

Martti Koskinen

**Sulautuvan opetuksen kokeilu Oulun seudun
ammattiopiston tieto- ja tietoliikennealalla**

Tietotekniikan
pro gradu -tutkielma
30. tammikuuta 2018

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

Kokkolan yliopistokeskus Chydenius

Tekijä: Martti Koskinen

Yhteystiedot: martti.koskinen@osao.fi

Puhelinnumero: 050-3587108

Ohjaaja: Mikko Myllymäki

Työn nimi: Sulautuvan opetuksen kokeilu Oulun seudun ammattiopiston tieto- ja tietoliikennealalla

Title in English: Blended learning experiment in the information and telecommunication at the Oulu vocational college

Työ: Tietotekniikan pro gradu -tutkielma

Sivumäärä: 103

Tiivistelmä: Tässä pro gradu -tutkielmassa suunnitellaan sulautuvaan opetukseen perustuva osajakso Tietoliikenneverkon laitteet Oulun seudun ammattiopistoon tieto- ja tietoliikennealalle. Tutkielmassa perehdytään Oulun seudun ammattiopistossa syksyllä 2015 tehtyyn kyselyyn, jonka tulokset olivat yksi syy tehdä tämä tutkielma. Opetusteknologioista käsitellään pääsääntöisesti vain niitä laitteita ja sovelluksia, joita käytetään osajaksolla Tietoliikenneverkon laitteet. Sulautuvan opetuksen teoria toimii pohjana osajakson suunnittelulle. Ennen lopullista osajakson suunnittelua järjestettiin opettajille Tietoliikenneverkon laitteet -koulutus, joka toimi testinä osajakson toimivuudesta. Osallistujilta kerättiin tämän jälkeen palaute, jota on myös analysoitu tässä tutkimuksessa.

Avainsanat: sulautuva, opetus, oppiminen, ICT, tietoliikenne

Abstract: This thesis covers the planning of a blended learning based study module on the subject Equipment in Telecommunications Network for the information and telecommunications technology studies at Oulu Vocational College. The thesis introduces results of a inquiry from Autumn 2015 at Oulu Vocational College which is one of the reasons to this study. Of the teaching technologies are presented only those equipment and applications which are used in the study module Equipment in Telecommunications Network. The blended learning theory is used as a base in the planning of the study module. Before the final planning of the study module it was organized for teachers as a test about the functionality of the study module. From the participants the feedback which has also been analyzed in this study was collected after this.

Keywords: blended, teaching, learning, ICT, communication

Copyright © 2018 Martti Koskinen

All rights reserved.

Esipuhe

Tämän pro gradu -tutkielman on vaatinut laajaa perehtymistä sulautuvaan opetukseen. Tästä johtuen työn tekeminen on vienyt paljon aikaa, mutta samalla tämä on ollut mielenkiintoinen matka uuden opetusmetodin oppimiseen. Sulautuvan opetuksen suunnittelussa on auttanut yli kahdenkymmenen vuoden kokemus opettajan työstä. Myös 63 vuoden ikä antaa perspektiiviä omien opiskelukokemusten kautta tarkastella sulautuvan opetuksen soveltuvuutta ammatilliseen koulutukseen.

Haluan erityisesti kiittää pitkän linjan verkko-opetuksen kehittäjiä Osmo Lukkarilaa ja Markku Mattilaa, joiden kanssa otimme ensi askeleita verkko-opetuksessa vuonna 2005. Heidän kanssaan käymäni keskustelut vuosien varrella verkko-opetuksen syvästä olemuksesta ovat antaneet minulle hyvän pohjan suunnitella ja toteuttaa sulautuvaan opetukseen perustuvan tietoliikenneverkon laitteet -osajakson Oulun seudun ammattiopiston tieto- ja tietoliikennealalle. Lisäksi kiitän FM Mikko Myllymäkeä erinomaisesta ohjauksesta gradun kirjoittamisessa. Kiitän myös vaimoani Sinikkaa pitkästä pinnasta opiskelujeni suhteen.

Sanasto

UCF, University of Central Florida

ov, opintoviikko

osp, osaamispiste

SQL, Structured Query Language

PHP, Hypertext Preprocessor

IT, Information Technology

TVT, Tieto- ja viestintäteknikka

STATIC, Static Routing

RIP, Routing Information Protocol

RIPng, Routing Information Protocol for IPv6

EIGRP, Enhanced Interior Gateway Routing Protocol

PDP, Cisco Policy Decision Point

PC, Personal computer

MAC, Media Access Control

TCP, Transmission Control Protocol

SCP, Secure Copy Protocol

SSH, Secure Shell

DIANA, Dialogical Authentic Netlearning Activity

YTO, Yhteiset tutkinnot

S-R, Stimulus for response

CSCL, Computer-Supported Collaborative Learning

Mb/s, Megabittiä sekunnissa

HOJKS, Henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma

Sisältö

Esipuhe	i
Sanasto	ii
1 Johdanto	1
2 Opetusteknologiat	5
2.1 Videoteknologiat opetuksessa	5
2.1.1 Ruudunkaappausvideot	7
2.1.2 Videoneuvottelu	8
2.2 Pilvipalvelut	9
2.3 Simulaatiot	11
2.4 Verkko-oppimisympäristöt	13
2.4.1 Moodle verkko-oppimisympäristö	16
2.4.2 Mobiiliverkko-oppimisympäristö	18
2.5 Sosiaalinen media	20
3 Sulautuva opetus	26
3.1 Sulautuvan opetuksen määritelmä	26
3.2 Miksi sulauttaa opetusta?	28
3.3 Sulautuva opetus ja oppimiskäsitykset	30
3.3.1 Behavioristinen oppimiskäsitys	31
3.3.2 Kognitiivinen oppimiskäsitys	31
3.3.3 Konstruktivistinen oppimiskäsitys	32
3.4 Sulautuvan opetuksen toteutuksen lähtökohdat	33
3.4.1 Opettajan tekniset ja pedagogiset taidot sulautuvassa opetuksessa	36
3.4.2 Sulautuva opetus verkossa	38
3.4.3 Sulautuva opetus ja verkkokeskustelut	40

4	Tutkimuksen kuvaus	43
4.1	Tutkimusmenetelmä	43
4.2	Toteutusmalli	46
4.3	Tutkimuskysymykset	48
4.4	Käytetyt aineistot	48
5	Sulautuvan opetuksen suunnittelu Oulun seudun ammattiopiston tieto- ja tietoliikennealalle	50
5.1	Oulun seudun ammattiopisto	50
5.2	Sulautuvan opetuksen tila Oulun seudun ammattiopistossa	52
5.3	Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson muuttaminen sulautuvan mallin mukaiseksi	58
6	Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson testaus	65
6.1	Kyselyn tulokset	66
6.2	Johtopäätökset kokeilun tuloksista	70
7	Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson toteutus opiskelijoille	73
7.1	Tutkimuksen kuvaus	75
7.2	Kyselyn tulokset	76
7.2.1	Kontaktiopetus sulautuvassa opetuksessa	76
7.2.2	Oppiminen sulautuvassa opetuksessa	78
7.2.3	Ammatillinen kasvu sulautuvassa opetuksessa	83
8	Pohdintaa	86
9	Yhteenveto	89
	Lähteet	91

1 Johdanto

Nykyajan työelämässä tarvitaan oppimaan oppimisen taitoja eikä niinkään ulkoa oppimisen taitoa. Tiedon muistamista tärkeämpi taito on tiedon löytämisen taito. Uudet opetusteknologiat mahdollistavat uusien pedagogisten mallien käyttöönoton opetuksessa. Uuden opetusteknologian käyttöönotto ja uudet pedagogiset mallit yhdessä mahdollistavat 2000-luvun työelämässä tarvittavien taitojen opiskelun.

Tieto- ja viestintäteknikkaa (TVT) käytetään opetuksessa oppimista tukevana työkaluna [41]. Tieto- ja viestintäteknikka helpottaa myös opetusta, koska se helpottaa tiedon etsimistä ja sen avulla voidaan muun muassa opettaa opiskelijoille työelämässä tarvittavia tietoteknisiä taitoja [130]. Vuodesta 2002 lähtien jokaisen suomalaisen koulun on pitänyt laatia itselleen tietostrategia. Niiden päämääränä on ollut saada tieto- ja viestintäteknikka luontevaksi osaksi jokapäiväistä opetusta [41].

Nykyajan nuoret ovat tottuneita tieto- ja viestintäteknikan käyttäjiä ja osaavat toimia verkossa. YouTuben, Instagramin ja Facebookin käyttö on lähes kaikille nuorille arkipäivää. Nuoret käyttävät vapaa-aikana monia sellaisia päätelaitteita ja sovelluksia, joita voidaan hyödyntää myös oppimisessa ja opetuksessa. Uuden opetusteknologian käyttöönotto ja uuteen teknologiaan perustuvien uusien oppimisympäristöjen kehittäminen on haaste kouluille ja opettajille. On kuitenkin muistettava, että vaikka opetuksen apuvälineet uudistuvat ja oppimisympäristöt muuttuvat koko ajan, niin koulutuksen perustarkoitus on edelleenkin oppiminen [76].

Ammatillisen koulutuksen on pystyttävä vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin nopeilla muutoksilla. Huomisen haasteita ovat elinikäinen oppimisprosessi, muuttuva työelämä ja leikkaukset valtion rahoituksessa. Opetusmenetelmien ja koulutusteknologian kehitys antaa mahdollisuudet vastata näihin haasteisiin. Koulutusteknologian avulla toteutettu sulautuva opetus luo ajan ja paikan suhteen joustavia ja yksilöllisiä opintopolkuja kaikille niitä haluaville. Tämä antaa mahdollisuuden uudistaa ammatillista koulutusta työelämän tarpeiden mukaiseksi. Tämä vaatii ajattelun muutosta opetusorganisaatiolta, opettajilta ja opiskelijoilta. Sulautuvan opetuksen avulla voidaan myös vähentää koulutustilojen tarvetta ja näin ollen pienentää tiloista aiheutuvia kustannuksia, suurentaa ryhmäkokoja integroimalla aikuisopiskelijoita perusopetusryhmiin ja toteuttaa etäopiskelua työpaikalla tapahtu-

van opetuksen rinnalla. Säästyneet resurssit voidaan suunnata opettajien koulutukseen, opetusteknologiaan ja sulautuvan opetuksen kehittämiseen.

Sulautuvan opetuksen mahdollistava koulutusteknologia on ollut olemassa jo kauan aikaa, mutta sitä ei ole hyödynnetty riittävästi Oulu seudun ammattiopistossa. Oulun seudun ammattiopistossa syksyllä 2015 tehdyn kyselyn perusteella koulutusteknologiaa on hyödyntänyt opetuksessaan alle puolet kyselyyn vastanneista opettajista. Sulautuvaan opetukseen siirtyminen olisi pitänyt aloittaa kauan aikaa sitten, mutta kokemuksen mukaan sen on estänyt vanhakantaisten opetusmenetelmien juurtuminen opetusorganisaatioon ja muutosvastarinta. Karrikoidusti sanottuna, on eletty sellaisessa uskossa, että kaikki tieto ja taito on opettajalla ”kansan kynttilällä” ja opiskelija on vain muodoton möykky, josta opettajat muokkaavat ammattilaisen. Lähes kaikki tieto kiertää opettajan kautta ja opettajan tietomäärä asiasta on ehdoton maksimi. Sitä ei opiskelijan tietomäärä saa ylittää. Opiskelija on nähty vain objektina, jolle ei voi antaa vastuuta omasta oppimisesta. Jos opettaja ei ole luokassa silloin, kun opiskelijat tietoa tarvitsevat, niin työskentely luokassa pysähtyy.

Sulautuvan opetuksen käyttöönotto muuttaa opettajan roolin auktoriteetista opetuksen ja oppimisympäristöjen suunnittelijaksi ja kontakti- ja /tai verkko-opetuksen ohjaajaksi. Opetuksen ja oppimisympäristöjen jatkuva kehittäminen on paljon mielenkiintoisempaa kuin samojen kalvojen esittely vuodesta toiseen. Opettajat saavat erilaista tyydytystä työstään, kun huomaavat miten opiskelijoiden itseohjautuvuus ja yhteistoiminnalliset ongelmanratkaisutaidot kehittyvät.

Valtiovallan säästöt ovat pakottaneet ammatillisia oppilaitoksia lisäämään verkko-opetusta ja vähentämällä kontaktiopetusta. Tämä lähestymistapa opetukseen on yleensä opetuksen kehittämisen motivaation tappaja. Verkkokurssien suunnittelu on monelle opettajalle Oulun seudun ammattiopistossa vierasta ja outoa ja sen opiskelu vie aikaa. Tätä on huono toteuttaa ilman lisäresurssia, koulutusta ja työnjohdon tukea.

Kysely, jonka teetti Oulun seudun ammattiopisto 2015, antoi aiheen tämän pro gradu-tutkielman tekoon. Tutkimuksen yhteydessä suunniteltiin sulautuvaan opetukseen perustuva tietoliikenneverkon laitteet-osajakso Oulu seudun ammattiopiston tieto- ja tietoliikenne alalle. Tietoliikenneverkon laitteet -osajakso toimii sulautuvan opetuksen pilottihankkeena Oulun seudun ammattiopistossa. Tutkimuksen aineistonkeruu suoritettiin kvalitatiivisena suunnittelutieteellisenä haastattelututkimuksena.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että sulautuva opetus soveltuu Oulun seudun

ammattiopistoon opetusmenetelmäksi, joka vähentää kontaktiopetusta ja lisää verkko-opetusta. Opiskelijat näyttävät myös pitävän sulautuvan opetuksen mallin mukaisista opintojaksoista. Tulokset rohkaisevat kehittämään opetusta tähän suuntaan jatkossakin.

Tämän tutkielman luvussa kaksi esitellään eri opetusteknologioita, joita voidaan hyödyntää sulautuvan opetuksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Tässä luvussa on pääsääntöisesti esitelty niitä opetusteknologioita, joita on käytetty tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla.

Luvussa kolme on määritelty sulautuva opetus. Tässä luvussa kuvataan myös oppimiskäsityksen muuttumisen merkitystä sille, että sulautuva opetus on hyväksytty laajasti yhdeksi opetusmuodoksi. Seuraavaksi käydään läpi sulautuvan opetuksen toteutuksen malleja ja haasteita. Lopuksi tässä luvussa esitellään taustoja jotka mahdollistavat sulautuvan opetuksen järjestämisen Oulun seudun ammattiopistossa tulevaisuudessa.

Tämän pro gradu-tutkielman luvussa neljä on tutkimuksen kuvaus. Tutkimusmenetelmäksi valittiin suunnitelmätieteellinen tutkimus. Toteutusmallina on käytetty Peffers et al. [111] kuusiportaista suunnittelutieteellisen tutkimuksen mallia. Tutkimuskysymyksiksi nousivat:

1. Kuinka Oulun seudun ammattiopistossa voitaisiin toteuttaa osajakso, joka vähentäisi kontaktiopetusta ja lisäisi verkko-opetusta?
2. Mitä mieltä opiskelijat ovat sulautuvan opetuksen mukaisesti toteutetusta osajaksosta?

Tutkimusmenetelmäksi valittiin kvalitatiivinen eli laadullinen strukturoimaton avoin kysely.

Tutkielman luku viisi keskittyy sulautuvaan opetukseen perustuvan tietoliikenneverkon laitteet -osajakson suunnitteluun Oulun seudun ammattiopistoon tieto- ja tietoliikennealalle. Ensiksi esitellään lyhyesti Oulun seudun ammattiopisto. Tämän jälkeen pohditaan sulautuvan opetuksen tilaa ammattiopistossa. Pohdinta perustuu ammattiopiston syksyllä 2015 teettämään kyselyyn. Seuraavaksi tässä luvussa esitellään, miten tietoliikenneverkon laitteet -osajakso muutetaan sulautuvaksi opetuksen mallin mukaiseksi.

Luvussa kuusi esitellään tietoliikenneverkon laitteet -osajakson testin tulokset. Testiryhmänä oli neljä opettajaa. He vastasivat kyselyn kysymyksiin oppilaan ja opettajan rooleissa.

Luvussa seitsemän esitellään tietoliikenneverkon laitteet -osajakson lopullinen toteutusmalli opiskelijoille. Ensiksi luvussa esitellään ryhmä, joka osallistuu sulautuvaan opetukseen perustuvalla tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolle. Tämän jälkeen esitellään osajakson aikataulu ja aktiviteetit. Tämän jälkeen esitellään tutkimuksen kuvaus, tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset.

Luvussa kahdeksan kootaan yhteen tutkielman tuloksia. Tässä luvussa esitellään myös tutkimuksen tuottamat vastaukset tutkimuskysymyksiin ja jatkotutkimuksen aiheen.

Luvussa yhdeksän pohditaan ensiksi sulautuvan opetuksen vaikuttavuutta ammatilliseen koulutukseen. Toiseksi tässä luvussa pohditaan sulautuvan opetuksen vaikuttavuutta opetukseen ryhmäkokojen kasvaessa. Seuraavaksi luvussa yhdeksän pohditaan sulautuvan opetuksen suunnittelua, toteutusta ja sitä miten opettajan rooli muuttuu sulautuvassa opetuksessa. Lopuksi esitellään tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi tutkinnon osan kehityskohteita.

2 Opetusteknologiat

Opetusteknologia nimikkeen alle voidaan laskea kaikki tekniset apuvälineet, joita opiskelijat ja opettajat käyttävät yhdessä. Opetusteknologioita voidaan käyttää hyvinkin laajasti ja niiden avulla voidaan toteuttaa esimerkiksi sulautuvaa opetusta, jota käsitellään tarkemmin luvussa 3. Tässä työssä keskitytään pääasiassa ratkaisuihin, jotka ovat tutkielman empiirisen osan kannalta merkittäviä. Näitä opetusteknologisia ratkaisuja ovat videoteknologiat, pilvipalvelut, simulaatiot, verkkooppimisympäristöt, mobiiliverkko-oppimisympäristöt ja sosiaalinen media.

2.1 Videoteknologiat opetuksessa

Audiovisuaalisia tallenteita on käytetty opetuksessa jo kauan. Internet ja tekniikan kehittyminen 2000-luvulla on tehnyt digitaalisen tiedostojen levittämisen oppilaille helpoksi [65].

Videoiden avulla tapahtuvaan oppimiseen liittyy keskeisesti multimediaoppimisen käsite. Multimediaoppimisella tarkoitetaan opiskeltavasta aineistosta luotavaa mentaalimallia, joka on esitetty sanallisesti ja kuvallisesti. Sanallinen tieto voi olla kirjoitettua tai puhuttua. Kuvallinen tieto voi olla staattisena kuvana, valokuvana, kaaviona tai sitten dynaamisena animaationa tai videona.[91]. Videoiden käyttöön etäopetuksessa liittyy useita etuja [149]:

1. Vähentää oppimisen aika- ja paikkariippuvuutta.
2. Mahdollistaa oppilaitoksille ajallisesti ja taloudellisesti tehokkaamman toiminnan.
3. Tukee opiskelijakeskisten aktiviteettien avulla itseohjautuvuutta ja omaehtoista opiskelua.
4. Mahdollistaa luovan yhteisöllisen oppimisympäristön.
5. Mahdollistaa rajattoman pääsyn verkossa olevaan elektroniseen oppimateriaaliin.

6. Mahdollistaa tietojen päivittämisen ja ylläpidon oikea-aikaisesti ja tehokkaasti.

Interaktiivisten multimediatekijöiden käyttö on yleistä etäopetuksen yhteydessä, mutta niitä voidaan käyttää myös [149]:

1. Poissaolojen korvaamiseen.
2. Asioiden kertaamiseen.
3. Kielellisen ymmärryksen tukemiseen.
4. Oppimisvaikeuksien ja oppimisrajoitteiden tukemiseen.
5. Oppimistehtävien tukemiseen.
6. Kokeisiin valmistautumiseen.

Opetustilanteista tehtyjä tallenteita voi katsoa ja kuunnella, jos ei pääse osallistumaan lähiopetukseen. Tallenteiden avulla voi valmistautua kokeisiin kertaamalla monimutkaisia asioita. Tallenteet mahdollistavat myös opiskelun omaan tahtiin [22]. Opiskelija voi nähdä esimerkin toimintatavoilleen opetusvideolta. Oppimisen merkityksellisyyttä parantaa se, että kognitiivisen prosessoinnin lisäksi sanallisen ja kuvallisen esityksen välille luodaan yhteys [90] [134].

Liikkuvan kuvan käyttö opetuksessa ei ole nykyään pelkästään katsomista ja analysointia. Digitalisoituminen ja sosiaalinen media ovat mahdollistaneet sen, että opiskelijat ja opettajat tuottavat ja jakavat liikkuvaa kuvaa. Videoiden tekeminen osana opiskelua ja oppimista voi kehittää medialukutaitoa, ymmärrystä videon kohteena olevasta ilmiöstä ja taitoja [43].

Joidenkin tutkimuksien mukaan opetusvideot näyttävät parantavat oppimistuloksia [34] [65]. Kayn [65] mukaan opetusvideoissa on myös seuraavia havaittuja etuja:

1. Opiskelijat kokevat, että opetusvideot ovat mukavia ja hyödyllisiä oppimisen kannalta.
2. Opiskelijat kokevat, että kontrolli omasta oppimisesta ja opiskelusta kasvaa.
3. Opiskelijat voivat itse päättää milloin, missä ja mihin tahtiin opiskelu tapahtuu.

4. Opiskelijoiden opiskelutavat ja tekniikat kehittyvät opetusvideoiden avulla. Opetusvideoihin liittyy usein esimerkiksi suurempi itsenäisyys, enemmän itsereflektiota, kasvua muistiinpanojen määrässä ja tehokkaampaa kokeisiin kertaamista.

2.1.1 Ruudunkaappausvideot

Nykyään opettajat tuottavat yhä enemmän ruudunkaappausohjelmilla opetusmateriaalia. Screencastilla eli videomuotoisella ruutukaappauksella voi tehdä videoita tietokoneen kuvaruudulla tapahtuvasta toiminnasta ja tuotoksena saatu video voidaan katsoa jälkikäteen [143]. Tämä on kaikkien ruudunkaappausohjelmien perustoiminto. Ruudunkaappauslaitteiston vähimmäisvaatimukset ovat ruudunkaappausohjelmistolla varustettu tietokone, Internet yhteys, jos ruutukaappausvideo jaetaan virtuaalisiin oppimisympäristöihin ja mikrofoni, jos videoon halutaan liittää ääni. Ruudunkaappausvideon etuja ovat [143]:

1. Video voi olla niin lyhyt kuin katsotaan tarpeelliseksi.
2. Video voi olla epävirallinen (ennalta valmistelematon).
3. Videon avulla voidaan demonstroida asioita hyvin (esimerkiksi simulaattorin avulla tehdyt oppimistehtävien ratkaisut).
4. Videon asiasisältö pysyy aina samana kuin sen tekijä on sen teko hetkellä tarkoittanut. Kun asia esitetään useita kertoja reaaliaikaisena esityksessä, niin sen sisältö voi muuttua.
5. Teoria ja käytäntö voidaan helposti yhdistää.
6. Mahdollistaa omaan tahtiin oppimisen, eli videon voi katsoa kerralla kokonaan tai pienemmissä osissa ja jatkaa katselua myöhemmin.
7. Mobiiliversiota videosta voi katsoa missä vain.
8. Huomio eri oppimistavat yhdistämällä visuaalisen ja auditiivisen oppimisen.
9. Tarjoaa monikanavaisen tavan oppia monimutkaisia asioita.

Kuten listasta huomataan, osa eduista on sellaisia, että ne pätevät ruudunkaappausvideoiden lisäksi kaikkien opetusvideoiden kohdalla.

Ruudunkaappausvideoiden tekoon on olemassa monia erilaisia ohjelmia. Screencast-o-Matic on helppokäyttöinen kuvaruutukaappausohjelma. Kuvaruutukaappauksen lisäksi Screencast-o-Matic tallentaa ääntä. Sen avulla voidaan nauhoittaa ruudulla näkyvät tapahtumat ja tarvittaessa myös selittää tapahtumat. Tallennetut kuvaruutukaappausvideot voidaan julkaista esimerkiksi Internetissä. Kuvaruutukaappauksella voidaan tallentaa kuvaruudun tapahtumat, joten se soveltuu hyvin erilaisten simulointiohjelmien käyttöön opiskeluun. Screencast-o-Matic-ohjelmalla on myös helppo tehdä opetusvideoita oppimistehtävien ratkaisua helpottamaan esimerkiksi simulaatio oppimisympäristöön. Opetusvideot voivat olla opettajan tekemiä tai ne voivat olla myös opiskelijoiden tekemiä. Videotiedostot ovat melko suuria, joten niitä ei kannata tallentaa oppilaitoksen verkko-oppimisympäristöön. Parempi tapa on tallentaa videot pilveen ja ainoastaan linkit videoihin verkko-oppimisympäristöön. [104]

2.1.2 Videoneuvottelu

Videoneuvottelussa voi olla kaksi tai useampi henkilö reaaliaikaisessa ääni- ja kuvayhteydessä. Videoneuvottelu toimii lähes kaikkialla maailmassa. Videoneuvottelua voidaan käyttää esimerkiksi etäopetukseen, konsultointiin, tukisovelluksiin ja helpdesk-sovelluksiin. Videoneuvottelu voidaan toteuttaa laitteiston tai ohjelmiston avulla. Videoneuvottelulaitteistot ovat tyypillisesti hyvin kalliita ja niitä käytetäänkin ensisijaisesti isoissa luentosaleissa tai varta vasten videoneuvotteluun tarkoitetuissa neuvottelutiloissa. Tästä syystä ohjelmistopohjaiset videoneuvotteluratkaisut ovat yleistyneet. Tällaisia ohjelmistoja ovat esimerkiksi Googlen tarjoamat sovellukset sekä Skype, Oo-Voo ja TeamSpeak.

Hangouts-pikaviestit ja videoneuvottelut kuuluvat Google for Work -sovelluskokonaisuuteen. Se tarjoaa sijainnista riippumattoman yhteydenpidon tietokoneeseen, älypuhelimeen tai tablettiin. Hangoutsissa voi olla kerralla 15 käyttäjää. Se toimii yhteistyössä muiden Google sovellusten kanssa. [37]

Skype on Niklas Zennströmin ja Janus Friisin kehittämä kaupallinen VoIP-palvelu. Vuodesta 2011 se on ollut Microsoftin tuote. Skypen avulla käyttäjät voivat keskustella ilmaiseksi keskenään ja soittaa toisilleen video- tai äänipuhelua Internetissä [129]. Ryhmäpuhelun avulla Skypessä voi olla samanaikaisesti 10 keskustelijaa [129]. Skypessä onnistuvat myös kahdenkeskiset videopuhelut [129]. Videopuhelun kestoksi on rajattu 100 tuntia kuukaudessa ja 10 tuntia vuorokaudessa [129]. Myös tekstimuotoinen Chat toimii Skypessä [129].

OoVoon kehitti Ohiolainen yrittäjä Clay Mathile. Arel Communications perustettiin 1982 ja se erikoistui e-oppimiseen ja yhteistyöratkaisuihin [138]. Maaliskuussa 2006 Arel Communicationsista tuli ooVoo [53]. OoVoo toimii seuraavissa sovelluksissa: Amazon Fire Phone, Android-älypuhelin, Android-tabletti, iPad, iPhone, iPod Touch, Mac, Windows puhelin ja PC. OoVoossa toimivat ryhmävideopuhelut ja kahdenkeskiset videopuhelut, tekstiviestit, kuvaviestit, näytön jakaminen, ilmaiset äänipuhelut. [103]

TeamSpeak on VoIP-ohjelmisto, joka on turvallinen kokousten pito sovellus. Siinä voi puheviestiä samanaikaisesti. TeamSpeak on sosiaalisen median sovellus, jossa voi järjestää verkkoistuntoja isoille ryhmille. Sovellus ei välitä kuvaa eikä siinä voi jakaa omaa työpöytä, mutta TeamSpeak välittää ääntä, lähettää Chat-viestejä ja linkkejä. TeamSpeak-sovelluksessa opiskelijat keskenään tai opiskelijat ja opettajat keskenään voivat rakentaa oppitunnin. Oppitunneilla voidaan jakaa puheenvuoroja ja jakaantua ryhmiin. TeamSpeak-sovelluksessa kokoukset voidaan äänittää omalle koneelle. Siinä ei ole henkilökohtaisia salasanoja ja siksi se on avoin oppimisympäristö. [139]

2.2 Pilvipalvelut

Pilvipalvelujen englanninkielinen termi cloud computing tarkoittaa tapaa dokumentoida puhelin ja tietoliikenneverkkoja. Tietoliikenneverkkoista tekee monimutkaisia se, että ne koostuvat suuresta määrästä yksittäisiä laitteita. Koko tietoliikenneverkon esittäminen piirtämällä on vaikeaa. Tästä syystä on alettu käyttämään tietoliikenneverkosta pilvisymbolia. Tästä on peruja tietoliikenneverkon nimeäminen pilveksi. [47]

Pilvipalvelut ovat yksinkertaisesti määritettynä Internetin kautta tarjottavia ohjelmistopalveluja yrityksille sekä yksityisille käyttäjille. Cloud Computing on käsitteenä vasta muutaman vuoden vanha ja se käännetään useasti pilvilaskennaksi. Sana Computing tarkoittaa tässä yhteydessä tietojenkäsittelyä eikä perinteistä laskentaa. Cloud eli pilvi on metafora Internetissä. [118]

Pilvipalvelut ovat internetistä hankittua tietokonekapasiteettia, sovelluksia ja muita palvelusuoritteita [47]. Verrattuna perinteiseen IT-palvelun käyttömalliin pilvipalvelulla on monia etuja, kuten vähentyneet investointikulut (ohjelmisto-, laitteisto- ja palvelinhankinnat, laitteita ylläpitävä ammattitaitoinen henkilökunta ja ohjelmistojen päivitys), pienentynyt käynnistysaika, korkea käytettävyys, ääretön skaalatta-

vuus, erinomainen vikasietoisuus ja parannettu yhteiskäyttö. Lisäksi pilvipalvelut tukevat liikkuvuutta, jonka avulla käyttäjät voivat käyttää mitä tahansa laitetta, kuten henkilökohtaista tietokonetta tai matkapuhelinta [86].

Pedagogisessa mielessä pilvipalveluja voidaan kutsua myös sanalla pilvioppiminen. Tällöin käytännössä informaalia oppimista kutsutaan pilvioppimiseksi. Tässä ajattelussa usein mielletään, että kaikki verkkopalvelut ovat osana opiskelijan henkilökohtaista oppimispilveä. Tämä ajattelu on oppimisressurssilähtöinen. Se ei ota juurikaan kantaa oppimistuloksiin ja oppimisen seurantaan. On kuitenkin tärkeää huomata, että pelkkä tieto siitä, missä tietoa on, ei takaa oppimista. [29]

Kaupallisia pilvipalveluja on olemassa useita ja niitä on moneen eri tarkoitukseen. Niistä osa on ilmaisia ja osa maksullisia. Pilvipalveluja ovat esimerkiksi sosiaalisen median palvelut, sähköposti ja kuvien jakamispalvelut. Kaupallisia pilvipalveluja ovat esimerkiksi OneDrive ja Google Drive. Nämä palvelut keskittyvät tiedostojen säilyttämiseen ja erilaisten dokumenttien luomiseen ja yhteiseen työstämiseen verkon yli.

OneDrive on Microsoftin lanseeraama tiedostojen säilytys- ja jakopalvelu. Se on tiukasti integroitu muihin Microsoftin palveluihin, kuten Word, Excel, PowerPoint ja OneNote. Palvelun avulla käyttäjä voi synkronoida tiedostonsa pilveen. Pilvestä käyttäjä voi sitten avata tiedostoja verkkoselaimesta tai muilta laitteilta. Jotta OneDriveä voi käyttää, pitää palveluun kirjautua Microsoft-tilillä. Windows 10:een OneDrive palvelu, on asennettu valmiiksi. Ohjelman avulla voi tiedostoja ja valokuvia jakaa myös MAC-tietokoneissa ja Android-puhelimissa. Ilmaista tallennustilaa OneDrivessä on 5 Gt. [92]

Erinomainen esimerkki pilvipalveluista on Google Drive. Google Drive on Internetissä toimiva toimistotyökalu. Se on verkkopohjainen työkalu asiakirjojen luomiseen ja jakamiseen, ja sillä voi tehdä laskentataulukoita ja videoesityksiä. Google Drive kulkee käyttäjän mukana ja mahdollistaa opiskelun ja työskentelyn missä tahansa, millä päätelaitteella tahansa ja milloin tahansa. Google Driven avulla voi tehdä myös ryhmätöitä reaaliaikaisesti, esimerkiksi muokkaamalla ja kommentoimalla samaa dokumenttia. Kaikki muokatut dokumentit tallentuvat versiohistoriaan [56]. Google Drive tarjoaa 15 Gt ilmaista verkkotallennustilaa. Google Driveen voi tallentaa kuvia, tarinoita, suunnitelmia, piirustuksia ja videoita. Drivessä olevia tallenteita voidaan käyttää älypuhelimilla, tabletilaitteilla ja tietokoneilla [38].

2.3 Simulaatiot

Simulaatioiden perusajatuksena on mallintaa todellisia tapahtumia matemaattisesti tai loogisesti [115]. Systemin käyttäytymistä voidaan kuvata tai selittää melko tarkasti mallintamisen avulla [115]. Opiskelijan näkökulmasta simulaatiolla toteutettu oppimisympäristö jäljittelee todellisuutta, jossa oppimista tapahtuu konkretian ja kokemuksellisuuden kautta [67]. Simulaation avulla voidaan luoda realistinen ja turvallinen oppimisympäristö toistuvaan harjoitteluun ja taitojen oppimiseen [70]. Yhtenä oppimisympäristön osana simulaatio kehittää tutkitusti oppimista [78]. Simulaattoreilla tapahtuva opetus tukee kokemuksellista oppimista [98]. Simulaatioiden avulla voidaan harjoitella perustekniikoiden hallintaa [8]. Lisäksi simulaatioiden avulla voidaan harjoitella harvinaisia tapauksia, havainnoida ja oppia eri toimenpiteiden seurauksia ja kehittää vuorovaikutus- ja tiimityötaitoja [98].

On monia tapoja toteuttaa simulaatioita. Tilanteen simulointi voidaan toteuttaa siten, että toimijoina ovat henkilöt. Yksi tapa toteuttaa simulointi on rakentaa laite, jolla simulaatio sitten toteutetaan. Simulaatio voidaan toteuttaa myös hyödyntämällä tietokoneita ja tietoverkkoja. Tietokoneohjelmat suunnitellaan siten, että opiskelija voi tehdä simulaatioharjoituksia mallinnetussa ympäristössä. Simulaatio voidaan toteuttaa myös laajemmassa mittakaavassa verkottuneesti. Tällöin samaa oppimistehtävää tekee useampi opiskelija ja jokaisella opiskelijalla on oma rooli. Verkottuminen tapahtuu tietoliikenneverkkojen avulla. Tietokoneiden ja tietoliikenneverkkojen avulla toteutetussa simulaatiossa voi olla myös opettaja mukana antamassa neuvoja, vihjeitä ja arvioimassa. [115]

Kun otetaan simulaatio yhdeksi oppimisympäristöksi opetuksessa, saavutetaan seuraavia hyötyjä oppimisen kannalta [67] [78] [98] [115]:

1. Turvallinen oppimisympäristö tehdä harjoituksia.
2. Harjoitusten toistettavuus.
3. Harjoituksissa voidaan huomioida opiskelijan tarpeet.
4. Objektiivisen ja välittömän palautteen saaminen.
5. Teoria ja käytäntö voidaan helposti yhdistää.
6. Kokemuksen kertyminen virheistä oppimalla.

Sen lisäksi, että simulaation avulla voidaan kokeilla käytännön tilanteita turvalisessa ympäristössä, voidaan simulaatio avulla harjoittaa seuraavia taitoja ja kykyjä [96] [97] [116]:

1. Psykomotorisia taitoja.
2. Kriittistä ja luovaa ajattelua.
3. Ongelmanratkaisua ja kykyä tehdä päätöksiä.

Simulaation avulla tapahtuvan opetuksen tärkein tehtävä on kriittisten ajattelutaitojen kehittämisen tukeminen [116]. Kriittisen ajattelun kautta opiskelija oppii huomaamaan omat puutteet taidoissa [116]. Simulaatio mahdollistaa helpon toistettavuuden, jonka avulla opiskelija voi kehittää heikkoja taitojaan [116]. Opiskelijan itseluottamus paranee harjoittelusta saadun palautteen sekä kriittisen ajattelutavan kehittämisen myötä [96] [124]. Simulaatio oppimisympäristön oppimista edistävä vaikutus lisää vuorovaikutteisuutta, mutta sen lisäksi se lisää opiskelijoiden aktiivista roolia ottaa vastuuta omasta oppimisesta [78]. Tästä seuraa, että oppimistulokset paranevat ja oppiminen syvenee [78]. Nämä seikat parantavat myös opiskelijoiden motivaatiota [78]. Oppimismotivaation ylläpitämisen kannalta on tärkeää seurata ja arvioida opiskelijoiden oppimistuloksia. Opiskelijoille pitää antaa myös jatkuvaa palautetta osaamisen edistymisestä [5].

Nagle et al. [98] mukaan simulaatio-oppimisympäristö pitää integroida jo olemassa oleviin oppimisympäristöihin. Seuraaviin asioihin on opettajien, opiskelijoiden ja organisaation sitouduttava [98]:

1. Opettajien on hankittava ajanmukaiset taidot.
2. Tutkinnon osat (moduulit) pitää suunnitella uudelleen.
3. Organisaation on investoitava simulaation perustuviin oppimisympäristöihin.
4. Organisaation pitää antaa resurssit tämän muutoksen toteuttamiseen.
5. Opettajien ja opiskelijoiden on opittava omaksumaan uusia oppimismenetelmiä.

Simulaatio-oppimisympäristö ei takaa yksin tehokasta oppimista, vaan sitä pitää käyttää yhtenä laajemman oppimisympäristön osana [67] [68] [11]. Tämän lisäksi pitää miettiä voidaanko simulaatioympäristössä opittuja tietoja ja taitoja siirtää todelliseen työympäristöön [70] [69].

Simulaattoreita on olemassa monia ja moneen tarkoitukseen. Osa niistä on maksullisia ja osa ilmaisia. Esimerkkeinä simulaattoreista on Cisco Packet Tracer 7 tietoliikenneverkkojen simulointiin ja Micro-Cap elektroniikan ja sähköpiirien simulointiin.

Packet Tracer on Cisco Systemsin suunnittelema alustariippumaton visuaalinen simulointiohjelma. Packet Tracerilla voi luoda verkkotopologioita ja jäljitellä nykyaikaisia tietoliikenneverkkoja. Ohjelmalla simuloidaan Ciscon reitittämiä ja kytkimiä eri kokoonpanoissa virtuaalisen komentorivi-ikkunan kautta [57]. Packet Tracer toimii seuraavissa käyttöjärjestelmä ympäristöissä MAC OS, Linux ja Microsoft Windows. Android- sovellus on myös saatavilla. Packet Tracer tukee perusreitityksistä STATIC, RIP, RIPng, EIGRP ja PDP protokollia. Ilman Packet Tracer -simulaattoria tietoliikenneverkon esittäminen käytännön laitteilla on monimutkaista. Käytännön laitteilla ehtii samassa ajassa tekemään vähemmän erilaisia oppimistehtäviä kuin simulaattorilla. Tämä johtuu siitä, että suuri osa ajasta menee verkon rakentamiseen ja vikojen etsimiseen. Asioiden oppiminen heikkenee, koska niitä ei ehditä toistamaan riittävästi.

Micro-Cap on Spectrum Softwaren simulaattoriohjelma, jonka demo ohjelman saa maksutta käyttöön. Micro-Cap -simulointiohjelman toimintoja ovat esimerkiksi piirikaavioiden piirto, piirikaavion simulointi erilaisilla simulointitavoilla ja suotimien automaattinen suunnittelu toiminta-arvojen perusteella. Demo-ohjelmassa on rajoitettu piirisuunnitteluun käytettävien komponenttien määrä. Komponenttikirjasto on myös rajoitettu. Komponenttikirjasto ei sisällä malliohjelmia, eikä joitakin lisäohjelmia ole käytössä. Maksullisessa Micro-Cap -simulointiohjelmassa näitä rajoituksia ei ole. [131]

2.4 Verkko-oppimisympäristöt

Verkko-oppimisympäristöt kehittyivät aluksi teknologia vetoisesti, eivätkä keskittyneet niinkään oppimiseen, sen ymmärtämiseen ja tukemiseen. Teknologiaan perustuvia oppimisympäristöjä käytettiin 1960-luvulla esimerkiksi aritmetiikan- ja sanaharjoitusten toteuttamiseen, nämä olivat niin sanottuja staattisia sovelluksia [145]. Tällaisia staattisiin sovelluksiin perustuvia järjestelmiä kutsutaan älykkäiksi tutorointijärjestelmiksi [145]. 1980-luvulla keskityttiin kognitiiviseen oppimiskäsitykseen, jolla pyrittiin pitämään oppija mahdollisimman tiukasti ennalta suunnittelulla opiskelupolulla [145]. 1980-luvulla kehitettiin myös niin sanottuja mikromaailmoja, jois-

sa tiukan ohjauksen sijasta oppijat saivat toimia mahdollisimman vapaasti [145]. Niin sanottu ICS-järjestelmä (Intelligent Cooperative Systems) kehitettiin myös 1980-luvulla [145]. Tässä järjestelmässä oppija määritteli yhdessä järjestelmän kanssa sovelluksessa kuljettavan polun [145]. Nämä järjestelmät perustuivat oppijoiden yhteistoimintaan [145]. 1990-luvulla Internetin yleistyessä oppimisympäristösovellusten kehitys suuntautui WWW-pohjaisiin sovelluksiin, kuten esimerkiksi Moodle-verkkoympäristöön. 2000-luvulla teknologian kehitys on tuonut yhä enemmän erilaiset virtuaaliset ympäristöt osaksi opiskelijoiden arkea.

Oppimisympäristöt ovat muuttuneet vuosikymmenien aikana perinteisestä luokahuoneesta tapahtuvasta kontaktiopetuksesta virtuaalisiksi tietoverkkoympäristöiksi, mutta oppimisympäristöllä edelleenkin tarkoitetaan niitä fyysisiä olosuhteita ja sosiaalista ympäristöä, missä oppiminen tapahtuu. Yleensä puhutaan monimuoto- ja avoimista oppimisympäristöistä. Tämä ei poista kuitenkaan sitä seikkaa, että oppiminen tapahtuu edelleenkin oppijassa itsessään. Tietotekniikka on mahdollistanut uusia toimintatapoja opetukseen ja oppimiseen, mutta se on vain ajattelun ja oppimisen väline. [120]

Oppimisympäristö käsitteenä voidaan määritellä monella tavalla lähteestä riippuen. Pantzar [109] määrittelee oppimisympäristön opiskelun ja oppimisen fyysisten, henkisten ja oppimateriaalien muodostamien puitteiden ja edellytysten kokonaisuudeksi. Näiden lisäksi oppimisympäristöön kuuluu myös oppimistavoitteita tukevia toimintoja [109]. Tella et al. [140] mukaan oppimisympäristö tarkoittaa niitä fyysisiä olosuhteita, joissa opiskellaan. Tämä oppimisympäristö voi olla luokka, koti, kirjasto, tai virtuaalinen verkko-oppimisympäristö [140]. Keskeisintä on käyttäjän oma vastuu, vastuuntunto ja valta opiskeluympäristön muokkaamiseen [140]. Tämän lisäksi oppimisympäristö koostuu teknisistä välineistä, älyllisistä välineistä, ilmaisuvälineistä ja kulttuurisesta toimintaympäristöstä sekä näitä kaikkia yhdistävistä metataidoista [140].

Tämän päivän oppimisympäristö on dynaaminen, jossa opiskelijat nähdään oppimisympäristön muokkaajana. Opiskelijat tuovat oppimisympäristöön oman historian ja kokemuksen kautta tulleen tiedon [44]. Perinteisessä oppimisympäristö ajattelussa opettaja on oppimisen keskiössä. Opettaja, joka on kokeneempi ja tietää asioista enemmän siirtää tietoa opiskelijoille [58]. Knowlton [71] mukaan tälle ajattelulle vaihtoehdona on opiskelijakeskeinen oppimisympäristö, siinä opettajan rooli muuttuu tiedon jakajasta oppimisen ohjaajaksi, valmentajaksi tai mentoriksi. Silloin opiskelija tulee oppimisen keskiöön ja opiskelija itse alkaa rakentaa aktiivisesti tie-

toa ja tulkitsemaan sitä opettajan kanssa.

Oppimisympäristössä vaikuttaa neljään ulottuvuutta sosiaalinen, fyysinen, tekninen ja didaktinen. Sosiaalinen ulottuvuus näkyy yhteistoiminnallisuutena ryhmän jäsenten kesken. Esiin tulleet ongelmat ratkotaan hyvässä yhteistyössä töitä jakamalla. Oppimisympäristön fyysinen ulottuvuus tarkoittaa konkreettisia esineitä ja niiden merkitystä. Teknisellä ulottuvuudella tarkoitetaan laitteiden helppokäyttöisyyttä ja luotettavuutta. Didaktinen ulottuvuus tarkoittaa pedagogista lähestymistapaa, johon opetus ja oppiminen perustuvat. [87]

Verkko-oppimisympäristöt perustuvat avoimuuteen, niissä hyödynnetään tieto- ja viestintätekniikka ja ne perustuvat kognitiiviseen tutkimukseen [72]. Verkko-oppimisympäristössä oppiminen muuttuu opiskelijälähtoisemmäksi [36]. Verkossa tapahtuva oppiminen mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumattoman itsenäisen opiskelun [36]. Opiskelijat tuottavat tietoa verkko-oppimisympäristöön ja se on usein julkista ja siten toisten kommentoitavissa. Näin olleen verkko-oppimisympäristöstä muodostuu yhteinen työskentelyavaruus [72]. Näin toteutuu elinikäisen oppimisen periaatteet käytännössä [36].

Suominen & Nurmela [133] mukaan opettajalla on eri rooleja verkko-opetuksessa, ja ne riippuvat tehtävän painotuksesta. Opettajan rooleja ovat muun muassa opettaja, valmentaja, ohjaaja ja tukija. Kun opettaja on opettajan roolissa, niin opetus on autoritääristä. Opetus on yksisuuntaista opettajalta opiskelijalle. Opettajan ollessa ohjaajan roolissa opettaja valvoo opiskelijan itseohjautuvuutta ja tavoitteiden saavuttamista. Valmentajan roolissa opettaja suunnittelee opetuksen aikataulun, mutta opiskelijat voivat päättää miten tavoitteet saavutetaan. Opettajan ollessa tukijan roolissa opiskelija päättää itse, miten pääsee opiskelussa tavoitteisiinsa. Tällöin oppiminen on itseohjautuvaa ja yhteistoiminnallista. Mannisen [87] mukaan oppimisympäristössä opiskelijan oma aktiivisuus ja itseohjautuvuus ovat oppimisen kannalta tärkeitä asioita. Asioiden oppimista tapahtui ainakin osittain todellisessa tai simuloitussa reaali maailman tilanteessa. Opetuksessa painotetaan ongelmakeskeistä lähestymistapaa oppiainekeskeisyyden sijaan. Opiskelijoilla on mahdollisuus suoraan vuorovaikutukseen opittavan asian kanssa.

Suominen & Manninen [133] mukaan verkko-opettajan tärkeimpiä taitoja ovat sisällön tuotanto ja verkkokirjoittaminen. Perinteisestä opetuksesta tutut lähiopetusmateriaalit eivät toimi verkossa. Tekstimuotoisen materiaalin lisäksi verkko-oppimisympäristössä voi olla kuvaa, ääntä, videoita, animaatioita ja pelejä. Näytöltä luettavien tekstien tulee olla lyhyeksi jaksoteltuja tekstejä. Pitkät tekstit näytöltä

luettuna ovat uuvuttavan raskaita. Verkko-oppimisympäristössä kielen pitää olla selkeää ja helppolukuista. Vainionpään [141] mukaan verkko-oppimisympäristössä olevan materiaalin pitää olla toteutettu mahdollisimman monella tavalla. Tällöin jokainen opiskelija voi opiskella parhaalla mahdollisella tavalla.

Verkko-oppimisympäristö on yksi osa sulautuvaa opetusta. Sulautuva opetus perustuu ongelmalähtöiseen oppimiseen, jonka peruselementtejä ovat itseohjautuvuus, kokemuksellisuus, tilannesidonaisuus, vuorovaikutus ja avoin oppimisen arviointi. Verkkopedagogiikan avulla integroidaan työ ja opiskelu yhteen tutkimalla reaali maailman ongelmia yhteistoiminnallisesti. [133]

Verkko-oppimisympäristön luonne vaikuttaa opiskelijan rooliin oppijana. Kontaktiopetuksessa opiskelija saattaa olla fyysisesti paikalla, mutta ei henkisesti läsnä. Verkossa toimivalta opiskelijalta edellytetään aktiivisuutta, ajattelua, analysointia, prosessointia, tuottamista ja kommentointia. [89]

Seuraavaksi esitellään Moodle-ympäristö, joka on yksi tekninen toteutus verkko-oppimisympäristöistä. Moodle on työn empiirisen osan kannalta tärkeä, joten sitä on syytä käsitellä tässä työssä tarkemmin.

2.4.1 Moodle verkko-oppimisympäristö

Moodle on ohjelmisto, jonka avulla voi luoda verkkokursseja ja web-sivustoja. Se on jatkuva kehitysprojekti, jonka tarkoituksena on tukea sosiaalista konstruktivismia opetuksessa ja opiskelussa. Moodle on täysin vapaa ja ilmaisen lähdekoodin ohjelmisto (GNU Public License:n alaisena). Se tarkoittaa, että sisältö on tekijänoikeuksien alaista, mutta käyttäjällä on enemmän oikeuksia siihen. Moodlen käyttäjällä on oikeus kopioida, käyttää ja muokata Moodlen antamaa sisältöä. [94]

Moodle voidaan asentaa mihin tahansa tietokoneeseen jolla voi suorittaa PHP:tä ja joka tukee SQL-tyyppistä tietokantaa (esimerkiksi MYSQL:iä). Moodlea voidaan käyttää joko Windows- tai Macintosh-käyttöjärjestelmissä, sekä useissa eri Linux-käyttöjärjestelmissä (esimerkiksi RedHat tai Debian GNU). [94]

Moodle sisältää muun muassa seuraavat toiminnot, joita voi hyödyntää sulautuvassa opetuksessa: chat, keskustelualue, oppimispäiväkirja, tehtävät, tentti, ja wiki.

Chatissa opiskelijat keskustelevat keskenään tai opettajan kanssa samanaikaisesti verkon kautta. Chat voi olla käytössä kerran tai sitä voidaan käyttää toistuvana toimintana samaan aikaan joka päivä tai joka viikko. Chat-sessiot tallentuvat ja ne voidaan julkaista joko kaikille tai rajatulle osallistujajoukolle, joille voidaan antaa oikeus nähdä chat-lokit. Chat on hyödyllinen silloin, kun ei ole mahdollista keskus-

tella kasvokkain.

Keskustelualue on hyvä väline esimerkiksi opiskelijoiden harjoitustehtävien palautukseen Moodleen. Kaikki saavat nähdä toistensa palautukset keskustelualueella. Tiedon palautuksista saa halutessaan sähköpostiin, mikä tukee vertaistyöskentelyä. Keskustelualueella voi antaa palautetta muille opiskelijoille vertaisarvioinnin muodossa. Opettaja voi arvioida palautetut harjoitustyöt esimerkiksi hyväksyty/hylätty asteikolla. Opettaja voi myös halutessaan pakottaa kaikki osallistujat tilaamaan tietyn keskustelualueen, kuten kurssin uutiset.

Oppimispäiväkirjassa opiskelija kertoo omasta oppimisestaan. Opiskelija täyttää oppimispäiväkirjaa sovitusti esimerkiksi päivittäin. Oppimispäiväkirjan avulla opettaja voi seurata osaamisen edistymistä. Oppimispäiväkirjaa voidaan hyödyntää myös blogina.

Tehtävät aktiviteetin avulla opettaja antaa opiskelijoille harjoitustehtäviä (esimerkiksi PDF-muodossa) ja opiskelijat myös palauttavat harjoitustehtävät. Keskustelualueelle tapahtuvasta palautuksesta tämä eroaa siten, että vain opettaja ja harjoitustehtävän palauttanut opiskelija näkevät opiskelijan tuotoksen. Opiskelijat voivat palauttaa tiedostokoon rajoissa dokumentteja, harjoitustiedostoja sekä ääni- ja videotiedostoja. Arviointi voi muodostua sanallisesta palautteesta, arvosanasta ja yhdestä tai useammasta palautetiedostosta. Palautteen voi antaa myös äänitettynä. Tehtävän arvosanaan voi käyttää numeerista tai sanallista asteikkoa. Tehtävän lopullinen arvosana näkyy opiskelijan arviointikirjassa.

Tentit voivat sisältää monivalintoja, oikein/väärin-kysymyksiä, lyhyt vastaus kysymyksiä ja esseitä. Kysymykset tallennetaan tietokantaan, mistä niitä voi käyttää useaan kertaan samalla kurssilla tai toisilla kursseilla. Tentin voi suorittaa kerran tai useita kertoja opettajan valinnan mukaan. Kysymysten järjestyksen saa vaihtumaan suorituskertojen välissä. Opettaja voi tarjota vinkkejä tenttivastauksiin. Tenteillä voi toteuttaa lineaarista opetussuunnitelmaa.

Wiki-aktiviteetillä opiskelijat voivat lisätä ja muokata yhteistä Moodlen sisäistä sivustoa. Wikiä on mahdollista käyttää kahdella tavalla. Yhteinen wiki, johon kaikki opiskelijat pääsevät muokkaamaan, tai henkilökohtaiset wikit, jonne opiskelijan lisäksi pääsee opettaja. Wikissä voi myös jokaiselle ryhmälle tarjota oman alueen. Ryhmän jäsenet voivat kirjoittaa samalle alueelle.

Näillä Moodlen aktiviteeteilla voi toteuttaa monipuolisen verkko-oppimisympäristön sulautuvaan opetukseen. Opiskelijat voivat keskustella keskenään chatin välityksellä esimerkiksi harjoitustöiden etenemisestä, tehdä Moodle tehtäviä ja palaut-

taa ne keskustelualueelle tai tehtävien palautukseen ja tallentaa tekemiään videoita Moodleen. Opettaja seuraa opintojen edistymistä Moodlella lukemalla oppimispäiväkirjaa, suorittaa arviointia, antaa palautetta ja ohjaa opiskelijoita oikeaan suuntaan opinnoissa. Näiden aktiviteettien ansiosta Moodle verkko-oppimisympäristö soveltuu hyvin sulautuvan opetuksen oppimisalustaksi.

2.4.2 Mobiiliverkko-oppimisympäristö

Silanderin [127] mukaan mobiilipedagogiikka mielletään oppimisen ja opetuksen muodoksi, missä oppiminen tapahtuu autenttisesti ympäristössä mobiililaitteita hyödyntäen. Mobiililaitteet ovat työkaluja, joita opiskelija mobiilioppimisessa hyödyntää. Mobiililaitteiden avulla mahdollistetaan oppiminen autenttisesti oppimisympäristössä. Oppimistilanteita voivat olla esimerkiksi työpaikka, käytännön tilanne koululla, kotona laadittava oppimistehtävä tai luonto. Pedagogisesti tämä tilanne on uusi ja se luo opettamiselle ja oppimiselle uuden pedagogisen rakenteen. Verkko-opetus on enemmän aika- ja paikkasidonnainen kuin mobiilioppiminen. Mobiilien käyttökohteita oppimisprosessissa ovat esimerkiksi seuraavat [127]:

1. Ongelman ratkaisuun liittyvän tiedon kerääminen, muistiinpanot, työvaiheista otetut kuvat ja videoklipit.
2. Mobiilioppimispäiväkirja, blogit, ääniklipit, joissa reflektoidaan oppimista ja oppimistilannetta.
3. Kommunikointi, vertaisarviointi ja vertaispalaute esimerkiksi puheella, tekstiviestillä, chatillä tai mobiilivideoneuvottelun avulla.

Mobiililaitteella saadaan asiantuntijuutta ja tarvittava tietoa esimerkiksi seuraavasti [127]:

1. Aidossa työympäristössä tapahtuva ongelmanratkaisu, esimerkiksi videopuhelu tai mobiili-googlauksella laitevalmistajan manuaalit verkosta.
2. Mobiili-portfolio, esimerkiksi opiskelijan tuotosten kirjaaminen portfolioon tai oppimispäiväkirjaan.
3. Opiskelijan oma mediatuotanto, esimerkiksi omien videoklippien tai oppimissaihioiden tuottaminen.

4. Oppimisprosessin ohjaus sekä tuki ja suuntaaminen, esimerkiksi tekstiviestit, sähköposti, oppimistehtävät.

Mobiililaitteet ovat nykyään lähes kaikkien mukana, missä tahansa he liikkuvatkin. Mobiililaitteiden myötä heillä on myös mobiilit ohjaus- ja oppimisympäristöt mukana. Mobiiliohjauksessa opettaja ja opiskelija ovat liikkuvasti läsnä missä tahansa, koska he voivat tavoittaa toisensa mobiilipäätelaitteen avulla. Aidoissa oppimisympäristöissä opiskelija on yksin tai ryhmässä. Opettajan eräänä haasteena onkin se, miten yhteisöllinen oppiminen ja ohjaus saadaan toteutettua mobiililaitteen avulla, kun opiskelijat ovat työpaikalla oppimassa tai muissa oppimistilanteissa. Mobiilioppiminen on hyvä sitoa verkko-oppimiseen ja perinteiseen kontaktiopetukseen [75]. Tämä voi tuoda oppimiseen mahdollista lisäarvoa [73]. Mobiililaitteiden avulla voidaan toteuttaa uudenlainen avoin oppimisen ja osaamisen oikea-aikainen ohjaus. Tekniikka ei pelkästään riitä, vaan tarvitaan myös vahvaa ohjauksellista otetta [108].

Mobiililaitteet tuovat uuden tavan oppia, koska oppimisympäristö laajenee ja integroituu muuhun ympäristöön [128]. Tästä seuraa se, että oppiminen tapahtuu aidossa kontekstissa [128]. Silander [128] on kehittänyt mobiilioppimisen pedagogisia malleja. Mallien perustana on muun muassa ongelmakeskeinen oppiminen ja case-pohjainen oppiminen [128]. Mobiilipedagogisille malleille on yhteistä niiden sopivuus autenttisiin oppimistilanteisiin [128]. Ammatillisessa koulutuksessa tällainen autenttinen oppimistilanne on esimerkiksi työpaikoilla tapahtuva oppiminen.

Mobiililaitteet tuovat uudenlaisen mahdollisuuden oppimisen autenttisuuden toteutumiseksi. Aidoimmillaan autenttinen oppiminen on silloin, kun oppimisen kohteena oleva aihe muodostuu merkitykselliseksi. Oppimisesta tulee merkityksellistä, kun oppimisprosessi on avoin ja jaettu. [128]

Kimin ja Bonkin [14] tutkimuksen mukaan autenttisen oppimisen merkitys opetuksessa kasvaa tulevaisuudessa. Tutkimuksen kohdejoukko koki langattoman oppimisen mahdollisuuden vaikuttavimmaksi opetusteknologiseksi mahdollisuudeksi. Oppimisen väline kulkee mukana taskussa entistä enemmän. Tällä tavalla opiskelijalla on mahdollisuus kehittää aidosti omaa asiantuntijuutta työelämän osaamisvaatimukseen. [14]

2.5 Sosiaalinen media

Vuodesta 2005 lähtien sosiaalinen media (social media) käsitteenä on yleistynyt arkipuheessa. Sosiaalisen median määritelmässä on eri painotuksia, mutta jos sosiaalinen media määritetään kolmikantaisen määritelmän mukaan, niin painopiste on vuorovaikutuksessa. Kolmikantaisen määritelmän mukaan sosiaaliseen mediaan liittyvät sisällöt, yhteisöt ja Web 2.0. Sosiaalisen median sisältöjä ovat tekstit, kuvat ja linkit. Näiden lisäksi sosiaalinen media sisältää käyttäjälle näkymättömiä metasisältöjä. [112]

Sosiaalisessa mediassa käyttäjät voivat kommunikoida keskenään ja tuottaa omia sisältöjä. Sosiaalisen median käyttö on yleistynyt nopeasti kansalaismediassa ja opeutuksessa. Sosiaalisella medialla tarkoitetaan yleensä ihmisten välistä kanssakäymistä ja medialla taasen viitataan informaatioon sekä sitä jakaviin että välittäviin kanaviin. Sosiaalinen media ei ole perinteistä joukkoviestintää. Siinä käyttäjät eivät ole ainoastaan vastaanottajia, vaan voivat itse tehdä eri toimintoja esimerkiksi kommentoida, tutustua toisiinsa, merkitä suosikkeja, jakaa sisältöjä jne. Tällainen toiminta lisää sosiaalisuutta, verkottumista ja yhteisöllisyyttä. [60]

Sosiaalisen median yleiset ominaisuudet ovat helppokäyttöisyys, ilmaisuus ja kollektiivisen tuotannon mahdollistaminen [60]. Sosiaalisen median työvälineiden kirjo on laaja käytössä on esimerkiksi YouTube audiovisuaalisen aineiston välittämiseen, ryhmätyökalut kuten Google Docsin ryhmätoimintasovellukset sekä Wikit kollektiiviseen tuotantoon ja julkaisuun [60].

Arpo [6] tutki väitöskirjassaan sosiaalisen median kommunikaation laajempaa merkitystä ja funktiota nyky-yhteiskunnassa ja -kulttuurissa. Arpon tutkimustulosten mukaan henkilökohtaisella kokemuksella on suuri merkitys sosiaalisessa mediassa. Henkilökohtaisuudella sosiaalisessa mediassa Arpo tarkoittaa vapautta olla nopea palautteen vuorovaikutuksessa, itse valittujen ihmisten kanssa [6].

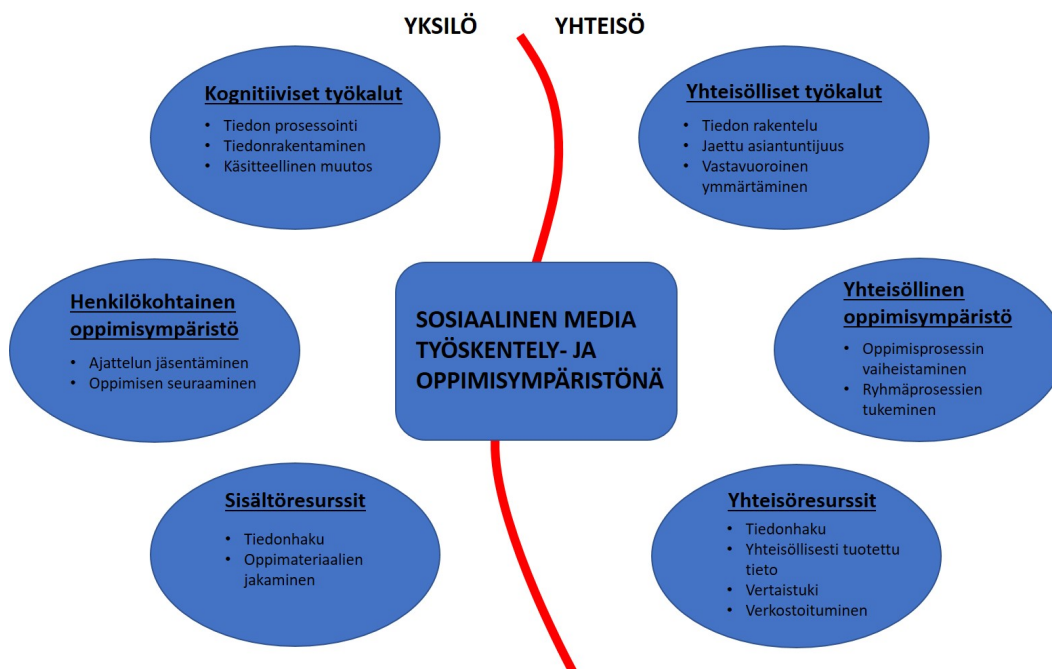
Verkko-oppimisympäristö jakautuu karkeasti yksilölliseen ja yhteisölliseen osaluueeseen, riippuen siitä, mikä työskentely niissä on keskiössä. Oppimisympäristön elementit voidaan jakaa erilaisiin ympäristöihin, työkaluihin ja resursseihin. Tällaista jaottelua voidaan käyttää myös sosiaaliseen mediaan, jolloin sosiaalinen media jakautuu kuuteen elementtiin (kuva 2.1) [112]:

1. Yksilölliset elementit:

- Henkilökohtainen oppimisympäristö.
- Kognitiiviset työkalut.
- Sisältöresurssit.

2. Yhteisölliset elementit:

- Yhteisöllinen oppimisympäristö.
- Yhteisölliset työkalut.
- Yhteisöresurssit



Kuva 2.1: Sosiaalinen media työskentely- ja oppimisympäristönä [112].

Sosiaalisen median jaottelussa ja jäsentämisessä voidaan parametreina käyttää yhtäältä sosiaalisuutta ja mediaa sekä sitä, korostaako se yksilöä vai joukkoa [51]. Useita sosiaalisen median työvälineitä voidaan käyttää opetuksessa sekä yksilöä että joukkoa painottaen [60].

Nykyisistä nuorista ja kouluikäisistä lapsista suurin osaa käyttää aktiivisesti erilaisia sosiaalisen median sovelluksia vapaa-ajalla. Ne ovat tulleet luonnolliseksi osaksi lasten ja nuorten arkipäivän toimintaa [1]. Sosiaalisen median käyttöönotto ope-

tuksessa on luonnollista, koska monet lapset ja nuoret käyttävät jo muutenkin tietoverkkoja [17]. Sosiaalisen median sovellusten käyttö tukee yhteiskunta- ja työelämävalmiuksien kehittymistä [93].

Sosiaalisen median käyttö opetuksessa on yksi oppimisympäristön osa-alue. Opetuskäytössä sosiaalisen median sovellukset ovat mielenkiintoa herättäviä monestakin syystä. Nykyiset oppimiskäsitykset korostavat yhteisöllistä oppimista, tiedonkäsittelyä ja asiantuntijuuden kehittymistä. Näitä samoja elementtejä löytyy sosiaalisen median palveluista. Sosiaalisen median palvelut mahdollistavat esimerkiksi tiedon jakamisen, yhteistoiminnallisuuden ja toimimisen verkostoissa. [112]

Sosiaalisessa ja yhteistoiminnallisessa oppimisympäristössä tuotetun tiedon käyttäminen tukee näkemystä sosiaalisesta ja konstruktivistisesta pedagogiikasta [17]. Sosiaalinen media voi olla edesauttamassa aktiivista oppimista ja sosiaalista oppimista [33]. Opiskelijan mahdollisuus osallistua käyttäjälähtöiseen ja yhteistoiminnalliseen työskentelyyn mahdollistaa osallistumisen aktiiviseen sisällön tuottamiseen, muokkaamiseen ja jakamiseen [17]. Tämä muuttaa myös koulussa sisällön tuottamisen rooleja [17]. Ehkä yksi syy siihen, että opettajat käyttävät sosiaalista mediaa opetuksessaan on oppimiskäsityksen ja teknologian vastaavuus [112]. Sosiaalisen median sovellusten helpompi saatavuus, helppokäyttöisyys, toiminnallisuus ja joustavuus lisäävät niiden käyttöä perinteisen ohjauksen sijaan ja rinnalla [16].

Aarreniemi-Jokipellon [4] mukaan usein verkko-oppimisympäristö toimii lähinnä materiaalin säilytyspaikkana, mutta tällä hetkellä ammatillisen opettajan rooli on kehittymässä opiskelumateriaalin tallentajasta verkkomateriaalin sisällöntuottajaksi. Lisäksi ammatilliset opettajat ovat alkaneet sisällöntuotannon rinnalla suunnittelemaan ja ohjaamaan verkkoprosesseja. Suljetuista oppimisalustoista on tehty oppimisympäristöjä, missä opiskelijat ja opettajat työskentelevät yhteisöllisesti. Suljetujen oppimisalustojen ja sosiaalisen median käytön pedagogisia malleja kehitetään koko ajan. Mielekkäät pedagogiset mallit ovat edesauttaneet helppokäyttöisten ja helposti käyttöön otettavien sosiaalisen median välineiden käyttöön ottoa opetuksessa ja ohjauksessa. Koulutuksen avulla voidaan lisätä opettajien aktiivisuutta ottaa sosiaalisen median työvälineitä opetuskäyttöön. [4]

Haaga-Helian ammatillisessa opettajankoulutuksessa on siirrytty asteittain Moodlen käytöstä käytäntöön, jossa opiskelijat valitsevat itse opinnoissaan käyttämänsä välineet. Tämä tarkoittaa siirtymistä integroidusta Moodle keskeisestä mallista hajautettuun malliin, missä sosiaalinen media on keskiössä. Hajautettu malli soveltuu

paremmin sosiaalisen median luonteeseen. Muutos vaikuttaa myös opettajiin, jotka joutuvat opettelemaan uusia opetus- ja työtapoja. He joutuvat kehittämään jatkuvasti osaamista sosiaalisen median muutoksessa. Erilaisista kokeiluista ja tutkimuksista on löydettävä hyvät sosiaalisen median käyttötavat opetukseen ja ohjaukseen, joita sitten voidaan jatkojalostaa edelleen. [4]

Sosiaaliseen mediaan voidaan ottaa mukaan myös yrityksiä, jotka toimivat yhteistyökumppaneina. Tällä tavalla toimimalla yritykset tulevat mukaan opiskelijan oppimisprosessiin. Tämä ei ole mahdollista suljetussa oppimisympäristössä, koska oppimisympäristön käyttöoikeudet rajoittavat yritysten osallistumista opiskelijoiden kanssa samaan ympäristöön. Sosiaalisen median välineet voivat myös auttaa sitouttamaan yritykset osaksi opiskelijan työskentelyä. Jos sosiaalisen median välineiden käyttö edesauttaa tällaista kehitystä, niin sosiaalisen median välineiden käytön kehittäminen on kannatettavaa. [4]

Aarreniemi-Jokipellon mukaan [4] sosiaalisen median käyttöönotto mahdollistaa aiempaa paremmin henkilökohtaiset opiskelutilat. Tämä näkyy opiskelijoiden tuotosten lisäksi aktiivisena reflektointina. Sosiaalisen median käyttöönotto edistää selkeiden yhteisöllisten tilojen muodostumista ja luo uusia käytänteitä yhteisölliseen työskentelyyn. [4]

Toiminnan muutokset ovat seuraavat sosiaalisen median käyttöön oton jälkeen [4]:

1. Opiskelijat valitsevat opiskelussa käytettävän teknologian ja välineet.
2. Integroidusta mallista siirrytään hajautettuun malliin.
3. Yhteistoiminnalliset oppimistilat henkilökohtaisten tilojen sijaan tai rinnalle.

Moodle toimi edelleenkin paikkana, missä tehtävänannot ovat. Opiskelijat tallentavat Moodleen linkin siihen paikkaan mistä tehtävien palautukset löytyvät (esim. pilvipalvelut). Opiskelijan vallassa on missä ja millä välineellä tehdään oppimispäiväkirja, yhteistyö pienryhmän jäsenten kanssa sekä ohjaus keskustelut opettajan kanssa. Sosiaalisen median käyttöönoton jälkeen muutos aiempiin vuosiin verrattuna oli hämmästyttävä. Opiskelijat käyttivät sosiaalisen median välineitä myös omassa työssään eikä vain opettajan koulutukseen liittyvissä opinnoissa. Lisäksi sosiaalinen media kautta oltiin yhteydessä työelämään. Salasanat eivät enää estäneet yhteistyökumppaneiden pääsyä yhteiselle foorumille. [4]

Sosiaalisen median työvälineitä on lukematon määrä, kuten esimerkiksi Facebook, Twitter, ja erityisesti opetuskäyttöön suunniteltu Wilma. Facebook on internetissä toimiva yhteisöpalvelu [32]. Facebook on julkaistu helmikuussa 2004 [19]. Avoimena versiona Facebook julkaistiin 2006. Facebook on alun perin ConnectU:n yhteisöpalveluohjelmistoidea [19]. Facebookin perusti alun perin Mark Zuckerberg Harvardin yliopiston sisäiseen käyttöön. Sivusto levisi nopeasti muihin yliopistokaupunkeihin [19]. Facebook yhdistää ystäviä ja työ- ja opiskelijakavereita. Facebook mahdollistaa esimerkiksi oman blogin pitämisen ja, sinne voi laittaa kuvia. Facebook on ilmainen, mutta se vaatii rekisteröitymisen. Siihen voi liittyä yksityishenkilönä, yhteisönä tai yrityksenä. Facebookiin rekisteröityminen vaatii voimassaolevan sähköpostiosoitteen. Sähköpostiin lähetetään vahvistusviesti, jonka avulla lopullinen rekisteröityminen vahvistetaan [32].

Twitter on maailman laajuinen tekstiviestijärjestelmä, joka sijoittuu sosiaalisen median palveluissa yhteisö- ja mikroblogipalveluihin. Siinä viestit tavoittavat käyttäjät mistä päin maailmaa tahansa. Twitterissä muut käyttäjät virittäytyvät kuuntelemaan twiittaajaa tilaamalla tweetin ja lähettämällä sen eteenpäin (retweet). Twiitata voi melkein millä tahansa mobiililaitteella, tietokoneella tai tabletilla, jossa on Twitter-ohjelmisto. Twitter-viestit ovat maksimissaan 140 merkkiä pitkiä. Twitter-viesteihin voi sisällyttää myös linkkejä esimerkiksi kuviin ja videoihin. Twitteriä voidaan käyttää opetuksessa mobiilina viestintäkanavana. Se on hyvä kanava tietojen vaihtoon etäopiskelun aikana. Twitterin avulla opiskelijat voivat vaihtaa tietoa etsiessään ratkaisuja oppimistehtäviin. Siitä voisi olla hyötyä myös etäopetuksen ohjauksessa mobiili-oppimisympäristössä. [114]

Visman (entinen StarSoft) on kehittänyt tehokkaan, monipuolisen ja luotettavan ohjelmistosovelluksen koko kouluhallinnon tarpeisiin. Ohjelmistokokonaisuuteen kuuluvat Primus, Kurre ja Wilma. Primus on laaja opiskelijahallinnon kokonaisjärjestelmän ydin, joka toimii yhteistyössä Wilman ja Kurren kanssa. Kurre on opetusjärjestelyiden suunnitteluohjelma. Wilmaa käyttävät opettajat, henkilökunta, opiskelijat ja huoltajat. Wilma toimii selaimen kautta, eikä tietokoneelle tarvitse asentaa mitään sovellusta. Wilma toimii myös iOS- ja Android-mobiilisovelluksissa. Wilmaan syötetty ja muokatut tiedot päivittyvät välittömästi myös Primuksen tietokantaan. Wilmalla ja Primuksella on yhteinen tietokanta, joka takaa tietojen reaaliaikaisuuden ilman tiedon siirtoja [142]. Wilman tärkeimmät ominaisuudet ovat seuraavat [142]:

1. Opettajat käyttävät Wilmaa mm. arviointiin, poissaolojen merkitsemiseen sekä yhteydenpitoon huoltajien ja opiskelijoiden kanssa.
2. Huoltajat käyttävät Wilmaa lapsensa opintojen seuraamiseen ja yhteydenpitoon ryhmänohjaajana kanssa.
3. Viestitoimintoa voidaan käyttää ryhmänohjaajan ja opiskelijan välillä, ryhmänohjaajan huoltajan välillä tai ryhmänohjaaja voi lähettää yhteisen viestin opiskelijalle ja huoltajalle.

3 Sulautuva opetus

Tässä luvussa määritellään sulautuva opetus ja pohditaan, miksi se on hyvä tapa järjestää opetusta Oulun seudun ammattiopistossa ja käydään läpi sulautuvan opetuksen taustalla olevaa pedagogiikka. Lisäksi kerrotaan sulautetun opetuksen vaikutuksista opiskelijoihin, ammatilliseen koulutuksen ja ammatillisen koulutuksen rahoitukseen.

3.1 Sulautuvan opetuksen määritelmä

Teknologian kehityksellä on merkittävä rooli sulautuvan opetuksen synnyssä. Sulautuvassa opetuksessa yhdistetään luokkahuoneessa tapahtuvaa lähiopetusta ja verkko-opetusta sopivassa suhteessa. Luokkahuoneopetuksen ja verkko-opetuksen yhdistäminen optimoi parhaimmillaan molempia ympäristöjä. [28][74]

Verkko-opetuksen määrittäminen on suhteellisen vaikeaa, koska ei ole helppoa vetää rajaa etäopetuksen, monimuoto-opetuksen ja lähiopetuksen välillä. Englanninkielessä verkko-opetuksen ja lähiopetuksen integroimista yhteen tieto- ja viestintätekniikan (TVT) avulla kutsutaan nimellä *blended learning*, joka käännetään suomeksi sulautuva opetus. [80]

Grahamin & Bonkin [39] mukaan sulautuvassa opetuksessa yhdistyvät kaksi toisistaan erillään olevaa oppimisympäristöä lähiopetus ja etäopetus. Nämä oppimisympäristöt yhdistetään toisiinsa verkon ja tieto- ja viestintätekniikan avulla.

Staker & Horn [132] määrittelevät sulautuvan opetuksen seuraavasti: sulautuvan opetuksen kriteerit täytyvät silloin, kun kurssin sisällöistä osan voi opiskella kontaktiopetuksessa ja osan verkko-opetuksessa. Tämä on linjassa muiden sulautuvan opetuksen määritelmien kanssa [15] [13] [28]. Stakerin & Hornin [132] mukaan opiskelijat voivat vaikuttaa jossain määrin opiskelun eri ulottuvuuksiin [132]:

1. Missä ja milloin opiskelu tapahtuu.
2. Oman opiskelupolun valinta.
3. Omien opintojen etenemisnopeuden valinta.

Sulautuvaa opetusta voidaan tarkastella myös opettajan ja opiskelijan roolin näkökulmasta. Sulautuvassa opetuksessa oppiminen tapahtuu itsenäisesti ja pääsääntöisesti muualla kuin oppilaitoksessa [135]. Silloin opiskelijan vastuunotto omasta oppimisesta korostuu. Sulautuva opetus aktivoi opiskelijaa itsenäiseen oppimiseen. Itsenäisessä oppimisessä opiskelija voi itse vaikuttaa jossain määrin omiin oppimismenetelmiinsä. Opiskelija kantaa vastuun omasta oppimisesta ja kontrolloi omaa oppimistaan. Opettaja toimii oppimisprosessin ohjaajana, valmentajana ja tukijana. [66] [24]

Sulautuvassa opetuksessa yhdistyvät perinteiset menetelmät ja teknologian tarjoamat menetelmät. Näiden menetelmien yhdistäminen tekee mahdolliseksi ajatella innovatiivisesti [21]. Sulautuvassa opetuksessa opetusympäristöt integroituvat ja sulautuvat uudeksi kokonaisuudeksi [15]. Integrointia voi tapahtua mm. seuraavasti [15]:

1. Verkko-opetus ja kasvokkain tapahtuva opetus.
2. Koulutus ja työpaikalla tapahtuva opetus.
3. Yhdessä oppiminen ja itsenäinen opiskelu.

Oppimistulokset saadaan paremmiksi, kun uusilla työvälineillä mahdollistetaan uusia toimintatapoja. Erityisesti aikuisopiskelijoille on tärkeää mielekkäät harjoitukset sekä ajasta ja paikasta riippumaton opetus ja oppiminen. [62]

Dziubanin et al. [28] mukaan sulautuvassa opetuksessa vanhat opetus- ja oppimismenetelmät eivät toimi enää yhtä tehokkaasti. Hyvin suunniteltu sulautuvaan opetukseen perustuva oppimisympäristö ja siihen liittyvä pedagogiikka tarjoavat ratkaisuja tämän päivän haasteisiin. Sulautuvaan opetukseen perustuva oppimisympäristö tukee myös elinikäisen oppimisen avaintaitoja.

Esimerkiksi Graham et al. [39] mukaan sulautuvan opetuksen yksinkertaisessa määritelmässä integroidaan kontaktiopetusta ja verkko-opetus, mutta sulautuva opetus on paljon muutakin. Levonen et al. [80] mukaan sulautuvaan opetukseen perustuva oppimisympäristö pyrkii kokoamaan yhteen moninaisen, useista opetuksen elementeistä koostuvan oppimisympäristön. Siinä yhdistetään järkevästi opetuksen elementtejä ja prosesseja, tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntäviä ympäristöjä sekä hyödynnetään sosiaalista mediaa soveltuvissa tilanteissa.

3.2 Miksi sulauttaa opetusta?

Grahamin [13] mukaan on useita syitä valita sulautuva opetus muiden oppimismenetelmien sijaan. Yleisin syy valita sulautuva opetus perinteisen opetuksen sijaan on pedagogiaan paraneminen [106]. Graham [13] mukaan toinen hyvä syy valita sulautuva opetus on kustannustehokkuus. Sulautuvalla opetuksella on myös havaittu olevan positiivisia vaikutuksia oppimisstrategioihin (esim. vertaisoppiminen) [13]. Sulautuvan opetuksen hyviä puolia ovat [13] [74]:

1. Koulutuskustannusten säästö (tila- ja laitetarve vähenee).
2. Mahdollistaa opiskelun omaan tahtiin.
3. Motivaatio parempi kuin perinteisessä opetuksessa.
4. Parhaimmillaan yhdistää verkko-opetuksen ja perinteisen opetuksen parhaat puolet.
5. Kasvatuksellinen rikkaus.
6. Sosiaalinen vuorovaikutus.
7. Helpompi tiedon saaminen.
8. Parempi pedagogiikka.

Erityisesti verkko-opiskelussa opiskelijalla on suuremmat vaikutusmahdollisuudet omaan oppimiseen. Sulautuvan opetuksen ulottuvuudet ovat [132]:

1. Oppiminen ei rajoitu koulupäivään tai lukuvuoteen.
2. Oppiminen ei rajoitu luokkahuoneen seinien sisälle.
3. Opettaja voi muuttaa pedagogiikka tarpeen mukaan, koska hän saa reaaliaikais-ta tietoa oppimisesta oppimisjärjestelmien avulla.
4. Oppiminen ei tapahdu samassa tahdissa, vaan omassa tahdissa kykyjen mukaan.

Kustannustehokkuus on yksi sulautuvan opetuksen päämääristä. Ammatillisessa koulutuksessa leikkaukset valtionrahoitukseen ajavat hakemaan kustannustehokkaita ratkaisuja. Ammatilliseen koulutukseen kohdistuvat rahoituksen leikkaukset ovatkin ehkä suurin syy, miksi sulautuvaan opetukseen pitää siirtyä. Ammatillisessa koulutuksessa kustannustehokkuutta saadaan muun muassa seuraavista syistä:

1. Sulautettu opetus mahdollistaa yksilölliset opintopolut nopeasti eteneville opiskelijoille.
2. Aikuisopiskelijoiden integroiminen perusopetusryhmiin mahdollistuu.
3. Oppisopimusopiskelijoiden integroiminen perusopetusryhmiin mahdollistuu.
4. Yhteisten tutkinnonosien (YTO) integroiminen ammattiaineisiin mahdollistuu.
5. Vaikka ryhmäkoot kasvavat, niin tilasäästöjä saadaan sulautuvaan opetukseen siirtymisen kautta.
6. Opettajien lyhytaikaisten poissaolojen tuurauksen tarve vähenee.
7. Koululla ja työpaikalla tapahtuvan opetuksen integroiminen mahdollistuu.

Keski-Floridan yliopiston (UCF) tutkimustiedotteessa sulautuvasta opetuksesta on päädytty seuraavaksi esitettäviin tutkimustuloksiin. Samojen opetuksen tasoon liittyvien vaikutusten voidaan ajatella toteutuvan myös ammatillisessa koulutuksessa. Tässä työssä tutkimustuloksia on käsitelty yleisellä tasolla.

UFC:n tutkimuksen [28] mukaan sulautuva opetus tarjosi mahdollisuutta aidolle muutokselle valtion rahoittaman koulun sisällä. Tutkimuksessa havaittiin, että opiskelijoiden täytyi hyväksyä, että vanhat hyvät oppimismetodit eivät ole yhtä tehokkaita sulautetussa opetuksessa. Opiskelijoiden täytyi oppia uudelleen, miten opiskellaan ja opettajien, miten opetetaan. Sulautuva opetus auttoi opettajaa kehittymään aktiiviseksi oppimisympäristöjen suunnittelijaksi. Tutkimustiedotteen [28] mukaan opettajat kokivat, että sulautetussa opetuksessa opinnot etenivät nopeammin kuin perinteisessä luokkaopetuksessa. UFC:n tutkimuksen [28] mukaan sulautuva opetus on koulutuksessa kehittyvä ilmiö, joka tarjoaa ratkaisuja tämän hetken haasteisiin, jotka liittyvät kustannustehokkuuteen ja valmistumisaikojen nopeuttamiseen. Tutkimuksessa [28] havaittiin, että sulautuva opetus tukee myös elinikäistä oppimista. Sulautettu opetus paransi oppimistuloksia verrattuna perinteiseen

luokkaopetukseen tai täysin verkon kautta tapahtuvaan opetukseen. Se johti myös onnistumisiin ja opintojen keskeyttämismäärien vähenemiseen. Keski-Floridan yliopiston tutkimustiedotteen [28] mukaan 88 % opetushenkilökunnasta oli tyytyväisiä sulautuva opetuksen kursseihin. Sulautuva opetus vähentää myös kampuksella tapahtuvaa liikennettä ja tarvetta pysäköintipaikoille, koska kampuksella on vähemmän opiskelijoita. [28]

3.3 Sulautuva opetus ja oppimiskäsitykset

Oppimiskäsitys on muuttunut vuosikymmenten aikana radikaalisti. Behavioristinen, kognitiivinen ja konstruktivistinen ovat kolme laajaa oppimisteoriaa, joita on useimmiten hyödynnetty ohjaavassa ympäristössä. Nämä teoriat kehitettiin silloin, kun oppimiseen ei vaikutettu teknologian välityksellä. Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana teknologia on kehittynyt huikeasti. Se on vaikuttanut siihen miten me elämme, kommunikoimme ja opimme. Oppimistarpeiden ja teorioiden, jotka kuvailevat periaatteiden ja prosessien oppimista, pitäisi kuvata taustalla olevia sosiaalisia ympäristöjä. [126]

Opiskelija neljäkymmentä vuotta sitten sai tutkinnon valmiiksi ja teki uran, joka kesti useimmiten koko elinajan. Tieto muuttui hitaasti. Tiedon elinikää mitattiin vuosikymmenissä. Nykyään nämä neljänkymmenen vuoden takaiset periaatteet ovat kokeneen ison muutoksen. Tiedon määrä on kasvanut räjähdysmäisesti. Monilla aloilla tiedon vanhenemisaika mitataan kuukausina. [126]

Kouluissa oppiminen ja opetus käsitteinä ovat keskeisessä asemassa [113]. Oppimista tapahtuu jatkuvasti ja se mahdollistaa ihmisen kehittymisen omaksi itsekseen ja osaksi yhteiskuntaa [113]. Oppiminen voi olla tietoista tai tiedostamatonta ja sitä voi tapahtua myös ilman varsinaista opetusta [113]. Opetustilanteen tavoite on saada opiskelija ymmärtämään ja omaksumaan uutta tietoa [113]. Kaikella opetuksella tavoitellaan uutta osaamista [49]. Ulkoa muistamiseen perustuva asioiden hallinta ja oikein vastaaminen ei tarkoita sitä, että yksilö tietää kyseisen asian. Opetuksen tavoitteena on se, että opiskelijat oppisivat ymmärtämään asioita. Muistin osuutta ei kuitenkaan voi oppimisessa vähätellä. Ilman muistin toimintaa tuskin oppiminen olisi mahdollista. Ymmärryksen tason saavuttamisesta syntyy ristiriitoja eri oppimisteorioiden välillä. [113]

3.3.1 Behavioristinen oppimiskäsitys

Behavioristisessa oppimiskäsityksessä oppimista havainnoitiin tarkkailemalla luonnontieteen tutkimusmenetelmin ihmisten ja eläinten käyttäytymistä. Uskottiin, että eläinkokeiden avulla voitaisiin testata ihmisen toimintaa eri tilanteissa. Vallitsevana ajatuksena oli, että ihmisillä olivat samat käyttäytymismallit kuin eläimillä. Tämä johti ehdollistamisen käsitteeseen, jonka mukaan käytöstä voidaan ohjata ulkoisilla ärsykkeillä. Venäläisen fysiologin Ivan Pavlovin koirilla tekemät tutkimukset antoivat alkusysäyksen behavioristiselle oppimiskäsitykselle. Pavlov huomasi tutkiesaan koirien syljeneritystä, että koirille ruokaa tuovien tutkimusapulaisten askelten ääni laukaisi koirien syljenerityksen. Systemaattisten kokeiden avulla Pavlov osoitti, että jokin tietty normaaliin toimintaan kuulumaton ärsyke aiheutti refleksinomaisen reaktion. Oppimistilanteen toiston avulla ehdoton ärsyke yhdistettiin ehdottomaan reaktioon, jolloin ehdollinen ärsyke riitti saamaan aikaan reaktion. Reaktion laukaisemiseen oli aiemmin tarvittu jokin ehdoton ärsyke. Tätä kutsutaan klassiseksi ehdollistamiseksi ja sitä kuvataan usein ärsykkeen ja reaktion välisellä yhteydellä (stimulus-response S-R). Behavioristinen oppimiskäsitys oli vallitsevana 1920-luvulta aina 1960-luvulle. [121]

Behavioristisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen on pääasiassa tuntematonta. Me emme mitenkään voi tietää mitä tapahtuu ihmisen sisällä oppimisen aikana [126]. Behaviorismin kolme olettaa oppimisesta [40]:

1. Havaittava käyttäytyminen on tärkeämpi kuin ymmärrys, sisäiset aktiivisuudet.
2. Käyttäytymisen pitäisi keskittyä yksinkertaisiin elementteihin: tietty ärsyke ja vaste.
3. Oppimisessa on kyse käyttäytymisen muutoksesta.

3.3.2 Kognitiivinen oppimiskäsitys

Behaviorismin rinnalla alettiin tutkia ihmisen kognitiivisia toimintoja, havaintoja, muistia, ajattelua ja tarkkaavaisuutta oppimisprosessissa. Tutkimuksissa kiinnitettiin huomiota siihen, miten ihminen käsittelee tietoa. Havaittiin, että oppimiseen vaikuttaa myös oppija ja hänen ominaisuutensa. Lisäksi havaittiin, että oppija ja hänen ominaisuutensa vaikuttavat enemmän kuin opettaja tai itse opetus. Kognitiivinen oppimiskäsitys alkoi vallata alaa, kun havaittiin, että tieto ei ole pysyvää ja

tasaisesti kumuloituvaa. Tästä johtuen opiskelijoilla pitäisi olla hyvät edellytykset oppia jatkuvasti uutta. [144]

Engeströmin [31] mukaan behavioristiseen opetusmenetelmään perustuvassa opetuksessa opiskelijat kyllä oppivat hyvin, mutta oppiminen perustui pelkkään muistamiseen ja jäljittelyyn. He pystyivät huonosti soveltamaan opittuja tietoja. Hänen mielestä motivaatioon eivät riitä pelkästään ulkoiset ärsykkeet, viihdykkeet, palkkiot ja rangaistukset. Engeströmin [31] mielestä opiskelijan motivoituu paremmin, kun opettaja virittää tiedollisia ristiriitoja.

Kognitiivisessa oppimisnäkemyksessä skeema on yksi tärkeimmistä käsitteistä. Skeemat ohjaavat ihmisiä jo havaintoja tehdessään tulkitsemaan ja valikoimaan tietoa. Tämä toiminta voi olla tietoista tai tiedostamatonta. Skeema on ennakkokäsitys, joka muodostuu aiemmista tiedoista ja kokemuksista. Tämä ohjaa havaitsemista ja uuden tiedon vastaanottoa. Myös skeemat muuttuvat jatkuvasti, kun uusi tieto muuttaa ja muokkaa niitä. [144]

Oppiminen kognitiivisessa oppimiskäsityksessä tapahtuu siten, että joko uusi tieto sulautuu vanhoihin tietoihin ilman ristiriitoja tai sitten uusi tieto on ristiriidassa vanhojen tietojen kanssa. Ristiriitatilanteessa vanhat tiedot hylätään ja korvataan uudella tiedolla. [30]

3.3.3 Konstruktivistinen oppimiskäsitys

Konstruktivistisessä näkemyksessä opiskelija on aktiivinen tiedon muokkaaja ja tietoinen itse tiedon jatkuvasta muuttumisesta, eikä tietoa voi välittää oppilaille sellaisenaan [121]. Opiskelija tulkitsee itse aktiivisesti informaatiota ja peilaa sitä omiin aikaisempiin tietoihin ja kokemuksiin [121]. Konstruktivismi esittää, että opiskelijat luovat tietoa, kun he yrittävät ymmärtää kokemuksiaan [27]. Konstruktivismi olettaa, että opiskelijat eivät ole tyhjiä astioita, joita voidaan täyttää tiedolla [126]. Sen sijaan opiskelijat yrittävät luoda aktiivisesti sisältöä [126]. Opiskelijat usein valikoivat ja pyrkivät toteuttamaan omaa oppimista [126]. Konstruktivismin periaatteet tunnustavat, että aito oppiminen on sekavaa ja monimutkaista [126].

Keskeinen periaate oppimisteorioissa on, että oppiminen tapahtuu henkilön sisällä. Jopa sosiaaliset konstruktivistiset näkemykset, jotka uskovat, että oppiminen on sosiaalisesti säädetty prosessi korostavat yksilön valtaa. Nämä teoriat eivät käsittele oppimista, joka tapahtuu ihmisen ulkopuolella. [126]

Konstruktivistinen oppimisympäristö on kokonaisuus, joka muodostuu opettajasta, oppilaista, tietolähteistä, oppimistehtävistä, työvälineistä ja oppimisesta syn-

tyvistä tuotoksista [148]. Konstruktivistinen oppimisympäristö pitää rakentaa vi-rikkeelliseksi ja motivoivaksi [148]. Opettajan rooli ei voi olla pelkästään ohjaaja ja oppimisympäristöjen rakentaja [148]. Opettajalta vaaditaan myös opetusta ja vaa-
timista [49]. Sulautuvassa opetuksessa on myös nämä konstruktivistisen oppimis-
käsityksen elementit ja siksi on hyvä ymmärtää oppimisteorioiden kehitykseen vai-
kuttaneita asioita.

Ammatillisessa koulutuksessa tieto- ja tietoliikennealalla tietojen lisäksi tarvi-
taan myös taitoja. Taitojen oppiminen vaatii paljon aikaa ja sen perustana on kog-
nitiivis-konstruktivistinen oppimisteoria, joka korostaa tiedollisten rakenteiden ke-
hittymistä opiskelijan aivoissa. [64]

3.4 Sulautuvan opetuksen toteutuksen lähtökohdat

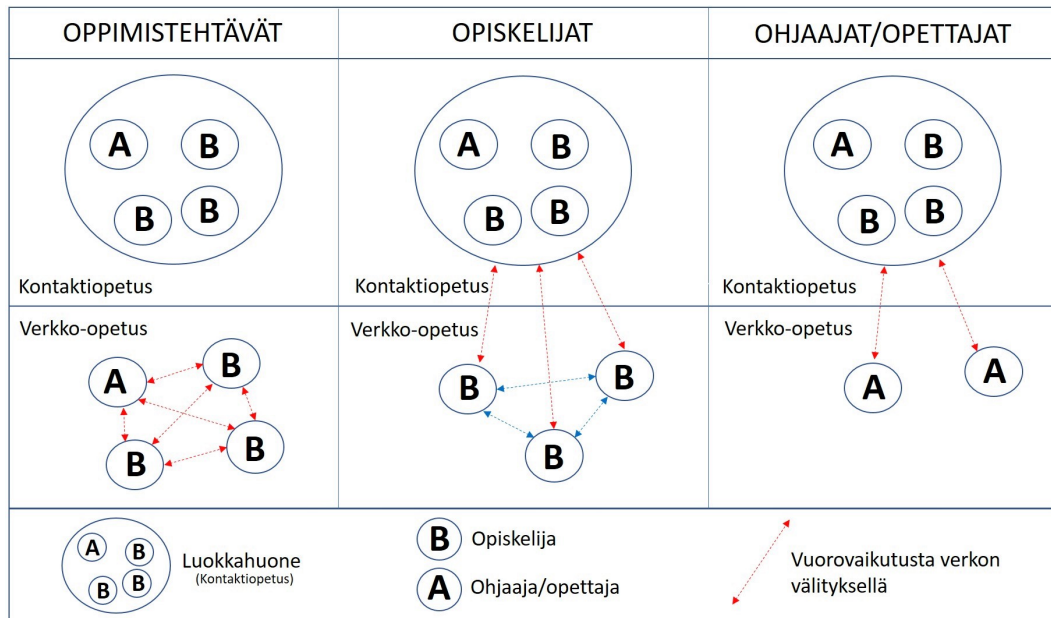
Sulautuvan opetuksen suunnittelussa keskitytään opiskelijan oppimisprosessiin. Suun-
nittelun keskeinen päämäärä on luoda oppimisympäristö, missä opiskelijalle luo-
daan mahdollisuudet oppia kurssin sisällöt syvällisesti. Oppimisprosessissa opetta-
jan tehtävänä on suunnata oppimista oikeaan suuntaan. Tämä ei kuitenkaan riitä,
vaan siihen vaaditaan myös opiskelijan aktiivista otetta opintoihin. [59]

Ennen sulautuvan opetuksen menetelmän valintaa pitää tarkasti suunnitella ja
miettiä mitä ja miten sulautetaan. Helpoin tapa on sulauttaa kontaktiopetus ja verkko-
opetus. Tässä mallissa opetus resurssit siirtyvät kontaktiopetuksesta verkko-opetuk-
seen. Tämä on vain yksi malli toteuttaa sulautuvaa opetusta. On olemassa ainakin
kolme sulautuvan opetuksen mallia (kuva 3.1). [107]

1. Oppimistehtävät suoritetaan kontaktiopetuksessa ja verkossa.
2. Vuorovaikutus opiskelijoiden kesken kontaktiopetuksessa ja verkossa.
3. Opettajat/ohjaajat vuorovaikuttavat kontaktiopetuksessa ja verkossa.

Kuvan 3.1 sulautuvan opetuksen mallit eivät ole ehdottomia, vaan niitä voi su-
lauttaa keskenään. Kuvan keskellä on esitetty kontaktiopetuksen ja verkko-opetuksen
vuorovaikutussuhteita, yläosassa kontaktiopetus ja alaosassa verkko-opetus. Kontakti-
ja verkko-opetuksen välistä vuorovaikutusta kuvaavat niiden rajan ylittävät nuolet.
Ensimmäisen (vasemmalta) mallin opiskelijat tekevät oppimistehtäviä kontakti- ja
verkko-opetuksessa, eikä heidän välillään ole vuorovaikutusta. Seuraavassa mal-
lissa vuorovaikutusta voi olla kontakti- ja verkko-opetuksessa opiskelevien välillä.

Kolmannessa mallissa opettajia ja ohjaajia voi olla useampia. Tässä mallissa ohjaajat ja opettajat ovat joko kontakti- tai etäopettajia. [107]



Kuva 3.1: Sulautuvan opetuksen kolme perusmallia [107].

Sulautuva opetus ei tarkoita sitä, että käytettäisiin kaikkia kuvassa 3.1 olevia sulautuvan opetuksen menetelmiä. Yksi tapa järjestää sulautuvaa opetusta on kontaktiopetuksen taltiointi sähköiseen muotoon [147]. Opiskelijat, jotka eivät olleet luennolla, voivat jälkikäteen katsoa luennot. Tallenteelta voi myös kerrata luennolla käytyjä asioita tarpeen mukaan [147]. Sulautuvan opetuksen luennot voidaan myös järjestää reaaliaikaisena erilaisten sovellusten, kuten Adobe Connectin ja CiNetCampuksen [42] avulla. Myös opettaja voi olla etäyhteyden päässä ja opiskelijat kontaktiopetuksessa. Sulautuvaa opetusta voidaan järjestää myös verkko-oppimisympäristöjen avulla. Tärkeintä oppimisympäristöissä on vuorovaikutus opiskelijoiden sekä opettajan ja opiskelijoiden välillä.

Sulautuvalla opetuksella on myös haasteensa. Usein opiskelijat kokevat, että kasvokkain tapahtuva vuorovaikutus on tärkeää ja mielekästä. Hanson et al. [45] mukaan sulautuvan opetuksen kursseilla opiskelijat pitävät enemmän kontaktiopetuksesta. Graham et al. [13] puolestaan havaitsivat sulautuvan opetuksen kursseilla, joissa on yhdistetty verkko- ja kontaktiopetusta, että opiskelijat arvostavat ja korostavat enemmän kontaktiopetusta. Sulautuvassa opetuksessa kontaktiopetukselle ei ole todellista tarvetta ja sitä järjestetään vain sosiaalisen kanssakäymisen vuoksi

[102].

Graham (2006) mukaan sulautuvan opetuksen käytön suunnittelussa on kuusi haastetta [13]:

1. Kasvokkain tapahtuvan vuorovaikutuksen rooli.
2. Opiskelijoiden oman valinnan ja omatoimisuuden rooli.
3. Erot käytettävissä olevissa tieto- ja viestintätekniiikan resursseissa.
4. Kulttuurierojen huomioiminen.
5. Tuen ja ohjauksen malli.
6. Tasapainoilu nykyisten sovellusten ja uusien sovellusten välillä.

Sulautuvaa opetuksen tutkimukset ja artikkelit osoittavat, että opiskelijat valitsevat sulautuvan opetuksen toteutuksen sen mukaan, miten niitä on saatavilla ja miten käytännöllisiä ne ovat [13]. Opiskelijoiden ohjauksen tarve valintojen tekoon tulisi selvittää ja samoin sen ymmärtävätkö he toteutusten vaikutukset opiskelukokemukseensa [13]. Itsekuri on verkko-opiskelussa erittäin tärkeää [25]. Kontaktiopetukseen tottuneille opiskelijoille itseohjautuva ja omatoiminen opiskelu on suuri haaste [55]. Opiskelijan itsenäiseen opiskeluun asetetun oppimateriaalin suuri määrä on etäopetuksen suuri haaste [146]. Sulautuvien oppimisympäristöjen pitää tukea opiskelijoiden valmiuksia omatoimiseen itsenäiseen opiskeluun [13].

Sulautuva opetus vaatii yhä enemmän konkreettista oppimisen ohjausta [46] [79]. Opiskelijoilla on kattavan ohjauksen avulla mahdollisuus saada kontakti- ja verkko-opetuksessa tarvittavat tiedot ja taidot selvittääkseen eri tilanteista [13]. Ohjaajien pitää saada myös tarvittava koulutus, jotta he kykenevät ohjaamaan ja tukemaan opiskelijoita [79]. Koulutuksen kautta voidaan vaikuttaa myös myönteisiin asenteisiin sulautuvaa opetusta kohtaan [13]. Toimivien sulautuvan opetuksen tukimallien tunnistaminen on erittäin tärkeää teknisestä ja inhimillisestä näkökulmasta [13].

Eri yhteiskuntaluokista tulevilla opiskelijoilla saattaa olla hyvin erilaiset tieto- ja viestintätekniiikan (TVT) resurssit [13]. Usein nähdään, että verkko-opiskelu on parempiosaisten etuoikeus [88]. Toisaalta tehokkuutensa vuoksi verkko-opetusta voitaisiin harkita suurten massojen opetukseen alhaisten kustannusten ja tehokkaan jakelun vuoksi [13].

Useat tutkimukset tukevat sitä, että tieto- ja viestintätekniiikan käytön etuna opetuksessa on yhteistoiminnallisen oppimisen lisääntyminen, laadukas korkeatasoinen vuorovaikutusprosessi, sitoutuminen syväoppimiseen ja keskittyneisyys opiskeltavaan aiheeseen sekä asioiden käsitteellisen oppimisen tehostaminen. Joissakin tutkimuksissa on saatu kritiikkiä tieto- ja viestintätekniiikan käytöstä opetuksessa. Niissä on huomattu, että teknologiaa hyödyntävissä oppimisympäristöissä opiskelijoiden tiedonkäsittely jää pinnalliseksi. Syynä tähän on yhteistoiminnan ja vuorovaikutuksen vähäisyys sekä epätasaisesti jakautunut osallistuminen. [77]

Sulautuvan opetuksen suunnittelu on jatkuvaa tasapainoilu nykyisten tuotteiden ja uusien innovaatioiden välillä. Sulautuvan opetuksen toteuttamisen jatkuvana haasteena tulee olemaan teknologian jatkuva kehitys. Tärkeää on käyttää uusien innovaatioiden tuomat mahdollisuudet, mutta se on tehtävä kustannustehokkaasti. [13]

Verkko-opetuksen haasteeksi koetaan vuorovaikutus verkossa [7]. Yleisenä huolenaiheena on oppilaiden ja opettajien vuorovaikutuksen laatu sulautuvassa opetuksessa [125]. Yleisenä huolenaiheena on myös se, että opetushenkilökunnalla ei ole riittävää koulutusta suunnitella ja toteuttaa laadukasta sulautuvaa opetusta [101]. Juuri tällaisella koulutuksella on merkitystä sulautuvan opetuksen suunnittelussa. Koulutuksen saaneen henkilökunnan avulla on mahdollista luoda sulautuvan opetuksen kurseja, jotka kannustavat vuorovaikutukseen opiskelijoiden kesken, opettajan ja opiskelijoiden kesken sekä kurssin sisällön kanssa [54]. Pelkän teknologian avulla ei pystytä luomaan tehokasta sulautuvaa oppimisyhteisöä. Siihen tarvitaan myös sulautuvaan opetukseen perustuvan kurssin suunnittelua tukevaa teoriaa [7].

3.4.1 Opettajan tekniset ja pedagogiset taidot sulautuvassa opetuksessa

Opiskelun päätarkoituksena on opiskeltavien asioiden syvälinen ymmärrys. Tällaisen oppimisprosessin mahdollistaa sellaisten tavoitteiden, opetusmenetelmien ja arvioinnin järjestäminen, jotka tukevat oppimista. Syväsuuntautuneessa oppimisessä arvioidaan ulkoa opitun sijaan asioiden ymmärrystä. Hyvässä opetuksessa tarkastellaan opetuksen osa-alueita kokonaisuutena. [85]

Sulautuvassa opetuksessa on hyvin usein verkko-opetusta ja tämä asettaa opettajien taidoille uusia haasteita. Sulautuvaan opetukseen kuuluva verkko-opetus ei sellaisenaan ratkaise opetuksen ongelmia. Verkko-opetuksen on perustuttava harjittuun suunnitteluun, jonka perustana on tavoitteisiin pääsy. Pääasiana ei ole opettaa ja oppia uudella tavalla, vaan arvioinnin avulla mitataan sitä, täytyvätkö ase-

tetut tavoitteet. Verkko-opetuksen avulla voidaan saavuttaa todentuntuinen ympäristö, jossa esimerkiksi reaaliailman linkkien avulla opiskelijoille voidaan antaa ratkottavaksi "oikeita ongelmia". Oppimispäiväkirja tai blogi voi olla oman oppimisen tukena. Oppimispäiväkirjassa ja blogissa reflektoidaan omaa oppimista. Siirtovaikutuksen avulla virtuaalitullassa opittua voidaan siirtää uuteen kontekstiin. Kun verkko-opetukseen liitetään pohdintaa ja keskusteluja, niin sillä mahdollistetaan yhteisöllisyys ja vuorovaikutus verkko-opetuksessa. [85]

Verkko-opetus mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumattoman työskentelyn, mutta siitä voi seurata vuorovaikutuksen puute. Opettajan ohjaus ei ole yhtä konkreettista kuin kasvokkain tapahtuvassa opetuksessa. Opettajan on panostettava verkossa jaettavaan materiaaliin, koska verkkomateriaalista saatava hyöty opiskelijalle on opettajan vastuulla. Tällä on merkitys opiskelijan motivaatioon [85]. Nykyään tiedon saa nopeammin verkosta kuin kirjoista ja siten verkosta etsitty tieto kuuluu myös verkko-oppimateriaaleihin. Opettajan tehtäviin verkko-opetuksen yhteydessä kuuluvat seuraavat asiat [61]:

1. Huolehdittava laitteiden kunnosta (oppilaitoksessa tapahtuva opiskelu).
2. Tunnettava opiskelijoiden tietotekniset taidot.
3. Huomioitava opiskelijoiden yksilölliset erot, jotka voivat muodostua ongelmaksi ilman kasvokkain tapahtuvaa opetusta.

Verkko-opetuksessa voidaan antaa myös palautetta verkkotehtävistä. Palaute voidaan antaa opiskelijakohtaisesti tai yhdessä ryhmän kanssa [61]. Verkko tarjoaa yleensä ainakin opetusmateriaalille säilytyspaikan ja hallinnoinnin sekä ylläpitotoimet [99].

Verkko mahdollistaa parhaimmillaan sellaisia toimintoja, joihin ei perinteisessä opetuksessa ole totuttu. Opettaja pitää suhtautua avoimin mielin opetukseen, jotta nämä ominaisuudet saadaan hyödynnettyä. Opettajasta passiivisena vastaanottajana voi verkko-opetuksen myötä tulla aktiivinen verkko-opetuksen tuottaja ja prosessoija. Kun oppimisprosessi on tarkoituksenmukainen, avoin ja järjestäytynyt, niin luonnollisena seurauksena ovat oppimistulokset. Opetuksessa pitää olla selkeitä ennalta määrättyjä aktiviteettejä, jotka tukevat oppimisprosessia. Oppimisprosessissa oppimista tuetaan sosiaalisella ja kognitiivisella läsnäololla. [35]

3.4.2 Sulautuva opetus verkossa

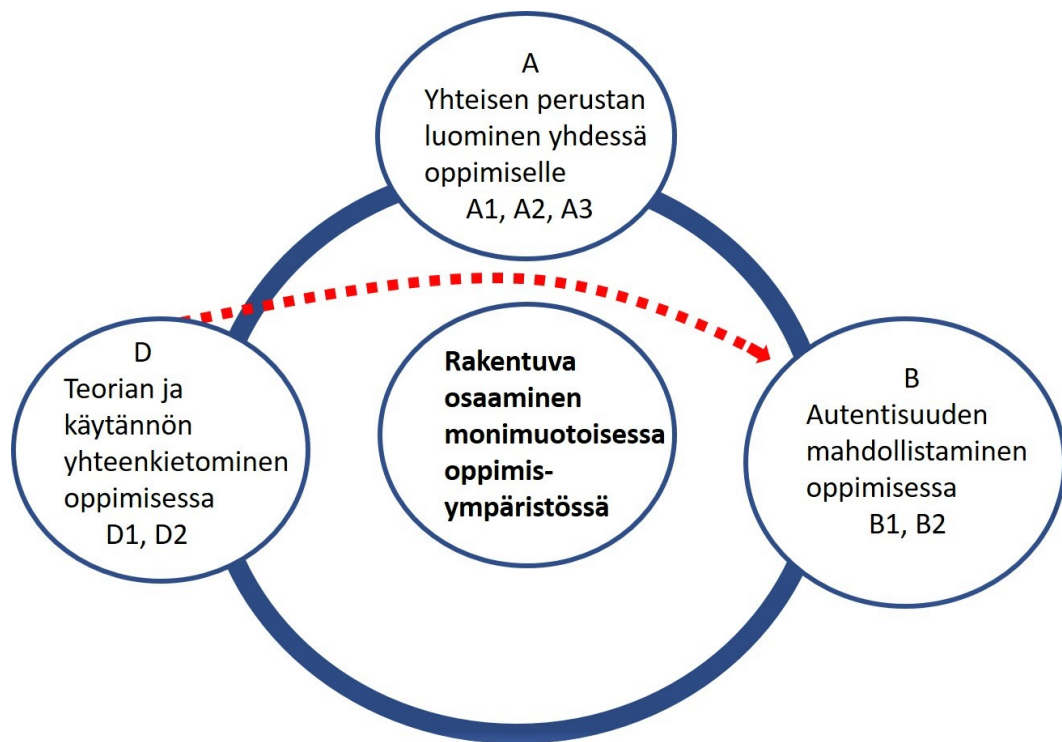
Oppimisympäristönä verkko on haastava opettajille ja opiskelijoille [73]. Sen avulla voidaan harjaannuttaa ja oppia uusia taitoja. Se haastaa perehtymään ja oivaltamaan tärkeitä taitoja [73]. Opettajien ja opiskelijoiden on edelleen aktiivisesti kehitettävä taitoja, joilla rakennetaan tutkivaa, dialogista ja yhteisöllistä osaamista [73]. Opettajan työtä muuttavat oppiminen ja oppijakeskeiset toimintatavat [73]. Tästä johtuen opettajan on kehitettävä taitoja, joilla hänestä tulee oppimisprosessien edistäjä, rakentaja ja tutkija dialogisessa opiskelijayhteisössä [2]. Tiedon ja oppimiskäsitysten muutos haastaa uuden opetuksen rakenteen ja se johtaa joustaviin oppimisen tiloihin. Tämä johtaa siihen, että joudutaan etsimään tarkoituksen mukaisia pedagogisia malleja oppimisen käyttöön [100].

Dialogi on verkko-oppimisen avainkäsitteitä. Sillä ei tarkoiteta arkikielen keskustelua tai vuoropuhelua, vaan se on ilmiönä laajempi ja monimuotoisempi. Verkko-oppimisessa dialogilla tarkoitetaan tasavertaista osallistumista yhdessä miettien ja perehtyen johonkin toimintaan tai asiaan. Tasavertaisessa osallistumisessa jokaisella osallistujalla on aktiivinen rooli dialogissa ja heillä on oikeus ja arvo osallistua dialogiin. Tasavertaisen dialogin ominaispiirre on avoimuus ja se on toisaalta kunnioittavaa vastaanottamista ja ilmaisemista. Hyvän keskusteluyhteyden vallitessa osallistujat sitoutuvat yhdessä tekemiseen, siitäkin huolimatta, että asiat riitelevät keskenään. Tällaisessa vuorovaikutuksessa unohdetaan yksilölliset ja itsekeskeiset tavoitteet. [2]

Yhdessä ajattelemisen ja perehtymisen tarkoittavat yhteisen työskentelyn avulla haettavaa tietoa ja konkreettista sovellusta. Yhdessä työskennellen tutkitaan, luodaan uutta ymmärrystä ja löydetään osaamista. Jokainen osallistuja toimii tärkeässä roolissa tiedon rakentajana ja vastaanottajana sekä oppimassa aidolla uteliaisuudella uusia asioita. [2]

Verkkoon soveltuvia pedagogisia malleja on useita ja niitä voidaan hyödyntää myös sulautuvan opetuksen malleina. Tässä työssä keskitytään esittelemään DIANA-mallia tarkemmin. Ammatillinen osaaminen rakentuu autenttisuudelle, dialogian avulla oppimisesta verkossa ja yhdessä oppimisesta. Ammatillinen osaaminen voidaan mallintaa DIANA-malliksi (Dialogical Authentic Netlearning Activity), josta havaitaan helposti oppimisen osatekijät ja mallin dynamiikka. DIANA-mallin kehittäjiä ovat yliopettajat Helena Aarnio ja Jouni Enqvist [73]. Aito dialogia oppimisyhteisössä sekä opiskelijoiden ja opettajan sitoutuminen ja läsnäolo verkossa on DIANA-mallin toteutumisen edellytyksenä [2]. DIANA-malli perustuu neljään kul-

makiveen, joilla tuetaan autenttista oppimista dialogisesti (kuva 3.2). [2]



Kuva 3.2: DIANA-mallin neljä kulmakiveä [3].

Kulmakivi A luo pohjaa ja perustaa yhteisölliselle oppimiselle. Tässä työestetään yhdessä uudenlaista tapaa oppia (A1), dialogiseen työskentelyyn valmistautuminen ja harjoittelu (A2) ja jäsennetään yhteinen työskentely sekä aloitetaan autenttisten kysymysten kokoaminen (A3). Kulmakivi B syvennetään työestetettävien autenttisten kysymyksiä löytämistä ja muotoilua osaamisjakson osaamistavoitteisiin. Tässä henkilökohtaistetaan opittava aihe, autenttisuus ja näiden mahdollistuminen (B1). Opiskelijat kuvaavat ja kirjaavat omat tuotettavat asiat ja mistä tietolähteistä he etsivät tietoa selvittäessään autenttisesti asettamiaan ongelmia/kysymyksiä (B2). Kulmakivi C mukaisesti tapahtuu dialoginen työskentely ja oppiminen. Siinä luodaan tietoa yhteisöllisesti opiskeltavasta aiheesta. Kulmakivessä D linkitetään yhteen teoria ja käytäntö. Opiskelijat yhdistävät kerättyä tietoa yhteisöllisesti sekä esittävät uusia kysymyksiä peilaten niitä osaamisjakson tavoitteisiin (D1) sekä suorittavat arviointia yksin ja yhdessä koko oppimisprosessista ja opituista asioista (D2). Kuvan 3.2 poikki menevä katkoviiva kuvaa sitä, että prosessi alkaa alusta. Mietitään uudet autenttiset kysymykset kohdan B mukaan.

Autenttisuus on käsitteenä laaja ja moniulotteinen. Sivistyssanakirjan mukaan

se tarkoittaa todellista, oikeaa, aitoa tai väärentämätöntä. Henkilökohtainen autenttisuus syntyy, kun opiskelija sitoutuu omaan oppimiseen ja osaamiseen sekä ottaa itse vastuun siitä oppimisprosessissa. Tästä syntyy autenttisuuden kokemus, joka säilyy oppimisprosessissa [117]. Silloin, kun opiskelijat tekevät kysymykset itse autenttisesti oppimisesta tulee hyvin merkityksellinen, innostava ja energisoiva. Autenttisen oppimisen edellä mainittuja hyviä puolia edesauttaa yhteisöllinen oppimisprosessi [117].

Aarnio määrittelee julkaisussaan [48] autenttisen opettajan piirteitä. Opettajan oma autenttisuus on lähtökohtaisesti pohjalla siinä, että opettaja on aidosti innostunut ja kiinnostunut omasta alastaan ja varmistaa sen, että opiskelijat ymmärtävät opiskeltavan sisällön. Asiantunteva opettaja työskentelee käyttäen intuitiivisesti omaa tietämystään opiskeltavasta sisällöstä ja pystyy keskittymään opiskelijoihin ja opetussisältöihin. Opettajan päätavoitteena opetuksessa pitää olla opiskelijoiden oppiminen ja tulokset. Osana autenttista opettajuutta on ammatillinen pätevyys, jota on jatkuvasti kehitettävä. Jokaisen opettajan on itse löydettävä oma autenttisuutensa opettajana ja tällöin voi olla aidosti omana itsenään oppimisyhteisön jäsenenä. Autenttisen opettajan ei tarvitse piiloutua ammattiroolin taakse, vaan voi olla aidosti läsnä opiskelijoille. Autenttisesti läsnä oleva opettaja voi ainoastaan olla itsenäinen ja toimia empaattisesti opiskelijoita kohtaan oppimisprosessin aikana. Opettajan ja opiskelijoiden luomalla emotionaalisella turvallisella oppimisyhteisöllä on positiivisia vaikutuksia opiskelijoiden oppimiseen ja kehittymiseen. Toiminnalla, joka mahdollistaa autenttisuuden, on merkitystä oppimisympäristölle. Tämä painee miettimään sitä, että miten opettaja vahvistaa oman autenttisuuttaan. Autenttisuuden vahvistaminen oppimisessa mahdollistuu, jos käytetään aitoja ammatillisia työtilanteita ja asiantuntijakulttuurin kanssa yhteensopivia työtapoja ja työopetuskäytänteitä. Kokemus lisää autenttisuutta opettajan toimimiseen [73].

3.4.3 Sulautuva opetus ja verkkokeskustelut

Kollaboratiivinen oppiminen [26] [95] tarkoittaa suomeksi yhteisöllistä tai yhteistoiminnallista oppimista. Tässä tutkimuksessa kollaboratiivinen oppiminen tarkoittaa yhteistoiminnallista oppimista [26]. Sawyerin [123] mukaan monitasoisessa yhteistoiminnallisessa vuorovaikutuksessa tapahtuva ongelman ratkaisu edesauttaa todennäköisesti enemmän syvällistä oppimista kuin yksin puurtaminen monimutkaisten ongelmien parissa. Moschkovichin [95] mukaan kollaboratiivinen oppiminen käsitetään yleensä sellaiseksi, että opiskelijat, jotka ratkovat yhteistä ongelmaa,

neuvottelevat ensin yhteisen käsitteellisen rakenteen. Tätä yhteistä käsitteellistä rakennetta he hyödyntävät ongelman ratkaisussa. Samalla he rakentavat yhteistä uutta tietoa. Opetusteknologioiden avulla voidaan rakentaa uudenlainen oppimisympäristö, joka tukee yhteistoiminnallista oppimista.

Verkossa tapahtuvaa yhteistoiminnallista oppimista kutustaan Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) ja verkossa tapahtuva kommunikointi on sen yksi muoto [84]. Lindforsin [84] mukaan yhteistoiminnalliseen oppimiseen osallistujat lähettävät kirjoitettuja viestejä ajata ja paikasta riippumatta yhteiselle keskustelualueelle. Nämä viestit eivät sisällä non-verbaalin viestinnän ulottuvuuksia ja viestit ovat yleensä eriaikaisia.

Verkkokeskusteluun osallistumisen perusedellytyksien pitää täytyä, jotta opiskelija voi osallistua keskusteluun [82]. Verkkokeskustelun neljä perusedellytystä ovat [82]:

1. Teknologiset edellytykset, kuten tietokone ja siihen tarvittavat sovellusohjelmat, nopea (100Mb/s) verkkoyhteys ja teknologian hallinta.
2. Osallistumisen edellytykset, kuten kiinnostus aiheeseen ja aikaa osallistumiseen.
3. Pedagogiset edellytykset, kuten mielekkäästi organisoitu verkkokeskustelu ja sen riittävä ohjaus.
4. Yhteistyön edellytykset, kuten ymmärrys verkkokeskustelun yhteisestä tavoitteesta.

Nämä verkkokeskustelun edellytykset ovat ehtona sille, että verkkokeskustelu on laadukasta [82]. Ehto korkealaatuiselle verkkokeskustelulle osana sulautuvaa opetusta on, että opiskelijat kokevat verkkokeskustelun mielekkäänä oppimisen muotona ja sitoutuvat siihen [84]. Tutkimuksien mukaan verkkokeskustelu sisältää kasvokkain tapahtuvaa opetusta enemmän reflektiota [12]. Opiskelijoilla pitää olla substanssitietoa keskustelualueella keskusteltavasta asiasta, jotta päästään yhteiseen tavoitteeseen [84]. Tämä vaatii opettajalta erilaista ohjausta ja kannustusta verkkokeskustelun eri tilanteissa [84].

Oppimisympäristössä tapahtuva liiallinen toiminta voi aiheuttaa sosio-kognitiivisen konfliktin [18]. Tämän seurauksena opiskelija ei kykene edistämään yhteistä keskustelua [84]. Tämän voi aiheuttaa keskusteluryhmän liian iso koko, keskustelun runsaus ja liian pitkät puheenvuorot, joita on vaikea hahmottaa [84]. Tutki-

muksissa, joissa analysoitiin verkkokeskusteluun osallistuneiden palautteita ja arviointeja omasta osallistumisesta keskusteluun huomattiin, että heidän aikaisemmat kokemuksensa vaikuttivat verkkokeskusteluun osallistumiseen [81] [82] [83]. Lindforsin [84] mukaan verkkokeskustelu on riskialtista, jos se toteutetaan ilman kontaktiopetusta. Kontaktiopetuksen puute johtaa opintojen suureen keskeyttämisvaaraan. Tämä on suuri haaste, koska opiskelijat ja opettajat joutuvat opettelemaan uudenlaisen oppimis- ja opetuskulttuurin.

Lindforsin [84] mukaan pedagogisen verkkokeskustelun tavoitteena on luoda yhteinen ongelmanratkaisuprosessi, joka mahdollistaa oppimisen. Pedagogisessa verkkokeskustelussa haetaan yhteistä perustaa ja ymmärrystä käsiteltävästä asiasta sekä suuntaa, mihin verkkokeskustelulla pyritään vuorovaikutuksen avulla. Olennaista on, että opiskelijat kykenevät tarkastelemaan asioita monesta eri näkökulmasta vapaamuotoisen keskustelun sijaan [18]. Tehokas yhteisöllinen toiminta on [84]:

1. Kysymyksien esittämistä ja vastaamista niihin.
2. Kriittisten ja myöntävien puheenvuorojen pitämistä.
3. Asioiden syventämistä.
4. Johtopäätösten ja yhteenvetojen tekemistä.
5. Asioiden käsittelemistä.
6. Muille opiskelijoille tarkoitettujen kommenttien esittämistä.

Kollaboratiivinen oppiminen on tehokasta silloin, kun yhteiseen ongelmaan esittää ratkaisua opiskelijoiden välisellä vuorovaikutuksella, joka on monimuotoista oman ajattelun selittämistä, tietojen jakamista, muiden opiskelijoiden strategioiden ymmärtämistä, ongelmanratkaisun pohtimista ja kehittelyä yhteistoiminnallisesti [9]. Asiallinen kritiikki ruokkii ajatusten vaihtoa ja se taasen voi johtaa uusiin ehdotuksiin, aikaisempaa yksityiskohtaisempiin selityksiin ja omien näkemysten perusteluihin, jotka kaikki syventävät keskustelua [12]. Ne opiskelijat, jotka ovat sitoutuneet ongelman ratkaisemiseen ja tekemään töitä yhteisen päämäärän hyväksi, kokevat oppivansa tehokkaasti [10].

4 Tutkimuksen kuvaus

Tässä luvussa esitellään tutkimukseen valittu tutkimusote, tutkimusmenetelmä ja tutkimuskysymykset. Ensiksi valitaan tutkimusote. Seuraavaksi kerrotaan valitun tutkimusmenetelmän teoreettisia taustoja ja tämän jälkeen esitetään tutkimuskysymykset. Tämän luvun lopuksi esitellään tutkimuksen toteutusmalli ja käytetyt aineistot.

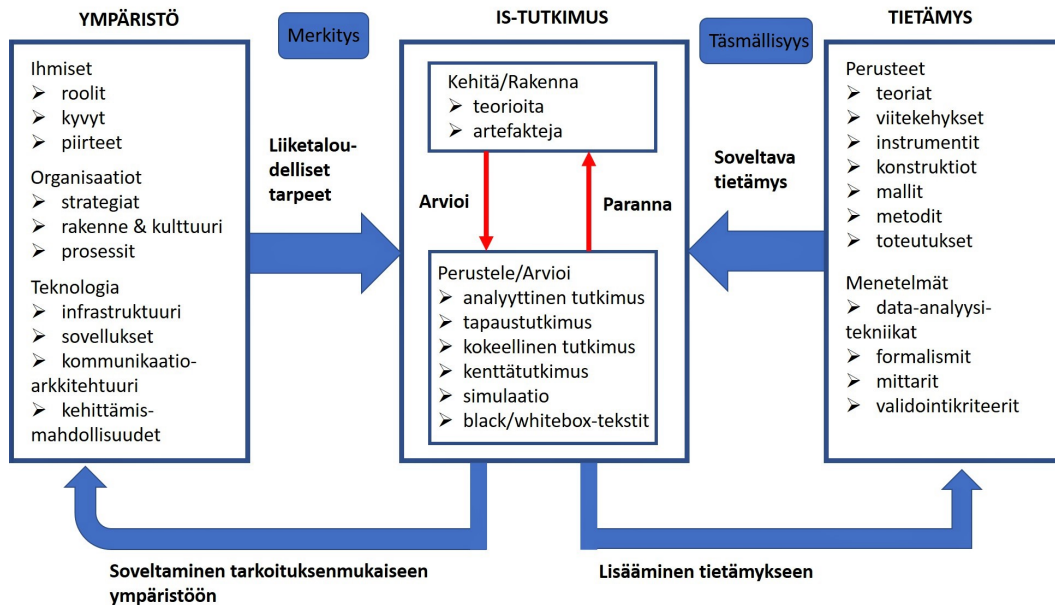
4.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä tutkimus noudattelee suunnittelutieteellisen tutkimuksen periaatteita [50]. Kuvassa 4.1 oleva kaavio kuvaa informaatiotieteiden tutkimuksen (IS) paradigmaa. Siinä yhdistetään käyttäytymistieteiden ja suunnittelutieteiden viitekehys. Informaatiotieteiden tutkimuksen viitekehys kuvaa tutkimuksen, toteuttamisen ja ymmärryksen sykliä. [50]

Tutkimusongelmat ja liiketaloudelliset tarpeet, joihin haetaan ratkaisua kumpuavat kuvan vasempaan laitaan sijoitetusta ympäristöstä, joka sisältää ihmiset, organisaatiot ja nykyiset tai suunnitellut teknologiat. Tutkimusongelmiin kehitetään ratkaisuja kahdessa toisiaan täydentävissä vaiheessa. Käyttäytymistiede kehittää ja perustelee teorioita. Näillä teorioilla selitetään ja ennustetaan tutkimusongelmiin liittyviä ilmiöitä. Suunnittelutieteessä rakennetaan ja arvioidaan artefakteja. Nämä artefaktit suunnitellaan vastaamaan tutkimusongelmaan ja liiketaloudellisiin tarpeisiin. Näiden kahden paradigman välinen ero on se, että käyttäytymistiede tähtää totuuteen ja suunnittelutiede tähtää käytännöllisyyteen. Molempien paradigmojen tavoitteet ovat sidoksissa toisiinsa. Kun käyttäytymistieteissä tavoitellaan totuutta, niin se hyödyttää myös suunnittelua ja kun suunnittelutieteissä tähtää käytännöllisyyteen, niin samalla se hyödyttää teoriaa. [50]

Kuvan 4.1 oikeaan laitaan sijoitettu tietämuskanta sisältää sisältää informaatiotieteisiin tutkimus- ja kehitystoiminnan perusalikat. Sinne sijoittuu sellainen tietämys, joka perustuu aiempiin IS-tutkimuksiin. Menetelmät ovat vallitsevia standardeja, joiden mukaan informaatiotieteiden tutkimus suoritetaan ja arvioidaan. Käyttäytymistieteissä menetelmät sisältävät yleensä tiedonkeruun ja empiirisen ana-

lyysin. Suunnittelutieteissä menetelmät ovat yleensä laskennallisia ja matemaattisia. [50]

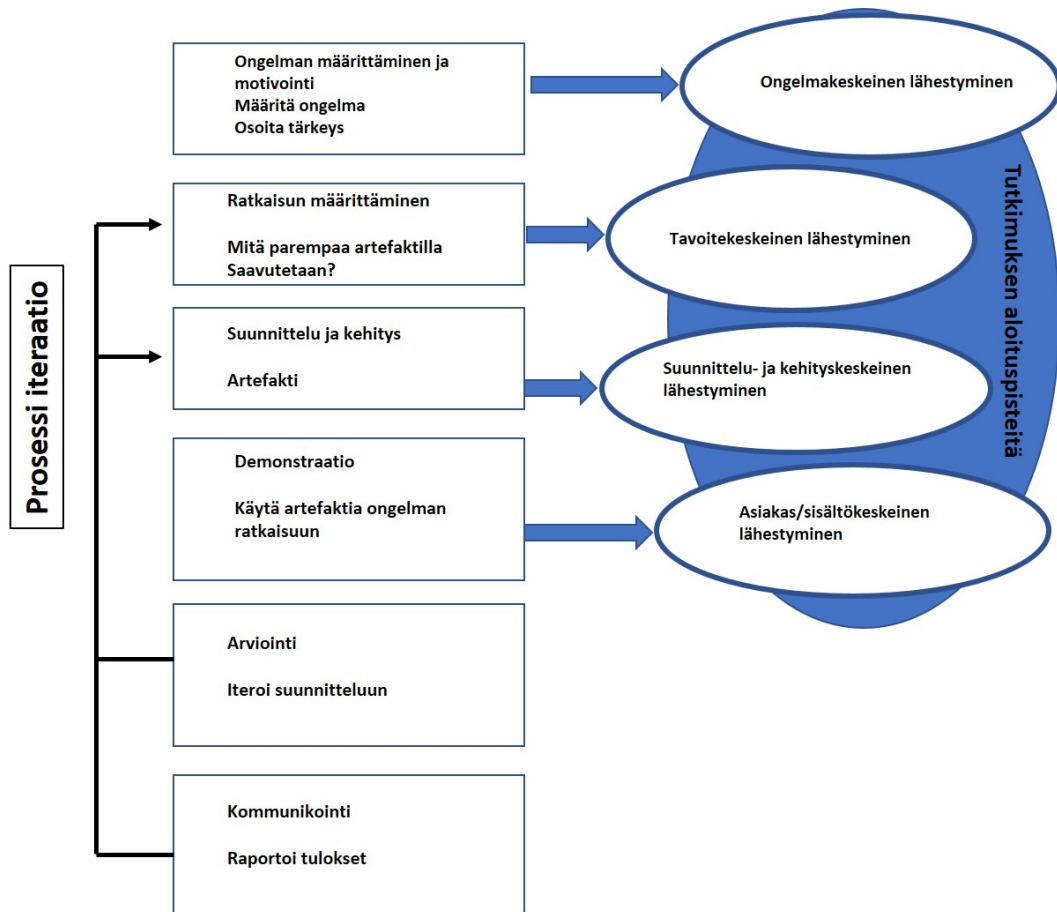


Kuva 4.1: Informaatiosysteemien tutkimuksen viitekehys [50].

Tässä tutkimuksessa ratkotaan reaali maailman ongelmia, joten konstruktivistinen tutkimusote sopii parhaiten tähän tutkimukseen. Tutkimusmenetelmäksi valittiin suunnittelutieteellinen tutkimus (Design Science Research). Suunnittelutieteellinen tutkimus ja perinteinen suunnittelu eroavat toisistaan siinä, että suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa ratkotaan tärkeitä käytännönläheisiä ongelmia ainutlaatuisella tai kekseliäällä tavalla. Suunnittelutieteellisellä tutkimuksella voidaan myös kehittää tehokkaampia tai vaikuttavampia sovelluksia aiemmin keksittyihin ratkaisuihin. [50]

Suunnittelutieteellisellä tutkimuksella voidaan tutkia käytännönläheisiä ongelmia epäteoreettisesti, se voi edetä intuitiivisesti ja kokeellisesti [50]. Tällainen suunnittelu palvelee käytännöllisten tavoitteiden saavuttamista [50]. Teoriaperusta määrittellään vasta sovelluksen toteutuksen jälkeen [50]. Suunnittelutieteessä tutkimus lisää tietämystä, mutta rutiini suunnittelussa ei tietämys lisääny. Tämä on tärkein ero suunnittelutieteellisen tutkimuksen ja perinteisen suunnittelun välillä. [50]. Artefakti on suunnittelutieteellisen tutkimuksen lopputulos. Artefaktien avulla voidaan ratkaista organisaation yksilöllisiä ongelmia. Ne voivat olla menetelmiä tai malleja [111]. Artefaktin ominaisuuksiin kuuluu, että se antaa vastauksen johonkin tunnistettuun ongelmaan [50].

Kuvassa 4.2 on Peffers et al. [111] suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimalli. Prosessin toteutuminen etenee ylhäältä alaspäin. Prosessin lähtöpiste valikoituu tutkimuksen mukaan. Prosessia ei tarvitse aloittaa ensimmäisestä kohdasta, eikä kaikkia prosessin kohtia tarvitse käydä läpi.



Kuva 4.2: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimalli [111].

Suunnittelutieteellisen tutkimuksen kuusi vaihetta ovat (kuva 4.2) [111]:

1. **Ongelman määrittäminen ja motivaatio.** Tarkka tutkimusongelman määrittely ja ratkaisun arvon perustelu. Ongelman määrittäminen mahdollisimman tarkalla tasolla, koska sitä käytetään apuna artefaktin luomisessa.

2. **Ratkaisun määrittäminen.** Tavoitteiden määrittely ratkaisuille tunnistetun ja määritellyn ongelman pohjalta. Ratkaisun tavoitteet voivat olla laadullisia tai sitten nykytilan parantamista. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tähän vaiheeseen tarvitaan tietoa nykyisistä ratkaisuista ja niiden tehosta, sekä nykyisistä ongelmista.
3. **Suunnittelu ja kehitys.** Tässä vaiheessa luodaan artefaktit. Ne voivat olla esimerkiksi malleja tai menetelmiä.
4. **Demonstraatio.** Demonstraatiolla testataan artefaktin käyttöä ongelman ratkaisussa. Menetelminä voivat olla esimerkiksi simulointi ja tapaustutkimus. Demonstraatiolla saadaan selville, kuinka hyvin artefakti soveltuu määritellyn ongelman ratkaisuun.
5. **Arviointi.** Tässä vaiheessa kartoitetaan seuraamalla ja mittaamalla sitä, kuinka hyvin artefakti tukee ongelman ratkaisua.
6. **Kommunikointi.** Tutkimuksen tulokset raportoidaan.

Seuraavaksi esitellään vastaavat vaiheet tämän tutkimuksen osalta.

4.2 Toteutusmalli

Tässä tutkimuksessa on käytetty Peffers et al. [111] kuusiportaista suunnittelutieteellistä tutkimuksen mallia.

1. Ongelman määrittäminen ja motivaatio.

Tämän tutkimus sai alkunsa Oulun seudun ammattiopiston tekemästä kyselystä opettajille verkko-opetuksen tilasta. Kyselyn tulosten mukaan kyselyyn vastanneista opettajista 45,1 % ei käyttänyt verkko-opetusta omassa opetuksessaan. Tämä on ristiriidassa valtiohallan tavoitteiden kanssa lisätä verkko-opetusta. Valtiohallan tavoitteena on myös lyhentää opiskelijoiden valmistusaikoja. Verkko-opetuksen vähäinen määrä opettajien oman opetuksen keinovalikoimassa ei tue myöskään tätä valtiohallan tavoitetta. Tällä tutkimuksella haetaan ratkaisua tähän problematiikkaan, miten saadaan lisättyä verkko-opetusta ja samalla lyhennettyä opiskeluaikoja. Tämä pitää tehdä siten, että opetussuunnitelman tavoitteet saavutetaan.

2. Ratkaisun määrittäminen.

Ratkaisuksi ongelmaan kehitetään ammatilliseen koulutukseen soveltuvaa sulautetun opetuksen mallia, joka lisää verkko-opetusta ja joka on opiskelijalähtöinen.

3. Suunnittelu ja kehitys.

Sulautuvan opetuksen suunnittelu ja kokeilu tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla. Osajakso suunnittelussa otetaan huomioon ammatillisen koulutuksen käytännön läheisyys.

4. Demonstraatio.

Opettajille (4 kpl) järjestetään koulutus tietoliikenneverkon laitteista. Tämä koulutus toimii testinä sulautuvaan opetukseen perustuvan tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolle.

Ensimmäisen iteroitokierroksen jälkeen ratkaisua demonstroitiin todellisessa koulutustilanteessa.

5. Arviointi.

Ensimmäisen demonstraation lopuksi opettajat vastaavat kyselyyn, jonka perusteella osajaksoa kehitetään. Tämä on kurssin ensimmäinen iteroitokierros.

Toisen demonstraation lopuksi Oulun seudun ammattiopiston tieto- ja tietoliikennealan kolmannen vuoden opiskelijoille, jotka ovat suorittaneet tietoliikenneverkon laitteet -osajakson sulautuvana opetuksena järjestetään haastattelut. Tämä toimii osajakson arviointina.

6. Kommunikointi.

Tämän pro gradu-tutkielman johtopäätökset osiossa raportoidaan tutkimuksen tulokset.

4.3 Tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa on tarkoitus selvittää sulautuvan opetuksen pilottihankkeella, miten Oulun seudun ammattiopistossa päästään valtiovallan asettamiin tavoitteisiin lisätä ammatillisessa koulutuksessa verkko-opetusta ja vähentämällä kontaktiopetusta.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Kuinka Oulun seudun ammattiopistossa voitaisiin toteuttaa osajakso, joka vähentäisi kontaktiopetusta ja lisääisi verkko-opetusta?
2. Mitä mieltä opiskelijat ovat sulautuvan opetuksen mukaisesti toteutetusta osajaksosta?

4.4 Käytetyt aineistot

Tässä tutkimuksessa käytetty aineisto on kerätty kolmesta kyselystä. Ensimmäinen kysely oli Oulun seudun ammattiopiston tekemä e-oppiminen Webropol-kysely opettajille syksyllä 2015. Tämä kysely on suunniteltu ja toteutettu tämän työn ulkopuolella, mutta sen tuloksia on analysoitu ja tarkasteltu tässä työssä, koska kyselyn tulokset antavat lähtökohdat tässä työssä tehdyille kehitystyölle. Kyselyn tuloksia ei ole analysoitu aiemmin muissa yhteyksissä. Tämän ensimmäisen kyselyn tuloksia on käsitelty luvussa 5.2. Toinen kysely tehtiin keväällä 2016 pro gradua varten. Kysely tehtiin niille opettajille, jotka suorittivat tietoliikenneverkon laitteet - testikurssin. Viimeinen kysely pro gradua varten on tehty tammikuussa 2017 nuori-soasteen kohderyhmälle, joita olivat Oulun seudun ammattiopiston tieto- ja tietoliikennealan kolmannen vuoden opiskelijat. Kolmannen kyselyn tuloksia käsitellään luvussa 7.

Oulun seudun ammattiopiston syksyllä 2015 tehty e-oppiminen-kysely opettajille toteutettiin Webropol-kyselynä. Kysely oli kvantitatiivinen. Kysely on yksi tapa kerätä tutkimusaineistoa ja sen etuna on, että sillä voidaan kerätä laajaa tutkimusaineistoa ja tutkimukseen voidaan saada paljon henkilöitä sekä henkilöiltä voidaan kysyä monia asioita [52]. Kyselytutkimuksen heikkouksina ovat kyselyllä saadun aineiston pinnallisuus ja se että niihin liitettyjä tutkimuksia pidetään teoreettisesti vaatimattomina [52]. Kysely osoitti selkeästi sen, kuinka vähän Oulun seudun ammattiopistossa käytetään verkko-opetusta yhtenä opetusmuotona. Tämä on ris-

tiriidassa valtiovallan tavoitteiden (ammattillisen koulutuksen reformi) kanssa lisätä verkko-opetusta ammattillisessa koulutuksessa.

Pro gradun empiirisen osan tiedon keruu tapahtui avoimena strukturoimattomina kyselyinä. Strukturoimattomissa kyselyissä ei ole annettu valmiita vaihtoehtoja vastaajalle, kun taas strukturoidussa kyselyssä vastaajalle on annettu valmiit vaihtoehdot [122]. Avoimiin kysymyksiin vastaajat voivat omin sanoin kertoa oman mielipiteensä. Monivalinta-kysymykset antavat valmiiksi rakennettuja vaihtoehtoja, eikä niihin voi vastata vapaana tekstinä [52]. Tutkimuksen aineisto on tältä osin kvalitatiivinen eli laadullinen. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa kerättyä aineistoa pyritään käsittelemään tilastollisesti [52]. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä päätettiin valita, koska tutkimuksen tavoitteena on selvittää opiskelijoiden kokemuksia sulautuvasta opetuksesta ammattillisessa koulutuksessa. Sulautuvan opetuksen käyttöä opetusmenetelmänä ammattillisessa koulutuksessa ei ole tutkittu. Tässä tapauksessa strukturoimattoman kyselyn käyttö on paras tapa arvioida sulautuvan opetuksen vaikutusta opetuksen joustavoittamiseen. Kvalitatiivinen strukturoimaton kyselyn oletetaan tuottavan monitahoisia vastauksia [122].

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa kuvataan todellista elämää ja siinä pitää hyväksyä todellisuuden moninaisuus. Todellisuuden tarkastelun tulee olla suunnitelmallista ja systemaattista eikä sitä voida käsitellä mielivaltaisesti. Tutkimuksen lähtökohtana tulee olla tutkimukselle asetetut tutkimuskysymykset, joihin etsitään vastauksia ja tieteellistä näyttöä. Kvalitatiivinen tutkimus tarkastelee tutkimuskohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ja siinä käsitellään ennen kaikkea merkityksiä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ensisijaisena tarkoituksena on löytää tosiasioita. Kvalitatiivinen tutkimus ei todenna jo aikaisempia väittämiä. [52]

Opettajille suunnattu kysely tehtiin Moodle-oppimisympäristöön ja sen kohderyhmänä olivat sulautetulle kurssille ensimmäisellä testitoteutuskerralla osallistuneet opettajat. Kyselyyn opettajat vastasivat verkon yli.

Opiskelijoille suunnatun kyselyn opettaja teki Moodle-oppimisympäristöön. Kyselyn kohderyhmänä olivat tietoliikenneverkon laitteet -osajakson opiskelijat. Kohderyhmä koostui nuorisoasteen opiskelijoista, aikuisopiskelijoista ja neljännen vuoden opiskelijoista. Kysely tehtiin pienryhmissä rauhallisessa tilassa tietokoneilla. Kyselyn alussa opettaja kävi läpi kysymykset opiskelijoiden kanssa. Tällä varmistettiin se, että opiskelijat ovat ymmärtäneet kysymykset oikein. Kyselyn aikana opiskelijat saivat esittää kysymyksiin liittyviä selventäviä kysymyksiä.

5 Sulautuvan opetuksen suunnittelu Oulun seudun ammattiopiston tieto- ja tietoliikennealalle

Tässä luvussa esitellään lyhyesti Oulun seudun koulutuskuntayhtymä (OSEKK). Seuraavaksi tässä luvussa käydään läpi Oulun seudun ammattiopistossa syksyllä 2015 tehty e-oppiminen-kysely. Tämän kyselyn tulokset olivat yksi syy siihen, että pro gradu tutkielman aiheeksi tuli sulautuva opetus. Tämän jälkeen esitellään tietoliikenneverkon laitteet osajaksolla käytetyt opetusteknologiat.

5.1 Oulun seudun ammattiopisto

Oulun seudun koulutuskuntayhtymä (OSEKK) on perustettu 1994. Oulun seudun koulutuskuntayhtymä vastaa ammatillisesta koulutuksesta Pohjois-Suomessa. Oulun seudun koulutuskuntayhtymän koulutuspalvelut järjestää Oulun seudun ammattiopisto (OSAO). Nuorten koulutuksessa oli syksyllä 2015 6600 opiskelijaa ja aikuiskoulutuksessa 4500 opiskelijaa. Henkilökuntaa oli 970, joista opettajia 659. [105]

Oulun seudun ammattiopistossa opiskelijat ovat jakautuneet koulutusaloittaan seuraavasti [105]:

1. Tekniikka ja liikenteen ala 46 %.
2. Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala 18 %.
3. Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala 15 %.
4. Matkailu-, ravitsemis- ja talousala 8 %.
5. Luonnonvara- ja ympäristöala 6 %.
6. Kulttuuriala 3 %.
7. Luonnontieteidenala 2,5 %.
8. Muu koulutus 1,5 %.

Opiskelija tarvitsee aikaa siihen, että hän saavuttaa riittävän osaamisen tason. Aikaa hän tarvitsee ajatteluun: oppimistehtävien taustalla olevan teorian haltuunottoon, dokumenttien tekoon ja itsereflektioon [63]. Ajattelussa hän yhdistää vanhat tiedot uusiin tietoihin [63]. Chambersin [20] mukaan ajattelemisen kautta opiskelija erottaa osat ja kokonaisuudet toisistaan, kykenee havaintojen tulkintaan, erottaa olennaisen tiedon epäoleellisesta tiedosta ja kykenee rakentamaan oman persoonallisen näkemyksen asiasta.

Yleisimmät oppimisteoriat ovat behavioristinen, kokemusoppiminen ja konstruktivistinen oppimiskäsitys. Näiden kaikkien oppimisteorioiden tavoitteena on aito oppiminen. Oppiminen ei saa olla näennäisoppimista, joka on helposti unohtuvaa ja lyhyt kestoista. Kun oppimisessa on mukana ymmärrys, niin siitä tulee aitoa oppimista. Aidon oppimisen seurauksena oppimisesta tulee pitkäkestoista ja ihminen muuttaa pysyvästi ajattelutapaansa ja toimintaansa. [63]

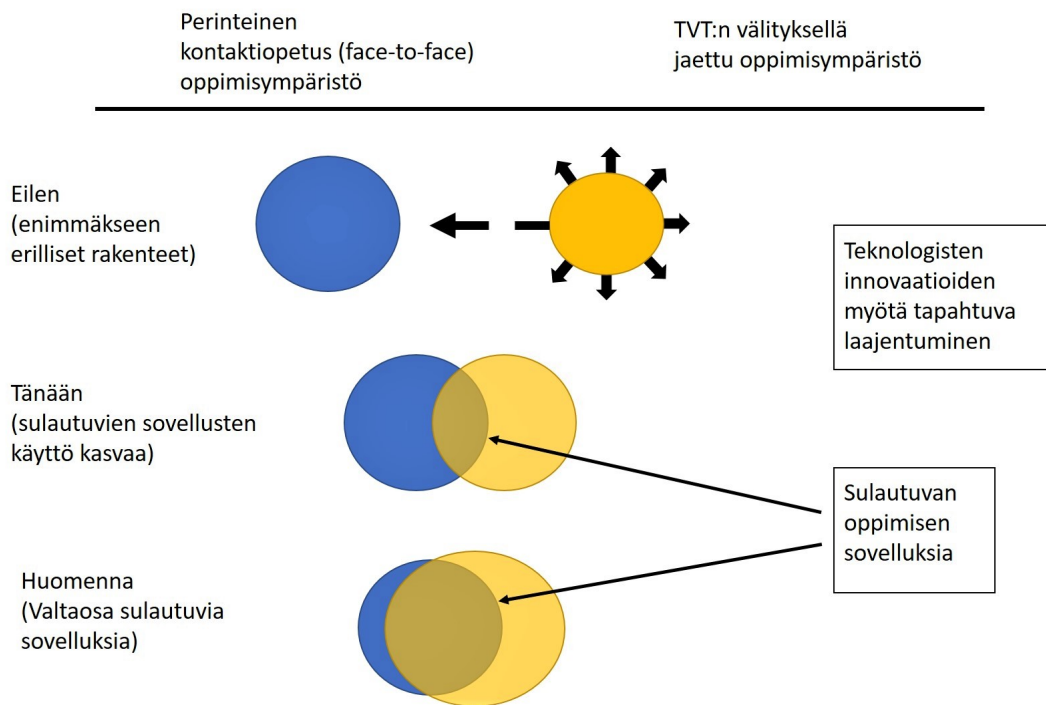
Sulautuvaa opetusta koskevat myös samat oppimisen lainalaisuudet. Kaikilla opiskelijoiden valitsemilla etenemispoluilla on varmistettava oppiminen.

Oulun seudun ammattiopistossa lukuvuodelle 2016-2017 otetaan käyttöön uusi opetuksen järjestämisen malli. Mallissa ei ole enää perinteistä opetusryhmä ajattelua. Mallissa opiskelijan ja opettajan lähiovetustunnin kytkös puretaan. Tuntikehys määräytyy opiskelijamäärän mukaan. Tuntikehys ei ole aikasidonnainen (lukuvuosi), vaan opintosuorituksiin perustuva eli osaamispistesidonnainen (osp). Muutokset johtuvat ammatillisen koulutuksen rahoituksen muutoksesta. Nykyisen kaltaisissa opetusryhmissä työskennellään pääosin ammatillisissa aineissa. Yhteisten tutkinnon osien (YTO) aineissa ja vapaasti valittaviin sekä tutkintorajat ylittäviin ammatillisiin valinnaisiin opetusryhmät kootaan useasta saman etenemispolun ryhmästä.

Tällaisen monimuotoisen opetuksen järjestämisessä sulautuva opetus on hyvä työväline. Sulautuva opetus joustava tapa järjestää opetusta. Sulautuvassa opetuksessa teoria voidaan opiskella etänä verkossa ja käytäntö kontaktiopetuksessa koululla. Sulautuva opetus mahdollistaa esimerkiksi lukio opintojen suorittamisen työssä oppimisen aikana ja se mahdollistaa myös oppisopimusopiskelijoiden opiskelun työn ohessa. Aikuisopiskelijoita voidaan integroida perusopetusryhmiin ammatiaineissa. Sulautuva opetuksen avulla voidaan integroida YTO-aineita ammatillisiin aineisiin.

Oulun seudun ammattiopiston opetuksen tulevaisuus noudattelee Grahamin ja Bonkin [13] aiemmin esittämää vuorovaikutusympäristöjen yhteensulautumista su-

lautetun opetuksen yleistymisen seurauksena (kuva 5.1).

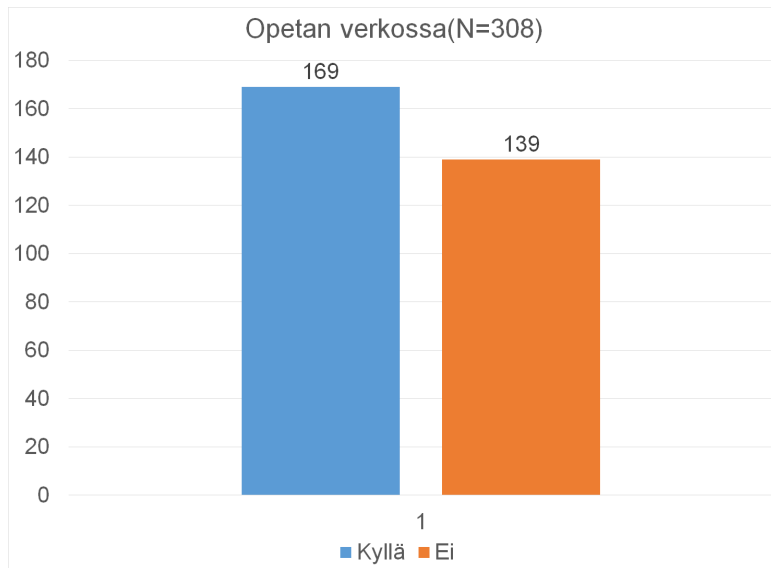


Kuva 5.1: Oulun seudun ammattiopiston opetuksen suunta [13].

5.2 Sulautuvan opetuksen tila Oulun seudun ammattiopistossa

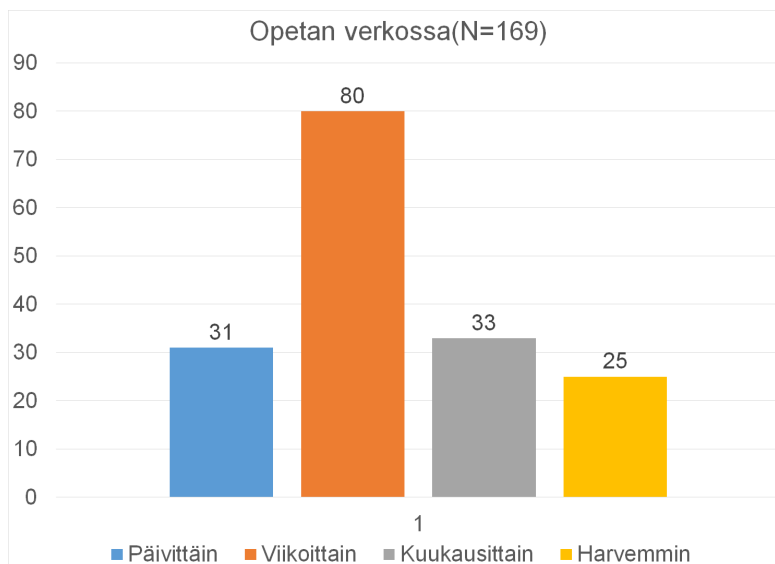
Syksyllä 2015 Oulun seudun ammattiopisto teki e-oppiminen-kyselyn opettajille. Tämä kysely koski verkko-opetusta, mutta sen tuloksia voidaan hyödyntää myös tarkasteltaessa sulautuvaa opetusta, joka on toteutettu verkko-opetuksen ja lähio-petuksen yhdistelmänä. Oulun seudun ammattiopiston tekemään kyselyyn vastasi 46,7 % opettajista, 308 opettajaa 659:stä.

Kyselyn vastanneista opettajista 54,9 % (n=169) on käyttänyt verkko-opetusta yhtenä opetusmuotona pitämillään kursseilla. Opettajista noin 45,1 % (n=139) ei ole käyttänyt lainkaan verkko-opetusta pitämillään kursseilla (kuva 5.1).



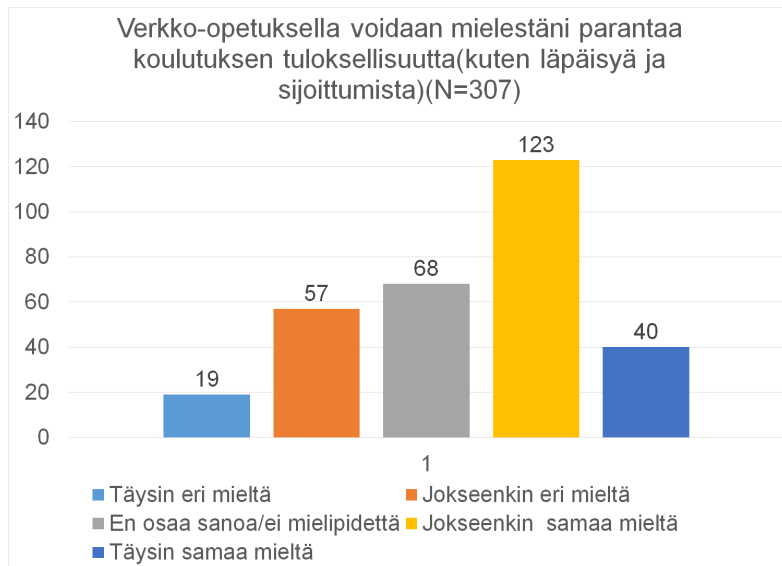
Kuva 5.2: Verkko-opetuksen käyttö opetuksessa.

Kuvasta 5.2 havaitaan, että 18,3 %:lla (n=31) verkko-opetusta hyödyntäneistä opettajista (N=169) on verkko-opetusta päivittäin. Verkko-opetusta hyödyntäneistä opettajista 47,3 %:lla (n=80) on verkko-opetusta viikoittain ja opettajista 19,5 %:lla (n=33) on verkko-opetusta kuukausittain. Opettajista, jotka vastasivat kyllä edelliseen kysymykseen, on harvemmin kuin kerran kuukaudessa verkko-opetusta 14,8 %:lla (n=25).



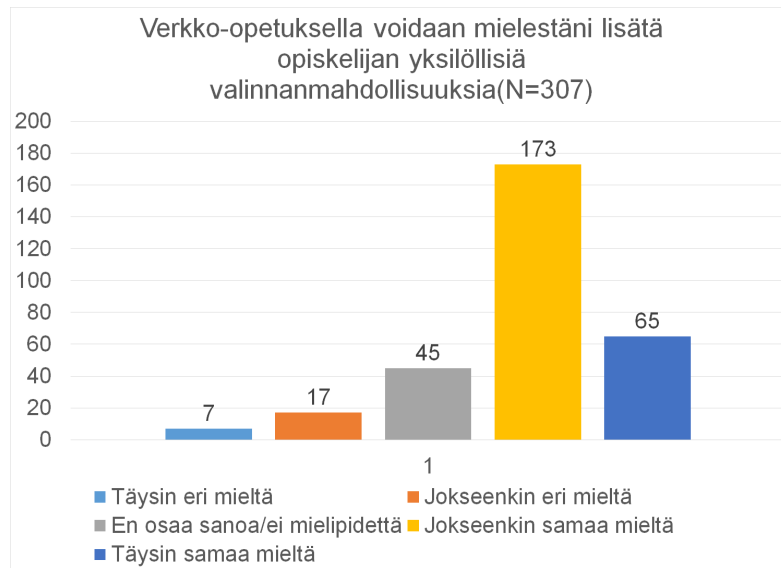
Kuva 5.3: Kuinka paljon opetuksesta verkko-opetusta.

Kuvan 5.3 grafiikasta näkee, voidaanko kyselyyn vastanneiden opettajien mielestä (N=307) verkko-opetuksella parantaa koulutuksen tuloksellisuutta (kuten läpäisyä ja sijoittumista). Opettajista 6,2 % (n=19) on täysin eri mieltä väittämän suhteen. Jokseenkin eri mieltä on 15,6 % (n=57) opettajista. Mieli pidettään ei osannut sanoa 22,1 % (n=68) opettajista. Jokseenkin samaa mieltä oli 40,1 % (n=123) opettajista. Täysin samaa mieltä opettajista oli 13,0 % (n=40).



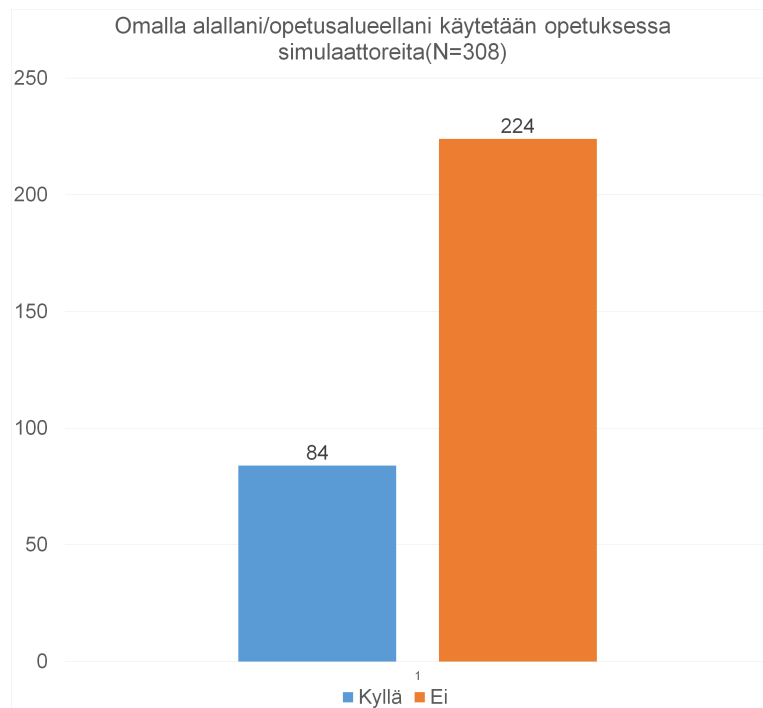
Kuva 5.4: Parantaako verkko-opetus koulutuksen tuloksellisuutta.

Kuvan 5.4 grafiikasta nähdään, voidaanko verkko-opetuksella kyselyyn vastanneiden opettajien (N=307) mielestä lisätä yksilöllisiä valinnanmahdollisuuksia. Täysin eri mieltä väittämästä oli 2,3 % (n=7) opettajista. Jokseenkin eri mieltä opettajista oli 5,5 % (n=17). Mieli pidettään ei osannut sanoa 14,7 % (n=45) opettajista. Jokseenkin samaa mieltä opettajista oli 56,4 % (n=173). Opettajista oli täysin samaa mieltä väittämästä 21,2 % (n=65).



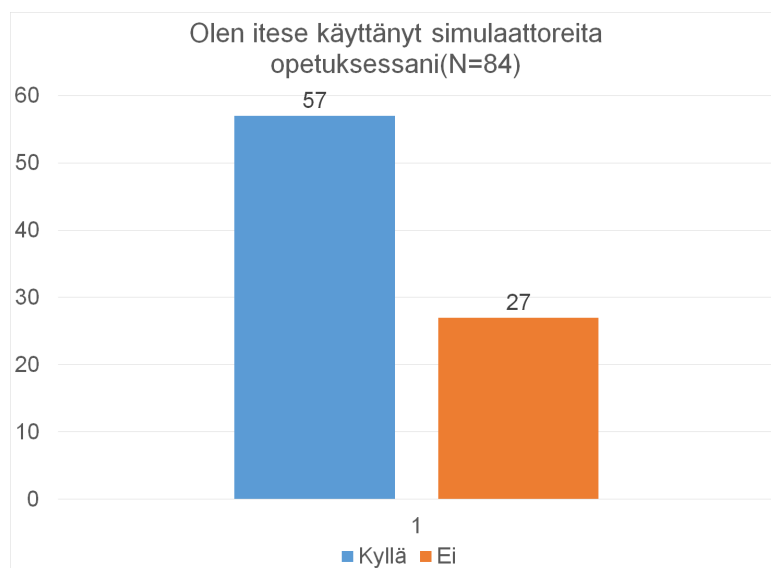
Kuva 5.5: Parantaako verkko-opetus opiskelijoiden yksilöllisiä valinnanmahdollisuuksia.

Kuvasta 5.5 näkee, kuinka monen kyselyn vastanneen opettajan (N=308) mielestä käytetään oman alan opetuksessa simulaattoreita. Opettajista 27,3 % (n=84) oli sitä mieltä, että heidän oman alan koulutuksessa käytetään simulaattoreita opetuksessa. Opettajista 72,7 % (n=224) oli sitä mieltä, että heidän oman alan koulutuksessa ei käytetä simulaattoreita opetuksessa.



Kuva 5.6: Simulaattoreiden käyttö oman alan opetuksessa.

Kuvasta 5.6 näkee, kuinka moni kyselyyn vastanneista opettajista (N=84) on käyttänyt simulaattoreita omassa opetuksessa. Opettajista 67,9 % (n=57) on käyttänyt simulaattoreita opetuksessa. Simulaattoreita ei ole käyttänyt opetuksessa 32,1 % (n=27) opettajista.



Kuva 5.7: Simulaattoreiden käyttö omassa opetuksessa.

Kyselyn tulosten yhteenveto.

Kyselyn kattavuus oli heikko ja voi aina pohtia sitä, jättivätkö kyselyyn vastaamatta ne opettajat, jotka eivät käytä verkko-opetusta ollenkaan omassa opetuksessaan vai ne, jotka käyttävät. Kokemuksen mukaan ne opettajat jotka eivät käytä verkko-opetusta omassa opetuksessaan, jättävät herkemmin vastaamatta kyselyyn, joka koskee heille outoa opetuksen aluetta eli verkko-opetusta. Näin ollen olisi helppo kuvitella, että suurin osa näistä kyselyyn vastaamatta jättäneistä opettajista ei käytä verkko-opetusta omassa opetuksessaan.

Ammatillisen koulutuksen kohdistuvien säästöjen vuoksi joudutaan ammatillisessa koulutuksessa vähentämään kontaktiopetusta ja lisäämään verkossa tapahtuvaa opetusta. Kyselyyn vastanneista opettajista lähes puolet ei ollut käyttänyt lainkaan verkko-opetusta opetuksensa toteuttamisessa. Päivittäin verkko-opetusta käytti lähes puolet verkko-opetusta käyttävistä opettajista. Tämä oli noin neljäsosa kaikista kyselyyn vastanneista opettajista. Sulautettuun opetukseen siirtymisen jälkeen käytännössä kaikkien Oulun seudun ammattiopiston opettajien on verkko-opetusta käytettävä enemmän tai vähemmän osana omaa opetustaan.

Suurin osa koko kyselyyn vastanneista opettajista oli sitä mieltä, että verkko-opetus parantaa koulutuksen tuloksellisuutta. Verkko-opetusta antavia opettajia oli koko kyselyyn vastanneista opettajista 169 ja opettajia, joiden mielestä verkko-opetus parantaa koulutuksen tuloksellisuutta, oli 163. Tosin nämä eivät välttämättä ole samoja opettajia. Myös tutkimuksien mukaan sulautuva opetus parantaa koulutuksen tuloksellisuutta.

Koko kyselyyn vastanneista opettajista yli kolme neljännestä oli sitä mieltä, että verkko-opetuksella voidaan lisätä yksilöllistä valinnanmahdollisuuksia. Sulautuva opetus mahdollistaa yksilölliset oppimispolut, joissa opiskelijat voivat edetä nopeutetussa aikataulussa ja valmistua alle kolmessa vuodessa.

Kaikista kyselyyn vastanneista opettajista noin neljännes oli sitä mieltä, että heidän oman alan opetuksessa käytetään simulaattoreita. Oulun seudun ammattiopistossa tulee lisätä simulaattoreiden käyttöä opetuksessa, niillä aloilla minne niitä on saatavilla. Omassa opetuksessa opettajista oli reilu kaksi kolmasosaa käyttänyt simulaattoreita. Opettajista kolmannes ei ollut käyttänyt simulaattoreita omassa opetuksessa. Sulautuvassa opetuksessa simulaattoreita voidaan hyödyntää oppimistehtävien toteuttamisessa. Tutkimuksien mukaan simulaattorit helpottavat siirtymistä teoriasta käytäntöön.

Kyselyn mukaan Oulun seudun ammattiopistossa verkko-opetusta on hyödyn-

netty jonkin verran, mutta sitä ei ole läheskään tarpeeksi. Saman päätelmän kyselystä voi tehdä myös simulaattoreiden käytöstä opetuksessa. Etenkin päivittäin verkko-opetusta käyttävien opettajien osuus on melko pieni, joka kertoo siitä, että verkko-opetus ei ole vielä olennaisessa roolissa Oulun seudun ammattiopistossa. Kyselyn mukaan verkko-opetuksen nähdään lisäävän valinnanmahdollisuuksia ja jossain määrin myös parantavan koulutuksen tuloksellisuutta. Tällainen näkemys on positiivista sen suhteen, että jatkossa yhä useamman opettajan tulisi ottaa käyttöön verkko-opetusta.

5.3 Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson muuttaminen sulautuvan mallin mukaiseksi

Oulun seudun ammattiopistossa sulautuvaan opetukseen siirtymistä kokeiltiin muuttamalla tietoliikenneverkon laitteet-osajakso sulautuvan mallin mukaiseksi.

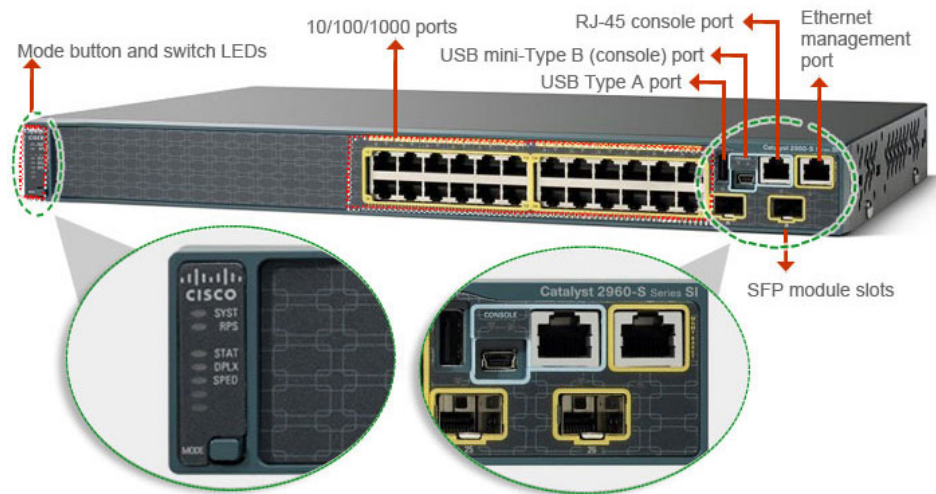
Sulautettuna opetuksena toteutettavan kurssin kohderyhmänä ovat kolmannen vuoden tieto- ja tietoliikennetekniikan nuorisoasteen opiskelijat, aikuisopiskelijat ja neljännen vuoden opiskelijat. Tietoliikenneverkon laitteet -osajakso on tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi -tutkinnon osan (24 osp, 16 ov) osajakso. Laajuudeltaan osajakso on 12 osp (8 ov). Osajakson tavoitteena on, että opiskelijat ymmärtävät IPv6- ja IPv4-osoitteiden merkityksen tietoliikenneverkoissa ja osaavat konfiguroida käytännön kytkimiä ja reitittämiä työelämässä. Osajakson aikana he saavat myös hyvän käsityksen tietoliikenneverkon toiminnasta. Tämän lisäksi opiskelijat saavat myös valmiuksia jatko-opintoihin.

Toisella luokalla opiskelijat ovat hankkineet osaamista lukujärjestelmämuunnoksista, IPv4-osoitteista, Cisco Packet Tracerin käytöstä ja lähiverkon rakenteesta. Kolmannen luokan tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla kerrataan lukujärjestelmämuunnokset ja IPv4-osoitteet oppimistehtävien ja teorian avulla. Osajaksolla opiskellaan uutena asiana IPv6-osoitteiden käyttö tietoliikenneverkoissa (Internet) ja reitittimen konfigurointi Ciscon Packet Tracer -simulaattorin avulla sekä opitaan asentamaan ja konfiguroimaan Ciscon Catalyst 2960 sarjan fyysisiä kytkimiä ja Catalyst 2900 sarjan fyysisiä reitittämiä. Kolmannen luokan opiskelijat ovat tottuneita Moodlen käyttäjiä.

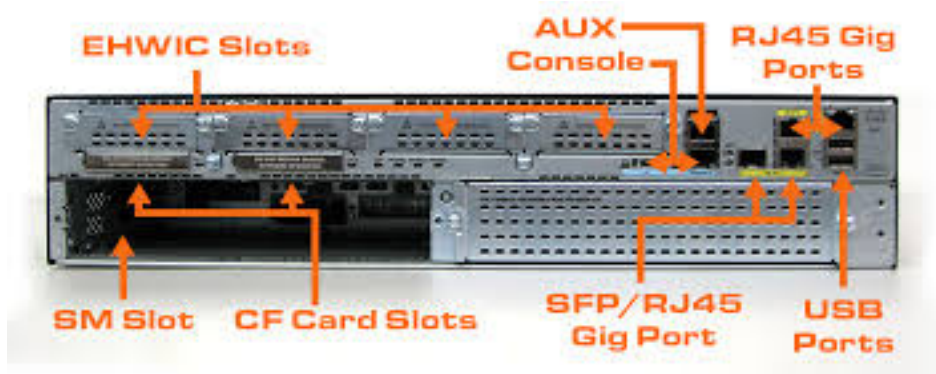
Oppimistehtävien simulointiin uudella tietoliikenneverkon laitteet-osajaksolla käytettiin Cisco Packet Tracer 7 -simulointiympäristöä. Cisco Packet Traceria -simulaattoria käytetään verkko-opetuksen aikana oppimisen tukena. Simulaattori mallin-

taa hyvin fyysistä reitintä ja kytkintä [23]. Tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla opiskelijat tekevät Cisco Packet Tracerin avulla oppimistehtäviä kontakti- ja verkko-opetuksen aikana.

Uudella tietoliikenneverkon laitteet-osajaksolla käytännön harjoituksissa käytetään Cisco Catalyst 2960 -sarjan kytkimiä (kuva 5.8) ja Catalyst 2900 -sarjan reitittäjiä (kuva 5.9). Käytännön harjoitukset tehdään fyysisillä reitittimillä ja kytkimillä kontaktiopetuksessa.



Kuva 5.8: Cisco Catalyst 2960-sarjan kytkin.



Kuva 5.9: Cisco Catalyst 2900-sarjan reititin.

Tietoliikenneverkon rakenteen ymmärtämisen kannalta on olennaista, että ymmärtää verkon aktiivilaitteiden kytkimien ja reitittimien roolin tiedon siirrossa tietoliikenneverkon yli. Tästä johtuen verkon aktiivilaitteiden konfiguroinnin opettaminen on tärkeässä roolissa. Osajaksolla käytetään Catalyst 2960-sarjan kytkimiä ja Catalyst 2900 -sarjan reitittimiä, jotka ovat fyysisiä laitteita. Näiden laitteiden konfigurointiin tarvitaan sopiva etähallinta ohjelmisto. Tähän tehtävään käytetään PuTTY päätelaite-emulaattoriohjelmaa, joka käyttää Telnet protokollaa.

Telnet-protokolla tarjoaa yksinkertaisimmillaan etäyhteyden tietokoneeseen internetin kautta. Tämä oli telnet-protokollan alkuperäinen tarkoitus, mutta sitä voidaan käyttää muihinkin tarkoituksiin. Kun Telnet-ohjelma käynnistetään, niin käyttäjän sovellusohjelmasta tulee client. Client muodostaa TCP-yhteyden serverille. Serveri hyväksyy yhteyden. Tämän jälkeen serveri lähettää dataa TCP-yhteyden ja paikallisen koneen käyttöjärjestelmän välillä. Standardi, jolla kaksi Telnet-protokolla kommunikoi keskenään, kutustaan Network Virtual Terminal (NVT). Kommentoihin käytetään ASCII-aakkostoa. [110]

PuTTY on ilmainen ja avoimen lähdekoodin pääte-emulaattoriohjelma. Se tukee useita protokollia, kuten SCP, SSH, Telnet ja rlogin. Se voi myös muodostaa yhteyden sarjaporttiin. PuTTY tarvitsee toimiakseen pelkän exe-tiedoston, joten sitä ei tarvitse erikseen asentaa. PuTTY toimii seuraavissa käyttöjärjestelmissä Windows, Linux ja Unix [136]. PuTTY versio 0.67 julkaistiin 5.3.2016. Se on tällä hetkellä tuorein versio. Se tehtiin korjaamaan edellisen version tietoturva-aukkoja. Versio 0.67 sisältää myös muutamia muita korjauksia [137].

Uudella tietoliikenneverkon laitteet-osajaksolla opetusvideoiden tekoon käytettiin Screencast-O-Matic-ohjelman ilmaisversiota. Myös opiskelijat voivat käyttää oppimistehtävien palautukseen Screencast-o-Matic-ohjelmalla tehtyjä videoita.

Google Drive soveltuu hyvin opettajan tekemien videoiden tallennuspaikaksi sulautuvassa opetuksessa. Moodle-verkko-oppimisympäristöön tehdään linkit kuvauutukaappausvideoihin. Videoiden avulla opiskelijat opettelevat ja kertaavat Packet Tracer -simulointiympäristön käyttöä. Videot opastavat myös reitittimen konfiguroinnissa.

Uudella sulautetun mallin mukaisella osajaksolla tapahtuu viestintää sekä opiskelijoiden ja opettajan välillä, että opiskelijoiden välillä. Opettajan ja opiskelijoiden väliseen kommunikaatioon käytetään Wilma-viestejä, sähköpostia ja Moodlen Chat palvelua. Opiskelijat saavat itse valita sopivan sosiaalisen median sovelluksen keskinäiseen kommunikointiin verkko-opiskelun aikana.

Tietoliikenneverkon laitteet -testiosajakson oppimisympäristö, pedagogiikka ja sisältö:

Tietoliikenneverkon laitteet-osajaksolla Moodle oppimisympäristössä on kahdeksaa tyyppiä olevia aktiviteetteja:

1. Oppimateriaalit
2. Tehtävät.
3. Demot.
4. Oppimistehtävät.
5. Kohtien 2, 3 ja 4 palautukset.
6. Testejä,
7. Chat.
8. Blogi.

Kurssilla oppimateriaali on sähköisessä tekstimuodossa, opettajan tekeminä videoina ja verkosta etsittävinä Youtube videoina. Opettajan tekemät kuvaruutukaappausvideot ovat Cisco Packet Tracer -simulaattorin käytöstä ja reitittimien konfiguroinnista yleisellä tasolla. Oppimistehtäviin liittyvät reitittimien konfigurointi ohjeet ja videot opiskelijat etsivät Internetistä. Opettaja on tehnyt kirjallisen materiaalin lukujärjestelmämuunnoksista ja IP-osoitteista. Testit perustuvat tähän opettajan tekemään teoriaan. Opiskelijat voivat etsiä lisää tietoa myös esimerkiksi Internetistä.

Tehtävät liittyvät lukujärjestelmämuunnosten kertaamiseen. Lukujärjestelmämuunnostehtävien ratkaisusta pitää palauttaa dokumentti Moodleen. Lukujärjestelmämuunnoksiin liittyy myös testi. Testin avulla opiskelijat saavat varmuuden omasta osaamisesta. Tehtävät ja testi tehdään ennen etäopiskeluun siirtymistä orientoivalla jaksolla.

Opintojen alussa orientoivalla jaksolla opiskelijat tekevät viisi demotehtäviä Cisco Packet Tracer -simulaattorin avulla. Ensimmäisen ja toisen demon avulla kerrataan IPv4-osoitteilla tapahtuvaa aliverkotusta. Kolmannessa ja neljännessä demossa sama aliverkotus tehdään vertailun vuoksi IPv6-osoitteilla. Viides demo käsittelee staattista reititystä IPv6-osoitteilla. Tämä demo toimii johdatuksena ensimmäiseen oppimistehtävään.

Oppimistehtävät liittyvät pääsääntöisesti reitittimien konfigurointiin. Oppimistehtäviä on osajaksolla kymmenen, joista yhdeksän tehdään Cisco Packet Tracer -simulaattorin avulla. Oppimistehtävä kymmenen tehdään fyysisillä Ciscon Catalyst -sarjan reitittimillä ja kytkimillä kontaktiopetuksessa koululla. Oppimistehtävä kymmenen sisältää neljä simulaattorilla tehtyä oppimistehtävää hieman muutettuna.

Tehtävistä ja oppimistehtävistä tehdään dokumentit ja ne palautetaan Moodleen. Oppimistehtävien ratkaisut opiskelijat voivat palauttaa myös kuvaruutukaappausvideona. Oppimistehtäviin liittyvissä dokumenteissa pitää olla työhön liittyvä teoria ja työselostus. Dokumentit arvioidaan asteikolla hyväksytyt, täydennettävää ja hylätty. Tehtäviin ja oppimistehtäviin liittyvän teorian osaamisen taso varmistetaan testin avulla.

Testi suoritetaan lukujärjestelmämuunnoksista ja IP-osoitteista. Testi suoritetaan Moodle-tenttinä. Testistä pitää saada arvosanaksi 2,5/3. Kun testi on palautettu ja lopetettu, niin Moodle antaa opiskelijalle automaattisen välittömän palautteen siitä, onko testi läpäisty. Testiä voi yrittää kolme kertaa. Ennen kuin annetaan uusia suorituskertoja, niin opiskelijan kanssa käydään keskustelu siitä, miksi testi ei mennyt läpi. Testit perustuvat monivalintatehtäviin ja numeerisiin tehtäviin. Suositeltavaa on, että IPv4- ja IPv6-osoitteiden testi suoritetaan yhteistoiminnallisesti.

Opiskelijat saavat opettajalta etäohjausta iltaisin ja etäpäivänä ennalta sovittuna aikana tulemalla Moodlen Chatiin. Chatin lisäksi vuorovaikutusta opettajan ja opiskelijoiden välillä tapahtuu Wilman ja sähköpostin avulla.

Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson aikana opiskelijat täyttävät oppimispäiväkirjaa Blogina Moodleen tai vaihtoehtoisesti Internetissä olevaa omaa Blogia. Jälkimmäisessä tapauksessa pitää tallentaa oman Blogin linkki Moodleen Blogiin.

Tietoliikenneverkon laitteet-osajakson suunnittelun pohjana on DIANA-malli. Ennen sulautuvaan opetukseen alkua opiskelijoille järjestetään kontaktiopetuksena orientoiva jakso, jonka pituus on neljä koulupäivää. Tarvittaessa järjestetään lisää koulutusta sulautuvan opetuksen työskentelytapoihin verkko-opiskelun aikana. Sulautuva opetus perustuu ongelmalähtöiseen ja yhteistoiminnalliseen oppimiseen. Orientoivalla jaksolla käydään läpi seuraavat asiat:

1. Kurssin sisältö ja arviointi.
2. Teoria luennot.
3. Opiskelijat suorittavat lukujärjestelmämuunnostestin.

4. Kurssilla tarvittavat työkalut ja niiden käytön opettelu demotehtävien avulla.
5. Opetellaan ja kehitetään verkko-opiskelutaitoja ja ryhmätyöskentelytaitoja.
6. Opiskelijoiden motivointi.
7. Esitellään kurssin tiukka aikataulu ja painotetaan siinä pysymisen tärkeyttä.

Oppimisympäristönä käytetään Moodle-verkko-oppimisympäristöä. Osajaksolla on käytössä lineaarinen opetussuunnitelma, joka tarkoittaa käytännössä sitä, että kurssin ensimmäinen osa (lukujärjestelmämuunnostentti) pitää suorittaa ennen kuin voi jatkaa osajakson suorittamista. IP-osoitteita koskevan kokonaisuuden osalta käytössä on kuitenkin niin kutsuttu haarautuva opetussuunnitelma; aihealuetta käsittelevän testin ja oppimistehtävät voi suorittaa missä järjestyksessä haluaa. Verkko-opiskelun aikana opiskelijat täyttävät oppimispäiväkirjaa Moodleen blogina tai Internetiin blogina. Yhteistoiminnallista oppimista edistetään verkkokeskusteluilla: Moodlen Chattia, sähköpostia, Wilma-viestejä ja sosiaalisen median työkaluja hyväksi käyttäen. Opiskelijat saavat itse päättää mitä sosiaalisen median työkaluja he käyttävät yhteistoiminnallisessa oppimisessä verkko-opiskelun aikana. Sähköpostia ja Moodlen Chattia käytetään opiskelijoiden ja opettajan väliseen kommunikointiin etäopetuksessa.

Kurssi on jaettu moodlessa kolmeen osioon. Sulautuvan opetuksen kurssi aloitetaan lukujärjestelmämuunnoksien kertaamisella. Opiskelijat kertaavat lukujärjestelmämuunnokset tekemällä tentin käyttämällä hyväksi Moodlessa valmiina olevaa opettajan tekemää teoriaa. Lukujärjestelmämuunnostesti suoritetaan orientointijakson aikana. Seuraavaan osioon voi siirtyä, kun on läpäissyt testin. Moodlekurssin toisessa osiossa on teoria IPv6- ja IPv4-osoitteista. Teoriaan perustuen opiskelijat tekevät testin, joka koostuu monivalinta väittämistä, tosi/epätositehtävistä ja lyhytvastaustehtävistä. Testin voi suorittaa sulautuvan opetuksen aikana verkossa yksin, pareittain tai ryhmässä. Opiskelijat voivat käyttää testissä apuna opettajan tekemää materiaalia. Moodlekurssin kolmannessa osiossa on Cisco Packet Tracer-simulaattorin käyttöön ja reitittimien konfigurointiin liittyviä opettajan tekemiä ohjeita ja kuvaruutukaappausvideoita. Osiossa on myös yhdeksän oppimistehtävää. Oppimistehtävistä on kuvaruutukaappausvideot ja Cisco Packet Tracer -simulaattorilla tehdyt ratkaisut piilotettuna ja niitä voi aktivoida tarvittaessa opiskelijoille oppimisen tueksi. Oppimistehtävistä opiskelijat palauttavat pdf-dokumentin Moodlen keskustelualueelle. Dokumentissa pitää olla tehdyn työn taustalla olevaa

teoriaa ja työselostus. Työselostus voi olla myös kuvaruutukaappausvideo. Tällöin Moodleen palautetaan linkki kuvaruutukaappausvideoon.

Moodle-kurssin kymmenes oppimistehtävä on käytännön harjoitukset Ciscon Catalyst 2900 reitittimillä ja Catalyst 2960 sarjan kytkimillä. Kun oppimistehtävään kymmenen lisätään valokaapeliyhteyden rakentaminen, niin tämä osio toimii myös koko tutkinnon osan näyttönä. Käytännön harjoituksissa tehdään kontaktiopetuksessa koululla fyysisillä laitteilla.

Arviointi:

Kun opiskelija on suorittanut seuraavat asiat tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla saa hän arvosanan 1/3:

1. Suorittaa lukujärjestelmämuunnostestin arvosanalla 2,5/3.
2. Palauttaa Moodleen kolme ratkaistua Packet Tracer -oppimistehtävää (1., 6. ja 7.) ja niistä tehdyt hyväksytyt dokumentit.

Edellisten vaatimusten lisäksi arvosanaan 2/3 pitää ratkaista oppimistehtävät 1. - 6. ja arvosanaa 3/3 pitää ratkaista oppimistehtävät 1. - 9.

Oppimistehtävä 10. tehdään käytännön laitteilla ja se toimii samalla näyttönä. Tietoliikenneverkon laitteet osajakso näyttöön yhdistetään kaapelointiosajaksosta valokaapeliverkon rakentaminen. Näin ollen tämä näyttö on koko tutkinnon osan näyttö. Lopullinen arvosana tutkinnon osasta tulee näytöstä, mutta arvosanaan (1 - 3) voi vaikuttaa myös jatkuva arviointi. Jatkuva arviointi voi joko nostaa tai laskea näytöstä saatua arvosanaa. Näyttö tai sen osa voidaan antaa myös työssäoppimispaikalla.

6 Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson testaus

Nuorisoasteen opiskelijoille opetettava tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi - tutkinnon osa koostuu tietoliikenneverkon laitteista, joka opiskellaan sulautuvana opetuksena ja kaapeloinnista, joka opiskellaan kontaktiopetuksena. Tässä testauksessa testataan vain sulautettua toteutusta eli tietoliikenneverkon laitteet -osajaksoa.

Sulautuvan opetukseen perustuva tietoliikenneverkon -laitteet testiosajakso suoritettiin 21.1.2016 - 19.3.2016. Testiosajaksolle osallistui viisi opettajaa joita tässä kutsutaan opiskelijoiksi. Opiskelijat suorittivat saman osajakson kuin kolmannen vuoden opiskelijat suorittavat lukuvuonna 2016 - 2017. Testijakson tulosten perusteella suoritettiin tietoliikenneverkon laitteet osajakson ensimmäinen iterointikierrös.

Suunniteltu aikataulu:

1. Aloituspäivät la. 23.1.2016 ja la. 6.2.2016 kontaktiopetusta. Ensimmäisenä päivänä teorialuento, Cisco Packet Tracer opiskelua demotehtävien avulla ryhmissä. Aloituspäivien välissä opiskelijat tekevät demoharjoituksia verkossa. Opettaja ohjaa verkossa arki-iltoina opiskelijoita. Kommunikointi välineinä Moodlen Chat ja sähköposti.
2. 8.2.2016 - 19.3.2016 verkko-opiskelua. Opiskelijat tekevät oppimistehtäviä verkossa Cisco Packet Tracer -simulaattorin avulla. Oppimistehtävistä ratkaisuisista palautetaan Moodleen dokumentti. Opettaja ohjaa verkossa arki-iltoina (Chat, s-posti). Opiskelijat täyttävät oppimispäiväkirjaa blogina Moodleen. Opettaja lukee oppimispäiväkirjoja ja kommentoi niitä. Kontaktiopetusta tarpeen mukaan verkko-opetuksen aikana.
3. La 19.3.2016 ja 28.3.2016 kontaktiopetusta. Käytännön harjoituksissa tehdään 4 oppimistehtävää koululla Ciscon fyysisillä kytkimillä ja reitittimillä.

Toteutunut aikataulu:

1. Aloituspäivät ke. 20.1.2016 ja to. 21.1.2016 klo 12 - 16. Teoria käytiin läpi nopeasti ja demotehtäviä ehdittiin hieman aloittaa. Aloituspäivän alkuperäisestä ohjelmasta pois jääneet asiat opiskelijoiden tuli opiskella verkossa.

2. Ma. 25.1.2016 - pe. 18.3.2016 verkko-opiskelua. Opettaja ohjasi verkossa arki-iltoina (Chat, s-posti). Opiskelijat tekivät oppimistehtäviä verkossa Cisco Packet Tracer-simulaattorin avulla. Opiskelijat täyttivät oppimispäiväkirjaa blogina Moodleen. Opettaja luki oppimispäiväkirjoja ja kommentoi niitä. Kontaktiopetusta oli osajakson aikana viisi alle tunnin sessiota. Chat-aika oli iltaisin yleensä klo 17.40 - 19.30, maanantai - torstai, joskus myös perjantaisin.
3. La 19.3.2016 käytännön harjoituksissa ehdittiin tehdä vain yksi oppimistehtävä.

Testiosajakson kontaktiopetuksen määrä pieneni huomattavasti verrattuna alkuperäiseen aikatauluun. Se häytti radikaalisti tietoliikenneverkon laitteet-osajakson tavoitteiden saavuttamista. Tietoliikenneverkon laitteet-testiosajakson aikataulu muutos johtui siitä, että opettajat eivät saaneet tarvittavia koulutuspäiviä (4 kpl) lauantaille. Syynä oli se, että opettajilla oli koulutuspäiviä enää kaksi jäljellä ja toinen niistä oli varattu Oulun seudun ammattiopiston yhteiseen koulutukseen. Näin ollen käytännön harjoitukset jäivät yhden päivän mittaiseksi ja aloituspäivät kutistuivat kahteen iltapäivään.

6.1 Kyselyn tulokset

Tietoliikenneverkon laitteet-osajakson jälkeen opiskelijat vastasivat kyselyyn. Testijaksolla opiskelijoina toimineet opettajat vastasivat yhteentoista kysymykseen oppilaan näkökulmasta ja kolmeen kysymykseen opettajan näkökulmasta. Kyselyyn vastanneita opettajia oli neljä, jotka kaikki olivat miehiä.

Kyselyn kysymykset ja vastaukset joihin opettajat vastasivat opiskelijan roolissa olivat seuraavat:

1. Oletko ennen tätä kurssia ollut verkko-opetuksessa/sulautuvassa opetuksessa? Missä?
2. Miten ja kuinka paljon ratkoit oppimistehtäviä ryhmänä/yksin?
3. Missä/miten opit eniten?
4. Miten Chat auttoi oppimistasi? Mitä muita vuorovaikutuskanavia käytit opiskelussa?

5. Oliko kurssin suorittamiseen varattu tarpeeksi aikaa?
6. Mitä oppimistehtävät ovat antaneet sinulle itsellesi omaa oppimistasi ajattel-
len?
7. Mitä kontaktiopetus on antanut sinulle omaa oppimistasi varten?
8. Miten TENTIT edistivät oppimistasi?
9. Onko toiminta kurssilla mielestäsi ollut järkevää ja mielekästä?
10. Pitäisikö kurssilla olla jotakin enemmän?
11. Millaiseksi koit opettajan roolin kurssilla (esim. ohjata enemmän/vähemmän)?

Kyselyn kysymykset ja vastaukset joihin vastattiin opettajan roolissa olivat seuraavat:

1. Miten kehittäisit kurssini (sulautuva opetus) toteutusta?
2. Minkälaisia verkkokursseja oletko itse suunnitellut ja toteuttanut?
3. Heräsikö kurssin aikana ideoita järjestä sulautuvaan opetukseen perustuva kurssi omille opiskelijoille. Miten ajattelit järjestää? Perustele myös kielteinen vastaus.

Kyselyn tulokset:

Opiskelijoista kolme ei ollut koskaan osallistunut sulautuvaan opetukseen ja se oli uusi asia. Yksi opiskelija oli ollut sulautuvassa opetuksessa ammattikorkeakoulupinnoissa.

Opiskelijat hyödynsivät heikosti yhteistoiminnallisen oppimisen hyötyjä. Yksi opettaja teki oppimistehtävistä 60 %:a yhteistoiminnallisesti. Kukaan ei tehnyt testejä yhteistoiminnallisesti. Opiskelijat hyödynsivät heikosti yhteistoiminnallisen oppimisen hyötyjä opiskelussa.

Kaikki kurssille osallistuneet opiskelijat oppivat mielestään tietoliikenneverkon laitteet ja niiden konfiguroinnin parhaiten oppimistehtävien ja käytännön harjoitusten avulla. Yhden opiskelijan mielestä parhaiten oppi oppimistehtäviä tekemällä ja käytännön laitteita konfirmoimalla kontaktiopetuksessa.

"Parhaiten opin tekemällä oppimistehtäviä ohjauksen kanssa. Tällöin joutui itse miettimään asioita, mutta ongelmien tullessa sai kuitenkin apua välittömästi. Myös käytännön harjoitus oli hyvä, jossa oppi."

Toinen opiskelija ei nimennyt yksittäistä tapaa millä hän oppi parhaiten, vaan arvioi koko kurssin annin seuraavasti.

"Minulle oli IPV4 ja -6 kokonaisuudessaan uusi asia. Opin perusteet tekniikasta, hyvä niin. Jatkossa helppo lähestyä asiaa ja lisätä osaamista."

Kolmannen opiskelijan mielestä yhteistoiminnallisuus paransi hänen oppimistuloksia. Yksi opiskelija ei käyttänyt ollenkaan Chattiä oman oppimisen tukena. Yksi opiskelija koki, että Chatin käyttö oppimisen tukena ei edistänyt juurikaan hänen oppimistaan. Yksi opiskelija ei voinut osallistua Chat-ohjaukseen illalla perhe syistä. Moodlen Chatin toimintahäiriöt ja sen kömpelyys olivat suurin syy siihen, että se ei auttanut oppimista juurikaan. Chatin ohessa olisi pitänyt käyttää ryhmäytymiseen jotakin sosiaalisen median palvelua. Opiskelijat eivät käyttäneet ollenkaan Internetissä olevia sosiaalisen median palveluja yhteistoiminnallisessa oppimisessa, vaan keskustelivat mieluummin kasvokkain.

Tietoliikenneverkon laitteet kurssin mitoitukseen kaikki opiskelijat olivat tyytyväisiä. Erään opiskelijan mielestä lähiovetusta oli liian vähän. Hän kommentoi asiaa seuraavasti.

"Oli minulle (kurssin suoritukseen varattu tarpeeksi aikaa), mutta tehtävien tekeminen, näin vähillä lähiovetustunneilla, vaatii tosi paljon opiskelijalta itseuria."

Oppimistehtävät kasvattivat kaikkien opiskelijoiden ymmärrystä tietoliikenneverkon laitteista ja niiden konfiguroinnista. Oppimistehtävät 1. - 9. perustuivat simulaattorin hyväksikäytön opetuksessa. Oppimistehtävä 10. tehtiin fyysisillä käytännön laitteilla. Yhden opiskelijan mielestä oppimistehtävät pakottivat itseohjautuvuuteen ja siitä seurasi oppimista.

"Oppimistehtävissä joutui itse selvittämään ja opettelemaan asioita, joten ne "pakottivat"oppimaan tekemällä."

Opiskelijoista kolme oli tyytyväisiä siihen oppimisen tukeen, mitä saivat kontaktiopetuksessa. Yksi opiskelija piti kontaktiopetusta liian pintapuolisena ja oppimista tukeva anti jäi hänelle vähäiseksi. Erään opiskelijan mielestä kontaktiopetusta oli liian vähän ja hän kaipasi enemmän perinteistä opetusta.

"Kontaktiopetus jäi hieman pintapuoliseksi, koska siellä olisi voinut olla enemmän asian taustoja ja teoriaa: miten ja miksi. Jäin kaipaamaan suurempaa määrää ohjattuja esimerkkitehtäviä"

Opiskelijoista yksi koki, että tentillä ei ollut mitään annettavaa hänen oppimisensa kannalta. Yhden opiskelijan mielestä ne kävivät testeinä oppimisesta. Toisen opiskelijan mielestä tentit vahvistivat hänen tietoisuutta omasta osaamisesta. Yksi opiskelijoista ei ollut tyytyväinen tentteihin, vaan piti niitä turhauttavina.

"Moodletentti on liian tarkka kirjoitusvirheille, sanallinen palaute jää puuttumaan ja siten myös virheistä oppiminen: Miksi jokin meni vikaan. IP tentti oli todella aikaavievä ja kysymykset olivat osin epäselviä. Palaute jäi puuttumaan: miksi jokin meni pieleen. En vielääkään tiedä mitä tein väärin. Turhauttavaa?"

Yksi opiskelija kaipasi lisää käytännön esimerkkejä oppimistehtävien ratkaisujen tueksi. Yhden opiskelijan mielestä toiminta tietoliikenneverkot osajaksolla oli mielekästä, mutta lähiopetusta pitäisi olla enemmän. Erään opiskelijan mielestä kurssi ei ollut edes sulautuvaa opetusta vaan pelkkä verkkokurssi. Hän kaipasi lähiopetusta lisää. Osajaksolla olisi pitänyt oppia IP-osoitteita eikä tiedon hakua. Kurssi oli hänen mielestä turhauttava.

"Kurssi oli mielestäni enemmänkin itseopiskelukurssi kuin sulautuva. Lähiopetustunnit oli hyviä, mutta niitä oli liian vähän. Paremmalla ohjauksella opiskelijan ajankäyttöä voisi järkevöittää paljon. Kaikkea perustietoa ei ole järkevää haetuttaa opiskelijalla. Kurssin tarkoituksena on oppia IP verkkoja eikä tiedonhakua (tai luotettavan tiedon varmistamista Tällaisenaan suurin osa käytetystä ajasta meni oleellisen ja luotettavan tiedon hakuun. Turhauttavaa?"

Yksi opiskelija oli tyytyväinen itse opiskeluun, koska silloin asiat on opittua eikä opetettu. Verkosta tiedon etsimisen hän kuitenkin koki rasittavaksi ja motivaatiota vähentäväksi. Hän kaipasi enemmän lähiopetusta.

"Mielekästä on ollut siinä mielessä, että asiat on joutunut opettelemaan ja näin asiat on tullut opittua. Opettajan opettaminen olisi kuitenkin saanut olla todellisempaa. Nyt joutui ehkä liikaa googlettamaan?."

Motivaation kannalta opettaminen olisi ollut parempaa. Oppimistehtävissä kuitenkin sai loppujen lopuksi tukea riittävästi. Näin ohjaus kuitenkin toimi. Puutteelliseksi tosiaan jäi joissain vaiheissa se, että miksi jokin tehdään noin tai näin. Siinä ei vastauksia olisi tarvinnut antaa tehtäviin, vaan sen esilletuominen että miksi näin tai noin."

Yhdelle opiskelijalle oli itsenäinen tiedon haku hankalaa. Yksi opiskelija halusi sulautuvan opetuksen tilalle perinteisen luokkahuoneopetuksen. Kaikki opiskelijat kaipasivat opettajalta kontaktiopetusta enemmän. Yksi opettaja halusi, että koko kurssi olisi kontaktiopetusta joko kasvokkain tai reaaliaikaisia videointeja. Chat-iä hän ei halunnut ollenkaan opiskelijoiden keskinäiseen kommunikointiin ja/tai kommunikointiin opettajan kanssa.

Opettajan roolissa kyselyyn vastanneista opettajista kaikki kehittäisivät sulautuvaan opetukseen perustuvaa osajaksoa siihen suuntaan, että olisi lisää lähiopetusta. Yhden opettajan mielestä Chat-aika oli liian lyhyt. Lisäksi hänen mielestä Chat ei toiminut kunnolla. Yhden opettajan mielestä koko sulautuvaan opetukseen perustuva osajakso oli epäonnistunut. Hän liputti perinteisen luokkaopetuksen puolesta, mutta kuitenkin hänen mielestään 10 % opiskelijoista voisi suorittaa osajakson sulautuvana opetuksena tällä hetkellä. Opettajista yksi oli suunnitellut verkkokursseja nuorisoasteen opiskelijoille. Kurssilla oli kuitenkin enemmän lähiopetusta. Kaksi opettajaa aikoi ottaa verkko-opetusta omaan opetukseen tulevaisuudessa. Yksi opettaja ei ollut suunnitellut verkko-opetusta koskaan. Kaksi opettajaa empii vielä sulautuvan opetuksen käyttöönottoa omassa opetuksessa.

6.2 Johtopäätökset kokeilun tuloksista

Tässä aliluvussa pohditaan kyselystä kummunneita parannuksia tietoliikenneverkon laitteet osajaksolle. Tämän jälkeen palataan Peffers ym. [111] esittämään suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimalliin (kuva 4.2) kohtaan kolme, jossa muutetaan artefaktia, eli sulautettua kurssiratkaisua.

Testijakson aikataulumuutos johtui siitä, että opettajat eivät saaneet tarvittavia koulutuspäiviä (4 kpl) lauantaille. Syynä oli se, että opettajilla oli koulutuspäiviä enää kaksi jäljellä ja toinen niistä oli varattu Oulun seudun ammattiopiston yhteiseen koulutukseen, joten käytännön harjoitukset jäivät yhden päivän mittaiseksi ja aloituspäivät kutistuivat kahteen iltapäivään.

Testijakson aloitus opiskeluun orientoivilla kahdella iltapäivillä oli aivan liian lyhyt. Tästä johtuen kaikki opiskelijat eivät sitoutuneet kurssiin suorittamiseen kunnolla. Yksi opiskelija keskeytti osajakson. Yhdellä opiskelijalla jäi kaksi viimeistä oppimistehtävää palauttamatta. Oppimistehtävistä palautettujen dokumenttien taso vaihteli paljon. Tentistä ei kukaan saanut 2,5:tä. Oppimispäiväkirjan täyttö oli huonolla tasolla. Niistä ei voinut tehdä päätelmiä opintojen edistymisestä. Chat keskusteluissa kysyttiin ainoastaan neuvoja opettajalta ongelmakohtiin. Chattailya ei ollut opiskelijoiden kesken. Osa syynä oli varmasti se, että osajaksolle osallistuneista opettajista kolme oli samasta työhuoneesta. Toisena syynä, että Moodlen Chatin toiminta pätki aina välillä. Oppimistehtäviin liittyvät ongelmat ratkottiin todennäköisesti yhteistoiminnallisesti työhuoneessa. Sosiaalista mediaa opiskelijat eivät suostuneet käyttämään ollenkaan.

Kontaktiopetusta pitää lisätä tietoliikenneverkon laitteet-osajaksolle niille opiskelijoille, jotka suorittavat kurssin kokonaan sulautuvana opetuksena, esimerkiksi muiden opintojen ohessa. Osajakson aloitukseen pitää varata viikko kontaktiopetusta, jotta opiskelijat saadaan ymmärtämään mitä ollaan tekemässä ja miten se tehdään. Demotehtävien avulla opiskelijat opetetaan yhteistoiminnalliseen ja ongelmalähtöiseen oppimiseen sekä aktiiviseen tiedon etsimiseen. Demotehtäviä tehdään kokeilumielessä myös etänä verkossa, jotta nähdään toimivatko sulautuvan opetuksen periaatteet käytännössä. Jos sulautuvan opetuksen periaatteet eivät toimi käytännössä vielä, niin otetaan lisäaikaa niiden opiskeluun. Opiskelijat keskenään ja opettaja pitää saada toimimaan yhteistoiminnallisesti siten, että he tukevat toisiaan yhteisen päämäärän saavuttamiseksi. Ketään ei jätetä yksin puurtamaan. Näitä toimintaperiaatteita pitää harjoitella ennen kuin varsinainen verkko-opiskeluosio voi alkaa.

Sulautuvassa opetuksessa olevilla opiskelijoilla on velvollisuus täyttää oppimispäiväkirjaa (Blogia) ennalta sovittujen periaatteiden mukaan. Oppimispäiväkirjasta ja palautetuista oppimistehtävistä opettajan pitää nähdä osaamisen edistyminen. Opiskelijat suorittavat samaan aikaan sulautuvan tietoliikenneverkon laitteet osajakson kanssa kaapelointi osajaksoa lähiopetuksessa. Tietoliikenneverkon laitteet osajaksolle on yksi päivä viikossa sellainen, jolloin keskitytään kokonaan verkko-opiskeluun. Muina viikon päivinä kaapelointia opiskellaan lähiopetuksena ja verkon laitteita etänä. Etäpäivien aikana opettaja ohjaa opiskelijoita Moodle Chatin kautta, jonne opiskelijoiden pitää myös ilmoittautuvat etäpäivän aamuna. Opettaja antaa myös tarvittaessa kontaktiopetusta verkossa opiskeleville opiskelijoille kou-

lulla kaapelointi osajakson aikana.

Kokeilussa Moodlen Chatin käyttö koettiin kömpelöksi ja aikaa vieväksi. Opettajat kokivat Moodlen Chatin huonoksi sosiaaliseksi mediaksi. Nuorisoasteen opiskelijat voivat käyttää keskinäiseen kommunikointiin myös muuta julkista mediaa kuin Moodlen suojattua Chat palvelua. Oppimistehtävien ratkaisut opiskelijat voivat palauttaa itse parhaaksi katsomaansa paikkaan Internetissä, mutta linkki niihin pitää tallentaa Moodleen. Oppimispäiväkirjaa ei tarvitse myöskään täyttää Moodleen, mutta siihenkin pitää löytyä linkki Moodlesta. Kurssin runko on Moodlelessa ja se toimii verkko-oppimisalustana.

Opettajat suorittivat tenttiä yksin, joten osa opettajista turhautui, eikä jaksanut paneutua sen suorittamiseen. Testi ei ole perinteinen yksin suoritettava tentti, vaan testin voi suorittaa toisten opiskelijoiden kanssa yhteistoiminnallisesti oppien. Tenttiä ei edes suositella suoritettavaksi yksin. Teoriatieto testataan edelleenkin tentillä, mutta ehkä kuvaavampi nimi sille olisi testi. Testin tarkoituksena on vahvistaa opiskelijan tietoisuutta oman osaamisen tasosta, jonka yksi opettaja toi julki kyselyssä.

Tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolle lisätään Moodleen kuvaruutukaappausvideoita, joissa ratkaistaan demotehtäviä. Niistä opiskelijat voivat opiskella verkko-opiskelun aikana konfigurointia. Myös kaikkiin oppimistehtäviin tehdään kuvaruutukaappausvideot, joita aktivoidaan Moodlelessa aina tilanteen mukaan.

7 Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson toteutus opiskelijoille

Sulautuvaan opetukseen osallistuvassa ryhmässä oli 14 nuorisoasteen opiskelijaa. Kohderyhmä oli heterogeeninen, koska siinä oli useita sellaisia opiskelijoita, joilla on henkilökohtainen opetuksen järjestämisen suunnitelma (HOJKS). Nämä opiskelijat tarvitsevat enemmän tukea opiskeluunsa. Osalla opiskelijoista ei ollut toisen vuoden tietoliikennelaitteet -osajaksoa suoritettuna hyväksytysti. Tämä tarkoitti sitä, että Cisco Packet Tracer -simulointiohjelman käytöstä ja IPv4-osoitteista ei ollut tarvittavaa osaamista. Näiden asioiden osaaminen piti opiskelijoiden ottaa haltuun kolmannen vuoden tietoliikenneverkon laitteet -osajaksossa.

Ryhmään integroitiin myös neljä aikuisopiskelijaa, jotka osallistuvat tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolle ja kaapelointiosajaksolle. Ryhmään integroitiin myös viisi neljännen luokan opiskelijaa, jotka osallistuvat tietoliikenneverkon laitteet -osajaksoon. Opiskelijoita osajaksolla on yhteensä kaksikymmentäkolme.

Osajakson ajoitus:

Tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi -tutkinnon osa koostuu kahdesta moduulista, jotka ovat tietoliikenneverkon laitteet -osajakso ja kaapelointiosajakso. Tietoliikenneverkon laitteet -osajakso suoritetaan sulautuvana opetuksena kaapelointiosajakson kanssa rinnakkain. Opiskelijat suorittavat kaapelointiosajaksoa koululla kontaktiopetuksessa ja tietoliikenneverkon laitteet -osajaksoa omalla ajalla verkossa sekä yhtenä etäpäivänä viikossa opettajan ohjauksessa. Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson kontaktiopetusta opiskelijat saavat tarvittaessa kaapelointiosajakson aikana.

Tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi -tutkinnon osa alkoi kaikille opiskelijoille lokakuun alussa 2016 sulautuvana opetuksena. Normaalisti etenevät opiskelijat suorittivat tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi -tutkinnonosan noin neljässä kuukaudessa. Kaksi nopeasti etenevää opiskelijaa aloittivat tutkinnon osan suorittamisen sulautuvana opetuksena syyskuun alussa 2016 tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla. Syyskuun ajan he suorittivat osajaksoa muiden opintojen ohessa. Nopeasti etenevät opiskelijat suorittivat tutkinnon osan sulautuvana opetuksena normaalia nopeammassa ajassa, koska he aloittivat osajakson suorittamisen mui-

ta aiemmin. Tästä johtuen he suorittivat tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi-tutkinnon osan muita nopeammassa aikataulussa.

Normaalisti etenevien aikataulu

Tietoliikenneverkon laitteet -osajakso alkoi 3.10.2016 (12 osp). Ajanjakson aikana opiskelijoilla oli yksi etäpäivä viikossa. Tämä ajanjakso suoritettiin etäopiskeluna verkossa ja tarvittaessa järjestettiin etäopiskelun tueksi lyhyitä sessioita kontaktiopetusta kaapelointiosajakson aikana. Osajakso järjestettiin orientoivalla osalla kontaktiopetuksessa.

Kontaktiopetusta neljä päivää, orientoiva osa:

1. Osajakson esittely ja arviointikriteerit.
2. Verkko-opiskelutaitojen harjaannuttaminen.
3. Kommunikointivälineiden käytön opiskelua.
4. Opiskelijoiden motivointi.
5. Teorian läpikäynti luento-opetuksena.
6. Lukujärjestelmämuunnostestin tekeminen.
7. Demotehtävien tekeminen Cisco Packet Tracer -simulaattorin avulla.

Etäopiskelua 12 viikkoa:

1. Opiskelijat tekevät oppimistehtäviä, dokumentteja, testejä ja täyttävät oppimispäiväkirjaa Blogina.
2. Opettaja ohjaa Moodlen Chatissä ja s-posteilla etäpäivänä.
3. Tarvittaessa opiskelijat saavat kontaktiopetusta kaapelointiosajakson aikana.
4. Opettaja seuraa Blogista opintojen edistymistä.
5. Opettaja pitää siitä kiinni, että opiskelut etenevät aikataulussa.

Kontaktiopetusta kolme viikkoa:

Jos oppimistehtävät, dokumentit, testit ja oppimispäiväkirja on hyväksytty, niin neljä verkko-opiskelun aikana tehdyistä oppimistehtävistä hieman muutettuna tehdään käytännön laitteilla koululla. Tämä toimii samalla tutkinnon osan näyttönä. Lopuksi käydään arviointikeskustelu opiskelijoiden kanssa.

7.1 Tutkimuksen kuvaus

Tutkimus tehtiin suunnittelutieteellisenä tutkimuksena. Tutkimusmenetelmänä oli kvalitatiivinen strukturoimaton kysely. Kyselyyn pyydettiin lupa Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kuntayhtymäjohtaja-rehtori Jarmo Paloniemeltä. Kysely toteutettiin Moodle-oppimisympäristössä. Kyselyn kaikki vastaukset löytyvät Oulun seudun ammattiopiston Moodle-oppimisympäristöstä. Opiskelijat vastasivat kyselyyn opettajan ohjauksessa. Kyselyn alussa opettaja kävi kysymykset läpi ja selitti mitä niillä tarkoitetaan ja pyysi vastaajia vastaamaan kysymyksiin oppimisen näkökulmasta. Kyselyn aikana osa opiskelijoista pyysi opettajaa selittämään ja tarkentamaan kysymysten merkitystä. Kahdesta kolmeen opiskelijaa oli aina kerralla vastaamassa kyselyyn. Kyselyyn oli varattu erillinen rauhallinen tila ja jokaiselle oma kannettava tietokone. Kyselyyn vastaamiseen opiskelijoilta meni aikaa 1,5 h - 2 h. Kaikki kyselyyn vastanneet opiskelijat olivat miehiä.

Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson opiskelijoista avoimeen kyselyyn vastasi 60,9 % (14/23). Nuorisoasteen opiskelijoista 71,4 % (10/14) vastasi kyselyyn. Aikuisopiskelijoista kyselyyn vastasi 75 % (3/4) ja neljännen vuoden opiskelijoista kyselyyn vastasi 20 % (1/5). Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 14,3 % (2/14) suoritti tietoliikenneverkon laitteet -osajakson nopeutetussa aikataulussa. He aloittivat osajakson suorittamisen syyskuun 2016 alussa muiden opintojen ohessa. Tutkimustulosten kirjaamisessa opiskelijat numeroitiin opiskelija 1. - 14.

Kvalitatiivisessa kyselyssä oli viisi kysymystä:

1. Oliko mielestäsi tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla riittävästi kontaktiopetusta?
2. Miten mielestäsi testit kehittivät osaamistasi?
3. Miten videot auttoivat oppimista?
4. Jos vertaat sulautuvaa opetusta perinteiseen opetukseen (2. vuosi), niin miten oppiminen muuttui?
5. Kuvaa omaa ammatillista kasvua tietoliikenneverkon laitteet -osajakson aikana.

7.2 Kyselyn tulokset

Tulosluvun ensimmäinen aliluvussa käsitellään kontaktiopetusta sulautuvassa opetuksessa. Seuraavassa aliluvussa käsitellään oppimista sulautuvassa opetuksessa. Viimeisessä aliluvussa käsitellään ammatillista kasvua sulautuvassa opetuksessa.

7.2.1 Kontaktiopetus sulautuvassa opetuksessa

Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 85,7 % oli tyytyväisiä kontaktiopetuksen määrään ja 14,3 %:n mielestä kontaktiopetusta olisi pitänyt olla enemmän.

Sulautuvassa opetuksessa kontaktiopetus ei häviä mihinkään, mutta sen tarve vähenee ja sitä voidaan kohdistaa sitä eniten tarvitseville opiskelijoille. Kuten opiskelijoiden vastauksista huomataan, opettajan rooli muuttuu oppimisen ohjaajaksi ja sulautuvien oppimisympäristöjen suunnittelijaksi ja kehittäjäksi. Opettajan tehtävänä kontaktiopetuksessa on saada opiskelijat luottamaan omiin kykyihinkin ratkoa oppimistehtävien teossa tulleita ongelmia yhteistoiminnallisesti muiden opiskelijoiden ja/tai opettajan kanssa. Näin nopeasti opinnoissaan etenevä opiskelija kiteytti kontaktiopetuksen määrän ja tarpeen.

"Jaksolla oli riittävästi kontaktiopetusta. Apua sai riittävästi ja tehtävissä pystyi etenemään omaan tahtiin. Alussa kontaktiopetus oli aika tärkeää, että tehtävissä pääsi alkuun ja että jotain pystyi oppimaan. Moodlella olevat teoriat auttoivat vähäsen, mutta eniten tehtävien tekemiseen apua sai kysymällä opettajalta. Kolme demotehtävää saatiin tehtyä opettajan avustuksella."

Eräs opiskelija (HOJKS) kuvasi opettajan roolia oppimisen ohjaajana seuraavasti.

"Kyllä (kontaktiopetuksesta oli hyötyä), koska opettaja oli mukana pohtimassa tehtävien ongelmia ja antoi ratkaisuun viittaavia vastauksia, joiden avulla tehtävät saatiin tehtyä. Alussa ip osoitteet olivat hankalia, mutta kurssin aloituspäivinä ne alkoivat avautua. Teimme demoharjoituksia ip osoitteista ja lukujärjestelmä muunnoksista testin, joka oli vaatimuksena saada tehtyä kurssin aloituspäivinä. Lisäksi aloitus päivinä käytiin teoriaa reitittimistä ja ip osoitteista, joiden avulla saatiin apua etäpäiviin. Etäpäivinä tehtiin ip osoitteista harjoituksia kysyttiin apua kontaktipäivinä ja chatissä."

Omassa vastauksessaan hän kuvaa hyvin opettajan roolia sulautuvassa opetuksessa. Opettaja ei anna valmiita vastauksia siitä, että miten oppimistehtävä ratkaistaan. Opettaja ohjaa opiskelijaa itse löytämään ongelmaan ratkaisun. Tämä kasvattaa opiskelijan itseluottamusta (minä ratkaisin sen itse) ja sitä kautta myös opiskelumotivaatiota ja itseluottamusta.

Aarnion [48] mukaan opettajan oma autenttisuus on lähtökohtaisesti pohjalla siinä, että opettaja on aidosti innostunut ja kiinnostunut omasta alastaan ja varmistaa sen, että opiskelijat ymmärtävät opiskeltavan sisällön. Asiantuntevan opettajan työskentelee käyttäen intuitiivisesti omaa tietämystään opiskeltavasta sisällöstä ja pystyy keskittymään opiskelijoihin ja opetussisältöihin. Opettajan päätavoitteena opetuksessa pitää olla opiskelijoiden oppiminen ja tulokset. Osana autenttista opettajuutta on ammatillinen pätevyys, jota on jatkuvasti kehitettävä.

Eräs aikuisopiskelija oli tyytyväinen kontaktiopetuksen määrään, mutta opettajan tavassa hoitaa kontaktiopetusta olisi hänen mielestä hieman korjattavaa.

"Oliko riittävästä kontaktiopetusta? No varmasti on ollut, onko sitä aina itse ollut valmis ottamaan vastaan. Kyllä ja ei. Oma oppiminen tulee todella vähän lukemisen kautta, tietenkin lukemalla oppii jotain, mutta varsinainen opetus minulle on sitä että opettaja näyttäisi miten uusia asia tai laite toimii. Jatkossa sitten oppilas voi itse etsiä lisätietoa netistä ja kysyä vielä opettajalta jos ei onnistu. Yhteenvetona kaipaisin enemmän opettajan osallistumista uuden, varsinkin laitteen käyttöön ottoon, että miten laite toimii ja mistä muutetaan asetuksia ym. Paljon on myös oppilas itse vastuussa omasta oppimisesta. loppujen lopuksi hyvää opetusta. pienellä panostuksella siitä saataisiin vielä parempaa."

Tämä opiskelija olisi halunnut lisää kädestä pitäen opetusta. Sulautuva opetus perustuu ongelmälähtöiseen ja yhteistoiminnalliseen oppimiseen. Ryhmässä pyritään selvittämään eteen tulleet ongelmat ja opettaja ohjaa opiskelijoita ratkaisuun johtavan tiedon äärelle. Kokemuksen ja tutkimuksien mukaan tämä antaa hyvät valmiudet toimia nykyisessä työelämässä ja samalla sulautuva opetus kehittää elinikäisen oppimisen taitoja.

Aarnio ja Enqvist [2] mukaan yhdessä ajatteleminen ja perehtyminen tarkoittavat yhteisen työskentelyn avulla haettavaa tietoa ja konkreettista sovellusta. Yhdessä työskennellen tutkitaan, luodaan uutta ymmärrystä ja löydetään osaamista. Jokainen osallistuja toimii tärkeässä roolissa tiedon rakentajana ja vastaanottajana sekä oppimassa aidolla uteliaisuudella uusia asioita.

Valtiovallan säästöjen vuoksi kontaktiopetusta pitää vähentää ammatillisessa koulutuksessa, josta seuraa se, että ryhmäkoot kasvavat. Sulautuvassa opetuksessa kontaktiopetusta ja verkko-opetusta sopivasti vuorottelemalla voidaan päästä siihen tilanteeseen, että kaikki ryhmän opiskelijat eivät ole yhtä aikaan koululla kontaktiopetuksessa. Kun opetustiloja tarvitaan vähemmän, siitä seuraa isot säästöt Oulun seudun ammattiopistolle.

Erään nuorisoasteen opiskelijan mielestä kontaktiopetusta olisi pitänyt olla hieman enemmän.

"Kontakti opetusta oli mielestäni ehkä hiukan vähän, koska kotona ei alussa varsinkaan ymmärtänyt mitä oli tekemässä niin olisi ollu hyvä koulussa käydä persuteellisesti luokan kanssa esimerkkejä jossa painostetaan teittyjä asioita. Mutta kun ongelman tullessa ja oli tietoinen ongelmasta nii oli heleppo mennä kysymään opettajalta apua ja avun saanti auttoi erittäin paljon joka kerralla tehtävien etenemiseen. Ja kun ei ollut tietoinen mikä oli ongelmana ja miten edetä niin silloin oli erittäin vaikeaa keskittyä tehtävään ja pitää mielenkiinto yllä."

Tietoliikenneverkon laitteet -osajakson alussa olleet neljä koulupäivää olivat orientoivia opintoja. Näiden neljän koulupäivän aikana opeteltiin opiskelemaan sulautuvan opetuksen aikana. Orientoivien koulupäivien aikana opiskelijan pitää olla aktiivinen ryhmän jäsen demotehtävien teossa. Jos opiskelija kulkee epäsäännöllisesti koulussa ja/tai ei ole aktiivinen kontakti-/verkko-opetuksen aikana, niin tästä seuraa vaikeuksia sulautuvan opetuksen aikana. Todennäköisesti tämä yllä mainitun opiskelijan piittaamattomuus opintojen suhteen johtui sisäisen motivaation puutteesta. Tästä johtuivat pääsääntöisesti hänen osajaksolla kokemansa vaikeudet.

Ruohotien [119] mukaan motivaatioon vaikuttavia tekijöitä ovat myös opettajan ja opiskelijan odotukset, uskomukset ja arvot. Opiskelijan itseluottamus ja usko omiin kykyihin ja itsesäätelymahdollisuuksiin luovat odotuksia.

7.2.2 Oppiminen sulautuvassa opetuksessa

Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 64,3 % (9/14) kertoi oppineensa paremmin sulautuvassa opetuksessa kuin perinteisessä luokkaopetuksessa. Opiskelijoista 14,3 % (2/14) piti perinteistä opetusta parempana opetusmuotona kuin sulautuvaa opetusta. Opiskelijoista 21,4 % (3/14) ei kertonut mielipidettään.

Tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla opetusmenetelmänä oli sulautuva opetus. Pedagogisena ideana oli ongelmalähtöinen ja yhteistoiminnallinen oppiminen. Graaham et al. [13] mukaan sulautuvien oppimisympäristöjen pitää tukea opiskelijoiden valmiuksia omatoimiseen itsenäiseen opiskeluun. Dillenbourg [26] mukaan yhteisöllinen oppiminen on vuorovaikutusprosessi, jossa opiskelijat ovat sitoutuneet samaan tavoitteeseen pyrkiessään ymmärtämään ja selittämään tietyn ongelman takana olevia asioita ja ilmiöitä.

Oppiminen vaatii myös aikaa. Karjalainen et al. [63] mukaan oppiminen vaatii suuren ajantarpeen kaikkien oppimisteorioiden mukaan. Oppimiseen menevällä ajalla voidaan mitata oppimisen laatua ja aikaa tarvitaan enne ja jälkeen varsinaisen opetustilanteen. Oppimisteorioista nähdään, että opetuksen tuotoksena pitää olla aitoa oppimista, ei näennäisoppimista. Näennäisoppiminen on kumuloimatonta ja siten helposti unohtuvaa, lyhytkestoista oppimista. Ymmärrykseen perustuva aito oppiminen on pitkäkestoista ja sen seurauksena ihminen pysyvästi muuttaa ajattelutapaansa ja toimintaansa.

Tämän tutkimuksen mukaan kyselyyn vastanneista opiskelijoista 64,3 % oli sitä mieltä, että oppiminen parani sulautuvassa opetuksessa verrattuna perinteiseen opetukseen. Vain 14,3 % oli sitä mieltä, että perinteisessä opetuksessa oppi paremmin kuin sulautuvassa opetuksessa. Kalliala et al. [62] mukaan oppimistulokset saadaan paremmiksi, kun uusilla työvälineillä mahdollistetaan uusia toimintatapoja. Erityisesti aikuisopiskelijoille on tärkeää mielekkäät harjoitukset sekä ajasta ja paikasta riippumaton opetus ja oppiminen.

Oman näkemyksensä mukaan sulautetussa opetuksessa paremmin oppivan, nopeasti etenevän nuorisostaan opiskelijan mielestä opetus oli paremmin toteutettu sulautetussa mallissa.

"Opiskelu on ollut paljon helpompaa ja rennonpaa. Olen oppinut paljon paremmin verrattuna viime vuoteen. Opiskelu oli mielestäni paremmin toteutettu tänä vuonna. Viime vuoden tehtävät antoivat apua tämän vuoden tehtäviin."

Aikuisopiskelijan mielestä sulautuvassa opetuksessa joutuu ottamaan enemmän itse asioista selvää ja tämä on johtanut asioiden oppimiseen. Asioita ei opetella ulkoa. Tämä on ongelmalähtöisen oppimisen perusajatus. Ongelmalähtöinen oppiminen parantaa työelämässä vaadittavia taitoja.

"sulautuva opetus tuo vastuun aina itse opiskelijalle, mikä ei nyt ole

huono asia ollenkaan. opiskelija joutuu itse ottamaan asioista selvää. en tiedä onko sulautuvalla opetuksella oppinut helpommin? ei välttämättä. Ehkä enemmän vain joutunut itse ottamaan asioista selvää ja kokeilemaan asioita. Mikä on taas tuonut sitä toistojen määrää ja sitä kauttahan sitä oppii."

Eräs nuorisoasteen opiskelija (HOJKS), piti enemmän perinteisestä opetuksesta. Hänellä jäi kuitenkin vähemmän rästejä sulautuvassa opetuksessa kuin perinteisessä opetuksessa. Hän jatkaa työssäoppimisen aikana tietoliikenneverkon laitteet osajakson rästien tekoa. Näin saadaan lisäaikaa oppimiselle ja samalla opitaan elinikäisen oppimisen avaintaitoja.

"Tykkäsin enemmän perinteisestä tyylistä, hyvä puoli oli kyllä silti että dokumentteja pystyi tekemään kotona kun ne vievät aikaa niin paljon. Tältä kurssilta jäi vähemmän rästejä kuin viime vuodelta. tänä vuonna tehtävät jäivät mieleen paremmin."

Testit ja oppiminen

Testien tarkoituksena tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla oli mahdollistaa sen, että myös käytäntöön liittyvä teoria voitiin opiskella verkossa. Sulautuvan opetuksen aikana ei tarvittu erillisiä teoriatunteja. Tästä johtuen ei tarvittu myöskään erillistä teorialuokkaa.

Kyselyn vastanneista opiskelijoista 71,4 % oli sitä mieltä, että testit auttoivat lisäämään omaa teoriatietoa. Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 14,3 % oli sitä mieltä, että testit eivät kehittäneet teorian oppista. Testin käyminen läpi useita kertoja auttoi vastausten mukaan oppimista ja asioiden mieleen painumista. Testit pakottivat miettimään taustalla olevia teorioita ja ne näyttivätkin sopivan hyvin teorian opiskeluun itseohjautuvasti verkossa.

"Testit kehittivät aika paljon osaamista. Eniten testeissä oppi, kun testiä teki monta kertaa eikä se mennyt läpi. Samoja asioita joutui tentissä kertaamaan aina uuden yrityskerran aikana. Tämä opetti paljon ja asiat jäivät paljon paremmin mieleen. Testit myös pakottivat lukemaan opetusmateriaalit alusta loppuun, mikä ei olisi välttämättä tapahtunut, jos tehtävät olisi olleet liian helppoja."

"Ne oli oikeen hyviä siinä mielessä että piti käydä asioita kunnolla läpi ja etsiä vastauksia. Joutuu miettiä niitä asioita."

"testien avulla teoria jäi paremmin mieleen"

Testien tekeminen ryhmässä kehitti vastausten mukaan myös yhteistoiminnallista oppimista.

"Testit kehittävät osaamista ja niissä oppi parhaiten, koska siinä joutu purkamaan tehtävää ja ratkomaan sitä ja teoriasta katosomaan tiettyjä asioita. Parin kanssa tuli kehityttyä paljon mielestäni koska teimme ja vastasimme erillailla ja tämän jälkeen aloimme yhdessä pohtia onko kumpikaan oikeassa ja kumassa on paremmat teoriat alla. Ilman testejä en olisi oppinut näin paljoa mitä testejen ansiosta olen oppinut."

Eräs nuorisoasteen opiskelija koki testit hankaliksi. Hänellä oli sisäinen opiskelumotivaatio heikko ja tästä johtuen oma aktiivisuus ottaa vastuuta omista opinnoista oli ailahtelevaa. Ulkoapäin annettu motivointi kesti hyvin lyhyen ajan. Hänen olisi pitänyt osallistua kontaktiopetukseen useammin.

"Testit ei hirveesti kehittänyt osaamistani mutta jotkut tietyt asiat jäi mieleen ja niitä osaa jo. Jotkut testit oli nii hankalia etten ole saanut niitä edes valmiiksi."

Videot ja oppiminen

Tämän tutkimuksen mukaan videot auttoivat kyselyyn osallistuneiden opiskelijoiden oppimista. Opiskelijoista 92,9 % oli sitä mieltä, että videot auttoivat omaa oppimista. Myös Kay [65] ja Fill & Ottewill [34] mukaan videot näyttävät parantavan oppimistuloksia. Kay [65] mukaan opiskelijoiden oma kontrolli omasta oppimisesta kasvaa ja opiskelijoiden opiskelutavat ja tekniikat kehittyvät opetusvideoiden avulla.

Videot auttoivat mm. konfiguroinnin oppimista, kun näki ja kuuli miten reitittimiä konfiguroidaan.

"Videot auttoivat hyvin koska niitä näki mite tehdään ja siinä kerrottiin tehtävästä. katsoin videoita moodelsta ja netistä. moodlesta löytyvisitä videoista oli eniten apua."

Oppimistehtävien teossa Moodlessa tarjolla olleita videoita täydensivät vastausten mukaan Internetistä löytyvät videon.

"moodlen videot auttoivat alkuun ja osaan oppimistehtävistä löytyi ohjeet youtube videoista"

Vastausten mukaan videot kehittivät itsenäisen opiskelun taitoja, jotka ovat elinikäisen opiskelun avaintaitoja.

"Videoit moodlessa auttoivat ainakin omaan osaamiseen hyvin, osaamiseni oli aluksi todella vähäistä, mutta niiden avulla pääsin alkuun ja sain kiinni perusteista. Videoit auttoivat siihen että voi tehdä myös itsenäistä työtä, kun sitä ei aikaisemmin osannut niin hyvin. Ilman videoita olisi oppimiseni jäänyt todella vähälle, koska ilman perusteita en olisi saanut suoraan sanottuna mitään aikaiseksi."

Oppiminen sulautuvassa opetuksessa yhteenveto

Sulautuvassa opetuksessa opiskelijat opiskelevat tietoliikenneverkon laitteet - osajaksolla pääsääntöisesti etänä. Sulautuvassa opetuksessa tietoliikenneverkon laitteet -osajaksolla oppimista tapahtuu kun:

1. Opiskelijat ryhmässä etsivät tietoa, ratkovat ongelmia ja neuvovat toisiaan verkossa ja kontaktiopetuksessa.
2. Opiskelijat tekevät pareittain ja yhteistoiminnallisesti testejä verkossa ja kontaktiopetuksessa.
3. Opiskelijat käyttävät videoita apuna oppimistehtävien teossa.
4. Opiskelijat yrittävät ensin ryhmässä etsiä tietoa ja ratkoa ongelmia verkossa. Vasta tämän jälkeen kysyvät opettajalta vinkkejä kontaktiopetuksessa tai verkossa, miten pääsisivät eteenpäin kohti ongelman ratkaisua.

Koulun tärkeimmät tehtävät ovat oppiminen ja opiskelutaitojen harjaannuttaminen. Opiskelutaidot ovat ehkä tärkein taito nykyisessä työelämässä. Kun opiskelija valmistuu ammattiin, niin todennäköisesti osa hänen tiedoista on jo vanhentunut. Työelämässä tarvittavat tiedot ja taidot muuttuvat nopeasti. Tästä johtuen työelämässä joutuu jatkuvasti työn ohessa opiskelemaan uutta asiaa. Opiskelutaidoista on myös hyötyä, kun opiskelee itselleen uuden ammatillisen tutkinnon tai lähtee jatko-opintoihin. Sulautuva opetus, joka perustuu ongelmalähtöisyyteen ja yhteistoiminnallisuuteen on hyvä metodi opetella opiskelutaitoja. Sulautuvassa opetuksessa oppii elinikäisen oppimisen avain taitoja. Opiskelijoiden vastauksista voi päätellä, että heidän opiskelutaidot ovat kehittyneet sulautuvan opetuksen aikana. Tästä johtuen myös oikeat elinikäisen oppimisen avaintaidot ovat kehittyneet.

7.2.3 Ammatillinen kasvu sulautuvassa opetuksessa

Hyvä mittari ammatillisen koulutuksen vaikuttavuudesta on ammatillinen kasvu. Ammatillisella kasvulla tarkoitetaan tässä sitä, että opiskelijalla on terve itseluottamus omiin tietoihin ja taitoihin ja hän voi mennä oman alan töihin muiden ammatillaisten joukkoon itsevarmana omista kyvyistään. Tässä kyselyssä opiskelijat kuvaivat omaa ammatillista kasvua tietoliikenneverkon laitteet -osajakson aikana. Kun puhutaan tietoliikenneverkoista, niin niihin kuuluvat tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi. Kaapelointiosajakso oli myös sulautuvaa opetusta. Kaapelointiosajaksoilla käytännön tehtävät opiskelijat tekivät koululla ja testit opiskelijat tekivät etänä verkossa. Testien avulla opiskeltiin teoriaa. Opiskelijoiden vastauksissa on varmaankin käsitelty enemmän tai vähemmän molempia osajaksoja.

Nopeasti etenevät nuorisoasteen opiskelijat, joiden mielestä oma ammatillinen kasvu sulautuvan opetuksen aikana on ollut ammatillisesti kokonaisvaltaista, kommentoivat ammatillista kasvuaan seuraavasti.

"Kun tulimme kurssille osasimme pelkät perusteet packet tracerista. En osannut tehdä mitään ipv6 asioita tai tiennyt niistä mitään ennen tätä. En osannut tehdä staattisia tai rip reitityksiä. Nyt osaan tehdä paljon monimutkaisempia asioita packet tracerilla ja tiedän paljon enemmän IP asioista. Esimerkiksi nyt ymmärtäisin jos joutuisin keskustelemaan ammattilaisen kanssa näistä asioista, kuin viime vuonna en olisi ymmärtänyt mitään. Nyt voin paljon paremmin etsiä tietoa yksin jos en tiedä mitä tehdä. Ryhmätyö taidot ovat parantuneet kurssin aikana paljon, koska olemme tehneet paljon ryhmätyötä koulussa ja kotona. Tehtävistä sai paljon itsevarmuutta, koska opettaja ei ollut kotona autamassa joten sitä ajatteli vain, että itse pystyy tekemään tehtävät. Jaksosta on ollut paljon hyötyä tulevaisuuden työelämään ja jatko opintoihin. Nyt pystyn tekemään töitä paremmin ryhmässä ja yksin."

"Olen oppinut todella paljon osajakson aikana. Osaan nyt paljon enemmän ammatillisia asioita, kuin osajakson alussa. Pystyn nyt keskustelemaan ja ymmärtämään oman alan ammatillisista asioista esimerkiksi pitkään alalla olleen henkilön kanssa. Osaan tehdä asioita paljon paremmin itsenäisesti, kuin jakson alussa. Oma itsevarmuus on kasvanut jakson aikana ja tunnen olevani valmis työelämään ja oppimaan siellä vielä lisää

asioita. Itse jo huomaa oman ammatillisen kasvun ja osaa ottaa erillaisia näkökulmia tehtävissä oleviin ongelmiin ja ratkaisuihin. Työtehtävät on oppinut tekemään hyvin ja tarkasti. Työn laatu on tullut itselle tärkeämmäksi ja siihen kiinnittää paljon huomiota. Jos lopputulos ei miellytä omaa silmää, se tehdään uudestaan. Itsenäinen oppiminen on kehittänyt oma-aloitteisuutta, mikä auttaa työelämässä paljon. Jakson aikana on tullut opittua paljon asioita jotka auttavat jatko-opiskelua ajatellen."

Eräällä opiskelijalla ammatillista kasvua sulautuvassa opetuksessa tapahtui siinä, että alkoi ymmärtää tietoliikenneverkon laitteiden merkityksen tietoliikenneverkon toiminnan kannalta. Opiskelijan itseluottamus oli myös kasvanut omasta ammattitaidosta.

"Ennen kurssia tietoa oli hiukan. ja se oli pelkkää tietoa mikä johto menee mihinkin tai miten kytketään. Kurssin edetessä on auennut enemmän IPv4 ja IPv6 verkot, miten niitä kasvatetaan, mikä on maski mitä se tekee, binäärit alkaa olemaan hallussa. Staattinen reitityskin onnistuu jo. Kuinka reitittimet toimii, miten konfiguroidaan. Yleisesti ottaen kaikesta on tullut enemmän selvyyttä ja varmuutta. Eihän kaikkea vielä tiedä mutta ajan kanssa tieto ja taito taso kasvaa."

Vaikka sulautuva opetus kesti ainoastaan neljä kuukautta, oli tämä riittävä aika kehittämään opiskelijoiden opiskelutaitoja.

"No itsenäisyys tehdä tehtäviä on kehittynyt koska alkoi itse oikeesti hakemaan tietoa ja osaan jo hakea hyvin tietoa ja käyttää sitä tehtävissäkin."

"Hyvin meni, tuli tehtyä pitkästä ajasta dokumentteja, ja omatoimisuutta tuli lisää. Opin staattisen reitityksen."

"Kasvu tällä osajaksolla on huomattava, koska opin omaan ammattiini tarvittavia taitoja kuten opin paremmin piirtämään verkkoja ja konfiguroimaan ne kuin esimerkiksi 2. vuonna, koska tällä osajaksolla opetettiin asiat itse, jotta tieto niitä jäisi paremmin muistiin ja että ne muistaisi vielä työelämässäkin. koska näistä taidoista on hyötyä. Lisäksi opin laskemaan ja tarkistamaan ipv4- ,ipv6 osoitteista aliverkot ja maskit."

Ammatillinen kasvu sulautuvassa opetuksessa yhteenveto

Sulautuvan opetuksen aikana kaikilla kyselyyn vastanneilla opiskelijoilla tapahtui ammatillista kasvua heidän omasta mielestään. Motivoituneet opinnoissa hyvin pärjäävät opiskelijat kehittivät tietenkin eniten, mutta hekin oppivat uusia taitoja, jotka kehittyvät sulautuvan opetuksen aikana. Näitä taitoja olivat:

1. Ryhmän jäsenenä yhteisen ongelman ratkaisuun johtavan tiedon etsiminen.
2. Opiskelutaidot.
3. Kriittinen ajattelu omaan osaamiseen.
4. Terve ammattitilpeys.

Kyselyyn vastanneiden opiskelijoiden vastauksista käy ilmi se, että myös heikommin opiskeluissa pärjäävät opiskelijat kehittyivät sulautuvassa opetuksessa työelämässä tarvittavien taitojen osalta. Työelämässä tarvittavia taitoja ovat:

1. Ryhmätyöskentelytaidot.
2. Opiskelutaidot (itsenäinen tiedon etsiminen).
3. Omatoimisuus.
4. Ammatillinen osaaminen (itsevarmuus).

Kyselyyn vastanneista heikommin opiskeluissaan menestyneiden opiskelijoiden työelämässä tarvittavien taitojen kehitys tapahtui neljässä kuukaudessa sulautuvan opetuksen aikana. Voi kysyä, millaista ammatillista kasvua olisi tapahtunut, jos sulautuva opetus olisi ollut opetusmuotona jo ensimmäisestä vuodesta alkaen.

8 Pohdintaa

Tämän tutkimuksen tulokset perustuivat kolmeen kyselyyn. Ensimmäinen kyselyn opettajille on tehty jo aiemmin Oulun seudun ammattiopistossa. Tämän kyselyn tuloksia käytettiin tässä tutkimuksessa kehitystyön tarpeiden määrittelyyn. Lisäksi tehtiin kaksi strukturoimatonta kyselyä sulautuvan opintojakson kehittämisen eri vaiheissa. Aiemmin Oulun seudun ammattiopistossa tehdyn kyselyn mukaan opettajista käytti päivittäin verkko-opetusta alle viidennes. Kyselyssä havaittiin, että verkko-opetusta ei ole tarpeeksi täyttämään valtiovoimien asettamat tavoitteet. Kyselyn tulokset antoivat alku sysäyksen tälle pro gradu-tutkielmalla. Tässä pro gradu-tutkielmassa on tutkittu sitä, miten ammattiopistossa voisi toteuttaa kurssin, jossa oli enemmän verkko-opetusta. Verkko-opetuksen lisäämisen kustannuksella ei saa kuitenkaan heikentää oppimisen laatua, vaan sen pitäisi mieluummin parantaa oppimista. Toisena asiana tutkittiin sitä, mitä mieltä opiskelijat olivat sulautuvan opetuksen mallilla toteutetusta kurssista.

Tämän tutkimuksen empiirisessä osassa suunniteltiin ja toteutettiin sulautuvaan opetukseen perustuva tietoliikenneverkon laitteet -osajakso. Osajakson toimivuus testattiin opettajille järjestetyn testikurssin aikana. Testikurssin jälkeen suoritettiin ensimmäinen iterointikierrös. Tämän jälkeen suunniteltiin lopullinen sulautuvaan opetukseen perustuva tietoliikenneverkon laitteet -osajakso, joka perustuu DIANA-malliin.

Osajakson ensimmäisen toteutuksen jälkeen opiskelijoilta kerättiin kvalitatiivisella avoimella kyselyllä palaute, jota analysoitiin tässä työssä.

Usein esitetty kysymys on se, että onko sulautuvassa opetuksessa kontaktiopetusta riittävästi. Tietoliikenneverkon laitteet osajaksolla kontaktiopetusta oli seuraavasti.

1. Osajakson alussa oli neljän koulupäivän orientoiva jakso kontaktiopetusta.
2. Kaapelointi osajakson käytännön töiden yhteydessä oli mahdollista saada kontaktiopetusta koululla.

Kyselyyn vastanneista opiskelijoista suurin osa oli tyytyväisiä kontaktiopetuksen määrään ja laatuun, joten tästä näkökulmasta kurssin toteutuksessa onnistuttiin

hyvin.

Miten sitten käy oppimiselle sulautuvassa opetuksessa? Kyselyssä opiskelijoita pyydettiin miettimään, miten oppiminen muuttui sulautuvassa opetuksessa verrattuna perinteiseen opetukseen. Suurin osa opiskelijoista oli sitä mieltä, että oma oppiminen parani sulautuvassa opetuksessa verrattuna perinteiseen opetukseen. Voidaankin sanoa, että tämän tutkimuksen mukaan sulautuva opetus parantaa oppimista suurimmalla osalla opiskelijoista.

Kyselyssä pyydettiin opiskelijoita myös kuvaamaan omaa ammatillista kasvua sulautuvan opetuksen neljän kuukauden aikana. Ammatillinen kasvu oli tietenkin voimakkainta niillä, jotka panostivat tosissaan opiskeluun sulautuvassa opetuksessa. Myös heikommalla motivaatiolla opiskelleet opiskelijat oppivat sulautuvassa opetuksessa työelämän kannalta tärkeitä taitoja.

Jos Oulun seudun ammattiopistossa ensimmäiseltä luokalta alkaen alettaisiin pienin askelin siirtymää sulautuvaa opetusta kohti, niin tämän tutkimuksen ja muiden tutkimuksien mukaan opetuksen laatu paranee ja sitä kautta oppimisen laatu paranee. Tutkimuksien mukaan uuden pedagogiikan avulla myös opiskelijoiden motivaatio omiin opintoihin paranee ja tätä kautta opintojen keskeyttämiset vähenevät.

Sulautuvassa opetuksessa ei myöskään oppimisen taso Oulun seudun ammattiopistossa saa laskea. Sen pitäisi paremminkin nousta. Tämän tutkimuksen ja kirjallisuuskatsauksen tutkimuksien mukaan oikein toteutetussa sulautuvassa opetuksessa oppimisen taso paranee ja myös opiskelumotivaatio paranee. Tämä johtaa myös siihen, että opintojen keskeyttämiset vähenevät.

Simulaattoreita ja virtuaaliympäristöjä hyväksi käyttäen voidaan toteuttaa erilaisia oppimistehtäviä sulautuvaan opetukseen perustuvaan verkko-oppimisympäristöön. Jos on esimerkiksi niin iso opiskelijaryhmä, että kaikille ei riitä laitteita koululla, niin osa ryhmästä aloittaa teoriaopinnot sulautuvassa opetuksessa etänä verkossa. Ne, jotka eivät vielä kykene etäopiskeluun, aloittavat teoriaopinnot kontaktiopetuksena koululla. Opettaja ohjaa koululta verkossa opiskelijoita ja kontaktiopetuksessa olevia. Käytännön työt tehdään koululla kontaktiopetuksessa. Tämä sama järjestely voidaan tehdä, vaikka opiskelijoita olisi vähemmän ja laitteet koululla riittäisivät kaikille. Tällöin tilatarve vähenee, laitteita tarvitaan vähemmän, pedagogiikka paranee ja opitaan elinikäisen oppimisen avaintaitoja.

Nykyisen kokemuksen mukaan tietoliikenneverkon laitteet osajakson orientoivalla jaksolla pitää keskittyä enemmän käytännön taustalla olevaan teoriaan. Osa-

jaksolla käydään ensiksi teoria (testit) ja sitten siirrytään simulaattorien avulla tehtäviin demoihin ja oppimistehtäviin. Kun opiskelijat tekevät simulaatioita, niin he joutuvat palaavat uudestaan opiskelemaansa teoriaan ja näin tulee takaisinkytkentä käytännön ja teorian välille. Kaapelointiosajaksolla opiskelijat tekevät oppimistehtäviä, joissa ovat mukana fyysiset reitittimet ja kytkimet ja niiden konfigurointi. Näin he pääsevät nopeammin näkemään miten fyysiset tietoliikenneverkot toimivat. Tämä toteuttaminen on seuraava iterointikierron sulautuvaan opetukseen perustuvassa tietoliikenneverkon laitteet ja kaapelointi -tutkimuksen osassa. Opettajan tehtävänä sulautuvassa opetuksessa on sulautuvaan opetukseen perustuvien verkko oppimisympäristöjen jatkuva suunnittelu ja kehitystyö.

Tämän tutkimuksen mukaan oppiminen paranee sulautuvassa opetuksessa. Myös kirjallisuuskatsauksen tutkimuksien mukaan sulautuva opetus parantaa oppimisen tasoa. Samalla opiskelijoiden opiskelumotivaatio kasvaa, pedagogiikka paranee ja työelämässä vaadittavat taidot paranevat.

Tässä tutkimuksessa on tutkittu sulautuvan opetuksen soveltuvuutta opetusmuodoksi, joka täyttäisi valtiovallan 2017 asettamat tavoitteet. Tutkimuskysymykset muotoituivat näistä lähtökohdista seuraavasti:

1. Kuinka Oulun seudun ammattiopistossa voitaisiin toteuttaa kurssi, joka vähentäisi kontaktiopetusta ja lisäisi verkko-opetusta.
2. Mitä mieltä opiskelijat ovat sulautuvan opetuksen mallilla toteutetusta osajaksosta?

Tämän tutkimuksen tulosten valossa vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseen on se, että sulautuva opetus soveltuu Oulun seudun ammattiopistoon opetusmenetelmäksi, joka vähentää kontaktiopetusta ja lisää verkko-opetusta. Toiseen tutkimuskysymykseen vastaus on se, että tulosten valossa näyttää siltä, että opiskelijat pitävät sulautuvan opetuksen mallin mukaisista opintojaksoista ja tulos rohkaisee niiden toteuttamiseen jatkossakin

9 Yhteenveto

Valtiovallan säästöt ammatilliseen koulutukseen tulivat voimaan vuoden 2017 alusta. Valtiovallan tavoitteena on ohjata rahoituksen muutoksella ammatillista koulutusta lisäämään verkko-opetusta ja nopeuttamaan opiskelijoiden valmistumista. Verkko-opetuksen lisääminen pitää toteuttaa siten, että opiskelijoiden oppimisen taso ei kärsi. Verkko-opetusta lisäämällä ja kontaktiopetusta vastaavasti vähentämällä pitäisi vähentää opetustilojen tarvetta ja näin pienentää edelleen kustannuksia. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten näihin tavoitteisiin voidaan päästä

Pitkän harkinnan jälkeen opetusmenetelmäksi valikoitui sulautuva opetus, jonka avulla pystyttäisiin aiempien tutkimusten perusteella vastaamaan valtiovallan koulutukselle asettamiin haasteisiin. Sulautetulla opetuksella saavutetaan monia etuja, kuten koulutuskustannusten säästöjä, opiskelijoille voidaan tarjota mahdollisuus opiskella omaan tahtiin, opiskelijoiden motivaatio säilyy parempana kuin perinteisessä opetuksessa ja sulautuva opetus mahdollistaa myös paremman pedagogiikan.

Sulautuvassa opetuksessa on myös monia haasteita. Yksi haaste liittyy opiskelijoiden itsekuriin. Kontaktiopetukseen tottuneiden opiskelijoiden muuntuminen itseohjautuviksi ja omatoimisiksi opiskelijoiksi on haastavaa. Sulautuvan oppimisympäristön pitää tukea opiskelijoiden valmiuksia omatoimiseen ja itsenäiseen opiskeluun. Tällaisen oppimisympäristön suunnittelu ja siellä ohjaaminen vaatii opettajilta sulautuvaan opetukseen liittyvän teorian hallintaa. Koulutuksen kautta saadaan vaadittavat tiedot ja taidot sulautuvan opetuksen suunnitteluun ja sulautuvan opetuksen ohjaukseen.

Sulautuva opetuksessa, niin kuin muussakin opetuksessa oppimisen lähtökohdana on opiskelijan oma aktiivisuus. Sulautuva opetus ei ratkaise niitä ongelmia oppimisessa, jotka johtuvat opiskelijan aktiivisuuden puutteesta. Sulautuva opetus voi kuitenkin vähentää näiden opiskelijoiden määrää parantuvasta pedagogiikasta johtuen. Tämän ehtona on se, että sulautuvaan opetukseen sitoutuvat kaikki opettajat ja koko organisaatio.

Tämä pro gradu -tutkielma toimii hyvänä käsikirjana sulautuvan opetuksen suunnittelun. Tämän työ teoriaosio valottaa sulautuvan opetuksen tutkimustuloksia. Teo-

riaosiossa on käyty läpi myös sulautuvassa opetuksessa käytettäviä opetusteknologioita. Tämän tutkielman empiirisessä osiossa on käyty läpi sulautuvan opetuksen suunnittelun lähtökohdat. Kun sulautuvaa opetusta suunnittelee, niin nämä lähtökohdat kannattaa miettiä tarkasti, koska niillä on ratkaiseva merkitys sulautuvan opetuksen laatuun. Huonosti suunniteltu ja toteutettu sulautuva opetus lisää opintojen keskeyttämisää. Huonosta sulautuvan opetuksen suunnittelusta ja toteutuksesta seuraa myös se, että opiskelijat häviävät verkkoon, eivätkä opinnot etene.

Ammatillisen koulutuksen säästöjen myötä ryhmäkoot kasvavat. Nuorisoasteen opetusryhmiin integroituvat aikuisopiskelijat ja oppisopimusopiskelijat. Ryhmäkoon kasvun myötä opettajalle jää vähemmän aikaa opiskelijoiden henkilökohtaiseen ohjaukseen. Oikein suunniteltu ja toteutettu sulautuva opetus on ratkaisu tähän ongelmaan.

Sulautuva opetus on työelämälähtöistä opiskelua. Sulautuvassa opetuksessa opiskelijat oppivat oikeita elinikäisen oppimisen avain taitoja. Sulautuva opetus soveltuu myös aloille, jossa on paljon käytäntöä ja vähän teoriaa. Opiskelijat voivat suorittaa työt työpaikalla (työpaikoilla) ja teoria opiskellaan verkossa. Opettaja ohjaa opiskelijoita verkossa ja työpaikoilla sekä ottaa vastaan näyttöjä työpaikoilla yhdessä työnantajien edustajien kanssa. Tämän toteuttaminen vaatii monipuolisen työpaikan (työpaikat), jotta opiskelijat saavuttavat opetussuunnitelman määrittelemät osaamisen tavoitteet.

Sulautuvan opetuksen suunnittelu vaatii opettajilta asiaan paneutumista. Kun suunnittelu on tehty, niin opettajat huomaavat, että opetustyö muuttuu monipuolisemmaksi ja kiinnostavammaksi. Opettaja huomaa myös sen, että opiskelijat kykenevät selvittämään ja ratkaisemaan yhteistyössä yhä vaikeampia asioita. Tätä kautta opiskelijoiden ammatillinen kasvu vahvistuu.

Sulautuvan opetuksen suunnittelu Oulun seudun ammattiosastossa pitää tehdä opetusmoduuleittain. Suunnittelutyön tekevät moduulia opettavat opettajat yhteistyössä. Moduulien muuntaminen sulautuvan opetuksen mallin mukaiseksi tehdään ala kohtaisesti moduuli moduulilta. Suunnittelussa otetaan huomioon osaamisalan erityispiirteet.

Jatkotutkimuksena tälle tutkimukselle voisi olla se, että tutkitaan ensimmäiseltä luokalta kolmannelle luokalle sulautuvan opetuksen vaikutuksia ammatillisessa koulutuksessa. Esimerkiksi, parantaako sulautetun mallin mukainen koulutus opiskelijoiden oppimista arvosanojen tai kurssien läpäisyn perusteella. Lisäksi, voisi tutkia nopeuttaako sulautuvan mallin mukainen opiskelu koulutuksen läpäisyä.

Lähteet

- [1] AALTO, T., JA UUSISAARI, M. Y. *Nettielämää. Sosiaalisen median maailmat*. BTJ Kustannus Oy, Vantaa, 2009.
- [2] AARNIO, H., JA ENQVIST, J. Dialoginen oppiminen verkossa - diana-malli ammatillisen osaamisen rakentamiseen. *Opetushallitus* (2001).
- [3] AARNIO, H., JA ENQVIST, J. Diana-mallistako ajanmukaisen oppimisen malli. *Julkaistavaksi hyväksytty artikkeli* (2014).
- [4] AARRENIEMI-JOKIPELTO, P. Hajautetulla mallilla luodut henkilökohtaiset ja yhteisölliset oppimistilat sosiaalisen median välinein. Kirjassa *Sulautuva opetus, käytäntöjä ja pedagogiikkaa*, T. Joutsenvirta ja L. Myyry, Eds. Valtiotieteellisen tiedekunnan verkko-opetuksen kehittämissyksikkö, 2010, pp. 60–74.
- [5] ANTIKAINEN, T., SILVENNOINEN, M., SCHEININ, T., ISOJÄRVI, J., MÄKINEN, E., JA IKONEN, T. S. Kirurgisten taitojen oppiminen leikkaussimulaattorin avulla. *HALO-katsaus* 66 (2011), 553–559.
- [6] ARPO, R. *Internetin keskustelukulttuurit. Tutkimus internet-keskusteluryhmien viesteissä rakentuvista puhetavoista, tulkinnoista ja tulkinnan kehysistön kommunikaatioyhteiskunnassa*. Humanistisia julkaisuja 39. Joensuun yliopisto, Joensuu, 2005.
- [7] BABB, S., STEWART, C., JA JOHNSON, R. Constructing communication in blended learning environments: Students perceptions of good practice in hybrid courses. *Journal of Online Learning and Teaching* 6, 4 (2010), 735–753.
- [8] BAILLIE, L., JA CURZIO, J. Students' and facilitators' perceptions of simulation in practice learning. *Nurse Education in Practice* 9, 5 (2009), 297–306.
- [9] BARRON, B. Achieving coordination in collaborative problem-solving groups. *Journal of the Learning Sciences* 9, 4 (2000), 403–436.
- [10] BARRON, B. When smart groups fail. *Journal of the Learning Sciences* 12, 3 (2003), 307–359.

- [11] BERRAGAN, L. Simulation: an effective pedagogical approach for nursing? *Nurse Education Today* 31, 7 (2011), 660–663.
- [12] BLUEMINK, J., JA JÄRVELÄ, S. Face-to-face encounters as contextual support for web-based discussions in a teacher education course. *The internet and higher education* 7, 3 (2004), 199–215.
- [13] BONK, C. J., JA GRAHAM, C. R. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. John Wiley & Sons, New Jersey, 2012.
- [14] BONK, C. J., JA KIM, K.-J. The future of online teaching and learning in higher education: The survey says. *Educause Quarterly Magazine* 29, 4 (2006), 22–30.
- [15] BONK, C. J., OLSON, T. M., WISHER, R. A., JA ORVIS, K. L. Learning from focus groups: An examination of blended learning. *Journal of Distance Education* 17, 3 (2002), 97–118.
- [16] BOULOS, M. N. K., MARAMBA, I., JA WHEELER, S. Wikis, blogs and podcasts: a new generation of web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC Medical Education* 6, 1 (2006), 41.
- [17] BRIAN, K. A review of current and developing international practice in the use of social networking (web 2.0) in higher education. *Franklin Consulting* (2008).
- [18] BYMAN, A., JÄRVELÄ, S., JA HÄKKINEN, P. What is reciprocal understanding in virtual interaction? *Instructional Science* 33, 2 (2005), 121–136.
- [19] CARLSON, N. At last – the full story of how facebook was founded. URL: <http://www.businessinsider.com/how-facebook-was-founded-2010-3/they-made-a-mistake-haha-they-asked-me-to-make-it-for-them-2?r=US&IR=T&IR=T>, Viitattu 6.1.2017.
- [20] CHAMBERS, E. Work-load and the quality of student learning. *Studies in Higher Education* 17, 2 (1992).
- [21] CHAPPELL, C., JOHNSTON, R., ET AL. *Changing work: Changing roles for vocational education and training teachers and trainers*. National Centre for Vocational Education Research, Adelaide, 2003.

- [22] CHESTER, A., BUNTINE, A., HAMMONDIN, K., JA ATKINSON, L. Podcasting in education: Student attitudes, behaviour and self-efficacy. *Journal of Educational Technology & Society* 14, 2 (2011), 236–247.
- [23] CISCO. Cisco packet tracer, 2010. URL: http://www.open.edu/openlearn/ocw/pluginfile.php/730202/mod_resource/content/1/Cisco%20Packet%20Tracer%207_0%20FAQs.pdf, Viitattu 23.2.2016.
- [24] CLARK, K. R. The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online* 12, 1 (2015), 91–115.
- [25] COLLIS, B., BRUIJSTENS, H., JA DER VAN VEEN, J. K. Course redesign for blended learning: modern optics for technical professionals. *International journal of continuing engineering education and lifelong learning* 13, 1-2 (2003), 22–38.
- [26] DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning? Kirjassa In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*. Oxford; UK, Elsevier Publishing, 1999, pp. 1–19.
- [27] DRISCOLL, M. *Psychology of Learning for Instruction*. Upper Saddle River NJ, Pearson Education, 2000.
- [28] DZIUBAN, C. D., HARTMAN, J. L., JA MOSKAL, P. D. Blended learning. *Educause Center for Applied Research, Research Bulletin* 7, 1 (2004).
- [29] EDU.FI. Edu.fi - opettajan verkkopalvelu. URL: http://www.edu.fi/valo_opas/hankintaopas/pilvipalvelut, Viitattu 30.12.2016.
- [30] EKOLA, J., JA VAHERVA, T. *Aikuisten opettamisen taito*. YLE/Opetusohjelmat, 1991.
- [31] ENGSTRÖM, Y. *Johdatusta didaktiikkaan*. Valtion painatuskeskus, Helsinki, 1987.
- [32] FACEBOOK. Connect on a global scale. URL: <https://developers.facebook.com/>, Viitattu 6.1.2017.
- [33] FERDIG, R. E. Examining social software in teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education* 15, 1 (2007).

- [34] FILL, K., JA OTTEWILL, R. Sink or swim: taking advantage of developments in video streaming. *Innovations in Education and Teaching International* 43, 4 (2006), 397–408.
- [35] GARRISON, D. R., JA VAUGHAN, N. D. *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. John Wiley & Sons, New Jersey, 2008.
- [36] GIANNOUKOS, G. B. E-learning in adult education. *E-Learning* 5, 4 (2015), 54–58.
- [37] GOOGLE. Google hangout. URL: <http://googletuki.dna.fi/kayttoohjeet/hangouts>, Viitattu 9.6.2016.
- [38] GOOGLE. Google drive, 2016. URL: https://www.google.com/intl/fi_ALL/drive/, Viitattu 22.2.2016.
- [39] GRAHAM, C. R., JA BONK, C. J. Blended learning systems: definition, current trends and future directions, in handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. *San Francisco: Pfeiffer* (2006), 3–21.
- [40] GREDLER, M. E. *Learning and Instruction: Theory into Practice - 5th Edition*. Upper Saddle River NJ, Pearson Education, 2005.
- [41] HAASIO, A., JA HAASIO, M. *Pulpetit virtuaalivirrassa*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2008.
- [42] HAKALA, I., JA LAINE, S. Integrated virtual cinetcampus studies environment. in l. g. chova, a. l. martinez, & i. c. torres (eds.), edulearn16 proceedings. 8th international conference on education and new learning technologies. *IA-TED Academy* (2016), 1297–1306.
- [43] HAKKARAINEN, P. *Promoting meaningful learning through the integrated use of digital videos*. University of Lapland, Faculty of Education, Rovaniemi, 2007.
- [44] HÄKKINEN, P. Teknologia yksin ja yhdessä oppimisen tukena. *Teoksessa: Viteli, J., Sinko, M. & Hirsimäki, A. (toim.). 25 vuotta interaktiivista tekniikkaa koulutuksessa. Hämeen kesäyliopisto* (2015).
- [45] HANSON, K. S., JA CLEM, F. A. To blend or not to blend: A look at community development via blended learning strategies. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco. Pfeiffer (2006), 136–149.

- [46] HARTMAN, J., DZIUBAN, C., JA MOSKAL, P. Faculty satisfaction in alns: A dependent or independent variable. *Journal of Asynchronous Learning Networks* 4, 3 (2000), 155–179.
- [47] HEINONEN, P. *Pilvi palvelut Cloud computing*. Kariston kirjapaino Oy, Hämeenlinna, 2010.
- [48] HELAKORPI, S., AARNIO, H., JA MAJURI, M. Ammattipedagogiikkaa uuteen oppimiskulttuuriin. *HAMK Ammatillisen opettajakorkeakoulun julkaisuja 1* (2010), 155–178.
- [49] HELSTRÖM, M. *Sata sanaa opetuksesta. Keskeisten käsitteiden kirja*. WS Bookwell Oy, Porvoo, 2008.
- [50] HEVNER, A. R., MARCH, S. T., PARK, J., JA RAM, S. Design science in information systems research. *MIS quarterly* 28, 1 (2004), 75–105.
- [51] HINTIKKA, K. A. Web 2.0 - johdatus internetin uusiin liiketoimintamahdollisuuksiin. *TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry* (2007).
- [52] HIRSJÄRVI, S., REMES, P., JA SAJAVAARA, P. *Tutki ja kirjoita*. Tammi, Helsinki, 2009.
- [53] HOOVERS. Oovoo communications ltd company profile. URL: http://www.hoovers.com/company-information/cs/company-profile.oovoo_Communications_Ltd.d24a828db1e4d2f0.html, Viitattu 9.6.2016.
- [54] HOSTETTER, C., JA BUSCH, M. Measuring up online: The relationship between social presence and student learning satisfaction. *Journal of Scholarship of Teaching and Learning* 6, 2 (2006), 1–2.
- [55] HUANG, R., JA ZHOU, Y. Designing blended learning focused on knowledge category and learning activities: Case studies from beijing normal university. *The handbook of blended learning: global perspectives, local design*. San Francisco. Pfeiffer (2006), 296–310.
- [56] ISA-POST. Isa-postin ja oheissovellusten tukisivusto, 2016. URL: <http://googletuki.jyu.fi/ohjeet/dokumentit>, Viitattu 22.2.2016.
- [57] JAVID, S. R. Role of packet tracer in learning computer networks. *RK University, Gujarat* 3 (2014), 6508–6511.

- [58] JONASSEN, D., JA LAND, S. *Theoretical Foundations of Learning Environments*, 2 ed. Routledge. Taylor & Francis Group, Abingdon, 2012.
- [59] JOUTSENVIRTA, T., JA MYYRY, L. Sulautuva opetus - käytäntöjä ja pedagogiikkaa. *Valtiotieteellisen tiedekunnan verkko-opetuksen kehittämissyksikkö* (2010).
- [60] JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO. Sosiaalinen media. URL: <http://kans.jyu.fi/sanasto/sanat-kansio/sosiaalinen-media>, Viitattu 8.6.2016.
- [61] KALLIALA, E. *Verkko-opettamisen käsikirja*. Oy Finn Lectura Ab, Helsinki, 2002.
- [62] KALLIALA, E., JA TOIKKA, T. Sosiaalinen media opetuksessa. *Helsinki: Ab Finn Lectura Oy* (2009).
- [63] KARJALAINEN, A., ALHA, K., JA JUTILA, S. Anna aikaa ajatella, 2003. URL: <http://www.oulu.fi/w5w/tyokalut/MITOI305.pdf>, Viitattu 7.2.2016.
- [64] KAUPPILA, R. A. *Vuorovaikutus ja sosiaaliset taidot*. Otavan kirjapaino, Keuruu, 2005.
- [65] KAY, R. H. Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behaviour* 28, 3 (2012), 820–831.
- [66] KEHRWALD, B. A., JA MCCALLUM, F. Degrees of change: Understanding academics experiences with a shift to flexible technologyenhanced learning in initial teacher education. *Australian Journal of Teacher Education* 40, 4 (2015).
- [67] KNEEBONE, R. Simulation in surgical training: educational issues and practical implications. *Medical Education*, 37, 3 (2003), 267–277.
- [68] KNEEBONE, R. Evaluating clinical simulations for learning procedural skills: a theory-based approach. *Academic Medicine* 80, 6 (2005), 549–553.
- [69] KNEEBONE, R. Perspective: Simulation and transformational change: The paradox of expertise. *Academic Medicine* 84, 7 (2009), 954–957.
- [70] KNEEBONE, R., NESTEL, D., VINCENT, C., JA DARZI, A. Complexity, risk and simulation in learning procedural skills. *Medical Education* 41, 8 (2007), 808–814.

- [71] KNOWLTON, D. S. A theoretical framework for the online classroom: A defense and delineation of a student-centered pedagogy. *New Directions for Teaching and Learning*, 84 (2000), 15–22.
- [72] KOLI, H., JA SILANDER, P. *Oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus*. Hämeen ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna, 2002.
- [73] KORHONEN, A.-M., JA RUHOLAHTI, S. Oppimisen digiagentit. *HAMkin e-julkaisuja* 40 (2014).
- [74] KORKMAZ, O., JA KARAKUS, U. The impact of blended learning model on student attitudes towards geography course and their critical thinking dispositions and levels. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 8, 4 (2009), 51–63.
- [75] KORUCU, A. T., JA ALKAN, A. Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 15 (2011), 1925–1930.
- [76] KUIJALA, K., HUUNONEN, K., SAARINEN, J., VAINIO, L., JA VÄLIHARJU, T. Oppimisteknologian tulevaisuuden skenaarit. *Hämeen ammattikorkeakoulun julkaisuja* 1/2006 (2006).
- [77] KUMPULAINEN, K., JA LIPPONEN, L. Koulu 3.0. *Opetushallitus* (2010), 6–20.
- [78] LASATER, K. High-fidelity simulation and the development of clinical judgement: Students experiences. *Journal of Nursing Education* 46, 6 (2007), 269–276.
- [79] LEE, O., JA IM, Y. The emergence of the cyber-university and blended learning in korea. the handbook of blended learning: global perspectives, local design. *San Francisco. Pfeiffer* (2006), 281–295.
- [80] LEVONEN, J., JOUTSENVIRTA, T., JA PARIKKA, R. Blended learning - katsaus sulautuvaan yliopisto-opetukseen, 2005. URL: <http://blogs.helsinki.fi/piirtoheitin/2005/12/16/sulautus1/>, Viitattu 3.1.2016.
- [81] LINDFORS, E. Verkkokeskustelu-pakkopullaa vai uudenlainen mahdollisuus? *Tutkimusperustaisen opettajan-koulutus ja-kestävä kehitys: Ainedidaktiikan symposium* 3.2.2006. *Helsingin yliopisto. Tutkimus N:o* 285 (2007a), 273–282.

- [82] LINDFORS, E. Ict in teaching - european teachers views. *ICT in education: Reflections and perspectives. Revista Educatia 21* (2007b), 29–36.
- [83] LINDFORS, E. A learning community in the web-challenges on european level. *Amsterdam. IOS Press 4* (2007c), 1281–1288.
- [84] LINDFORS, E. Opitaanko verkossa keskustellen? *Sulautuvaa opetusta monilla tavoilla ja menetelmillä. Helsingin yliopisto. Valtiotieteellinen tiedekunta* (2009), 18–33.
- [85] LÖFSTRÖM, E., KANERVA, K., TUUTILA, L., JA NEVGI, A. Laadukkaasti verkossa: Verkko-opetuksen käsikirja yliopisto-opettajille. *Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja 71* (2010).
- [86] MADAN, D., KUMAR, S., PANT, A., JA ARORA, A. Interational journal of advanced research in computer science and software engineering. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology 2* (2012).
- [87] MANNINEN, J. Kurssikoulutuksesta oppimisympäristöihin - aikuiskoulutus-käytäntöjen kehityslinjoja. *Teoksessa: J. Matikainen & J. Manninen (toim.)* (2003), 29–42.
- [88] MASSAY, J. The integration of learning technologies into europes education and training systems. *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (2005), 419–431.
- [89] MATIKAINEN, J., JA MANNINEN, J. *Aikuiskoulutus verkossa. Verkkopohjaisten oppimisympäristöjen teoriaa ja käytäntöä*. Tammer-Paino, Tampere, 2000.
- [90] MERKT, M., WEIGAND, S., HEIER, A., JA SCHWAN, S. Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction 21, 6* (2011), 687–704.
- [91] MEYER, E., ABRAMI, P. C., WADE, C. A., ASLAN, O., JA DEAULT, L. Improving literacy and metacognition with electronic portfolios: Teaching and learning with epearl. *Computers & Education 55, 1* (2010), 84–91.
- [92] MICROSOFT. Microsoft - onedrive. URL: <https://onedrive.live.com/about/fi-fi/>, Viitattu 30.12.2016.

- [93] MINOCHA, S. Role of social software tools in education: a literature review. *Education & Training*, 51, 5/6 (2009), 353–369.
- [94] MOODLE. Tietoja moodlesta, 2014. URL: https://docs.moodle.org/all/fi/Tietoja_Moodlesta, Viitattu 4.10.2015.
- [95] MOSCHKOVICH, J. N. Moving up and getting steeper: Negotiating shared descriptions of linear graphs. *The Journal of the Learning Sciences* 5, 3 (1996), 239–277.
- [96] MOULE, P. Simulation in nurse education: Past, present and future. *Nurse Education Today* 31, 7 (2011), 645–646.
- [97] MURPHY, S., HARTIGAN, I., WALSHE, N., FLYNN, A. V., JA O'BRIEN, S. Merging problem-based learning and simulation as an innovative pedagogy in nurse education. *Clinical Simulation in Nursing* 7, 4 (2011), 141–148.
- [98] NAGLE, B. M., MCHALE, J. M., ALEXANDER, G. A., JA FRENCH, B. M. Incorporating scenario-based simulation into a hospital nursing education program. *The Journal of Continuing Education in Nursing* 40, 1 (2009), 18–25.
- [99] NEVGI, A., JA TIRRI, K. Hyvää verkko-opetusta etsimässä. *Suomen kasvatustieteellinen seura. Kasvatusalan tutkimuksia* 15 (2003).
- [100] NIEMI, H., JA MULTISILTA, J. *Koulu rajattomuuden keskellä*. PS-Kustannus, Jyväskylä, 2014.
- [101] OBLINGER, D. G., JA HAWKINS, B. L. The myth about online course development. *Educause review* 41, 1 (2006), 14–15.
- [102] OFFERMAN, M. P. J., JA TASSAVA, C. A different perspective on blended learning: Asserting the efficacy of online learning at capella university. the handbook of blended learning: Global perspectives local designs. *San Francisco. Pfeiffer* (2006), 235–244.
- [103] OOVOO. Spark fly. URL: <http://www.oovoo.com/>, Viitattu 9.6.2016.
- [104] OPETUSHALLITUS. Hyvät käytännöt, 2016. URL: <https://hyvatkaytannot.oph.fi/kaytanto/1688/?q=c35e337c9cce849833b0a1508e2b9a8c>, Viitattu 13.3.2016.

- [105] OSEKK. Oulun seudun ammattiopiston ja oulun seudun koulutuskuntayhtymän yleisesite, 2016. URL: <http://www.osao.fi/media/esitteet-ja-oppaat/osekkesite2016.pdf>, Viitattu 27.6.2016.
- [106] OSGUTHORPE, R. T., JA GRAHAM, C. R. Blended learning environments: Definitions and directions. *Quarterly Review of Distance Education* 4, 3 (2003), 227–223.
- [107] OSGUTHORPE, R. T., JA GRAHAM, C. R. Blended learning environments: Definitions and directions. *Quarterly Review of Distance Education* 4, 3 (2003), 227–234.
- [108] PALINCSKAR, A., JA BROWN, A. L. Guided cooperative learning and individual knowledge acquisition. *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (1989), 393–451.
- [109] PANTZAR, E. Oppimisteoreettisia näkökulmia verkkoperustaisten oppimisympäristöjen suunnitteluun. *Oppiminen verkossa (toim. Haasio, A., Piukkula, J.), BTJ Kirjastopalvelu* 105 (2001), 105–133.
- [110] PC MICRO. The telnet protocol, 2016. URL: <http://www.pcmicro.com/netfoss/telnet.html>, Viitattu 8.3.2016.
- [111] PEFFERS, K., TUUNAINEN, T., ROTHENBERGER, M. A., JA CHATTERJEE, S. A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems* 24, 3 (2008), 45–77.
- [112] PÖNKÄ, H., IMPIÖ, N., JA VALLIVAARA, V. Sosiaalisen median opetuskäyttö. *Juvenes print, Tampere* 4 (2012), 1–113.
- [113] PUOLIMATKA, T. *Opetuksen teorian konstruktivismin realismi*. Vammalan Kirjapaino Oy, Sastamala, 2002.
- [114] RANTA, P., JA RYTKÖNEN-SUONTAUSTA, T. Mikä on twitter? URL: <https://wiki.uef.fi/pages/viewpage.action?pageId=15008104>, Viitattu 7.1.2017.
- [115] RÄSÄNEN, S. Verkko-opetuksen tietotekniikkaa - simulaatio opetuksessa. URL: <http://www.cs.uku.fi/research/publications/reports/B-2004-3.pdf>, Viitattu 6.1.2017.

- [116] RAUEN, C. A. Simulation as a teaching strategy for nursing education and orientation in cardiac surgery. *Critical Care Nurse* 23, 3 (2004), 46–51.
- [117] RESNICK, L. B. The 1987 presidential address: Learning in school and out. *Educational Researcher* 16, 9 (1987), 13–20.
- [118] ROUSKU, K. Nettipilvestä uusia palveluita. *MikroPC*, 1 (2009), 48–49.
- [119] RUOHOTIE, P. *Motivaatio, tahto ja oppiminen*. Edita, Helsinki, 1998.
- [120] SALMINEN, L., JA PEKOLA, E. Tietoverkko-opinnot terveydenhoitajien mahdollisuutena. *Terveystieteiden tutkimus* 33 (2000), 38–39.
- [121] SALOVAARA, H. Oppimisen teoriasta tukea tieto- ja viestintäteknikan pedagogiseen käyttöön, 2004. URL: http://tievie.oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_2/behavioristiset_suuntaukset_behavioristinen.htm, Viitattu 16.2.2016.
- [122] SAPSFORD, R., JA JUPP, V. *Data Collection and Analysis. Second Edition*. SAGE, London, 2006.
- [123] SAWYER, R. K. Cambridge handbook of learning sciences. *Cambridge University Press* (2006), 1–15.
- [124] SEROPIAN, M. A., BROWN, K., SAMUELSON, J., JA DRIGGERS, B. Simulation: Not just a manikin. *Journal of Nursing Education* 43, 4 (2004), 164–169.
- [125] SHEDLETSKY, L. J., JA AITKEN, J. E. The paradoxes of online academic work, communication education. *Communication Education* (2001).
- [126] SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* (2005), 1–8.
- [127] SILANDER, P. Mobiilipedagogiikka, 2011. URL: <https://sites.google.com/site/avomobiiliopas/mobiilipedagogiikka>, Viitattu 4.5.2016.
- [128] SILANDER, P. Mobiilioppimisen mallit, 2014. URL: <https://sites.google.com/site/mobiilillaluonnollisesti/mallit>, Viitattu 15.4.2017.
- [129] SKYPE. Kaikki ominaisuudet. URL: <https://www.skype.com/fi/features/>, Viitattu 9.6.2016.

- [130] SOILA, S., JA TERVOLA, T. Tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön väyliä ja karikoita. *Hämeen ammattikorkeakoulun julkaisuja* (2003).
- [131] SPECTRUM. Spectrum software. URL: <http://www.spectrum-soft.com/demoform.shtm>, Viitattu 7.3.2017.
- [132] STAKER, H., JA HORN, M. B. Classifying k-12 blended learning. innoSight institute, 2012. URL: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>, Viitattu 4.2.2016.
- [133] SUOMINEN, R., JA NURMELA, S. *"Verkko-opettaja"*. WSOY, Helsinki, 2011.
- [134] SWAN, K. Learning online: A review of current research on issues of interface, teaching presence and learner characteristics. elements of quality online education. *Elements of Quality Online Education* 5 (2004), 63–79.
- [135] TANNER, M., JA SCOTT, E. A flipped classroom approach to teaching systems analysis, design and implementation. *Journal of Information Technology Education: Research* 14 (2015).
- [136] TATHAM, S. Putty, 2015. URL: <http://ftp.acc.umu.se/pub/putty/putty-0.56/html/doc/AppendixA.html#SA.1>, Viitattu 1.3.2016.
- [137] TATHAM, S. Putty, 2016. URL: <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>, Viitattu 8.3.2016.
- [138] TAYLOR, J. Arel communications announces completion of going-private transaction. URL: <http://www.businesswire.com/news/home/20060313005540/en/Arel-Communications-Announces-Completion-Going-Private-Transaction>, Viitattu 9.6.2016.
- [139] TEAMSPEAK. Teamspeak communication system. URL: <http://www.teamspeak.com/>, Viitattu 21.11.2016.
- [140] TELLA, S., VAHTIVUORI, S., VUORENTO, A., WAGER, P., JA OKSANEN, U. Verkko opetuksessa–opettaja verkossa. *Edita Oyj* (2001).
- [141] VAINIONPÄÄ, J. *"Verkko-opettaja"*. Tampere University Press, Tampere, 2006.

- [142] VISMA. Visma inschool opetustoimen hallinto, 2016. URL: <http://www.visma.fi/inschool/wilma/>, Viitattu 7.11.2016.
- [143] VISTI, S. Tvt-tärppeja opettajille, 2017. URL: <https://blog.edu.turku.fi/smvist/>, Viitattu 2.1.2018.
- [144] VON WRIGHT, M. R. *"Opettaja tienhaarassa - konstruktivismia käytännössä.* WSOY, Helsinki, 1997.
- [145] VOSNIADOU, S., DE CORTE, E., JA MANDL, H. *Technology-Based Learning Environments: Psychological and Educational foundations*, vol. 137. NATO ASI Series F: Computer and system sciences, 1994.
- [146] WADDOUPS, G. L., JA HOWELL, S. L. Bringing online learning to campus: The hybridization of teaching and learning at brigham young university. *international review of research in open and distance learning*, 2002. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/52/108>, Viitattu 4.3.2016.
- [147] WIELING, M. B., JA HOFMAN, W. H. A. The impact of online video lecture recordings and automated feedback on student performance. *Computers & Education* 54, 4 (2010), 992–998.
- [148] WILSON, B. G. *What Is Constructivist Learning Environment: Case Studies in Instructional Design.* Educational Technology Publications Englewood Cliffs, New Jersey, 1996.
- [149] ZHANG, D., ZHOU, L., BRIGGS, R. O., JA NUNAMAKER, J. F. Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management* 43, 1 (2006), 15–27.