestintäteknisten medioiden tuottamiseen (Mediakasvatus 2012).

2.2 Tietoverkkojen ja tietokoneiden kehitys verkko-opiskelun taustalla

Verkkoteknologiat ja laiteteknologiat ovat kehittyneet todella paljon tietoverkkojen viestintämahdollisuuksien lisäksi. Kehitys on ollut nopeaa: reilun kymmenen vuoden sisällä verkko-opetusmahdollisuuksista on tullut arkipäivää koulutusasteesta riippumatta.

Sosiaalisen median virtuaalisista työkaluista on puhuttu jo vuosia. Internetin esikä ARPANET oli toiminnassa jo vuonna 1969. Tietoverkko oli sotilas- ja tutkimuskäytössä (Wikipedia 2013a). 1980-luvun lopulla tietotekniikan harrastajat käyttivät sosiaalisen median ensimmäisiä sovellutuksia merkkipohjaisessa IRC-pikaviestintäpalvelussa tietojen jakamiseen TCP/IP-protokollan yleistyessä, mutta internet ei saavuttanut monesta syystä vielä suuren yleisön suosiota (Wikipedia 2013b, Juomoja 2011). Tietotekniset ratkaisut eivät olleet vielä tarpeeksi viehättäviä, kehittyneitä ja taloudellisesti kannattavia laajamittaiseen verkko-opetukseen.

Lisäksi tietokoneiden teknologiset ominaisuudet ovat kehittyneet Mooren lain (Lukkari 2012) mukaisesti 1960-luvulta asti: transistorien määrä kaksinkertaistuu samankokoisissa, edullisesti toteutettavissa mikropiireissä 18 - 24 kuukauden jakson aikana. Tämä on tarkoittanut tehokkaampaa ja fyysisesti pienempää teknologiaa. Muiden teknologisten ratkaisujen, mm. valmistustekniikoiden kehityksessä, se on tarkoittanut myös tietoteknisten laitteiden kannettavuuden yleistymistä.

1990-luvulla modeemiyhteydet nopeutuivat digitaalisten yhteyksien yleistyessä. Tyypillinen kotikäytössä ollut ISDN-yhteyden nopeus 1990-luvun loppupuolella oli 64 - Kbit/s (TKK 1998). Suuremmasta (128 Kbit/s) yhteydennopeudesta maksettiin kaksinkertaista puhelinmaksua, mutta se oli huomattavasti nopeampi kuin tyypillinen modeemiyhteys.

Myöhemmin kiinteähintaiset langalliset ja langattomat verkkotekniikat mullistivat internetin käytön. Keskimääräinen yhteydennopeus oli vuonna 2012 Suomessa 6,9 Mbit/s - yli 50 kertaa suurempi kuin kahden linjan ISDN-yhteys 1990-luvun

lopulla (Pitkänen 2012). Käytössä olevilla vertailuluvuilla verrataan yleensä la-
tausnopeutta. Nykyisillä kiinteillä verkkoliikenneyhteyksillä sekä 3G- ja 4G-
verkkojen avulla verkko-oppiminen ja internetin hyödyntäminen viestintäkanavi-
neen ja opetusmahdollisuuksineen korostuvat entisestään palveluiden ja tiedon
saatavuuden kannalta.

Web 2.0 yleistyi 2000-luvun alussa. Se on kiistelty käsite, jolla tarkoitetaan si-
sällön tuottamista vuorovaikutteisesti tietoverkkoihin siten, että palveluita ylläpi-
detään jatkuvasti ja osallistuvuutta ja käyttäjäkokemusta korostetaan eri palve-
luissa. Verkko-opiskelu on prosessinomaista, mikä tarkoittaa, että keskeneräiset
ajatukset kelpaavat jo ideointivaiheessa tukemaan tiedon rakentumista ja oppi-
mistehtävän ongelmanratkaisua.

Vuorovaikutteisuus on mahdollistanut sen, että verkko-opiskelu ei ole verratta-
vissa vain kirjan lukemiseen ja tehtävien tekemiseen: tukea oppimisprosessin
eri vaiheissa voi saada verkkotutorilta, ohjaajalta, opiskeluryhmältä ja kolman-
nelta osapuolelta vuorovaikutteisesti. Lisäksi tietoa voi etsiä ja soveltaa aiem-
min oppimaansa (Evans 2006; Juomoja 2011).

2.3 Verkko-opetuksen mahdollisuudet Suomessa

Suomessa voi koulutusasteesta riippumatta opiskella ilmaiseksi. Korkeakoulut
eivät ole Suomessa maksullisia eliittikouluja, vaan niissä opiskelu kuuluu jokai-
sen ihmisen oikeuksiin ja mahdollisuuksiin. Egalitarismi (Antikainen & al 2006,
72) siis toteutuu Suomen koulutusjärjestelmässä tältä osin. Koulutukset on
Suomessa standardoituja. Opintosuunnitelmien toteuttaminen on tärkeää, jotta
voidaan taata tasapuolinen ammattitaito jokaiselle valmistuvalle samasta linjas-
ta valtakunnallisesti.

Verkko-oppimisalustat tasapuolistavat maantieteellisestä sijainnista johtuvaa
eriarvoisuutta, koska opiskellessa ei tarvitse aina olla läsnä samalla paikkakun-
nalla. Verkko-opiskelua hyödynnetäänkin laajoista maantieteellisistä välimat-
koista tunnetulla maaperälläämme hyvin paljon.

Ihmiset kvalifioituvat myös erikoistumisopintojen avulla. Työtehtävissä tarvitaan nykyään monimuotoisesti teknologista osaamista sekä erikoisosaamista. Koulutusvaatimukset eri aloilla kasvavat jatkuvasti, ja koulutusjärjestelmän on pysyttävän mukana. Alhaisen koulutustason töiden koulutusvaatimukset ovat kasvaneet siinä, missä korkeakoulutettujen. Tämä kuitenkin tarkoittaa sitä, että ihmisten on oltava kouluissa pidempiä aikoja kuin aiemmin (Antikainen & al 2006, 141).

Koulutuksen tehtävät ja funktiot ovat selkeitä: kvalifiointi, valikointi, integrointi ja varastointi (Antikainen & al 2006, 139). Tämä tarkoittaa käytännön esimerkkinä, että koulutusjärjestelmän tarkoitus on tuottaa osaamista eri ammatteihin. Verkko-oppimisalustoja ja erilaisia sovelluksia voidaan käyttää siltä osin kuin ne soveltuvat tietyn ammattialan teoreettiseen ja käytännölliseen opiskeluun. Toisaalta kyseessä voi olla substanssiopetus tai tieto- ja viestintätekniisten ratkaisujen hyödyntäminen työssäoppimisen tai harjoittelun ohjauksessa, raportoinnissa ja kommunikoinnissa.

Verkko-opiskelun haasteet liittyvät usein ryhmän heterogeenisyyteen: opiskelijan taustojen, tietojen, työkokemuksen, taitojen ja aiemman koulutus pohjan välisiin eroavuuksiin. Vanhemmilla opiskelijoilla ei ole välttämättä riittäviä tieto- ja viestintätekniisiä taitoja (Kuussalo 2005, 4). On myös mahdollista, että työssäkäyvä opiskelija ei ehdi osallistumaan lähiopetuskerroilla, joissa jaetaan verkkoalustan ulkopuolelle jäävää merkityksellistä tietoa koulutuksen sisällöistä, suorituksesta tai ohjauksesta.

Haasteisiin tulisi vastata hyvällä opetussuunnitelmalla, monimuoto-opintojen vaihtoehtoisuuksilla ja lisäopetuksella sekä ohjauksella. Verkkooppimisympäristön hyödyntäminen koulutuksessa on parhaimmillaan dialogista auttamista, tukemista ja tiedustelua ongelmanratkaisemisessa sekä tiedon strukturoinnissa (Kuussalo 2005, 37–39).

Tietolähteiden hyödyntäminen Suomessa on nopeiden internetyhteyksien takia vaivatonta. Ihmiset tulisi saada mukaan keskusteluun, ja heidän tulisi oppia käyttämään teknisiä ratkaisuja oppimisympäristöjen taustalla. Tärkeää on myös

omien ajatusten jakamisen periaate ja rakentavan palautteen antaminen ryhmässä eli autenttisen vuorovaikutuksen syntyminen.

2.4 Tieto- ja viestintäteknikka sosiologisena, psykologisena, kognitiivisena ja kulttuurisena sisäistystarpeena

Ympäristön ja kokonaisuuden vaikutus ihmiseen on keskeinen lähestymistapa fenomenologisessa sosiologiassa (Antikainen & al 2006, 17). Yksilölliset merkityksenannot ja tulkinnat rakentavat ilmiöiden ympärillä olevia arvoja. Ulkopuolelta, kulttuurista ponnahtavia arvoja sisäistetään myös huomaamatta sosiaalisten interaktioiden kautta. Merkittävä osa ihmisistä on voinut tämän sisäistystarpeen täyttämiseksi rantautua sosiaaliseen mediaan. Tästä on luonnollisesti seurannut eri verkkoalustojen laajentunut hyödyntäminen myös opetuksessa, koska sovelusten ja sosiaalisen median käyttö on tuttua muusta elämäntästä käsin: verkko-oppimisen edellytykset ovat alustojen käyttämisen osalta sisäistetty usein valmiiksi. Verkko-oppiminen on nopeasti levinnyt laajalle alueelle eri korkeasteen ja alemman koulutusasteen opiskelua. Se on usein integroitu merkittäväksi osaksi lähityöskentelyä eri ammattiopinnoissa (ks. www.etaopiskelu.fi).

Työvoimapolitiisiin valmentaviin koulutuksiin kuuluu nykyaikana tietoyhteiskuntataitojen opiskeleminen ja verkko-oppimisalustojen käyttäminen. Valmiuksiin ymmärtää ja opettaa tietoverkkojen avulla on myös koulutettu työhallintoa ja opettajia eri oppilaitoksissa laajenevissa määrin (Keskinen 2003, 1-3). Kymmenen vuotta sitten verkko-oppimismahdollisuuksia luonnollisesti vielä epäiltiin, eikä oikeanlaista dialogisuutta ja vuorovaikutteisuutta tahtonut vielä alkuvaiheessa löytyä (em., 61–63), mutta nyt jo kokonaisia työvoimapolitiittisia valmennuksia toteutetaan verkko-oppimisena (TE-palvelut 2012).

Osa opiskelijoista saattaa arvostaa hyvää asiakaspalvelua sekä kohtaamista, kuuntelevuutta, henkilökohtaista neuvontaa ja ohjausta, välittämistä sekä tarpeidensa kartoitusta enemmän kuin teknologisella tavalla hienosti toteutettuja

alustoja. Asiakaspalvelun ja hyvän ohjauksen laatutekijät voidaan toteuttaa hyvällä pedagogisella suunnittelulla myös verkossa.

Ihmisen persoonallisuuteen kuuluvat roolit ovat eri tilanteisiin sopivia kognitiivisia malleja, joiden puitteissa säätelemme käyttäytymistämme (Vilkko-Riihelä 1999). Sosiaalisaatioon ja sosiaalisiin rooleihin kuuluu nykyään yleisesti sisäistystarve sosiaaliseen mediaan joko suljetun tai avoimen verkkoyhteisön parissa. Verkko-oppimisalustat ovat hyvä jatke sosiaaliselle oppimiselle, sosio-konstruktivistiselle oppimiselle, jossa tietoa rakennetaan yhdessä. Eteläpelto & Tynjälän (2002) mukaan sosiaalifilosofi George Herbert Mead piti identiteettiä itsessään sosiaalisena rakennelmana. ”Minä” ei olekaan kokemuksellisesti minä, vaan ”me”. Monissa teorioissa on myös myöhemmin säilynyt sosiaalisen identiteetin ja persoonallisen identiteetin välinen ero.

Opiskelija ilmeisesti hyötyy tietoverkkojen ja tietokoneiden käyttämisestä kognitiivisella tasolla? Voivatko tieto- ja viestintätekniset ratkaisut parantaa suorituskyyä ja saada potentiaalista oppimiskapasiteettia esille?

Nuoret pääasiallisesti pelaavat tietokoneella, mutta puolet nuorista myös piirtää tai kirjoittaa pelaamisen ohella. Pelien pelaaminen saattaa kehittää kielellisesti, sillä joissakin peleissä käytetään hyvinkin hienostunutta englantia. Toisaalta monet tasohyppelypelit eivät sisällä lainkaan kielellisiä piirteitä. Älykkyysosamäärää tietokoneilla työskentely ei kuitenkaan nosta. Pelien avulla voi oppia kuitenkin hahmottamaan mm. avaruudellisia mittasuhteita (Nurmi & al 2006).

Verkko-opetus mullistaa myös opettajan roolin. Opettajalle voi ilmentyä helposti kysymys liittyen hänen opettajuuden paradigmaansa ja omaan rooliinsa opettajana: onko hän sisällöntuottaja, prosessin alullepanija vai yhteistyön ohjaaja – tai kenties kaikkia näitä?

2.5 Oppimismenetelmistä, oppimismalleista ja oppimisprosessista verkko-opiskelussa

Behaviorismissa oppiminen nähdään ärsyke-reaktio-kytkentäisenä, oppijan ulkopuolelta säätelemisenä. Suuntauksena se vaikutti erityisesti ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Ihmiset saadaan suuntauksen kärkkään tulkinnan mukaan oppimaan rangaistuksen ja palkkion avulla. Valmiiksi pureskeltuja, ulko-muistista ponnahtavia vastauksia palkitaan (Pitkänen 2010b). Tähän liittyy säälimättä ajatus, että ihmisen oppimista voidaan ohjata kuin konetta, sillä hän ehdollistuu siihen tietyissä rajoissa. Behavioristisia keinoja voidaan hyödyntää opiskelun rytmittämisessä, ulkoa opettelussa ja perusasioiden opettelemisessä. Monet opettajat käyttävät tietämättään behaviorismia: he suunnittelevat systemaattisesti ennakoiden tuntien sisällöt ilman kohderyhmän mukaista mukauttamista ja tukeutuvat usein muistamista mittaaviin kokeisiin oppimisen etenemisen mittaamisessa. Tiedon soveltaminen ja osaamisen yhdistäminen aiemmin opittuun jää silloin vähemmälle huomiolle.

Pragmaattinen oppiminen on tietyillä aloilla välttämätöntä jo opiskeluvaiheessa. Jos työssäoppimista ei ole riittävästi ammatillisessa koulutuksessa, koulutus on irrallaan työelämästä. Pragmaattinen oppiminen on kokemusperäistä oppimista, mikä lähenee konstruktivisuutta. Oppija kokee henkilökohtaisia tapahtumia, mutta jakaa toisten opiskelijoiden kanssa kuulumisiaan esim. netin välityksellä ryhmätyötilassa. Pragmaattinen oppiminen on uusien toimintamuotojen oppimista, aktiivista osallistumista passiivisen osallistumisen sijaan. Parhaimmillaan käytännölliset kokemukset ovat metakognitiivisen tarkastelun alla, jolloin asioita tarkastellaan reflektiivisesti harkitsevan tarkkailun ja oman oppimisen näkökulmasta, mistä seuraa uusia kognitiivisia malleja ja uskomuksia.

Kyky transformoida tai jalostaa dataa ja informaatiota tiedoksi sekä kykyä yhdistellä tietoa ja assosoida oppimaansa tekemisen avulla voivat konkretisoitua. Oppiminen on prosessi, joka tuottaa kokijassaan mahdollisuuksia heijastaa menneitä, tulevia ja läsnä olevia kokemuksia toisiinsa. Teoria on helpompaa mieltää, kun tiedetään miksi sitä opetellaan työn käytäntöjen kannalta. Eri virtu-

aalioppimisalustoille voi helposti jäsenellä omia oppimiskokemuksiaan, ja blogi- tai foorumikeskusteluiden avulla niistä saa usein myös palautetta.

Konstruktivismi on ns. kognitiivisen psykologian eräs haarauma. Ihminen itse käsittelee tietoa, konstruoi eli rakentaa, tulkitsee ja jäsentää tietoa. Etä- ja itseopiskelu sekä virtuaaliset oppimisympäristöt ovat esimerkkejä konstruktivisen oppimisen koulutusjärjestelyistä. Opiskelijan tulee olla itseohjautuva, ja opettajan tehtävänä on rakentaa itseohjautuvia työskentelymalleja ja olla supportiivinen sekä käyttää asiantuntijuuttaan opiskelijan itseohjautuvuuden parantamiseksi (Tynjälä 1999). Kognitiivis-konstruktivismissa painotetaan opiskelijan tiedon aktiivista rakentumista vanhan tiedon pohjalle. Sosio-konstruktivismissa korostuu lisäksi yhteistoiminnallisuus. Tietoa rakennetaan yhteisöllisesti.

Kognitiivisia toimintoja ovat tarkkaavaisuus, havaitseminen, muisti, ajattelu ja kieli. Tarvitaan tietoa tavasta havaita, muistaa, ajatella, käyttää kieltä ja tarkkaavaisuutta (Vilkkö-Riihelä 1999, 333–336), jotta voi kehittää oppimistaan.

Oppija muodostaa käsityksiä toisista ihmisistä ja ympäristöstä, mutta rakentaa oppimistaan myös tarkastelemalla omia käsityksiään, tapoja oppia ja rakentaa erilaisia strategioita toiminnan tueksi. Kun tarkastellaan tapaa toimia tietoisesti, ollaan metakognitiivisessa maailmassa. Esimerkiksi virtuaalimaailma *Second Life* (Junttila & Karjalainen 2009, 9, 43–45) voi auttaa kehittämään oman toiminnan säätelemistä, oppimista ja ajatteluprosesseja. Ihmisellä on metakognitiivisia kykyjä muista eläimistä poiketen. Metakognitiiviset taidot sisältävät mm. ne tiedot, joilla tietää voivansa suoriutua erilaisista tehtävistä ja tiedot, joilla voi tiedostaa oppivansa lisää (Tynjälä 1999).

Viitekehys	Esimerkki	
behaviorismi	luennot	tehtävät
	kokeet	testit
	mallintaminen	
konstruktivismi	etätehtävät	
	virtuaalioppimisalustat	
	omat projektit	
pragmaattinen ja kokemu	työssäoppiminen	
oppiminen	koneiden ja ohjelmien asennus	
	ylläpitotoimet, ohjelmointi	
kognitiiviset mallit	ohjaava koulutus	
	henkilökohtaiset keskustelut	
	itsearviot, projektit	
	ajattelua kehittävät tehtävät	
situationaaliset mallit	ryhmätyöt	
	ongelmien määrittely	
	aidot ongelmat ja ratkaisut	

Kuva 1. Eräitä metodeja eri oppimiskäsityksiin sijoitettuna (MJ).

Oppimisprosessin tavoitteena voivat olla eri kognitiivisten valmiuksien kehittyminen, työelämätaitojen oppiminen, uusien taitojen ja tietojen omaksuminen ja ammatillisen osaamisen kehittyminen. Hyvään lopputulokseen oppimisessa tarvitaan usein eri oppimiskäsityksien, kuten situationaalisten, kognitiivisten ja konstruktivististen mallien, yhdistelyä (Kuva 1). Lisäksi on hahmotettava yksilölliset oppimistavat, taipumukset ja oppimistyyli. Tarvitaan ohjausta, tutorointia ja arviointia oppimisprosessin läpiviemiseksi. Engeströmin (1996) mallin mukaan oppimisprosessiin kuuluvat kuusi faktoria, jotka ovat:

- motivoituminen eli mielenkiinnon herääminen, tarve uuteen tietoon ja taitoon
- orientoituminen eli kokonaisuuden hahmottaminen oppimistavoitteista
- sisäistäminen eli tiedon muokkaaminen uusilla periaatteilla
- ulkoistaminen eli opitun soveltamista ulkoisesti, konkreettisesti
- arviointia eli selitysmallin löytämistä omalle oppimiselle ja
- kontrollia eli oman suorituksensa analysointia ja tulkintaa.

2.6 Yhteisölliset ja yksilölliset oppimisprosessit oppimisen onnistumisen taustalla – ympäristön vaikutus oppimiseen ja metakognition taito

Bioekologiset mallit, joita pidetään yksilöllisten prosessien muodostajina, ovat kiehtovia: vastavuoroisuus ympäristön kanssa muokkaa ihmislasta hakeutumaan sellaisen toiminnan pariin, josta hän itse saa myönteistä palautetta. Eipä ole siis ihme, että tutkijat ovat päätyneet siihen, että myönteinen vuorovaikutus ympäristön kanssa lapsuudessa säätelee todennäköisesti ihmisen tulevia kiintymyssuhteita ja vuorovaikutusta sosiaalisissa verkostoissa (Nurmi & al 2006).

Bioekologisessa mallissa kasvutapahtuman tarkastelua ei tulisi erottaa kontekstuaalisesta yhteydestä – esimerkiksi lapsen kasvu tulisi nähdä hänen persoonallisuutensa läpi siten, että hän sekä tuottaa kehitystä että on toisaalta kehityksen tulosta (Nurmi & al 2006). Myös aikuisena kehitymme palautteen avulla, vaikuttamme kehittymiseen tiedonintressiemme avulla ja osallistumme oppimiseen motivaatitasomme ja kykymme mukaan. Verkko-opinnoissa saa usein kirjallista, henkilökohtaista ja keskustelevaa palautetta omasta edistymisestään. Opiskelija voi myös antaa palautetta kyseisen kurssin tai opintosisältöjen sekä toteutustapojen soveltuvuudesta verkko-opintoihin. Tällä tavoin voidaan kehittää verkko-opiskelua oppijalähtöisesti.

Käsitekartat, oppimiskäsitykset henkilökohtaisesti, itsearviointit ja taitotason nostaminen tietoisesti jossakin asiassa kuuluvat näihin ”itse-tiedollisiin” tai ”kanssatiedollisiin” taitoihin (meta tarkoittaa lisäksi takana olevaa, kognitio taas tietoa, tietoisuutta ja informaatioprosesseja). Ihminen tarvitsee tietoisuutta voidakseen tarkoituksellisesti kehittää itseään. Metakognitiivisten kykyjen kehittämisen avulla voi päästä parempaan suoritukseen, tehokkaampien työtapojen ja henkilökohtaisesti tärkeiden ominaisuuksien äärelle. Metakognitioiden avulla muodostetaan yhteyksiä ja assosiaatioverkkoja asioiden välille. Aikaisemmin saavutettua tieto- ja taitopääomaa tai sosiaalista pääomaa käytetään uudessa tilanteessa hyödyksi ja kytketään aiemmin saavutettu uuden oppimisen tueksi (Tynjälä 1999).

Tieto omista asenteistaan ja oppimisesta auttaa oppimaan oppimista (vrt. didaktiikka) ja säätelemään omaa toimintaansa. Metakognitiivisten taitojen oppiminen auttaa motivoitumaan, sopeutumaan eri oppimisympäristöihin ja tilanteisiin. Nykyään opiskelijat tarvitsevat jo kykyä tarkastella asioita itsereflektion avulla. Tiedon laadullistamiseen ja muutoksen kohtaamiseen on metakognitiivista taidoista todella suuresti hyötyä itseohjautuvassa opiskelemisessä.

Puhutaan myös sosiaalisesta tai sosiaalisesti jaetusta metakognitiosta, joka voi tulla ilmi synergeettisesti ryhmätyöskentelyssä. Havaitaan toisten taipumuksia oppia ja käsitellä asioita, jolloin voidaan ehdottaa tiettyjä projektin osa-alueita näiden taipumusten mukaisesti. Nettipohjaisissa wikialustossa, blogeissa ja verkko-oppimisalustoilla on mahdollista kehittää yhteisesti jaettuja oivalluksia oppimisestaan eli metakognitioita. Täten verkko-opiskelusta muodostuu oppijalähtöinen prosessi. ”*Oppimisen suunnittelussa on otettava huomioon sekä oppijan kognitiiviset että affektiiviset lähtökohdat suhteutettuna oppimisen sosiaaliseen kontekstiin. Oppijalähtöisyyttä tuetaan huomioimalla yksilölliset oppimistyyli, suosimalla erilaisia ja vaihtelevia työtapoja opetuksessa*”, (Fräntilä ja Niemelä 2010, 2).

2.7 Verkko-oppimisen teknologiset innovaatiot ja tarve eri vaihtoehtojen punnitsemiselle

Tarve verkko-oppimisen kehittämiseksi ja uusille innovaatioille kasvaa koko ajan. On mielenkiintoista nähdä, millaisesta ihmisen, koneiden ja ympäristön välisestä vuorovaikutuksesta puhumme seuraavien vuosien aikana. ”Web 3.0” on ollut yksi tapa yrittää ennakoita ja selittää tätä kokonaisuutta. Yksi askel koneiden ja ihmisten välisen ymmärryksen laajentamiseksi on ollut kehittää semanttisen verkon teknologioita. Tim Berners-Lee, joka tunnetaan myös WWW:n keksijänä ja kehittäjänä, määrittää semanttisen webin ”*dataverkostoksi, joka voidaan käsitellä suoraan tai välillisesti koneiden avulla*” (ks. Juomoja 2011). Tällä tavoin myös koneet luovat uutta tietoa, jota koneet ja ihmiset analysoivat. Tämä voi

helpottaa entisestään tietoverkossa työskentelemistä, tiedon hakemista ja sen assosiointia tieteidenvälisesti.

Tehokkaiden pienien kannettavien, mobiilipäätteiden ja tablettien yleistyessä ollaan menossa kohti aiempaa keskuskonemaista toimintaa, jossa sovellusten laskentatehoa hyödynnetään internetiin kytkettyjen palvelinten avulla. Penttilän (2011, 5) mukaan pilvipalvelu on *"toimintamalli, joka mahdollistaa pääsyn vapaasti konfiguroitaviin ja skaalautuviin tietotekniikkaresursseihin, jotka voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä helposti ja nopeasti"*. Pilvellä on kuvattu verkkodokumentaatioissa lähiverkon ulkopuolista tietoverkkoa (internetiä) jo pitkään.

Nykytrendi on, että sovellusten ajoa siirretään yhä useammin pilveen eli internetiin ja ohjelmat toimivat selainpohjaisina, jolloin käyttöjärjestelmän merkitys ei enää korostu suuresti. Useita avoimen lähdekoodin ohjelmia ei tarvitse asentaa koneelleen, vaan ne toimivat selaimessa, esimerkiksi SaaS-palveluna (Software as a Service, ohjelmisto pilvipalveluna).

Edubuntua tai muita Linux-jakeluversioita voidaan käyttää käyttöjärjestelmätasolla Linuxin terminaalipalveluna eli LTSP-palveluna hyvinkin vanhoilla koneilla, jolloin koulun oma tai ulkoistettu palvelin hoitaa raakaa laskentaa ja työasemat toimivat "tyhminä päätteinä" vastaanottaen tiedon palvelimelta. LTSP on muutenkin ilmainen, ja jos opetusorganisaatiolla on sisäistä tai ulkoistettua osaamista sen asentamiseen ja ylläpitämiseen, voidaan vanhoja koneita edelleen käyttää kustannustehokkaasti opetuksessa.

2.8 Verkko-oppimisen strategiat ja tulevaisuus

Innovatiivinen verkko-opetusstrategia voisi lähennellä sinisen meren strategiaa. 'Sinisen meren strategia' juontuu käsitteenä W. Chan Kimin ja Renée Mauborgnen samannimiseen yrityksen strategiatyötä käsittelevään teokseen. Sinisen meren strategia tarkoittaa vastakohtaa toimimiselle 'punaisella merellä', jossa kilpaillaan samanlaisilla ratkaisuilla kuin muutkin (TEM 2011). Tärkeimmät asiat

täytyy pystyä valitsemaan valtavirrasta poiketen ja miettimään eri vaihtoehtojen käyttökelpoisuutta.

Olisi siis mahdollista käyttää ilmaisia internetpalveluita verkossa opetuksen yhteydessä perustaen koko opetuksen niihin. Tietoa tulisi helposti hajautettua moneen eri palveluun. Toisaalta tuollainen palvelu ei integroidu helposti ja tietoturvallisesti oppilashallintajärjestelmiin, ja tieto voi kadota minä päivänä tahansa ilmaisesta palvelusta, jonka ylläpidon kolmas osapuoli päättää lopettaa. Toisaalta oppilastietojärjestelmä ja koulutusjärjestelmä voidaan pitää myös täysin toisistaan erillisinä. Koulutukseen, opetukseen ja tehtäviin liittyvä data voidaan varmuuskopioida tietyin väliajoin, jolloin se on siirrettävissä toiseen palveluun tarvittaessa.

Vain sovellukset eivät siirry internetiin, vaan osittain koko koulutusjärjestelmä lähitulevaisuudessa. Turun sivistystoimialan johtaja Timo Jalonen kommentoi Turkulaisessa 2.-3.2.2013, että olisi mahdollista siirtyä virtuaalilukioon. *”Ei virtuaalilukio silti vielä tätä päivää ole, mutta koululaitoksen täytyykin visioida 20 vuotta eteenpäin eikä vain muistella menneitä tai elää nykypäivässä”*, sanoo Jalonen (Uitto 2013). Hän ei usko, että virtuaalilukio lisäisi syrjäytymistä, vaan se antaisi lukiolaiselle vapauden opiskella silloin, kun hän parhaiten pystyy keskittymään opintoihinsa. *”Verkko-opetusmateriaali on hinnaltaan puolet halvempaa”*, perustelee Jalonen sähköiseen materiaaliin siirtymisestä.

Tiede -lehden 1/2013 artikkelissa Opetus Harppaa mobiiliaikaan, kerrotaan miten *”opettava tabletti päihittää paperikirjat ja netti jakelee luennot”* (Hamilo, 2013). Artikkelissa kerrotaan, kuinka valtava määrä opetusvideoita on jo siirretty avoimeen ympäristöön Yhdysvalloissa: *”Massachusettsin teknisen yliopiston OpenCourseWare sisältää tuhansia videoita luentoja.”* Vapaasti jaossa olevia luentoja on lisäksi kaikkien eri asteiden opiskelua varten mm. Teachertubessa (www.teachertube.com) ja Youtubessa (www.youtube.com). Miksi oppimateriaalin tarvitsisi olla aina maksullista, kun opetusta kuitenkin rahoitetaan julkisesti?

Metropolia-ammattikorkeakoulun matematiikan opettaja Vesa Linja-Aho väläyttää visiostaan vuodelle 2030 Hamilon artikkelissa: ”*Kaikki oppimateriaali on avointa ja ilmaista. Yksilöllinen eteneminen on mahdollista ja hyväksyttyä. Lapset suorittavat yliopistokursseja jo yläkouluikäisinä*”. Linja-Aho oli yksi ensimmäisen avoimen lähdekoodin matematiikan kirjan kirjoittajista vuonna 2012. Avoin Oppikirja -projekti on tuottanut jo useita luonnontieteen oppikirjoja, joita on testattu käytännössä toimivaksi (www.avoinoppikirja.fi).

3 AVOIMEN LÄHDEKOODIN SOVELLUKSET JA ILMAISOHJELMAT OPETUKSESSA

3.1 Yleistä avoimesta lähdekoodista

Lähdekoodi on teksti, joka käännetään tai tulkitaan, jotta tietokoneohjelma toimisi sillä tavoin kuin on haluttu laitteessa tai käyttöjärjestelmän käyttöliittymässä. Ohjelma, sovellus tai kokonainen käyttöjärjestelmä voi olla vapaata ja avointa lähdekoodia. Ohjelman luonteen ja maksullisuuden ymmärtämiseksi tulee tuntea muutaman peruskäsitteen sisältö: avoin lähdekoodi, ilmaisohjelmat ja suljettu lähdekoodi.

Avoimen lähdekoodin (engl. open source) ohjelmat ovat nimensä mukaisesti avoimia käyttää, kopioida, muokata ja levittää vastakohtana suljetulle ohjelmakoodille. (COSS ry 2013). Avoimen lähdekoodin sovellukset ovat tyypillisesti käyttäjäkunnan kehittämiä, ja toisinaan organisaatiotkin osallistuvat avoimen lähdekoodin ohjelmien kehittämiseen etujensa mukaan. Professori Moreno Muffatton (2006, 1) mukaan avoimen lähdekoodin käyttäminen alkoi jo IBM:n 1960-luvulla myymien konepakettien kautta: koodia sai muokata ostaessaan koneen vapaasti, mutta todellinen vallankumous tuli vasta 1990-luvulla Linuxin ja avoimen/vapaan lähdekoodin määrittelyn myötä.

Koulutusorganisaatio tai yritys voi käyttää ilmaiseksi avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ja kehittää valmista ohjelmaa tai käyttöjärjestelmää haluamaansa suuntaan. Avoimen lähdekoodin ohjelmista voi muokata omia sovelluksia, mutta tyypillisesti organisaatiot pyrkivät hyötymään niistä niiden lisenssimaksujen puuttumisen, ts. kustannussäästöjen vuoksi.

Avoimen lähdekoodin ohjelmat ovat tarpeen mukaan käyttäjän modifioitavissa, jolloin ohjelmaa, sovellusta tai alustaa voi kehittää kuka tahansa (OSD 2012). Vapaa lähdekoodi eri tavoin ilmaistuna voi taas käsitteenä viitata englanninkielissä myös ilmaiseen ohjelmistoon, ilmaisohjelmaan. Käsitettä "free software",

vapaat ohjelmat, on käytetty vapaan lähdekoodin synonyymina. Ilmainen (free) sovellus ei välttämättä täytä kuitenkaan avoimen lähdekoodin kriteereitä, vaikka se olisikin maksuton. Siksi käsite on hieman hankala.

Open Source Initiative eli OSI-järjestö loi 1990-luvulla käsitteen ja määritelmät avoimelle lähdekoodille. Avoimen lähdekoodin ohjelmat painottavat usein ohjelmistokehityksen eettisyyttä ja edelleen kehitettävyyttä, yhteisöllisyyttä ja käyttäjäyhteisön yhteiskehityksen ja jatkosoveltamisen ideaa. Vaikka avoimen lähdekoodin ohjelmat ovat lähtökohdaltaan ilmaisia, eivät ne kuitenkaan ole ns. ilmaisohjelmia. Toisinaan vapaalla ohjelmistolla tarkoitetaan avointa lähdekoodia (GNU 2013). FSF eli Free Software Foundation muodosti 1980-luvulla termin free software, vapaat ohjelma (www.fsf.org). Käytännössä käsitteet avoin lähdekoodi ja vapaa ohjelma tarkoittavat samaa asiaa, vaikka edustavatkin kahden eri "filosofista koulukuntaa".

OSI-järjestö (OSD 2012) on määritellyt avoimen lähdekoodin karaktäärejä: ohjelman tulee olla vapaasti levitettävä ja muokattava, sitä voi käyttää vapaasti mihin tahansa lailliseen tarkoitukseen, lähdekoodin tulee olla saatavilla, käyttötarkoitusta ei saa rajoittaa, ja lisenssi ei voi asettaa ehtoja muille ohjelmille (OSD 2012). Suljetun lähdekoodin lisenssiehdoista kannattaa tarkistaa, asetaako se käyttöehdoissaan rajoituksia rinnakkaisille ohjelmille.

Miksi kukaan sitten tekisi vapaaehtoisesti ilmaisen ja täysin vapaan ohjelman? Eettisten ja yhteisöllisten näkökulmien lisäksi on otettava huomioon, että maineikkaat avoimen lähdekoodin projektit ovat jossain vaiheessa tulleet rahoitetuiksi ja kiinnostus niiden ympärillä lisää halukkuutta kehittäjien palveluntarjonnan laajenemiseen ja mahdollisiin kaupallisiin jatkosovellutuksiin. Monille avoimen lähdekoodin kehittäminen on myös ikään kuin vallankumouksellinen harrastus. Ilmaisohjelmia on taas tehty lähes koko tietokoneiden historian jossain hyötymistarkoituksessa. Ilmaisilla versioilla saadaan näkyvyyttä ja yrityksille voidaan myydä suurratkaisuja, kun konsepti on todistettu toimivaksi. Ilmaislisenssit saattavat koskea vain kotikäyttäjää.

Vapaan lähdekoodin lisenssimuotoja on kuitenkin erilaisia, ja niitä voidaan soveltaa eri tavoin. Lisenssi voi olla vaikkapa Creative Commonsin, GPL:n tai muun yhteisön, kuten BSD:n, Berkeley Source Distributionin (2005).

Creative Commons on yleishyödyllinen yhteisö, jonka intentiona on edistää luovaa työtä maksuttomien ohjelmien avulla. Tekijänoikeuden haltija voi muokata oman maun mukaisesti lisenssitasoja: mitä hän haluaa pitää omana oikeutenaan, mitä jakaa yhteisölle vapaana lähdekoodina tai teoksena. Creative Commonsilla on kuusi lisenssitasoa, joista tekijänoikeuden haltija voi valita, sallitaanko teoksen tai ohjelman muokkaamisoikeutta tai kaupallista käyttöä. Täten kysymyksessä on joko ”vapaan kulttuurin” tai ”ei-vapaan kulttuurin lisenssi” (Creative Commons 2013).

Avoimen lähdekoodin lisenssejä jaotellaan usein kahteen yläkategoriaan: copyleft- ja ei-copyleft-lisensseihin. Copyleft-lisenssi vaatii, että mikäli ohjelmaa muokataan, sitä pitää voida levittää alkuperäisin ehdoin. Ei-copyleft-lisenssit mahdollistavat omalle muokatulle versiolle vaikkapa kopiointikiellon (Muffatto 2006).

3.2 Yleistä ilmaisohjelmista

Ilmainen ohjelma (ilmaisohjelma) voi koostua suljetusta tai rajoitetusta lähdekoodista, ja se voi olla sidottu mainoksiin, jolloin käyttäjä maksaa sovelluksen, alustan tai ohjelman käyttämisestä mainosten katselun muodossa tai joutuu huomaamattaan asentamaan pahimmassa tapauksessa ns. lisäkeohjelman, mikä voi joskus olla myös tietoturvariski tai selkeä käyttörasite käyttäjälle (vrt. haittaohjelma Funmoods <http://virukset.fi/funmoods/>, viitattu 3.4.2013).

Ilmainen ohjelma voi kuitenkin kotikäytössä korvata esimerkiksi maksullisen virustorjuntaohjelman (esim. Avast Antivirus) tai tietoturvatkaisun (esim. ZoneAlarm). Usein ideana on tarjota samalla laajempaa ja maksullista turvaa useiden ja toistuvien muistutusten ja tarjousten kera. Kuitenkin Tietokone-lehti uutisoi vuonna 2012, että tietoturvayhtiö Impervan testin mukaan ilmaiset virustorjuntaohjelmat, kuten Avast, ovat varteenotettavia vaihtoehtoja haittaohjelmien

torjujaksi ja tunnistajiksi (Kotilainen, 2012). Avast ei kotikäytössä ilmaisuuden nojalla kuitenkaan ole vapaan lähdekoodin virustorjuntaohjelma, kuten esim. Clam-AV on.

Ilmaisojelmat eivät välttämättä ole vapaan lähdekoodin ohjelmia, sillä niiden lisenssiehtoihin kuuluu usein, että niitä ei saa tutkia ja muuttaa vapaasti. Lisäksi on otettava huomioon, että ilmaiset ohjelmat voivat olla ilmaisia kotikäyttäjälle, mutta yritykselle tai organisaatiolle maksullisia ainakin tietyn lisenssimäärän jälkeen. Tämän takia ilmaisohjelmien käytöstä täytyy selvittää koulutusympäristöä koskevat lisenssiehdot. Freeware on ohjelma, jossa tekijä on luopunut mahdollisesti osasta tekijänoikeuksiaan. Shareware on taas ohjelma, joka on käytettävissä tietyin ehdoin ilmaiseksi. Se voi olla myös ohjelman tai palvelun kokeiluversio. Usein tämänkaltaiset ohjelmat ovat kuitenkin maksullisia yrityksille.

3.3 Yleistä suljetun lähdekoodin ohjelmista

Luonteeltaan vastakkaisina vapaan lähdekoodin ohjelmille ovat jonkin yrityksen omistamat suljetun lähdekoodin ohjelmat ja sovellukset sekä tietojärjestelmät, joiden ohjelmakoodia ei saa lisenssiehtojen mukaan muuttaa tai kopioida. Windows-käyttöjärjestelmä ja Microsoft Office sekä Applen OS X ovat tyypillisiä esimerkkejä suljetun lähdekoodin ohjelmistoista, joiden maksullisuus koskettaa sekä yksityishenkilöitä että yrityksiä. Jokainen lisenssi eli sovelluksen laillinen käyttöluupa maksaa. Suljetun lähdekoodin ohjelmat ovat tekijänoikeuden alaista yksityisomistuksellista ohjelmistoa.

Ohjelmakoodia koskee tekijänoikeuslaki eli sitä pidetään rinnastettavana kirjalliseen teokseen. Suljettua lähdekoodia ei saa asettaa testipenkille, eikä sen välttämättömien tietojen hankkimisen rajaa saa ylittää enempää kuin on tarpeellista tietokoneohjelman ja muiden ohjelmien yhteensopivuuden kannalta (Tekijänoikeuslaki 25 k § 24.3.1995/446). Yhteensopivuuteenkin täytyy ensisijaisesti yrittää hankkia tietoa yleisistä tiedonhakukanavista, ja puuttua ohjelmakoodiin ohjelmien yhteensopivuuden saavuttamiseksi vasta sitten. Tekijänoikeuden alaista

materiaalia ei saa levittää tai muokata, eikä siitä ei saa tehdä uutta (samankaltaista) ohjelmaa.

Ei ole myöskään laillista kiertää teknistä toimenpidettä, jolla lähdekoodin suojaa saataisiin murrettua. Tehokasta teknistä toimenpidettä ei saa suorittaa laitteen tai teknisen osan suojaa murtaakseen eli käytännössä kopioidakseen tehokkaasti suojattua lähdekoodia (Tekijänoikeuslaki 50 a § 14.10.2005/82).

Jaetun lähdekoodin (shared source) lisenssi tarkoittaa sellaista suljettua lisenssiä, jossa on tietty rajattu sisäänpääsy lähdekoodiin yrityksen omien tarpeiden vuoksi. Tällaisia lisenssimalleja on kehitelty mm. Microsoft. Malli ei ole avoimen lähdekoodin mukaista, koska muokattua lähdekoodia ei voi myydä edelleen. Se soveltuu kuitenkin tietoturvaongelmien paikkaamiseen tai ohjelmien virheidenkorjaukseen erityisympäristöissä (Shared Source Initiative 2013). Tyypillinen tietokoneohjelmiston suljettu lisenssi on EULA (End User License Agreement). Se on loppukäyttäjän lisenssisopimus ohjelmiston haltijan ja ostajan välillä (Webopedia 2013).

Kelluva lisenssi koskee esim. Adoben tuotteita. Se tarkoittaa, että ohjelmisto voidaan asentaa useaan koneeseen, mutta vain tietty samanaikainen määrä käyttäjiä voi käyttää ohjelmaa samaan aikaan. Oppilaitoslisenssit voivat olla edullinen ratkaisu oppilaitokselle ohjelmiston hankintaan. Esimerkiksi Microsoftin kanssa se edellyttää kumppanuutta. Volyymilisenssit ovat taas lisenssejä, jotka tulevat edullisemmaksi kuin yksittäiset lisenssit, mutta joita ostetaan isoja volyymeja kerrallaan. Lisenssinhallinta on myös erilaista yksittäisen lisenssin kohdalla ja volyymilisenssimallissa.

Organisaatio voi myös itse virtualisoida palvelimilleen haluttuja ohjelmistoja lisenssisopimuksessa olevan määrän ja käyttää niitä eri toimipisteistä ja koneista käsin lisenssien määrän mukaisesti etäältä tai toisesta tilasta. Tällainen sopii erityisesti silloin, kun koulutusorganisaatio ostaa vain vähäisen määrän lisenssejä, mutta ei halua sijoittaa kiinteästi ohjelmiaan yhteen luokkaan, vaan käyttää niitä mukautuvasti eri aikoina eri opetustiloissa. Maksullisia virtualisointiratkaisuja ovat suljetun lähdekoodin puolella mm. VMWare ja Hyper-V.

Ohjelmisto pilvipalveluna (SaaS, Software as a Service) mahdollistaa ohjelmiston käytön täysimittaisesti tietoverkon kautta omalla internet-selaimella. Siihen hankitaan lisenssejä pilvipalveluntarjoajalta ja/tai asiakasta laskutetaan lisenssien määrän ja ohjelmiston käytön ajallisten mittareiden perusteella (Penttilä 2011, 16).

3.4 Avoimen lähdekoodin järjestelmistä ja ohjelmistoista

Tunnetuimpia avoimen lähdekoodin tuoteperheeseen kuuluvia sovelluksia ovat mm. Openoffice, LibreOffice ja Firefox-selain. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoissa käyttö- tai muokkauslisenssiä ei pääsääntöisesti osteta, kuten suljetun lähdekoodin ohjelmistoissa. Poikkeuksen voivat tehdä mm. tekijänoikeuksien myyminen tai avoimen lähdekoodin lisenssin kaupallistaminen erikoistuotteeksi, jolloin täytyy noudattaa yleisimpien avoimen lähdekoodin lisenssien, kuten (GNU) GPL:n (GNU 2007) tai Creative Commonsin asettamia ehtoja. Avoimen lähdekoodin sovellusten, ohjelmien ja alustojen käyttöoikeus on siis yleensä vapaa ja sen luonnetta kuvastaa ilmaisuus ja vapaa muokkaus-oikeus. GPL eli General Public License on tunnetuin avoimen lähdekoodin lisenssimuoto (GNU 2007).

Ohjelmistojen ja sovellusten lisäksi avointa lähdekoodia voivat olla eri käyttöjärjestelmät, kuten Linuxin kehittäneen suomalaisen kunniatohtorin ja vuonna 2012 Millennium -tiedepalkinnon saaneen Linus Torvaldsin Linux- käyttöjärjestelmä (Technology Academy Finland 2012). Jokin Linuxin distribuutioista tai räätälöidyistä versio löytyy nykyään erittäin yleisesti tableteista, pelikonsoleista, digibokseista, älypuhelimista tai supertietokoneista. Hyvänä esimerkkinä avoimen lähdekoodin levinneisyydestä kertoo myös Linuxin populariteetti palvelimena; Linux on suosituin käyttöjärjestelmä koko maapallon palvelintietokoneissa (Apache 2013).

Nopeat tietoliikenneyhteydet mahdollistavat työpöydän virtualisoinnin tehokkaalta palvelimelta suoraan ns. ohuelle tai tyhmälle päätteelle, joten fyysisten työasemien tehokkuuden ei tarvitse olla huippuluokkaa. LTSP eli Linux Terminal

Server Project mahdollistaa server - client -mallin, joka on suosittu mm. koulu-ympäristöissä (Penttilä 2011, 19). Tässä mallissa voidaan käyttää hieman vanhempia koneita työasemina, koska Linux-pohjaiset käyttöjärjestelmät pyörivät palvelimella. LTSP on vapaan lähdekoodin ohjelmistoa. Sillä on GPLv2 -lisenssi (FSF 1991), jolloin se on myös ilmainen. LTSP pyörittää vapaan lähdekoodin käyttöjärjestelmiä ja ohjelmistoja. Etuina ovat ilmaiset ohjelmistot ja käyttöjärjestelmät, jotka toimivat vanhemmillakin koneilla sulavasti ja keskitetysti.

Avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä Linuxin käyttö työasemissa suhteessa muihin käyttöjärjestelmiin on kasvamassa, ja pitkän aikajänteen trendin perusteella se näyttäisi kasvattaneen osuuttaan reilusti yli kaksinkertaiseksi (2,2 prosentista 4,8 prosenttiin) käytössä olevista käyttöjärjestelmistä W3Schoolin käyttäjätatistiikan perusteella maaliskuun 2003 – tammikuun 2013 välisenä aikana. Tämä statistiikka edustaa käyttäjätendenssejä työasemilla (W3Schools, 2013). Palvelua ei käytetä laajasti mobiilialustoilla (vain 2.2 % tammikuussa 2013 mobiilikäyttäjiä), joten todellisuudessa Linux-ydintä hyödyntävien mobiili- ja tabletti-koneiden käyttäjiä on huomattavasti enemmän, jos lasketaan mukaan esimerkiksi Android -käyttöjärjestelmällä varustetut taulutietokoneet ja älypuhelimet, joiden markkinaosuus 12.3.2013 oli 24.51 % (Netmarketshare 2013) älypuhelimista ja tableteista.

3.5 Avoimen lähdekoodin kustannustehokkuudesta – esimerkkinä OpenOffice

Vihreiden kansanedustaja, valtiotieteiden maisteri Johanna Sumuvuori, teki 21.4. aloitteen Helsingin kaupunginvaltuuston kokouksessa kaupungin tietotekniikkakustannusten pienentämiseksi (Sumuvuori 2010), jossa hänellä oli seuraavia perusteita:

”Avoimen lähdekoodin ohjelmistot, käyttöjärjestelmät ja niihin liittyvät kaupalliset tukipalvelut ovat kehittyneet viime vuosina voimakkaasti. Yhteensopivuusongelmat on lähes täysin ratkaistu, ja tietoturvan tasosta kertoo se, että puolustusvoimat on käyttänyt jo vuodesta 2006 Linux-käyttöjärjestelmää kriittisten tietokoneohjelmistojensa alustana. Oikeusministeriö on korvannut Microsoftin ta-

vallisimmat toimisto-ohjelmat avoimen lähdekoodin ohjelmilla. Myös monissa kouluissa on siirrytty avoimen lähdekoodin ohjelmiin.”

Aloitteen seurauksena Helsingissä oli tarkoituksena ottaa käyttöön 21000 työasemaan ilmainen, vapaan lähdekoodin toimisto-ohjelmisto OpenOffice maksullisen Microsoft Officen rinnalle. Tarkoituksena oli selvittää mahdollisuutta siirtyä ainakin osin ilmaisen ja vapaan lähdekoodin käyttöön maksullisten lisenssien rinnalla (Juhtanen 2011).

Kokeilun selvitysraportissa Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus (2011, 2) toteaa: *”Monet kaupungin tekemät järjestelmäinvestoinnit ovat vasta elinkaarensa alkupuolella, mikä takia avoimen lähdekoodin toimisto-ohjelmistoon siirtyminen vaatisi aikaa ja pitkäjänteistä sitoutumista ja taloudellista panostusta muutoksen läpiviemiseen.”*

Raportti toteaa lisäksi: *”Havainnot muista Open Office -projekteista tukevat tehdyn selvityksen johtopäätöstä: toimisto-ohjelmiston vaihtaminen on onnistunut silloin, kun toimisto-ohjelmistolla ei ole ollut merkittäviä riippuvuuksia organisaation muiden tietojärjestelmien kanssa tai kun muutos on tehty yhtä aikaa muiden perusjärjestelmien uusimisen kanssa.”*

OpenOffice-siirtymäprojektin suorien kustannuksien (koulutus, MS Officen lisenssimaksut, ja epäsuorien kustannuksien (mm. tiedostojen konversioyöt, ongelmien selvittely) arvion perusteella olisi seitsemän vuoden tarkastelujaksolla OpenOffice:en siirtyminen tullut 74 % kalliimmaksi kuin MS Office-ohjelmiston ylläpitosopimuksen jatkaminen (em., 2).

Talousarvioissa käytettiin Gartnerin julkaisemaa käyttötarkoitusta vastaavaa kustannusten laskentamallia, jossa otetaan huomioon mm. käyttäjien määrä, käyttäjien perustaso, sidosryhmien määrä, kommunikaation tarve ja käyttäjän työhön vaikuttavat ohjelmistointegraatiot seitsemän vuoden tarkastelujaksolla (Gartner Toolkit 2010).

Toisaalta Lappeenrannan Lauritsalan koulussa tehtiin 70 % säästöt LTSP:n eli Linuxin terminaaliratkaisun käyttöönotolla. Lisäksi esimerkiksi Suur-

Kööpenhaminan alueen sairaanhoitopiiri otti käyttöön OpenOfficen tapaisen vapaan lähdekoodin toimisto-ohjelma LibreOfficen 25000 työntekijälleen vuonna 2011 (Helsingin talous- ja suunnittelukeskus 2011, 17). Monessa muussakin kaupungissa ollaan siirtymässä vapaan lähdekoodin pariin.

Oikeusministeriö siirtyi vuonna 2006 käyttämään OpenOfficea pilotointijakson jälkeen. Pilotoinnin loppuraportissa todetaan, että OpenOfficen toiminnallisuus on riittävä oikeusministeriön hallinnonalalle, OpenOfficen yhteensopivuus Microsoft Officen versioiden kanssa on korkea. Käyttöä otettiin arvioitiin olevan tehtävän omana työnä ja käyttötukeen ei arvioitu olevan tarvetta enemmän kuin aiemmin (OMTH 2006).

Pilotointiin kuuluivat erilaisten standardin mukaisten asiakirjapohjien tuottaminen vapaasti käytettäväksi. Lisäksi suuri määrä ohjeita ja oppaita tehtiin siirtymän helpottamiseksi. OpenOffice jaettiin lopulta noin 10 000 työasemaan. Karimo (2010) kirjoittaa Tietokone-lehdessä: *"Martti Karjalaisen väitöskirjan mukaan toteutus on onnistunut, ja sillä on saavutettu miljoonien eurojen säästöt."* OpenOfficen arvioitiin olevan yli puolet edullisempi kokonaiskustannuksiltaan kuin Microsoft Office. Oikeusministeriön sivuilla on tiivistelmä, jossa todetaan OpenOffice-pilotoinnin tulokseksi lyhyesti ja ytimekkäästi: *"toiminnallinen riittävyys hallinnonalan työtehtävien suorittamiseen"* (OM 2006).

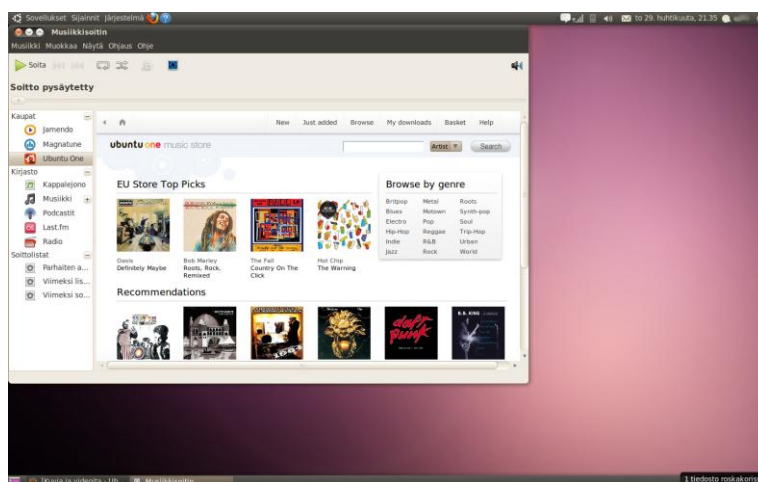
Yhteenvetona voidaan siis todeta, että OpenOfficeen siirtyminen on helpompaa pienissä organisaatioissa, joissa siirtyminen voidaan toteuttaa joustavasti varmistuen eri dokumenttimallien toimivuus, ohjelmiston keskeiset tarvitut toiminnallisuudet ja toimivuus vaihe vaiheelta. Isossa organisaatiossa tarvitaan kattavaa analysointia ja pilotointia käytettävyyden ja kustannustehokkuuden arvioinnissa, sillä olemassa olevat lisenssisopimukset ja toteutuneet järjestelmä uudistukset vaikuttavat lopputulokseen. Siirtymistä OpenOfficen käyttämiseen kannattaa harkita hyvissä ajoin ennen järjestelmien siirtymävaiheita, jotta koulutus- tarpeet ja siirtymisvaiheen ongelmat voidaan ennakoita simuloimalla systeemi- työn vaihejakomallin mukaisesti siirtymän vaiheet. Lisäksi voidaan päätyä kompromissiratkaisuun, jossa osa työntekijöistä käyttää avoimen, osa suljetun lähdekoodin ohjelmistoa työtehtävissään.

4 AVOIMEN LÄHDEKOODIN SOVELTUVUUS KOULUTUSORGANISAATIOILLE

4.1 Avoimen lähdekoodin järjestelmät opetuskäytössä

Ohjelmien ja sovellusten lisäksi on mahdollista käyttää myös avoimen lähdekoodin ilmaista käyttöjärjestelmää (vrt. Linux-distribuutiot), vaikka tietokoneet myydään tyypillisesti käyttöjärjestelmän kanssa. Eräs mahdollisuus on hyödyntää vanhempaa laitekantaa tietokoneina, jotka toimivat ns. tyhminä päätteinä. Palvelin suorittaa suurimman osan konetehoa vaativasta laskennasta ja prosessoinnista ”tyhmiä päätteitä” varten. Tällöin voidaan arvioida saavan kustannussäästöjä myös käyttöjärjestelmätasolla (Etelä & Niskala 2009, 13).

Opetuskäyttöön soveltuvia Linux-käyttöjärjestelmiä ovat mm. Ubuntu ja Edubuntu. Edubuntu on Ubuntu-käyttöjärjestelmän eräs asennusversio, avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä, joka soveltuu erityisesti koululaisille (Edubuntu 2012). Ubuntu on yksi suosituin ja helppokäyttöisin ilmainen ja avoin Linux-työasemajakelu (ks. Kuva 2), joka soveltuu mm. opiskeluun, tiedonhakuun ja kommunikointiin. Siihen on saatavilla laajasti hyödyllisiä ohjelmistoja.



Kuva 2. Kuvassa on suomenkieliseksi asetettu Ubuntu, jonka musiikintoisto-ohjelma on etualalla. Lähde: <http://wiki.ubuntu-fi.org>

Avoimen lähdekoodin opetuskäyttöön sopivilla sovelluksilla voidaan rakentaa niin kokeita kuin hoitaa oppilaitoksen hallintoa, käyttää toimisto-ohjelmia ja oppimisalustoja (Eduwiki 2006). Aivan kuten suljetun lähdekoodin ohjelmien, palveluiden ja sovellusten kohdalla, tarvitaan avoimen lähdekoodin sovelluksien omaksumiseen ja toimivuuden takaamiseksi opiskeluun, tukeen, ylläpitoon ja asentamiseen ammattitaitoa joko organisaatiossa tai ostopalveluna kolmannelta osapuolelta.

Räätälöityjä avoimen lähdekoodin ylläpito- ja asennuspalveluita on tarjolla Espoosta Kemiin (ks. esim. opinsys.fi, viitattu 30.1.2013). Ne perustuvat Linux-ytimeen. On siis otettava huomioon tosiasia, että avoimen lähdekoodin käyttäminen ei tarkoita aina ilmaista palvelua tai ilmaista ohjelmistoa. Siksi saatava hyöty on punnittava tarkkaan proaktiivisella työotteella ja järjestelmien kokonaisuuden käyttö- ja ylläpitokustannusarvioilla. Lisäksi tuki jonkin palvelun käyttämisestä voi puuttua tai sen lisääminen voi olla hankalaa, jos siirrytään hyvinkin eksoottiseen ja harvinaiseen ratkaisuun.

Linuxin terminaaliratkaisun, LTSP-järjestelmän (Linux terminal server project), avulla voidaan käyttää samoja palvelinresursseja useammalla päätteellä, esimerkiksi kannettavalla koneella tai tehottomillakin työasemilla. Järjestelmällä saadaan käyttöön koulutusorganisaatiolle lähes kaikki sen tarpeiden mukaiset yleiset toiminnot. Ylläpito ja päivitykset tulevat päätteisiin palvelimelta, mikä tarkoittaa, että työasemia ei tarvitse erikseen päivittää. Keskitetty hallinta on selkeä etu. Kokemukset järjestelmästä ovat olleet Suomessa hyviä (Etelä & Niskala 2009, 28–29).

4.2 Avoimen lähdekoodin ja ilmaisten palveluiden sekä sovellusten turvallisuus opetuskäytössä

Jatkuvat, usein automaattiset päivitykset, ovat tärkeitä tietoturvallisuuden kannalta. Niiden avulla voidaan estää haavoittuvuuksia, joita ohjelmista niiden julkaisun jälkeen löytyy. Haavoittuvuuden avulla krakkeri voi ujuttaa haittakoodia koneelle. Ongelmien ja tietoturva-aukkojen korjaukseen tulee päivityksiä sovel-

luksen julkaisijalta tai käyttäjäyhteisöltä. Firefox-selaimen päivitystahti on ainakin riittävä, ellei jopa intensiivinen. Reilussa vuodessa on siirrytty versiosta 10 versioon 20 rajulla päivitystahdilla helmikuun 2012 ja huhtikuun 2013 välisenä aikana.

Päivitykset ovat yksi osa tietoturvallisuuden ylläpitämistä jatkuvasti muuttuvassa webmaailmassa. Monet palvelut ja nettisovellukset vaativat uusia selainversioita tai tiettyjä selaimen liitännäisiä, mikä voi aiheuttaa hankaluuksia joko käytettävyyden (vrt. vanha selainversio), version yhteensopivuuden (vrt. tietty opetussovelluksen liitännäinen ei toimi uudessa selainversiossa) tai tietoturvan kannalta (esim. Java-haavoittuvuudet). Mikäli haittaohjelmakoodia ujutetaan järjestelmään, on uhkana tietojen menettämisen lisäksi niiden turmeltuminen.

Tietoturvan perustekijöiden toteutumiseen vaikuttavat erityisesti:

- käytettävyys, koska tietojen tulee olla saatavilla,
- luottamuksellisuus, koska tietojen tulee olla vain niille tarkoitettujen henkilöiden käytössä ja
- eheys, koska tietojen tulee olla virheettömiä ja oikeita. (Hakala, Vainio, Vuorinen 2006, 4-6).

Yrityksen riskianalyysiin pitäisi kuulua yleisen riskikartoituksen lisäksi järjestelmäkohtainen riskikartoitus (em., 81). Lisäksi olisi hyvä eritellä koulutusorganisaation hallinnollinen tietoverkko ja opetuksellinen tietoverkko toisistaan esim. virtuaalisten LAN -verkkojen avulla. Ilmaispalveluihin ei saa käyttää samoja salasanoja kuin hallinnollisiin tietoverkkoihin, eikä luottamuksellista tietoa tule siirtää hallinnon verkosta oppilasverkkoon.

Suomen henkilötietolain 22 §:n mukaan ”*Henkilötietoja voidaan siirtää Euroopan unionin jäsenvaltioiden alueen tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle ainoastaan, jos kyseisessä maassa taataan tietosuojan riittävä taso.*” Jos jokin uusi pilvessä toimiva avoin tai ilmainen alusta otetaan opetuskäyttöön, on harkittava tarkoin, mitä tietoja opiskelijoista voidaan siirtää tai opastaa antamaan eri palveluissa.

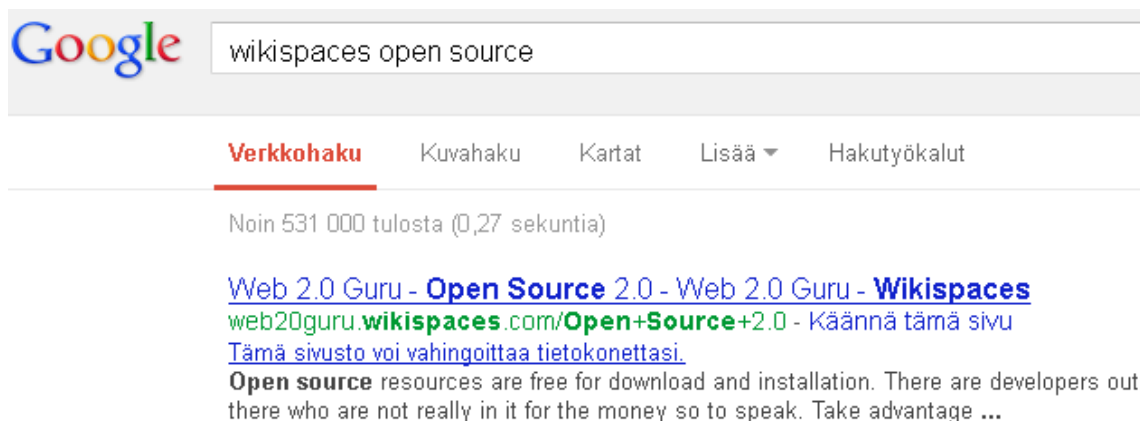
Käyttöjärjestelmä Ubuntuun tietoturvaan liittyvät samat asiat kuin Windows-koneiden: löytyykö koneesta tai verkkoympäristöstä riittävän hyvä palomuuriratkaisu, ovatko päivitykset kunnossa, minkälaisia muutoksia järjestelmään tehdään ja mitkä ovat käyttäjien oikeudet? Ylläpidon tulee olla siis kunnossa. Ubuntuun uhkaavia viruksia ei juuri ole (Etelä & Niskala 2009, 28–29).

Mikäli avoimen lähdekoodin ohjelma tai ilmaisohjelma ladataan koneelle, on syytä ladata ohjelma suoraan palveluntarjoajan sivustolta tai muulta luotetuksi todetulta sivustolta, ja verrata ohjelmapaketin latauksen tarkistussummaa alkuperäiseen tietoverkkopakettiin, jotta voidaan varmistaa, että ohjelmakoodi ei ole muuttunut matkan varrella, jolloin vältetään myös tiedonsiirtovirheet (VirtuaaliAMK 2009).

Edellinen ei koske sovelluksia, joita ei asenneta koneelle, vaan käytetään suoraan selaimelta. Toiset sovellukset taas vaativat selainliitännäisen asentamista, sallimista tai päivittämistä. On tärkeää myös korjata sovellusten turva-aukot mahdollisimman pian eli päivittää ne uusimpaan ohjelmistoversioon. Sellaisia ohjelmia, joissa on tunnettuja haavoittuvuuksia, mutta ei korjauksia, kannattaa välttää käyttämästä.

Monet tietoturva-asiantuntijat, kuten tietokirjailija Petteri Järvinen (MTV3 2012), kehottavat välttämään esimerkiksi ohjelmistoalusta Javan komponentteja. Viestintäviraston Cert.fi-palvelussa kommentoidaan Javan tietoturva-aukoista nousutta kohua. Javaa tulisi käyttää vain välttämättömissä palveluissa asiointiin sellaisella selaimella, jota ei käytetä muuhun tarkoitukseen (Viestintävirasto 2013).

Myös ilmainen toimisto-ohjelmistopaketti OpenOffice käyttää Javaa saadakseen kaikki funktiot toimimaan ohjelmistossaan. Sitä käytetään suurimmaksi osaksi OpenOfficen Base-ohjelmassa (tietokantaohjelma). Java voidaan kuitenkin kytkeä pois päältä OpenOfficessa, jolloin avustusvelhojen toiminta heikkenee, mutta toimisto-ohjelmistokokonaisuutta voi muuten käyttää (Apache 2012).



Kuva 3. Hakutuloksella löytyneen sivuston Google luokittelee vaaralliseksi.

Selaimen kannattaa asentaa lisäosa, joka luokittelee sivustojen turvallisuuden. Lisäksi kannattaa vierailla vain luotettavalta vaikuttavilla sivustoilla. Hyvässäkin palvelussa voi olla tietoturva-uhkia. Wikispaces-sivuston avulla voi tehdä mm. koulutuksen sivuston tai tietyn aihealueen wikin (ks. Kuva 3).

Google tarjoaa palveluita ryhmätyötiloista dokumentinhallintaan sekä tiedostonhallinnasta kommunikointiin ja on oiva työkalu opetuksen ja ryhmätöiden tukena. Hyvä esimerkki Googlen tietoturvallisuudesta on sen kaksivaiheinen tunnistus, jossa ensimmäisessä vaiheessa kirjoitetaan käyttäjätunnuksen lisäksi salasana. Toisessa vaiheessa varmistetaan, että salasanaa ei ole kaapattu lähettämällä kirjautujalle tekstiviesti ennalta määriteltyyn puhelinnumeroon, jossa on kirjautumisen ainutlaatuinen tunnistekoodi. Tällä suojataan sovellusta luvattomalta käytöltä (Google 2013).

Lisäksi Googlen palveluissa on mahdollista säätää jatkuva tietoverkon salausprotokollan käyttö yhteyden aikana palveluihin, mikä lisää huomattavasti tietoturvaa. Tällöin verkkoliikennettä suojaava ja salaava Secure Socket Layer, SSL, on toiminnassa. Protokollan uusi nimitys on TLS, Transport Socket Layer. Selaimen osoiterivillä osoitteen edessä näkyy ”https”, mikäli SSL/TLS on käytössä.

4.3 Avoimen lähdekoodin käytettävyys opetuksessa ja opiskelussa - esimerkkinä Moodle

Käytettävyttä arvioitaessa tulee ottaa huomioon käyttäjään kohdistuva kuormitus, sovelluksen selkeys ja yksinkertaisuus, sovelluksen ja visuaalisuus sekä erityisesti koulutusorganisaation hallinnollisissa järjestelmissä tietoturvatekijät. Ohjelmiston, sovelluksen tai alustan on toimittava sujuvasti, jotta se olisi käytettävä.

Visuaalisuuden tulee olla kohdallaan. Käyttöliittymän on vaikutettava yksinkertaiselta ja selkeältä, jopa houkuttelevalta. Värit, pohja, fontti, kuvat, toimintojen sijoittaminen selkeästi käyttöliittymään ja visuaalisten ärsykkeiden sopiva käyttö ovat ohjelmalle tärkeitä (Sampola 2008, 22).

Huomioitavia seikkoja arvioitaessa eri ohjelmistojen käytettävyttä ovat:

- Rakenteen loogisuus
- Käyttöliittymän helppous ja ymmärrettävyys
- Selkeä ulkoasu
- Kohderyhmäänsä hyvin palveleva toteutus
- Sisällöltään luonteeseensa sopiva
- Käyttäjän koneelle nopeasti latautuva
- Esteettömyys

(Lehtisalo, O-P., Turun AMK. Multimediatuotteiden analysoinnin opetusmateriaali 2012).

Yhteistä verkko-opiskelun laatutekijöille ovat ”*tietyt laatua kuvaavat käsitteet, joita ovat saavutettavuus (esteettömyys), käytettävyys, pedagoginen laatu (oppimisen tehokkuus), kustannustehokkuus ja toimijoiden tyytyväisyys*” (Pulkkinen, P. 2010).

Moodle, modulaarinen objektiorientoitunut dynaaminen oppimisympäristö, on avoimen lähdekoodin oppimisympäristö (VLE, Virtual Learning Environment), jota käytetään yleisesti eriasteisessa opiskelussa. Moodle tarkoittaa verbinä

myös asioiden rentoa hoitamista (Kuussalo 2005, 41). Tämä liittyy Moodlen kehittämisideologiaan ja siihen, kuinka sillä tavoitellaan suhdetta opiskeluun. Moodle on tekijänoikeuksin suojattu, mutta sitä saa vapaasti kehittää ja jatkojalostaa, mikäli muutokset jakaa muillekin avoimena lähdekoodina, eikä poista ohjelmiston lisenssitietoja. Moodlen ominaisuuksiin kuuluvat tiedon tallennuksen lisäksi mm. keskustelualueet, kurssikalenterit, viestien lähettäminen ja vastaanottaminen, chatit, foorumit, eri tehtävätyypit (lyhyttehtävät, monivalintatehtävät, tentit), tutkimuskyselyt ja työpajat projektityöskentelyä ja niiden arviointia varten.

Itä-Suomen yliopiston henkilökunnalle suunnattuun opinto- ja opetuspalveluiden asiakaspalautekyselyyn vastasi 175 henkilöä. Eniten tukipalveluja tarvittiin nimenomaan Moodlen käytössä. Videoeditointikin koettiin helpommaksi kuin Moodlen käyttö.

Toisaalta samassa kyselyssä selvisi, että kaikkien kymmenen eri sähköisen järjestelmän joukosta juuri Moodle sai parhaan arvosanan palvelun käyttäjiltä eri järjestelmistä (Oppitupa 2012).

Moodlessa verkkopedagogiikan laatutekijöiden esimerkkejä:

- saavutettavuus eri selaimilla on hyvä,
- skaalautuvuus eri näyttökokoihin on toimiva,
- esteettömyys (kuviin liitetään teksti, värivalinnat) esimerkiksi näkovammaisille on olemassa,
- Moodle on ilmainen ja ylläpidoltaan edullinen ratkaisu ainakin pienessä organisaatiossa ja
- käytettävyys on looginen, navigointi ja toimintojen käyttäminen koetaan usein yksinkertaiseksi, jos kurssiympäristön toteutus on tarpeeksi hyvä (Pulkinen 2010).

Tästä voidaan varovasti päätellä, että teknisten ongelmien kokemuksellisuuden ja ohjelman laadukkuuden välille ei voida vetää suoranaista korrelaatiota. Moodlen käyttöön liittyviä ongelmia ovat mm. käyttäjän omat vahingot (tiedostojen poistaminen), verkkoliikenteessä esiintyvät katkokset ja kurssiympäristöön lisätyt päällekkäisyydet. Sen moninaisia toiminnallisuuksia ei välttämättä opete-

ta käyttämään, mistä vastuu kuuluu opettajakunnalle. Moodle on laajasti käytössä suomalaisissa korkeakouluissa ja toisen asteen oppilaitoksissa. Sen yhteyteen liitetään usein sosiaalinen konstruktivismi tai konstruktionismi, jossa korostuu opiskelijoiden yhteistoiminnallisuus (Kuussalo 2005, 46).

4.4 Avoimen lähdekoodin sovelluksien ja ilmaisohjelmien soveltamisesta opetuskäytössä

Kouluttajan ja opiskelijan täytyy osata käyttää verkkotyöskentelyn apuna isoa kirjoa sovelluksia/ohjelmia. Osaajilla on tekninen etulyöntiasema kilpailutilanteissa, jossa ainakin osa toteutuksesta on virtuaalialustoilla. Oppimateriaalin sekä tehtävien tuottamisen tulee olla tehokasta ja verkkoalustan käytettävyyden laadukasta. Oppimisympäristön tulee myös mahdollistaa vuorovaikutus ja dialogisuus opiskelijoiden ja opettajan välillä. Oppimateriaalien tuottamisessa kouluttaja ja tehtävien toteuttamisessa opiskelijat tarvitsevat materiaalin tuottamiseksi eri ohjelmia, joihin koulutusorganisaatiolla on oltava lisenssit. Lisäksi opiskelija tarvitsee käyttöönsä ohjelmat mahdollisesti omalla koneellaan.

Tieke ry:n eli Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry:n kehittämät tietokoneen käyttäjän @-, A- ja AB-ajokorttikoulutukset ovat olleet jo pitkään ikään kuin työelämän sertifikaatteja toimisto-ohjelmien perustason hallinnassa. Kortit voidaan suorittaa myös vapaan lähdekoodin ohjelmilla (Tieke 2010, 4). Hyötynä on, että ohjelmat jäävät ilmaiseksi opiskelijan käyttöön myös koulutuksen jälkeen. Tietokoneen ja internetin perusteiden lisäksi A-ajokorttikoulutuksen läpäisemiseksi valitaan usein toimisto-ohjelmaosiot.



Kuva 4. Openofficen aloitusvalikko englanninkielisessä versiossa. Lähde: http://portableapps.com/apps/office/openoffice_portable

OpenOfficen saa suomenkielisenä ja se tukee tekstitystä sekä oikolukua, josta vastaa ohjelmiston lisäosa Voikko. OpenOffice:lla voidaan suorittaa myös tietokoneen käyttäjän @-, A- ja AB-ajokorteille soveltuvat tutkinnon osat. OpenOffice (ks. Kuva 4) sisältää seuraavat tuotteet:

- Tekstinkäsittely – OpenOffice Writer
- Taulukkolaskenta – OpenOffice Calc
- Esitysgraafikkaohjelmisto – OpenOffice Impress
- Tietokannat – OpenOffice Base
- Kuvankäsittely – OpenOffice Draw
- Matemaattiset yhtälöt – OpenOffice Math

OpenOfficen perustoimintoja oppiminen on helppoa. Ne perustuvat tuttuihin valikkorakenteisiin. OpenOfficen nykyinen virallinen nimi on Apache OpenOffice (ks. www.openoffice.org). LibreOffice on OpenOfficen yhteisön kehittämä, riippumaton hanke, joka pitää sisällään vastaavat ohjelmat (ks. www.libreoffice.org/).

Writer käyttää aiemmista tekstinkäsittelyohjelmista tuttua käyttöliittymää valikkoineen ja ikoneineen. Calcin Excel-yhteensopivuus on hyvä taulukkolaskennassa. Helsingin yliopiston fysiikan laitoksen (2013) oppimateriaaleissa tode-

taan Libreofficen taulukkolaskentasovelluksesta: ”*Uusimmissa versioissa myös grafiikan ominaisuudet on vihdoin saatu opetuskäyttöön riittävälle tasolle.*”

<u>Avoim lähdekoodi tai ilmaisohjelma</u>	<u>Käyttötarkoitus</u>
LinuxUbuntu	Ohjelmien käyttäminen tietokoneessa
ownCLOUD/Dropbox/Google Drive	Tiedon, esim. oppimistehtävän tallentaminen
Openoffice/Google Documents	Tekstinkäsittely, taulukkolaskenta, esitysohjelma.
Moodle	Verkko-oppimisyöskentelyn alusta, oppimisympäristö
Clam Antivirus	Tietoturvaohjelmisto haittaohjelmien ehkäisemiseksi.
Audacity	Äänitys, äänen ja musiikin muokkaus
Gimp	Kuvankäsittely tehtäviävarten.
Visual Understanding Environment	Problem-based learning, miellekarttojen tekeminen.
Record My Desktop/Camstudio	Oppimateriaalin tuottaminen: ohjeet ja videot.
Wikispaces/Google Drive	Tiedostojen jakaminen ryhmäläisille, arkistointi, palautus
Skype	Ohjaus, keskustelut, pikaviestikeskustelut.
Slideshare/Youtube/Google Drive	Esitysaineiston jakaminen, tehtävien palautus.
Google Calendar ja G-mail-sähköposti	Jaettu kalenteri ja sähköpostitoiminnot
Foliofor.me-palvelu/Mahara-palvelu	Portfolion rakentaminen, viestintä.
Google Sites	Kotisivujen/intra- ja ekstranetin rakentaminen ryhmälle
Edmodo	Ilmoitustaulu opiskelijoille, tehtäviä, palautteita, kyselyitä.
Blogger	Oppimistehtäviä voi kirjoittaa seuraaviksi blogeiksi.

Kuva 5. Ilmaisia ja avoimen lähdekoodin ohjelmia opetuskäyttöä varten. Kuva MJ.

Avoimen lähdekoodin ohjelmia voi käyttää innovatiivisesti. Tietyt listatuista ja esitellyistä ohjelmista ovat ilmaisohjelmia (Kuva 5), jotka ovat rajoitettua tai suljettua lähdekoodia, mutta niitä voidaan käyttää opetustyössä ilmaiseksi.

Kurssimateriaalia, kuten videoita ja ohjeita, voi tehdä Camstudio- tai recordMy-Desktop-ohjelmalla. Niiden avulla työpöydällä toteutettavat toimenpiteet ja esitellyt materiaalit voidaan tallentaa. Videot ja ohjeet voidaan ladata Youtubeen tai muuhun videoiden jakamispalveluun. Opiskeluryhmän sivustot voivat olla

Google Site -palvelulla tehdyt. Sivusto voi toimia materiaalin tallennuspaikkana, ilmoitustauluna, kohtaamispaikkana tai viestintävälineenä. Sivustoon voidaan liittää myös ryhmälle interaktiivinen kalenteri. Ryhmätyöskentelyyn taas sopivat hyvin Googlen Docs -työkalut verkossa. Niiden avulla voi useampi ryhmätyötilaan kutsuttu käyttäjä muokata samaan aikaan asiakirjaa, taulukkoa tai esitystä. Sovelluksissa voi soveltaa valmiita mallipohjia tilanteen mukaan.

Wikialustat (ks. esim. www.twiki.org, www.wikispaces.com, fi.wikipedia.org) ovat verkkotiloja ja sivustoja, joihin voi kerätä tiettyyn aihekokonaisuuteen liittyviä tietoja, ajatuksia, ideoita eri multimedian väyliä hyödyntäen. Kokoaminen tapahtuu yhteistoiminnallisesti, ja sitä voi soveltaa helposti opiskeluryhmässä. Wikialustaa voi käyttää myös intranetsivustona tai projektinhallinnan työkaluna. Wikiin usein linkitetään tietoja. Oppimateriaalejakin voidaan koota niihin.

Wikit voivat olla suljettuja tai avoimia tietosanakirjamaisia tietolähteitä tai multimediaesityksiä sisältäviä tietopaketteja. Usein tällaisen palvelun käyttäminen on helppoa visuaalisten tiedon kokoamistyökalujen takia. Opiskelusta voidaan tehdä helposti viihdyttävää tällaisten alustojen avulla.

Lisäksi erilaisia blogeja voidaan käyttää oppimispäiväkirjojen korvaajina. Oppiskelijat voivat koota oppimiskokemuksiaan blogeihin, kuten Bloggeriin (www.blogger.com), ja antaa palautetta toisten oppimispäiväkirjoista ja oppimistehtävistä.

Näiden lyhyiden esimerkkien intentiona on nostaa esille innovatiivinen mahdollisuus käyttää avoimen lähdekoodin ohjelmia ja ilmaisohjelmia osana opiskelua ja verkko-opintojen organisointia sekä toteutusta.

5 POHDINTA

Pelkästään verkkoteknologian on arveltu tuovan valtavasti hyötyjä ja mahdollisuuksia. Verkko-oppimisen on todettu lisäävän opetuksen ja oppimisen tuloksellisuutta (Pea & al 1999, 19). Yhteistoiminnallinen oppiminen sopii hyvin sosiaalista mediaa muistuttavien verkkoalustojen avulla opiskelemiseen. Opiskelijat ovat vuorovaikutuksessa työstäen yhdessä sosio-kognitiivis-konstruktivistisesti oppimistehtäviä, tutkimuksia ja seminaaritöitä eri rooleissa.

Motivaatio oppimiseen voi syntyä aidosta halusta ratkaista ongelmia ja työstää prosesseja opiskelukavereiden kanssa. Opiskelu verkossa on parhaimmillaan aktiivista ja konkreettista kokemista sekä reflektointia ja havainnointia eri ilmiöistä Kolbin oppimistyyliä mukailien (Kolb 1984, 33). Tehtävien tulee olla haasteellisia, loogisia ja hyvin rakennetun opiskelu- ja ohjaussuunnitelman mukaisia.

Verkko-opetusympäristöt voivat tukea kontaktiopetusta, itseopiskelua, tiedon strukturointia ja asiantuntijuuden kehittymistä. Uuden tiedon luominen ja muokkaaminen, itseohjautuvuuteen kannustaminen ja ajattelun kehittäminen ovat verkkopedagogiikan keskiössä (Sampola 2008, 23). Opetustila on verkkoympäristö. Jaettuun tilaan voi saapua milloin haluaa. Siten verkko-opiskelu sopii työssäkäyville, maantieteellisesti opinahjosta kauas sijoittuville ja perheellisille. Verkko-opiskelu soveltuu myös henkilöille, jotka haluavat opiskella mahdollisimman tehokkaasti lyhyessä ajassa. Siirtymisiin ja odotteluun ei kulu aikaa.

Opetuksen siirtyessä verkkoon myös verkko-opetuksen kustannukset kasvavat. Siksi on tärkeää, että kouluttajat osaavat käyttää verkko-oppimisalustoja ja opiskeluun liittyviä ohjelmistoja. Tällä säästetään kurssien rakentamiseen ja muokkaukseen kuluvaa aikaa sekä tukikustannuksia. Kustannuksia voidaan säästää lisäksi lisenssien hankintahinnassa ja niiden vuosimaksuissa, jos käytetään avoimen lähdekoodin vaihtoehtoja, jotka arvioidaan toiminnallisuudeltaan ja käytettävyydeltään riittäviksi ja sopiviksi.

OpenOffice tai LibreOffice voi olla koulutusorganisaatiolle hyvä ratkaisu toimisto-ohjelmien opetuksessa, mikäli halutaan kustannustehokkuutta lisenssimak suihin. Samalla opiskelijat saavat opetetun ohjelmiston ilmaiseksi käyttöönsä myös koulutuksen jälkeen. Mikäli halutaan tehdä säästöjä laitekannassa, voidaan käyttää palvelin pohjaisesti toimivaa kustomoitua LTSP-järjestelmää vanhoilla koneilla, ns. ohuilla päätteillä, jolloin kustannuksia ei synny käyttöjärjestelmästä eikä ohjelmistoista. Jäljelle jäävät ylläpito- ja koulutuskustannukset palvelimien lisäksi.

Kustannusanalyysin tueksi voidaan isoissa organisaatioissa, järjestelmämigraatioissa ja sovellusvaihtoehtojen punnitsemisessa käyttää Gartnerin analyysimalleja, joissa tarkastellaan vaihtoehtoisten sovellusten kokonaiskustannuksia pitkällä aikavälillä. Pienemmissä yrityksissä, kuten koulutusorganisaatioissa, soveltuvuusarviointia voidaan toteuttaa kokeilemalla kyseisten ohjelmien ja sovellusten toimivuutta opetuksessa pilotointiprojekteina ja analysoimalla käyttökokemukset. Myös vastaavista kokeiluista saatua tietoa kannattaa hyödyntää.

Tietointensiivisessä muutoskeskeisessä teknologisessä yhteiskunnassa muutoksenhallinta on oleellista. Myös henkilökunnalla tulee olla muutoshalukkuutta ja kykyä omaksua uudet vaihtoehdot. Aina ohjelmistojen ja palveluiden toimivuus ei ole este niiden käyttöönotolle, sillä muutosvastarinta ja uuden oppiminen eivät ole rasite vain opiskelijoille, vaan erityisesti verkko-opettajille, joiden tulee ohjata käyttämään ja soveltamaan uusien sovelluksien toimintoja. Innovaatiiviset toteutustavat avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla tulee olla kuitenkin organisoitu harkiten tietoista riskinhallinta-analyysia käyttäen.

LÄHTEET

Ammattiosaamisen kehittämissyhdystys AMKE ry. 2011. Uusi oppilaitossopimus Microsoftin kanssa. Viitattu 2.4.2013 http://www.amke.fi/www/fi/viestinta/index.php?we_objectID=102

Antikainen, A; Rinne, R. & Koski, L. 2006. Kasvatussosiologia. WSOY.

Apache. 2012. Java & Apache OpenOffice, OpenOffice.org. Viitattu 5.4.2013. <http://www.openoffice.org/download/common/java.html>

Apache. 2013. The The Number One HTTP Server On The Internet. Viitattu 3.4.2013. <http://httpd.apache.org/>

Auvinen, P.; Dal Maso, R.; Hirvonen, K.; Kallberg, K & Putkuri, P. 2007. Opetussuunnitelma ammattikorkeakoulussa. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Julkaisusarja B: selosteita ja opetusmateriaalia, 9.

Berkeley Source Distribution. 2005. BSD License Definition. Viitattu 3.4.2013. <http://www.linfo.org/bsdlicense.html>

Creative Commons. 2013. About the Licenses. Viitattu 3.4.2013. <http://creativecommons.org/licenses/>

COSS, 2012. Avoin lähdekoodi. Suomen avoimien tietojärjestelmien keskus. Viitattu. 3.4.2012. <http://coss.fi/avoimuus/avoin-lahdekoodi/>

Edubuntu, 2012. About Edubuntu. Viitattu 3.4.2013. <http://www.edubuntu.org/about>

Eduwiki 2006. Pedagoginen opas. Ohjelmistot. Viitattu 3.4.2013 http://eduwiki.coss.fi/index.php/Pedagoginen_opas --> ohjelmistotaulukko.

Engeström, Y. 1996. Perustietoa opetuksesta. Helsinki: Edita.

Eteläpelto, A. & Tynjälä, P. 2002. Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Helsinki: WSOY.

Etelä, R. & Niskala, J. 2009. LTSP-järjestelmä ratkaisuvaihtoehtona. Opinnäytetyö. Ylempi AMK-tutkinto. Tekniikan yksikkö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.

Evans, M. 2006. The Evolution of the Web From Web 1.0 to Web 4.0. Viitattu 2.4.2013. <http://www.cscan.org/presentations/08-11-06-MikeEvans-Web.pdf>

Fräntilä, J. & Niemelä, N. 2010 Oppijälähtöisyys opiskelijan näkökulmasta. Esimerkkinä Vaasan yliopiston ruotsin kielen peruskurssi. Tampereen ammattikorkeakoulu. Ammatillinen opettaja-korkeakoulu. Kehittämishanke.

FSF. 1991. General Public License. Version 2. Viitattu 8.4.2013. <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>

Gartner Toolkit. 2010. Toolkit: The Cost to Upgrade Microsoft Office or Move to OpenOffice.org. Viitattu 3.4.2013. <http://www.gartner.com/id=1389621>

GNU. 2013. Free Software Foundation. What is Free Software? Viitattu 3.4.2013. <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>

GNU. 2007. General Public License. Viitattu 3.4.2013. <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

- Google. 2013. Kaksivaiheinen tunnistus. Viitattu 5.4.2013.
<https://support.google.com/a/bin/answer.py?hl=fi&answer=175197&topic=2759193&rd=1>
- Hakala, M.; Vainio, M.; Vuorinen, O. 2006 Tietoturvallisuuden käsikirja. Jyväskylä: Docendo.
- Hamilo, M. 2013 Opetus harppaa mobiiliaikaan. Tiede 1/2013. 16-17.
- Helsingin talous- ja suunnittelukeskus. 2011. Openoffice. Selvitysraportti. Viitattu 3.4.2013.
http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunginhallitus/Suomi/Esitys/2012/Halke_2012-01-30_Khs_4_EI/C04F5ACC-C298-4DA2-8B0E-A0FC089C0E1F/Liite.pdf
- Helsingin yliopisto. Fysiikan Laitos. 2013. Taulukkolaskentaohjelmista. Opettajien laboratorio-kurssit. Viitattu 7.4.2013. http://www.courses.physics.helsinki.fi/ope/opelab/taul_las/index.html
- Henkilötietolaki 22.4.1999/523 22 §
- Huttunen, R. 2010 Habermas, Jürgen. Viitattu 2.4.2013 <http://filosofia.fi/node/5305>
- Juhtanen. 2011. Helsinki testaa avoimen koodin ohjelmia. Metro 6.5.2011. Viitattu 3.4.2013
http://metro.fi/paakaupunkiseutu/uutiset/helsinki_testaa_avoimen_koodin_ohjelmia/
- Junttila, J. & Karjalainen A. 2009. Second Life opetus- ja oppimisympäristönä opiskelijoiden kokemana. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Kehittämishanke. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- Juomoja, M. 2011. Sosiaalisesta mediasta ubiikkikehitykseen. Viitattu 2.4.2013
<http://suunvuoro.blogspot.fi/2011/02/sosiaalisesta-mediasta.html>
- Karkimo, A. 2010. Microsoft painosti ministeriötä OpenOffice-hankkeessa. Viitattu 5.4.2013.
http://www.tietokone.fi/uutiset/microsoft_painosti_ministeriota_openoffice_hankkeessa
- Keskinen, A. 2003. Vuorovaikutus ja dialogi verkko-oppimisessa. Työvoimaneuvojien PD-koulutuksen kokemuksia. Helsinki. Työministeriö.
- Kolb, D.A. 1984. Experiential learning: Experience as a Source of Learning and Development. Engelwood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- Kotilainen, S. 2012. Virustorjuntaohjelmat vuotavat pahasti – ilmainen parhaimmista. Tietokone-lehti. Viitattu 3.4.2013.
http://www.tietokone.fi/uutiset/virustorjuntaohjelmat_vuotavat_pahasti_ilmainen_parhaimmista
- Kuussalo, T. 2005. Aikuisopiskelijoiden kokemuksia verkossa oppimisesta. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteen laitos.
- Lamminpää, S.; Lavi, R. & Vahteristo, T. 2011 Elävä luokka – Voiko oppimisympäristö olla inostava? Kehittämishanke. Tampereen ammatillinen opettajakorkeakoulu.
- Lukkari, J. 2012. Mooren laki pätee tulevaisuudessakin. Tietoviikko 29.2.2012. Viitattu 2.4.2013.
http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uutiset/moorenlaki+patee+tulevaisuudessakin/a784623
- Mediakasvatus. 2012. Medialukutaito. Viitattu 2.4.2013.
<http://www.mediakasvatus.fi/artikkelit/medialukutaito>
- MTV3. 2012. Vakava tietoturva-aukko – viranomaisen kehottaa poistamaan Javan käytöstä. Viitattu 5.4.2013. <http://www.mtv3.fi/uutiset/it.shtml/vakava-tietoturva-aukko---viranomaisen-kehottaa-poistamaan-javan-kaytosta/2012/08/1606025>
- Muffatto, M. 2006. Open Source: A Multidisciplinary Approach. Imperial College Press.
- Netmarketshare. 2013. Mobile/Tablet Operating System Market Share. Viitattu 12.3.
<http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8&qpcustomd=1>

Nurmi, J-E., Ahonen, T., Lyytinen, H., Lyytinen, P., Pulkkinen, L. & Ruoppila, I. (toim.), 2006 Ihmisen psykologinen kehitys. WSOY.

OM. 2006. Oikeusministeriö. Oikeusministeriön OpenOffice-pilotoinnin loppuraportti. Viitattu 4.3.2013. <http://www.om.fi/fi/index/julkaisut/julkaisuarkisto/1160733641585.html>

OMTH. 2006. Oikeusministeriön toiminta ja hallinto. Oikeusministeriön OpenOffice-pilotoinnin loppuraportti. 2006:29. Oikeusministeriö. Helsinki.

Oppitupa. 2012. Asiakaspalautekysely Itä-Suomen Yliopiston henkilökunnalle. Viitattu 5.4.2013. http://www.uef.fi/documents/13384/153223/oppitupa_vastine_2012.pdf/1cf8f987-8980-437e-a140-91d3667c0657

OSD. 2012. Open Source Initiative. The Open Source Definition. Viitattu 3.4.2012. <http://opensource.org/osd>

Pea, R.; Means, B.; His, S.; Tinker, R.; Bransford, J.; Brophy, S.; Linn, M.; Roschelle, J. & Songer, N. 1999. Toward a learning technologies knowledge network. Educational Technology Research and Development, 47/1999, 19-38.

Penttilä, J.P., 2011. Pilvipalvelut. Tietoliikennetekniikan opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Pitkänen, S. 2010a. Oppimisen situationaalisuus. Viitattu 2.4.2013 <https://wiki.uef.fi/display/opkmateriaalit/Oppimisen+situationaalisuus>

Pitkänen, S. 2010b. Behavioristinen oppimiskäsitys. Viitattu 2.4.2013. <https://wiki.uef.fi/pages/viewpage.action?pageId=11600814>

Pitkänen, P. 2012. Suomen nettinopeudet nousivat maailman kärkikymmenikköön. Viitattu 2.4.2013. <http://www.digitoday.fi/data/2012/08/10/suomen-nettinopeudet-nousivat-maailman-karkikymmenikkoon/201235359/66>

Pulkkinen, P. 2010. Verkko-opetuksen laatuun vaikuttavat tekijät Moodlessa. Viitattu 5.4.2013. <https://webapps.jyu.fi/wiki/pages/viewpage.action?pageId=11207995>

Pyöriä, P. 2008. Globalisaatio ja identiteetti informaatioajan verkostoissa: Mitä Manuel Castells tarkoittaa verkostoyhteiskunnalla? Viitattu 2.4.2013. Politiikka 40:2, s.157-160. <https://www.avoin.helsinki.fi/kurssit/val05johd/Castellsinesittely.pdf>

Sampola, P. 2008. Käyttäjakeskeisen käytettävyyden arviontimenetelmien kehittäminen verkko-opetusympäristöihin soveltuvaksi. Väitöskirja. Vaasan Yliopisto. Acta Wasaensia NO 192.

Shared Source Initiative. 2013. Viitattu 3.4.2013. <http://www.microsoft.com/en-us/sharedsource/default.aspx>

STT. 2010. Uusi Suomi. Openoffice toi ministeriölle jättisäästöt – toinenkin etu. Viitattu 3.4.2013. <http://www.uusisuomi.fi/kotimaa/103948-openoffice-toi-ministeriölle-jattisaastot-%E2%80%93-toinenkin-etu>

Sumuvuori, J. 2010. Kaupungin tietotekniikkakustannusten pienentäminen. Kaupunginvaltuuston kokous 21.4.2010. Viitattu 3.4.2013. http://www.sumuvuori.net/valtuusto_avoinlahdekoodi.html

Technology Academy Finland. 2012. Grand Prize Winners 2012. Viitattu 3.4.2012 <http://www.technologyacademy.fi/millennium-technology-prize/laureates-2012/>

Tekijänoikeuslaki 25 k § 24.3.1995/446. Viitattu 3.4.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>

Tekijänoikeus 50 a § 14.10.2005/82 Viitattu.3.4.2013
(<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>)

TEM, 2011. Osaava aluekehittäjä. Viitattu 2.4.2013
http://www.tem.fi/files/29886/WEB_Aluekehittaja_aukeamat.pdf

TE-palvelut. 2012. Työ- ja elinkeinotoimisto, Työnhakuvalmennus verkossa 2012. Viitattu 2.4.2013.
<http://www.mol.fi/toimistot/espoo/ajankohtaista%20tiedostot/Esite%20Työnhakuinfo%20+%20verkkovalmennus%20Espoo%2013.12.2012.pdf>

Tieke. 2010. Tietokoneen käyttäjän AB-kortti. Tutkinon perusteet. 1.9.2010. Viitattu 4.4.2013.
http://www.tieke.fi/download/attachments/15106929/AB_Tutkinon_perusteet_2010.pdf?version=1&modificationDate=1321364734000

Tilastokeskus 2010. Facebook - maailman kolmanneksi suurin valtio kasvaa kohisten. Viitattu 2.4.2013 http://www.stat.fi/artikkelit/2010/art_2010-09-07_006.html

TKK. Tietoverkkolaboratorio. 1998. ISDN – Mitä se on? Viitattu 2.4.2013.
<http://www.netlab.tkk.fi/opetus/s38118/s98/htyo/44/sivu1.shtml>

Tynjälä, P. Oppiminen tiedon rakentamisena. 1999. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä oy.

Uitto, T. 2013 Virtuaalilukio on tulevaisuutta. Turkulainen 2.-3. helmikuuta 2013.

Verkkotutor 2005. Mitä verkko-ohjauksella tarkoitetaan? Viitattu 2.4.2013.
<http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/verkkopedagogiikka/index.php?valinta=10>

Viestintävirasto. 2013. Korjaamaton haavoittuvuus Javassa. Viitattu 5.4.2013.
<https://www.cert.fi/tietoturvanyt/2013/01/ttn201301101629.html>

Vilkko-Riihelä, A. Psyhyke. 1999. Psykologian käsikirja. WSOY.

VirtuaaliAMK. 2009. Mikä on tarkistussumma? Viitattu 5.4.2013.
<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/041005/1094208209451/1094209573338/1094210065251/1094213512805.html>

Webopedia, 2013. EULA. Viittaus 3.4.2013. <http://www.webopedia.com/TERM/E/EULA.html>

Wikipedia. 2013a. ARPANET. Viitattu 2.4.2013 <http://en.wikipedia.org/wiki/ARPANET>

Wikipedia 2013b. IRC. Viitattu 2.4.2013. <http://fi.wikipedia.org/wiki/IRC>

W3Schools.2013. OS Platform Statistics. Viitattu 15.2.2013.
http://www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp