



Tiiu Tenno

Surffajat ja syventyjät - verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen ja opiskelijoiden toimintaorientaatioiden tarkastelua

Akateeminen väitöskirja, joka Lapin yliopiston
kasvatustieteiden tiedekunnan suostumuksella esitetään
julkisesti tarkastettavaksi Lapin yliopiston
Castren-salissa
helmikuun 11. päivänä 2011 kello 12.

Lapin yliopisto
Kasvatustieteiden tiedekunta

Copyright: Tiiu Tenno

Jakelu: Lapin yliopistokustannus
PL 8123
FI-96101 Rovaniemi

puh. + 358 (0)40 821 4242 , fax + 358 16 362 932
julkaisu@ulapland.fi
www.ulapland.fi/lup

Painettu
ISBN 978-952-484-399-7
ISSN 0788-7604

pdf
ISBN 978-952-484-435-2
ISSN 1796-6310
www.ulapland.fi/unipub/actanet

Esipuhe

Matkani tähän päivään on ollut varovasti arvioiden melko värikäs. Monesti ihmisen kohtalon päättää sattuma. Tavallisesti ihminen tekee kaikkensa välttääkseen sattuman todennäköisyyden. Olen elävä esimerkki siitä.

Oli vuosi 1996. Sanoin, että meille kotiin ei hankita tietokonetta, koska se on ohi menevä ilmiö.

- Älä kadu tekemääsi, vaan tekemättä jäänyttä, hyvä ystäväni totesi.*

Ostin sitten tietokoneen. Seuraavaksi minun täytyi hakeutua kurssille, jotta ymmärtäisin sitä kapinetta.

Sanoin, että minusta ei tule ikinä opettajaa. Vuonna 1999 olin hakeutunut opettajaksi ja kaikki näytti lupaavalta. Opiskelijat näyttivät oppivan opetuksestani huolimatta. Lisäksi tietokoneet olivat työni keskipisteessä.

- Mielipiteesi on voinut muuttua, mutta ei se tosiasia, että olet aina oikeassa, päivitti työtoverini tilannetta useita vuosia myöhemmin.*

Oli vuosi 2008. Jatko-opiskelijaksi? Ihmisluonnon mukaista on ajatella viisaasti ja toimia järjettömästi. Tarkempaa asioiden kulkua kertomatta ilmaisen mielelläni vain kuulumisten keskiarvot. Pian huomasin, että kohtalo oli antanut minulle vähäiset kyvyt, mutta suuren kunnianhimon. Ja joukon hyviä ystäviä.

- Anna aikaa... ei mikään voi kasvaa pellossa, jota jatkuvasti kynnetään, viisaammat tiesivät.*

En tiennyt, että väitöskirjan teko on yötyötä. Unen korvikkeena käytin kahvia. Havaitsin tosiasian, että lyhimmillä reiteillä on jyrkimmät mäet. Lisäksi muut olivat sopineet minulta kysymättä, montako tuntia vuorokaudessa on.

- Ajattele suuria tavoitteita, mutta nauti pienistä saavutuksista, minulle suositeltiin.*

Metrin jälkeen kilometri... välillä editoiden ja sitten taas formatoiden. Ja taas aloitin metristä.

Väitöskirja? Se alkaa isolla kirjaimella ja päättyy pisteeseen. Toivottavasti niiden välissä on enemmän kuin muodollisia merkkijonoja.

Tiiu

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten oppimisen pedagogisia rakenteita voidaan hyödyntää verkko-oppimisympäristön suunnittelussa ja miten opiskelijat käyttävät näitä rakenteita verkko-opiskelunsa tukena. Tutkimuskysymykset kohdistuivat verkko-oppimisympäristön pedagogisen käytettävyyden arviointiin ja opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden kuvaamiseen. Verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen käsitteellinen tarkastelukehys perustui *oppimisen pedagogisten infrastruktuurien* (Lakkala 2007; Lakkala ym. 2008) teknologiseen, sosiaaliseen, epistemologiseen ja kognitiiviseen ulottuvuuteen. Verkko-oppimisen ulottuvuudet operationalisoitiin verkko-oppimisympäristöjen sisältöelementtien ja niiden välisten suhteiden tasolle. Verkko-oppimisympäristössä tarkasteltavina olivat 1) tekninen, 2) sosiaalinen, 3) informaatio- ja viestintä-, 4) tehtävä- ja 5) resurssi-infrastruktuuri. Tarkastelukehystä täydennettiin pedagogisen käytettävyyden ja käyttöliittymäsuunnittelun elementeillä. Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden kuvaus perustui heidän infrastruktuurien mukaiseen navigointiinsa verkko-oppimisympäristössä.

Tutkimus toteutettiin Oulun seudun ammatillisessa opettajakorkeakoulussa 2007–2008. Tutkimusjoukkona olivat opettajaopiskelijat. Tutkimuksessa tarkasteltiin 15 opintopisteiden laajuisten ammattipedagogisten opintojen tueksi rakennettua *Blackboard*-verkko-oppimisympäristöä. Design-strategiasta kannustimia saanut tutkimus koostui seuraavista vaiheista: 1) oppimisen pedagogisten infrastruktuurien käsitteellisen viitekehyksen mukauttaminen verkko-oppimisympäristön tarkastelun työvälineeksi, 2) laaditun tarkastelukehysten testaus, 3) uuden verkko-oppimisympäristön rakentaminen tarkastelukehysten ohjaamana ja 4) verkko-oppimisympäristön pedagogista käytettävyyttä selvittävän kyselyn toteuttaminen.

Tutkimusaineisto kerättiin *Webropol*-verkkokyselyjärjestelmää käyttäen. Kysymyksiä oli 63. Mittarina käytettiin pääsääntöisesti viisiportaista Likert-asteikkoa. Kyselyyn vastasi 142 opettajaopiskelijaa 222:sta. Opiskelijoiden näkökulmasta keskeiset pedagogisten infrastruktuurien kombinaatiot selvitettiin pääkomponenttianalyysillä. Vapaapalaute hyödynnettiin tulosten tulkinnan apuna.

Tulokset osoittivat, että verkko-oppimisympäristön rakenteen tulisi vastata opintojakson rakennetta. Laajojen kokonaisuuksien hahmottamisen apuna tulisi käyttää rakennekarttoja ja ajankohtaisen sisällön korostamista. Oppimisympäristölle asetettiin vaatimuksia, joihin vastaaminen edellyttäisi teknologialta työskentely-ympäristön personoinnin, sisällön indeksoinnin ja omien työtilojen tallentamisen ominaisuuksia. Ajankohtaisista asioista tiedottamisen kanavana toivottiin käytettävän oppimisympäristön foorumeiden rinnalla sähköpostia. Opettajaopiskelijat pi-

tivät pedagogisen käytettävyyden arviointilistojen mukaan tarkistettua verkko-oppimisympäristöä pääsääntöisesti hyvänä. Teknologian tarjoamat affordanssit he ymmärsivät usein henkilökohtaisista näkökulmista käsin.

Pedagogiset infrastruktuurit näyttäytyivät opettajaopiskelijoille käyttöliittymäsuunnittelun ja sisällön organisoinnin välittämänä. Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden selvittäminen antoi tietoa siitä, millaisiin seikkoihin verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien rakentamisessa tulisi kiinnittää huomiota. Ryhmittelyanalyysin perusteella kuvattiin viisi toimintaorientaatiota: *sosiaaliset surffaajat, johdonmukaiset verkkotyöskentelijät, vuorovaikutteiset viestijät, loogiset tiedonhakijat ja itsenäiset suorittajat*. Toimintaorientaatioita karakterisoivat ominaisuudet kiteytyivät kolmeen tendenssiin: viestintä, tiedonhaku ja resurssien haku.

Orientaatioiden välillä oli havaittavissa sosiaalisia, epistemologisia ja kognitiivisia jännitteitä. Niistä laajin, sosiaalinen jännite, viittasi oppimisympäristön rooliin tehtävien palautuspaikasta aina sosiaaliseen forumiin saakka. Episteeminen jännite viittasi erilaisiin tiedonkäsityksiin ja oppimisenäkemyksiin. Kognitiivinen jännite liittyi pääsääntöisesti ohjauksen ja tuen lähteisiin. Orientaatioiden taustalla vaikuttivat opettajaopiskelijoiden oppimiseen suuntautumisen tavat, oppimisstrategiat ja henkilökohtaiset ominaisuudet. Toimintaorientaatiot yläkäsitteenä näyttivät kuuluvan metakognitiivisiin strategioihin. Laadittujen orientaatioprofiilien mukaan noin neljänneksellä opettajaopiskelijoista oli valmius hyödyntää kaikkia orientaatioita.

Tutkimus vahvisti, että oppimisen tarkastelua varten laadittu käsitteellinen lähestymistapa soveltuu opintojakson ja verkko-oppimisympäristön pedagogisten rakenteiden tarkasteluun. Oppimisen ja oppimisympäristön yhteisen tarkastelukehyksen avulla voidaan havaita teknisestä toteutuksesta johtuva kokonaisuuden pirstoutuminen. Lisäksi tarkastelukehyksen avulla luodaan kokonaiskuva sisältöjen sijoittumisesta opintojakson lähi- ja verkko-osuuden välillä. Pedagogisten infrastruktuurien mahdollistamalla käsitteellisellä tarkastelutasolla voidaan hallita opintojaksosuunnitelman toteuttamista eri teknologia-alustoja käyttäen ja huomioida samalla opiskelijoiden tarpeet. Muuttuvan oppimisympäristökäsityksen innoittamana aiheeseen liittyvä jatkotutkimus olisi ajankohtaista.

Asiasanat: oppimisympäristö, pedagoginen suunnittelu, infrastruktuurit, verkko-oppiminen, orientoituminen, toimintakulttuuri

Abstract

The aim of the present thesis was to find out how pedagogical structures of learning could be utilized in the planning of an e-learning environment. A further task was to find out how students could use these structures to support their e-learning. The study questions aimed at the assessment of the pedagogical usability of e-learning environments and describing the working orientation of student teachers. The conceptual framework of the pedagogical structures of e-learning was characterized by technological, social, epistemological and cognitive dimensions. The parts of e-learning dimensions were operationalized on the content element level of e-learning and the relations between them. The following infrastructures were examined: 1) technical, 2) social, 3) information and communication, 4) assignment and 5) resources. The framework was complemented by the elements of pedagogical usability and user interface. The description of student teachers' working orientation was based on their navigation in the e-learning environment following the above mentioned infrastructures.

The study was carried out in the School of Vocational Teacher Education in Oulu, Finland in 2007–2008. The informants consisted of student teachers. In the study the e-learning environment Blackboard was examined for which a 15 credit unit environment had been created to support the studies of vocational pedagogy.

The strategy of the research was influenced by the features of the design based research. The research consisted of the following phases: 1) adjusting the conceptual framework of the pedagogical learning infrastructures into a tool for examining the e-learning environment, 2) testing the devised framework, 3) building up a new e-learning environment guided by the framework and 4) executing a survey of the pedagogical usability of the e-learning environment.

The data were gathered using the Internet-based Webropol questionnaires. The total of the questions was 63. Responses were given a five point Likert scale. 142 student teachers out of 222 answered the questions. The central combinations of the pedagogical infrastructures from the students' perspectives were detected using principal components analysis. The open questions were useful in interpreting the results.

The results show that the structures of an e-learning environment should correspond to the structure of the study unit. Structure maps and emphasis on the actual contents should be used to perceive larger entities. Certain demands were placed on the learning environment in which the personalization of the working environment, the indexation of the contents and saving the student's own workspace should be answered. Emails together with the learning environment forums were considered

good tools in informing about topical issues. The student teachers indicated that an e-learning environment which has been checked in accordance with the evaluation lists of pedagogical usability is mainly a good one. The affordances offered by the technology were understood from a personal point of view.

The pedagogical infrastructures appeared for the student teachers as conveyed by the planning of the user interface and organization of the contents. The clearing up of the student teachers' working orientations gave information on what kinds of factors should be paid attention to when building up the pedagogical infrastructures of an e-learning environment. On the basis of the grouping analysis five working orientations were described: Social surfers, consistent networkers, interactive communicators, logical searchers of information and independent performers. The working orientations were characterized by three tendencies: communication, information search and searching of resources.

Some social, epistemological and cognitive tensions could be noticed between the orientations. The largest of those, social tension, referred to the role of the learning environment as a place in which to hand in the tasks. However, this social forum created tension. The epistemological tension referred to different conceptions of information and learning. The cognitive tension was mainly connected with tutoring and the source of support. The background of the orientations affected the ways in which the student teachers viewed learning and also their personal characteristics. The working orientations as generic terms seemed to belong to metacognitive strategies. On the basis of the drafted out orientation profiles about one half of the student teachers had the readiness to utilize all of the orientations.

The study confirmed that the conceptual approach devised for examining learning is well suited for examining pedagogical structures of a study unit and an e-learning environment. A possible fragmentation of a unity caused by technical realization can be noticed with the help of the common framework of learning and the learning environment. Furthermore, with the help of the framework an overall picture of how the contents are placed between contact teaching and the e-learning of a study unit can be created. On the conceptual examining level enabled by the pedagogical infrastructures the realization of a study unit can be controlled. This realization can then be carried out using different technological learning management systems and at the same time the needs of the students can be taken into account. Further studies connected with the changing concept of learning environments are of current interest.

Keywords: learning environment, pedagogical planning, infrastructures, eLearning, orientation, cultural practices

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	17
1.1 Tutkimuksen taustaa	17
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja kuvaus	19
1.3 Tutkimuksen konteksti.....	22
1.4 Tutkimusraportin rakenne	24
2 TUTKIMUKSEN TEOREETTIS-KÄSITTEELLINEN TAUSTA	25
2.1 Verkko-oppiminen.....	25
2.1.1 Oppimisteoreettisia suuntaviivoja	25
2.1.2 Kognitiivisen ja sosiaalisen oppimisnäkömyksen tarkastelua – teknologiakontekstin perspektiivi.....	30
2.1.3 Toimintakulttuuri verkko-oppimisessa.....	44
2.1.4 Orientaatiotypologioita	47
2.2 Verkko-oppimisympäristöt.....	53
2.2.1 Oppimisympäristö käsitteenä.....	53
2.2.2 Tietoverkkojen opetuskäyttö	55
2.2.3 Verkko-oppimisympäristöt pedagogisena toimintatilana	57
2.3 Verkko-oppimisympäristöjen arviointi	61
2.3.1 Ihminen teknologiakontekstissa	62
2.3.2 Kognitiiviset toiminnot ja verkko-oppimisympäristön käytettävyys.....	63
2.3.3 Kriteereitä verkko-oppimisympäristöjen pedagogisen käytettävyyden arviointiin.....	73
2.4 Pedagogiset infrastruktuurit.....	78
2.4.1 Infrastruktuuri-käsite pedagogisessa kontekstissa	78
2.4.2 Tutkimuksia oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehysessä.....	87
2.4.3 Oppimisen pedagogisista infrastruktuureista verkko-oppimisympäristön infrastruktuureiksi.....	90
2.5 Teoreettisen viitekehysten koontia ja tarkastelua.....	97
3 TUTKIMUSTEHTÄVÄT	100
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	101
4.1 Tutkimuksen paradigmaattinen tausta.....	101
4.2 Tutkimusstrategia.....	103
4.3 Tutkimuksen kohdejoukko	109

4.4 Tutkimuksen kulku	112
4.4.1 Esiselvitys.....	112
4.4.2 Empiiriset käsitteet ja mittari	119
4.4.3 Aineiston hankinta.....	123
4.4.4 Aineiston analyysi	124
4.5 Tutkimuksen luotettavuus.....	131
5 TUTKIMUSTULOKSET	136
5.1 Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen käytettävyys.....	136
5.1.1 Vuoden 2008 verkko-oppimisympäristön kuvaus	136
5.1.2 Pedagogiset infrastruktuurit	138
5.1.3 Verkko-oppimisympäristön rakenne ja sisällön organisointi	140
5.1.4 Käyttöliittymä.....	142
5.2 Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatiot.....	145
5.2.1 Opettajaopiskelijoiden aikaisempi kokemus verkko-työskentelystä.....	145
5.2.2 Verkko-oppimisympäristön hyödyntäminen	146
5.2.3 Toiminnan tarkastelua verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien ohjaamina	156
5.2.4 Pedagogisten infrastruktuurien merkitykselliset kombinaatiot	164
5.2.4.1 Toimintaorientaatioiden alustava kuvaus.....	164
5.2.4.2 Toimintaorientaatioiden ja muiden muuttujien tarkastelua.....	171
5.2.4.3 Opettajaopiskelijoiden profiloituminen toimintaorientaatioiden perusteella.....	173
6 TULOSTEN TARKASTELU JA POHDINTA	180
6.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin.....	180
6.2 Toimintaorientaatiokuvausten yhteys tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen.....	183
6.3 Toimintaorientaatiokuvausten tarkastelua suhteessa aikaisempiin tutkimustuloksiin.....	185
6.4 Näkökulmia verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien suunnitteluun	198
6.5 Tutkimustulosten ja käytetyn teoreettisen viitekehyksen arviointia.....	201
7 TUTKIMUKSEN MERKITYS JA JATKOTUTKIMUSAIHEET ..	203
8 LÄHTEET	206

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomakkeen osakokonaisuudet, osiot ja käytetyt mittarit.	224
Liite 2. Verkko-oppimisympäristön pedagogiset infrastruktuurit.	226
Liite 3. Kyselylomake.	228
Liite 4. Yhteydet verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien muuttujien välillä.	238
Liite 5. Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien muuttujien reliabiliteettiestimaatit.	240
Liite 6. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön käyttöliittymä.	241
Liite 7. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen rakenne. Elementit ja infrastruktuurit.	242
Liite 8. Pääkomponenttimatriisi ja komponenttilataukset.	245
Liite 9. Summamuuttujien tunnusluvut.	246
Liite 10. Muuttujien jäsentely pääkomponenttianalyysin pohjalta.	247
Liite 11. Kruskal-Wallis H-testit.	248
Liite 12. Mann-Whitneyn U-testit.	249
Liite 13. Esiselvitysvaiheen työskentely.	250
Liite 14. Hierarkkisen ryhmittelyanalyysin dendrogrammit.	254
Liite 15. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen toteutus suunnitelma.	255

KUVIOT

Kuvio 1.	Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat ja tavoitteet	20
Kuvio 2.	Paritehtävän Oppimiskokemus ensimmäinen osa tarkasteltuna oppimisen pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta	85
Kuvio 3.	Pedagogiset ja teknologiset näkökulmat verkko-oppimistehtävän suunnittelussa.....	94
Kuvio 4.	Tutkimuksen vaiheet.....	106
Kuvio 5.	Verkko-oppimisympäristön tarkastelumatriisi esiselvityksessä	113
Kuvio 6.	Opiskelijoiden toimintakulttuuri verkko-oppimisympäristössä	117
Kuvio 7.	Verkko-oppimisympäristön tarkastelumatriisin lähtökohdat ja tutkimuksen empiiriset käsitteet.....	121
Kuvio 8.	Verkko-oppimisympäristön arkkitehtuuri ja käyttöliittymä ammattipedagogisissa opinnoissa.....	137
Kuvio 9.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) arvio verkko-oppimisympäristön kuvaelementeistä.....	144
Kuvio 10.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) mielekkääksi kokemat perehdyttämiskäytänteet.....	155
Kuvio 11.	Toimintaorientaatiokuvausten taustalla vaikuttavat infrastruktuurikombinaatiot.....	166
Kuvio 12.	Yhteydet ja jännitteet toimintaorientaatioiden ja verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen välillä.....	174
Kuvio 13.	Toimintaorientaatioiden yleisyys (% opettajaopiskelijoista, n= 140)	176
Kuvio 14.	Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatiot suhteutettuna oppimisen ja verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien tarkastelukehykseen.....	184

TAULUKOT

Taulukko 1.	Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit.....	87
Taulukko 2.	Verkko-oppimisympäristön infrastruktuurit tulkittuna oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehyksessä.....	95
Taulukko 3.	Kyselyyn vastanneet ikäryhmittäin (n=142).....	110
Taulukko 4.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) koulutustaso ja koulutusalat	110
Taulukko 5.	Mittarin rakentamisen lähtökohdat	122
Taulukko 6.	Summamuuttujien (n=5) reliabiliteettiestimaatit.....	132
Taulukko 7.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) arvio ammattipedagogisten opintojen opintojakson verkko-oppimisympäristöstä.....	140
Taulukko 8.	Opettajaopiskelijoiden verkko-oppimisympäristön etusivulle antama arvio	142
Taulukko 9.	Aikaisemman verkkotyöskentelykokemuksen hyöty	145
Taulukko 10.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) verkko-oppimisympäristössä käynnin aktiivisuus	147
Taulukko 11.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) näkemykset verkko-oppimisen lähtökohdista.....	148
Taulukko 12.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) näkemykset verkko-oppimisen elementtien tärkeydestä.....	149
Taulukko 13.	Opettajaopiskelijoiden (n=141) verkko-oppimisympäristössä käynnin syyt.....	150
Taulukko 14.	Opettajaopiskelijoiden (n=142) joka käynnin yhteydessä suorittamat toiminnot	151
Taulukko 15.	Opettajaopiskelijoiden näkemykset mielekkäistä tiedottamisen käytänteistä	153
Taulukko 16.	Opettajaopiskelijoiden näkemykset sisällön esitystavoista verkko-oppimisympäristössä.....	154
Taulukko 17.	Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien osioiden tunnuslukuja.....	157
Taulukko 18.	Pääkomponenttien ominaisarvot ja selitysosuudet	160
Taulukko 19.	Toimintaorientaation yleisyyttä kuvaavat indeksit (% opiskelijoista)	163
Taulukko 20.	Toimintaorientaatioihin perustuvat profiilit, niiden koostumus ja yleisyys tutkimusjoukossa	177
Taulukko 21.	Yhteenveto opettajaopiskelijoiden oppimisympäristölle antamastaan arviosta	181

1 JOHDANTO

Tässä luvussa luodaan katsaus tutkimukseen johtaneisiin seikkoihin, kuvataan tiiviisti tutkimuksen kulku ja esitellään tärkeimmät raportissa käytetyt käsitteet. Tutkimuksen konteksteina kuvataan opiskelu ammatillisessa opettajakorkeakoulussa, ammattipedagogisten opintojen opintojakso ja monimuoto-opiskelun tukena käytetty *Blackboard*-verkko-oppimisympäristö. Luvun lopussa esitellään tutkimusraportin rakenne.

1.1 Tutkimuksen taustaa

Tietoverkot tarjoavat erinomaiset mahdollisuudet tiedon jakamiseen ja tuottamiseen niin opiskelussa kuin vapaa-ajallakin. Nopeasti kehittyvät teknologiat tarjoavat houkuttelevia oppimisen konteksteja. Tulevaisuuden oppimisympäristöinä nähdään mobiilit teknologiat ja sosiaaliset asiantuntijaverkostot (Daniels, Lauder & Porter 2009). Modernien oppimisympäristöjen rakentamisella pyritään luomaan kokonaisvaltaisia sosiaalisia, teknologia-alustojen rajoja ylittäviä ekosysteemejä (Siemens 2006). Vaikka tietoverkkojen välittyneisyys on nykyteknologialla toteutettuna vielä rajoittunutta ja opiskelijat kohtaavat paljon teknisiä vastoinkäymisiä, tutkimukset puhuvat verkko-oppimisen puolesta. Teknologia mahdollistaa oppimisen hajautetun tuen sekä ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun (Zhang & Patel 2006). Lisäksi teknologia tarjoaa aktiviteetteja tiedonrakenteluun ja kognitiivisia työkaluja (Heikkilä 2006). Teknologia voi jopa korvata opettajan interaktiivisten agenttien muodossa (Moisil 2007).

Usein teknologian hyöty voidaan selittää kognitiivisen psykologian käsitteillä (Eysenck & Keane 2003) ja teknologian mahdollistama vuorovaikutus edesauttaa oppimista (Järvelä, Häkkinen & Lehtinen 2006; Järvelä 2009). Oppimisen osalta tutkimuksen mielenkiinto onkin siirtynyt kognitiivisen oppimisen tarkastelusta oppimisen tarkasteluun yhteisöllisenä prosessina, joten tämänhetkisissä tutkimuksissa teknologian roolina nähdään yhteisöllisen toiminnan tukeminen (Lantolf & Thorne 2006; Mäkitalo 2006; Daniels ym. 2009).

Verkko-oppimisessa ja verkko-opetuksessa päätarkoitus ei ole tekniikka vaan se, mitä tieto- ja viestintätekniikka mahdollistaa oppimiselle ja opetukselle metodologisesti (Weller 2007). Oppimistarkoitukseen suunnattujen ympäristöjen perusta muodostuu edelleen oppimisenäkemyksistä ja pedagogisesta ajattelusta (Wahlstedt 2007).

Oppimisympäristöjen pedagogisen arvioinnin haasteet

Verkko-oppimisympäristöt ymmärretään ennalta suunnitelluiksi pedagogisiksi toimintatiloiksi. Suunnittelun tarve ei näytä vähentyvän uusien teknologioiden ja menetelmien kehittyessä. Teknologia kiehtoo ihmisiä ja sille asetetaan suuria odotuksia, mutta teknologia puolestaan esittää osaamisvaatimuksia myös teknologian käyttäjille. Lukuisat tutkimukset ovat osoittaneet, että opetuksen siirtäminen verkkoon ei ole pelkkää hyväksi koettujen toimintamallien kopiointia teknologiakontekstiin (mm. Beetham 2007; Weller 2007). Opettajien tehtävänä on luoda teknologian avulla oppimista tukeva eli pedagogisesti käytettävä ympäristö. Pedagogisella käytettävyydellä tarkoitetaan valitun kontekstin soveltuvuutta opettamiseen ja oppimiseen (Nokelainen 2006; Sampola 2008), ja se on eräs keskeinen oppimisympäristön laadun mittari (Zaharias 2004).

Tällä hetkellä verkko-oppimisympäristöjä voidaan arvioida teknologian käytettävyyssperiaatteita ja käyttäjäpsykologian näkökulmia soveltaen (Nielsen 1993; Albion 2001; Saariluoma 2004a; Sampola 2008). Keskeisessä asemassa ovat ihmisen toimintaa teknologiakontekstissa selittävät perusperiaatteet, kuten kognitiiviset teoriat (Chalmers 2003). Verkko-oppimisympäristöjen käytettävyystudkimuksen tuloksena on syntynyt lukuisia tarkistuslistoja, mutta niiden oma käytettävyys on puutteellinen. Tiettyä arvioitavaa kohdetta varten laadittuja arviointikriteerejä on vaikea sovittaa yhteen toisen arvioitavan kohteen kanssa. Elementtien keskinäinen vuorovaikutus ja erityisesti elementtien ja käyttäjien välinen vuorovaikutus jäävät listojen mukaan tehtävässä tarkastelussa usein ilman huomiota.

Lisäksi tietoyhteiskuntakehityksen mukana ilmestyy uudenlaisia, toisiinsa sulautuneita teknologiaperustaisia oppimisen ja vapaa-ajan ympäristöjä, joiden arviointi ennalta määrätyn tarkastelurungon mukaan ei ole mahdollista. Oppimisympäristöt ovat entistä enemmän vuorovaikutteisia ja rakentuvat vasta oppimisprosessin aikana. Opiskelijat luovat osan oppimisympäristöstä omalla toiminnallaan. Oppimisympäristön monet ulottuvuudet, kuten sosiaalinen ja kulttuurinen ulottuvuus, ylittyvät oppimisympäristön rajojen ulkopuolelle. On mahdollista, että oppimisympäristöt ovat tulevaisuudessa lähinnä käsitteellisiä artefakteja.

Tutkimuksen energia tulisi kohdistaa uudenlaisten arviointinäkökulmien etsimiseen, jotka eivät olisi sidottuja tarkasteltavaan kontekstiin. Tässä tutkimuksessa innovaattorina oli verkko-oppimisen tarkasteluun laadittu *oppimisen pedagogisten infrastruktuurien* käsitteellinen viitekehys. Verkko-oppimisympäristöjen tarkasteluun tarvitaan vastaavanlaista, dynaamista ja käsitteellistä viitekehystä, joka peilaisi oppimisprosessin ja oppimisympäristön rakennetta toisiinsa sekä huomioisi verkko-oppimisessa hyväksi koetut käytänteet.

Tämän tutkimuksen synty

Tämä tutkimus alkoi käytännön tarpeesta selvittää, miksi käytettävyyssvaatimukset täyttävä verkko-oppimisympäristö koettiin opiskelijoiden näkökulmasta vaikeaselkoiseksi. Syitä siihen arveltiin olevan useita. Ensinnäkin laajan sisällön vieminen teknologiakontekstiin saattoi helposti hajottaa sisällön loogisen rakenteen. Toiseksi sisällön paljous saattoi muuttaa käyttöliittymän sekavaksi. Kolmanneksi ongelmat saattoivat johtua opiskelijoiden verkkotyöskentelyvalmiuksista tai aikaisemmin omaksutusta toimintakulttuurista teknologiakontekstissa, jota verkko-oppimisympäristö ei tukenut.

Ongelman ratkaisemiseksi lähdettiin etsimään sellaista arviointikehystä, joka soveltuisi opintojakson ja sen verkkototeutuksen tarkasteluun. Yhtenäisen arviointikehysten käyttämisen etuna nähtiin mahdollisuus hallita pedagogisen käsikirjoituksen toteutumista niin kontaktiopetuksessa kuin verkossa. Työvälineeksi valittu *oppimisen pedagogisten infrastruktuuri* -en teoreettinen viitekehys tarjosi tarkastelukehykseksi kiteytetyt neljä arvioitavaa ulottuvuutta, jotka voitiin havaita myös verkko-oppimisympäristössä. Pelkästään tutkijan suorittamaa verkko-oppimisympäristön arviointia annetun tarkastelukehysten raameissa ei pidetty riittävänä, vaan valitun tarkastelukehysten ohjaamana rakennettua verkko-oppimisympäristöä arvioimaan pyydettiin myös opiskelijat. Tutkimuksessa käytettiin design-strategiaa. Tutkimuksen kaikkien vaiheiden tuottama informaatio hyödynnettiin joko tutkimusaineistona tai verkko-oppimisympäristöjen kehittämistarkoituksessa.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja kuvaus

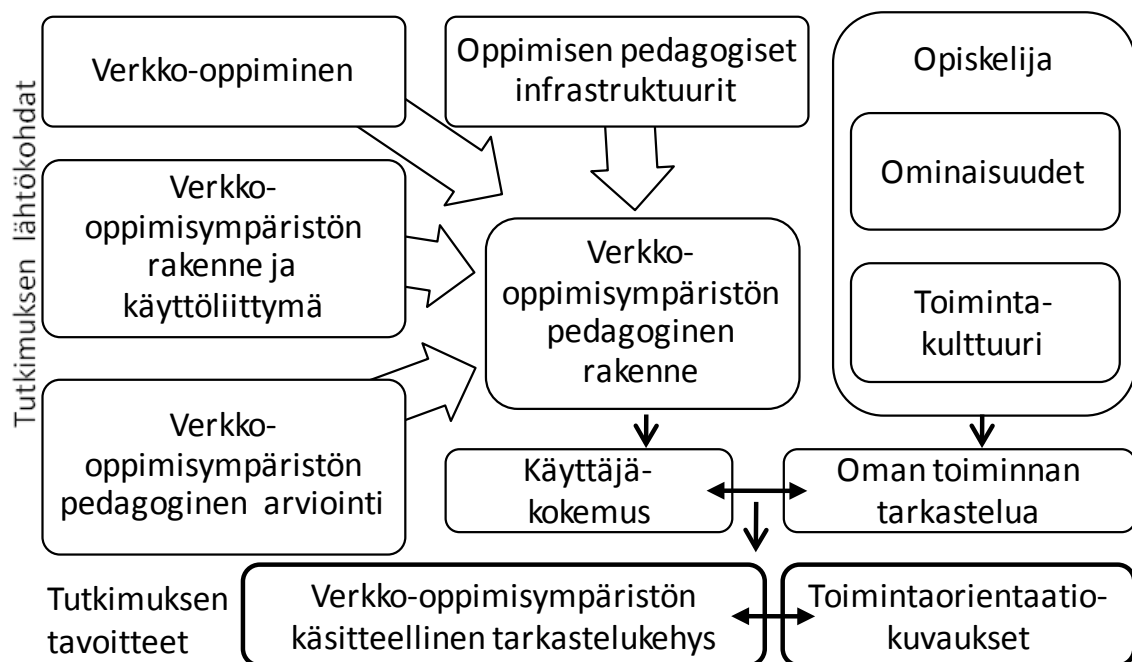
Tutkimuksessa tarkasteltiin 15 opintopisteen laajuisten ammattipedagogisten opintojen tueksi rakennettua verkko-oppimisympäristöä ja opettajaopiskelijoiden vakiintunutta toimintaa siinä. Tutkimuksessa selvitettiin oppimisen pedagogisten rakenteiden hyödyntämisen mahdollisuutta verkko-oppimisympäristössä. Kaksi vuotta kestäneen tutkimuksen tavoitteena oli koota verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen käsitteellinen tarkastelukehys, joka nojautuisi verkko-oppimisen pedagogisiin ulottuvuuksiin. Tarkastelukehysten tehtävänä oli ohjata opintojakso-suunnitelman operationalisointia verkko-oppimisympäristön rakenteiksi ja elementeiksi. Tarkastelukehykselle asetetun vaatimuksen mukaan sen täytyi soveltua verkko-oppimisen ja verkko-oppimisympäristön tarkasteluun. Lisäksi vaatimuksena oli, että tarkastelukehys ei ole sidottu tekniisiin arkkitehtuureihin vaan sen tulisi soveltua muuttuvan oppimisympä-

ristökäsityksen innoittamana esimerkiksi useasta sovelluksesta koostuvan verkko-oppimisympäristön tarkasteluun.

Oppimisteoreettisesti tutkimus perustui kognitiiviseen ja sosiaaliseen näkemykseen oppimisesta. Kognitiivinen lähestymistapa antaa verkko-oppimisen ja verkko-oppimisympäristöjen rakentajille työkaluja ihmisen ja teknologian rajapinnan suunnitteluun. Kognitiivinen psykologia tarjoaa teorian ihmisen toiminnan ymmärtämiseen. Kognitiivinen verkkopedagogiikka evästää opettajia tiedolla siitä, miten oppimista voidaan tukea teknologian keinoin. Oppimisen sosiaalinen näkökulma taas liittyy teknologiatuetun oppimisen opetuskäytänteiden uudistamiseen.

Tässä tutkimuksessa käytetty tarkastelukehys on koottu oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisen viitekehyksen ohjailemana (mm. Bielaczyc 2001, 2006; Lakkala & Lipponen 2004; Lallimo & Veermans 2005; Lakkala 2007; Lakkala ym. 2008), jota täydennettiin multimedial kognitiivisen teorian (Mayer 1997; Mayer & Moreno 2002; Mayer 2003) ja verkko-oppimisympäristöjen pedagogisen käytettävyyden komponenteilla (mm. Horila ym. 2002; Nokelainen 2006; Sampola 2008).

Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat ja tavoitteet on tiivistetty kuvioon 1. Teoreettinen viitekehys koostui verkko-oppimisen, -oppimisympäristöjen, -opiskelijoiden ja käytettävyydestä tutkimuksen elementeistä. Keskeisenä tarkasteltavana kohteena oli verkko-oppimisympäristön pedagoginen rakenne, jota arvioitiin oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisesta viitekehyksestä nostetun arviointikehyksen mukaan.



KUVIO 1. Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat ja tavoitteet

Koska verkko-oppimisympäristölle esitetyt vaatimukset ovat lähtöisin verkko-oppimisen erityispiirteistä ja toisaalta opiskelijoiden henkilökohtaisista ominaisuuksista, teoreettisen viitekehyksen laatimisessa huomioitiin oppimisen ja opiskelijoiden toimintakulttuurin erityispiirteet verkossa. Verkko-oppimisympäristön arviointikehikon laatimisessa kiinnitettiin huomiota pedagogisen käytettävyyden osatekijöihin, kuten sisällön organisointiin ja käyttöliittymäsuunnitteluun. Tarkastelukehys viimeisteltiin tutkimuskontekstiin soveltuvaksi tutkimuksen esiselvityksen tulosten perusteella.

Verkko-oppimisen ja -oppimisympäristöjen suunnittelijoiden näkemysten lisäksi tässä tutkimuksessa keskeisessä asemassa oli opiskelijoiden palaute tarkasteltavasta verkko-oppimisympäristöstä. Verkko-oppimisympäristön pedagogista käytettävyyttä arvioitiin verkkokyselyllä. Lisäksi opiskelijoita pyydettiin kuvaamaan heidän omaa toimintaansa verkko-oppimisympäristössä, minkä pohjalta voitiin kuvata yleisimpiä toimintaorientaatioita tarkasteltavassa kontekstissa.

Tutkimuksen käsitteet

Tutkimuksen keskeiset käsitteet ovat *oppimisen pedagogiset infrastruktuurit*, *verkko-oppimisympäristön pedagogiset infrastruktuurit* ja *toimintaorientaatiot*. *Oppimisen pedagogisilla infrastruktuureilla* viitataan aikaisemmissa tutkimuksissa käytettyyn teoreettiseen viitekehykseen (luku 2.4). Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit kattavat verkko-oppimisen pedagogisen suunnittelun käsitteellisellä tasolla. Oppimisen pedagogisia infrastruktuureja on neljä: *tekninen*, *sosiaalinen*, *kognitiivinen* ja *epistemologinen*.

Koska verkko-oppimisympäristössä kuvatuilla ulottuvuuksilla (luku 2.2.3) on yhtymäkohtia oppimisen ulottuvuuksiin, verkko-oppimisympäristön pedagogista rakennetta kuvattiin tässä tutkimuksessa *verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien* avulla. Empiiristä tarkastelua varten abstrakti käsitteellinen viitekehys operationalisoitiin konkreettisten *verkko-oppimisympäristön elementtien* ja *niiden välisten suhteiden* tasolle. Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja ilmensivät tässä tutkimuksessa *tekninen*, *sosiaalinen*, *informaatio- ja viestintä-*, *tehtävä- ja resurssi-infrastruktuuri*. *Verkko-oppimisympäristön käsitteellinen tarkastelukehys* koostui verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien ja pedagogisen käytettävyyden arviointikriteeristöstä.

Toimintaorientaatiolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa opettajaopiskelijalle tyypillistä tapaa tukeutua toiminnassaan tiettyyn verkko-oppimisympäristön pedagogiseen infrastruktuuriin (tekninen, sosiaalinen, informaatio- ja viestintä-, tehtävä- ja resurssi-infrastruktuuri) tai konvergoituneisiin infrastruktuureihin (pääkomponenttianalyysin tuloksena saadut infrastruktuurien yhdistelmät). Toimintaorientaatioita tarkastellaan

kontekstisidonnaisina. Tutkimuksen tuloksena kuvatut viisi toiminta-orientaatiota sisältävät tietoa siitä, millaiset ovat pedagogisten infrastruktuurien merkitykselliset kombinaatiot ja millaisia infrastruktuurielementtien käytön strategioita tutkimuksessa havaittiin.

1.3 Tutkimuksen konteksti

Tutkimus toteutettiin Oulun ammatillisessa opettajakorkeakoulussa vuosina 2007–2008. Tutkimuksen vaiheiden kronologinen järjestys oli seuraava: teoreettisen viitekehyksen kokoaminen syksyllä 2007 ja testaus keväällä 2008, uuden verkko-oppimisympäristön rakentaminen keväällä 2008, kysely vuonna 2008 aloittaneille opiskelijoille marraskuussa 2008, ja aineiston analyysi 2009. Tutkimuksen kohdejoukkona olivat opettaja-opiskelijat, jotka suorittivat 15 opintopisteen laajuisia ammattipedagogisia opintoja. Rinnakkaisia opiskelijaryhmiä oli 11 ja opettajaopiskelijoita yhteensä 222. Monimuoto-opintojen tukena käytettiin verkko-oppimisympäristöä *WebCT 6.1.1* ja päivitettyä versiota *Blackboard 8*.

Opiskelu Oulun ammatillisessa opettajakorkeakoulussa

Ammatillinen opettajakorkeakoulu tarjoaa ammattikorkeakoulujen ja ammatillisten oppilaitosten opettajille ja opettajiksi aikoville opettajakoulutusta, joka antaa yleisen pedagogisen pätevyyden. Opettajakoulutuksen yhtenä tehtävänä on ammatillisen koulutuksen tarpeita palvelevan ammattipedagogisen asiantuntijuuden kehittäminen. Ammatillinen opettajakorkeakoulu tarjoaa työelämän tarpeisiin ammattitaitoisia, motivoituneita ja työstään nauttivia uusia opettajia. Oulun ammatillinen opettajakorkeakoulu huolehtii ammatillisten oppilaitosten ja ammattikorkeakoulujen opettajien pedagogisesta koulutuksesta erityisesti Pohjois-Suomen alueella. Opettajakoulutus tukee opettajaksi opiskelevien kehittymistä laaja-alaisiksi, itsensä kehittämiseen kykeneviksi ja yhteistyökykyisiksi opetustyön ammattilaisiksi. (Ammatillisen opettajakorkeakoulun opetussuunnitelma ja opinto-opas 2010–2011.)

Yleisenä pääsyvaatimuksena opettajakoulutukseen on ylempi korkeakoulututkinto tai alan ylin ammatillinen tutkinto ja kolme vuotta työkokemusta omalta ammattialalta. Kelpoisuusvaatimukset määritellään asetuksessa opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista (986/98) ja ammattikorkeakoulujen osalta ammattikorkeakouluasetuksessa (352/03). Ammatillisten opintojen opetusta koskevien siirtymäsäännösten (986/98, 29 §) perusteella voitiin opettajakoulutukseen vielä vuonna 2009 valita joiltakin aloilta myös opistoasteen tai ammatillisen korkea-

asteen tutkinnon suorittaneita. Pääsyvaatimukset vaihtelevat koulutusaloin.

Pedagogisten opintojen laajuus on 60 opintopistettä. Opinnot sisältävät kasvatustieteellisiä perusopintoja, ammattipedagogisia opintoja, opetusharjoittelua ja muita opintoja. Opinnot voi suorittaa joko päätoimisena tai monimuoto-opiskeluna 1–3 vuoden aikana. Opinnot alkavat ammattipedagogisilla opinnoilla, jotka toteutetaan monimuoto-opintoina.

Ammattipedagogiset opinnot 15 op

Opettajan pedagogiset opinnot aloitetaan ammattipedagogisilla (APE) opinnoilla. Opintojakson aikana tehtävät kirjalliset työt ja opintojakson lopuksi kirjoitettava oppimisportfolio palautetaan verkko-oppimisympäristöön. APE-opintoihin kuuluu yhdeksän lähiopetuspäivää. Opintojaksokuvauksessa¹ on kuvattu opiskelun kulku lähiopetuspäivinä ja verkko-oppimisympäristössä.

Verkko-oppimisympäristö on keskeinen oppimisen konteksti, josta opettajaopiskelija löytää informaatiota, oppimisen resursseja sekä vertais- ja tuutorin tuen. Verkko-oppimisympäristö sisältää tiedottamiseen tarvittavat ratkaisut, poissaoloa korvaaviin tehtäviin liittyvät käytänteet ja kunkin ryhmän tuutorin ohjauskäytänteet. Työskentely verkko-oppimisympäristössä kestää ryhmän etenemisaikataulusta riippuen kahdesta neljään kuukautta. APE-opintojen oppimisympäristö on auki ryhmän aikataulusta riippuen 2–6 kuukautta. Opiskelijaryhmän toiminta on oppimisympäristössä aktiivisinta opintojen alkuvuikoina. Oppimisympäristö sisältöineen säilytetään kolme vuotta eli kunnes opiskelijan opinto-oikeus päättyy.

Verkkotyöskentely alkaa noin viikkoa ennen ensimmäistä APE-lähiopetuspäivää esittäytymisellä. APE-päiviin liittyvät ennakotehtävät palautetaan verkko-oppimisympäristöön. Lähiopetuspäivien materiaalit jaetaan etukäteen verkko-oppimisympäristön välityksellä. APE-opinnoissa merkittävä osa opetuksesta on annettu opettajaopiskelijoiden tehtäväksi. Jokainen opettajaopiskelija osallistuu ryhmänsä opetukseen toteuttamalla mikro-opetustehtävän, joka on kestoaltaan 20 minuuttia. Mikro-opetustehtävän suorittaja julkaisee materiaalinsa kaksi vuorokautta ennen esitystään oppimisympäristössä. APE-opinnot päättyvät oppimisportfolion kirjoittamiseen. Portfoliotyöskentely toteutetaan verkko-oppimisympäristössä. Oppimisportfolio on ennakkojäsentelyn mukainen faktaa ja reflektiota sisältävä dokumentti, joka syntyy opintojen aikana. Oppimisportfolio on vertaisarvioinnin kohteena. APE-opinnot on arvioitu vuoteen 2008 asti arvosanalla 1–5.

¹ Uusin kuvaus luettavissa: <http://www.oamk.fi/amok/opiskelijalle/opinnot/>

***Blackboard*-verkko-oppimisympäristö**

Blackboard-verkko-oppimisympäristö on opetuskäyttöön suunniteltu arkkitehtuuri, joka sisältää joukon opetukseen liittyviä työvälineitä, opintojakson organisointityövälineitä ja käyttöliittymän suunnittelutyökaluja. Tämän tutkimuksen alussa käytettiin ohjelmaversiota *WebCT 6.1.1* ja tutkimuksen loppupuolella päivitettyä versiota *Blackboard 8*. Versiot eivät eroa toisistaan käyttäjän näkökulmasta katsottuna. Verkko-oppimisympäristön ohjeistus opiskelijoille löytyy opettajakorkeakoulun kotisivulta².

1.4 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimuksen teoreettista tietoa tuottavat ja käytännön selvitystyötä koskevat vaiheet on jaettu raportissa teoria- ja käytäntöosioiksi. Teoreettisen viitekehyksen ja aikaisempien tutkimusten tarkastelu ja niihin perustuva verkko-oppimisympäristön käsitteellisen tarkastelukehyksen suunnittelu on koottu lukuun 2 *Tutkimuksen käsitteellis-teoreettinen tausta*. Tutkimuksen ja sen vaiheiden tehtävät kuvataan tarkemmin luvussa 3 *Tutkimustehtävät*. Luvussa 4 *Tutkimuksen toteuttaminen* kuvataan suunnittelijan tekemä esiselvitys, eli kootun verkko-oppimisympäristön tarkastelukehyksen testaus, sekä varsinainen empiirinen tutkimus. Tutkimustulokset esitetään tulosluvussa 5 *Tutkimustulokset*. Tulososio sisältää opettajaopiskelijoiden kirjoittamaa sanallista palautetta. Palautteeseen on liitetty koodi *[xx-yyy]*, jossa *xx* tarkoittaa opiskelijan ID:tä ja *yyy* hänen toimijaprofiliaan tämän tutkimuksen tulosten mukaan. Tutkimustuloksia ja tutkimuksessa käytettyä käsitteellistä arviointikehystä arvioidaan luvussa 6 *Tulosten tarkastelu ja pohdinta*. Raportti päättyy lukuun 7 *Tutkimuksen merkitys ja jatkotutkimusaiheet*.

² <http://www.oamk.fi/tietohallinto/webct/>

2 TUTKIMUKSEN TEOREETTIS-KÄSITTEELLINEN TAUSTA

Tässä luvussa tarkastellaan verkko-oppimisen kognitiivista ja sosiaalista luonnetta ja verkko-oppimisen oppimisympäristöille asettamia vaatimuksia. Mielenkiinnon kohteina ovat verkko-oppimisympäristöjen rakenteet, ulottuvuudet ja käyttöliittymä. Lisäksi pyritään löytämään arviointimalleja verkko-oppimisympäristöjen pedagogisen käytettävyyden mittaamiseksi. Koska verkko-oppimisympäristöjen rakentamisessa lähtökohtana on tietämys ihmisen toiminnasta teknologiakontekstissa, pohditaan myös opiskelijoiden toimintakulttuuria ja verkko-oppimisessa vakiintuneita käytänteitä. Toimintaa, toimijoita ja toimintaympäristöä tarkastellaan yhtenä vuorovaikutteisena kokonaisuutena.

2.1 Verkko-oppiminen

2.1.1 Oppimisteoreettisia suuntaviivoja

Kasvatustieteissä erilaisia näkökulmia oppimiseen kuvaavat tällä hetkellä käytössä olevat lukuisat eri teorialat, jotka Merriam ja Caffarella (1999, 264) jakavat viiteen eri suuntaukseen: behavioristiseen, kognitiiviseen, humanistiseen, sosiaaliseen ja konstruktivistiseen oppimisnäkemykseen. Tässä tutkimuksessa lähtökohtana on kognitiivinen oppimisnäkemyks, johon yhdistyy verkko-oppimisen paradigman kautta sosiaalinen oppimisnäkemyks. Verkko-oppimisen paradigma nivoo yhteen muun muassa teknologian tarjoamat mahdollisuudet, ihmisen kognitiiviset toiminnot, sosiaalisen kanssakäymisen ja verkko-ohjauskäytänteet.

Kognitiivinen virtaus on haarautunut moneen suuntaan, kognitiotieteestä aina sosiaaliseen konstruktionismiin. Sosiaalisen oppimisnäkemyksen lähtökohdista oppiminen nähdään sosiaalisena ilmiönä, jota on tarkasteltava sosiaalisesta, kulttuurisesta ja historiallisesta näkökulmasta. Aiheeseen liittyvässä kirjallisuudessa (mm. Daniels ym. 2009; Jones ym. 2009.) tiedon rakentumista tarkastellaan yhteisön ja kulttuurin tasolla eikä niinkään olla kiinnostuneita yksilön sisäisistä rakenteista ja prosesseista. Kognitiivisen lähestymistavan mukaan oppiminen merkitsee ensi sijassa muutosta yksilön henkilökohtaisen tiedon struktuurissa. Sosio-kulttuurisen tulkinnan mukaan asiat ja ilmiöt ovat aina ensin ihmisen ulkopuolella, josta ne siirtyvät hänen sisälleen pohdittavaksi ja prosessoitavaksi sosiaalisen tilanteen sekä kulttuuristen välineiden avulla.

Kognitiivisen ja sosiaalisen lähestymistavan käyttö samassa tutkimuksessa ei ole ongelmattonta, koska näkemysten ontologiset taustat poikkeavat toisistaan. Monet tutkijat ovat päätyneet ratkaisemaan ristiriitaisuuden ongelman konstruktivismiin³ käsitteellä. Konstruktivismi eroaa kognitiivisesta oppimisnäkemyksestä lähinnä siinä, että se keskittyy opiskelijan aikaisempien kokemusten ja tietorakennelmien huomioimiseen uuden tiedon muodostamisessa. Kognitiivinen oppimisnäkemys ei sulje pois aikaisemman kokemuksen merkitystä. Koska konstruktivismi korostaa opiskelijan ja ympäristön välisen suhteen jatkuvaa uudelleenorganisointia, sosiaalisen elementin yhdistäminen tarkasteluun on helppoa. Tässä tutkimuksessa päätettiin olla käyttämättä tilanteeseen soveltuvaa satteenvarjokäsitettä, koska verkko-oppimisympäristön rakentamisessa lähdettiin ihmisten kognitiivisten toimintojen tukemisesta. Oppimisteoreettisesti oppimisympäristö oli heterogeeninen, koska siinä työskenteli useita opettajia.

Opetusmallit eli pedagogiset mallit pohjautuvat oppimisteoreettisiin näkemyksiin. Pedagogisella mallilla viitataan oppimisteoriaan pohjautuvaan käytännön malliin, jonka mukaisesti opetus toteutetaan, viitekehyyseen oppimisprosessin etenemisen vaiheista tai siihen, kuinka oppiminen tulisi järjestää (Bransford, Brown & Cocking 1999; Brown 2005; Beetham 2007). Joycen ja Weilin (1996, 5–11) opetusmallien taksonomian mukaan voidaan eritellä tiedonkäsittelyä, sosiaalista vuorovaikutusta, käyttäytymistä tai yksilön kehittymistä tukevat mallit. Nykyisin opetusmallia käytetympi on pedagogisen mallin käsite, jolla viitataan opetuksen suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin liittyviin malleihin kokonaisvaltaisesti. Lisäksi Joyce ja Weil (1996) ovat luokitelleet myös työtavat tavoitelähtöisesti neljään ryhmään: tieto- ja prosessikeskeiset työtavat, persoonallisuuden kasvun työtavat, sosiaalisen vuorovaikutuksen työtavat ja tunteita sekä vapautuneisuutta korostavat työtavat.

Opetuksen siirtäminen verkkoon ei ole kuitenkaan pelkkää työtapojen kopiointia uuteen kontekstiin, vaan se pohjautuu oppimisteoreettisesti perusteltuihin ratkaisuihin (Beetham 2007; Weller 2007). Onko verkko-oppimisessa oppimisteoreettisesti jotain uutta? Verkko-oppimisessa ja -opettamisessa keskeistä on pikemminkin käsitteellinen muutos, joka painottaa yhä enemmän sosiaalisen toiminnan merkitystä oppimisessa. Vaikka tietotekniikka on aina kiehtonut ihmisiä ja antanut lupauksia jostain nykyistä paremmasta, tulee muistaa, että oppiminen ei parane uusilla työvälineillä vaan oppimisprosessin muutoksella (Järvelä, Häkkinen & Lehtinen 2006, 8.)

³ Honderich, T. (toim.) 2005. The Oxford companion to philosophy. 2. painos. New York: Oxford University Press.

Verkko-oppimiseen sovelletaan sitä varten kehitettyjä pedagogisia malleja (ks. Ruokamo ym. 2002; Beetham 2007; Weller 2007). Viimeaikainen oppimisen tutkimus suosittelee verkkokontekstiin yhteisölliseen tiedonrakenteluun perustuvia pedagogisia malleja (mm. Järvelä ym. 2006; Järvelä 2009). Oppimisteoreettisista lähtökohdista katsottuna yhteisöllinen oppiminen johtaa usein parempiin oppimistuloksiin kuin yksin opiskelu. Eräiden pedagogisten ratkaisujen nähdään saavan aikaiseksi syvälistä ja laadukkaampaa oppimista tietoverkoissa toteutettuna. (Sawyer 2006; Järvelä 2009; Daniels, Lauder & Porter 2009.) Ehkä juuri tämän takia yksilön oppimisen tarkastelu on nykytutkimuksissa vähäistä. Sekä perinteisessä frontaaliopetuksessa että verkko-opetuksessa käytettävät oppimisteoriat ja pedagogiset mallit ovat painottaneet jo pitkään oppimisen sosiaalisia ja kulttuurisia ulottuvuuksia sekä toimijoiden yhteistyötaitoja yksilöllisen oppimisen ja kognitiivisten prosessien korostamisen sijasta.

Tieto- ja viestintäteknikka tarjoaa uusia työvälineitä opetukseen ja opiskeluun. Oesch (2007) kirjoittaa virtuaalisesta voimaantumisesta, joka tarjoaa oppijoille tutkivan oppimisen ja yhteisöllisen viestinnän globaalin ympäristön. Hänen mukaansa media- ja tietoteknologian, tutkivan oppimisen ja tietämyksen luomisen sekä yhteisöllisen, lisäarvoa luovan viestinnän kehityksestä muodostuu virtuaalinen dialogisen oppimisen perusrakenne. Dialogisen oppimisen (*dialogical learning*) käsite nivoo yhteen kognitiivisen ja sosiaalisen oppimisen näkemyksen painottaen kolmantena osatekijänä tiedonrakenteluprosessia (mm. Sfard 1998; Paavola ym. 2004).

Tietoverkko voi toimia opetuksen välineenä, oppimateriaalin ja tehtävien välittäjänä ja vuorovaikutusvälineenä. Verkko-opetuksella voidaan tuoda lisää opiskelijälähtöisyyttä opiskelumuotoihin, jolloin opiskelijan rooli on toimia tiedon etsijänä ja kehittäjänä. Opettajan kannalta verkko tuo monimuotoisuutta ohjaus-, palaute- ja arviointiprosessiin. (Korhonen 2004.) Mielenkiintoisen lisän oppimisteoreettiseen keskusteluun tuo fyysisen ja sosiaalisen ympäristön merkityksen korostaminen oppimisprosesseissa (Mäkitalo 2006). Fyysiset oppimisympäristöt ja verkko-oppimisympäristöt yhdessä sosiaalisten työvälineiden kanssa muodostavat henkilökohtaisen oppimisympäristön (*Personal Learning Environment*) (Weller 2007, 37).

Verkko-oppiminen

Oppimista tarkastellaan tässä tutkimuksessa verkko-oppimisen näkökulmasta. Verkko-oppiminen voi tarkoittaa teknologiaa hyödyntävää oppi-

mista tai verkostoitumalla⁴ oppimista. Tässä tutkimuksessa tarkoitetaan verkko-oppimisella oppimistoimintaa, joka tapahtuu tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntäen. Työskentely on tavoitteellista ja ohjattua. Määritelmä ei kuitenkaan sulje pois itsenäisesti tapahtuvaa oppimista. Verkko-oppimisessa oppimisen resurssit ja ohjaus ovat saatavilla tietoverkkojen välityksellä. (Vrt. Tella ym. 2001, 21.) Verkko-oppimisen nähdään erkanevan perinteisestä oppimisesta omana uudenlaisena toimintakulttuurinaan (Lakkala & Lipponen 2004).

Scardamalia ja Bereiter (1996, 250–254) erottelevat kolme tiedonkäsitteilyn tasoa, jotka ovat tahaton oppiminen, tietoinen oppiminen ja tiedonrakentaminen. Arkielämässä syntyvä tiedostamaton, tahaton oppiminen ei useinkaan tuota kovin syvällistä ymmärrystä asiasta. Oppiessaan tietoisesti oppija pyrkii aktiivisesti ymmärtämään oppimaansa. Tällöin kehittyvät myös älyllisen toiminnan itsesäätelytaidot eli metakognitiiviset taidot, jotka auttavat säätelemään oppimisen ja ymmärtämisen prosesseja. Tiedonrakentelun tasolla kohteena ei ole enää vain oppiminen, vaan kokonaan uuden tiedon luominen ja kehittäminen. Samalla edistetään myös tietoa siitä, mitä jo tiedetään asiasta. Prosessit tietoisessa oppimisessa ja tiedonrakentelussa voivat olla osittain samat, mutta tiedonrakentelussa pyrkimys on kuitenkin uusien käsitteellisten luomusten luomiseen ja kehittelyyn. Vaikka tiedonrakenteluun liitetään usein läheisesti tavoitteellinen oppiminen, ei tiedonrakentelun prosessia kuitenkaan säätele mikään ulkoinen tekijä vaan puhtaasti oppijan oma halu päästä ymmärryksessään syvemmälle tasolle.

Scardamalia ja Bereiter (emt.) kritisoivat nykyistä oppimista siitä, että oppimisen ja tiedon omaksumisen merkitys ja tavoitteet jäävät opiskelijoille usein epäselväksi. Liian usein oppimisessa on kysymys vain sopeutumisesta suhteellisen pysyviin, jo olemassa oleviin yhteisön rutineihin. Tekemisen ja oppimisen todellinen päämäärä ja tavoite hämärtyvät opiskelijoilta.

Tässä tutkimuksessa verkko-oppiminen nähdään tiedonrakentelua korostavana menetelmänä. Se perustuu kognitiivisen oppimisnäkökuvan (Slavin 2009) yhteisöllisyyttä ja vuorovaikutusta korostavaan sosiaaliseen oppimisnäkökemykseen (Jones, Dirckinck-Holmfeld & Lindström 2009). Tiedonrakentelu ymmärretään kognitiivisessa oppimisessa uuden tiedon liittämiseksi aikaisempiin tieto- ja taitorakenteisiin. Kuten aikaisemmin esitettiin, tiedonrakentelua ei voida tarkastella erillään sosiaalisista prosesseista.

⁴ Downes, D. 2005. E-Learning 2.0. eLearn Magazine October 16, 2005 [online julkaisu] <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>

Verkko-oppimisen ulottuvuudet

Tässä tutkimuksessa mielenkiinnon kohteena ovat oppimisen ulottuvuudet, koska niillä on todennäköisesti yhtymäkohtia oppimisympäristön ulottuvuuksiin. Verkko-oppimisen ulottuvuudet ovat lähinnä filosofisesta näkökulmasta laadittuja selityskehyksiä siitä, mitä verkko-oppimisen tulisi olla. Verkko-oppiminen on nähty sekä prosessina että tuotteena. Tutkimuksissa käytetään usein Knud Illeriksen kuvaamia oppimisen ulottuvuuksia, jotka soveltuvat erinomaisesti verkkokontekstiin. Illeris (2002) perustaa oppimisnäkemyksensä kognitiiviseen, psykodynaamiseen ja sosiaalipsykologiseen lähtökohtaan. Hänen mukaansa oppimisprosessi sisältää biologisia ja sosiaalisia elementtejä, jotka noudattavat erilaisia logiikoita ja ovat monimutkaisessa vuorovaikutuksessa keskenään. Kaikki oppiminen perustuu kahteen prosessiin: ulkoiseen vuorovaikutusprosessiin oppijan sekä hänen sosiaalisen, kulttuurisen ja materiaalisen ympäristönsä kanssa ja sisäiseen prosessiin eli psykologiseen tiedon hankintaan ja kehittelyyn. Illeriksen mallissa nämä ulottuvuudet muodostavat kolme osaluetta: kognitio, emotio ja ympäristö. Oppimisen sosiaalinen ulottuvuus liittyy ulkoiseen vuorovaikutukseen.

Tietotekniikkaa hyödyntävässä koulutuksessa monimuoto-opetuksen verkko-oppimisympäristöjä silmällä pitäen on kuvattu neljätoista eri ulottuvuutta (*The effective dimensions of interactive learning*) (Reeves 1992). Nämä dimensiot kattavat kaikki verkko-oppimisen osa-alueet epistemologisista psykologisiin tekijöihin, joista osa esitellään tarkemmin oppimisen pedagogisia infrastruktuureja käsittävässä luvussa 2.4. Reeves (1992) käyttää käsitettä pedagogiset ulottuvuudet (*pedagogical dimensions*), jolla on useita yhtymäkohtia oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettiseen viitekehyksen. Reeves esittää keskeisinä oppimisen tavoitteina tietojen ja taitojen omaksumisen, selkeiden ajatuksellisten mallien ja rakenteiden kehittymisen sekä yleisten akateemisten valmiuksien kehittymisen. Mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi tulisi ottaa huomioon opiskelijan lähtökohtina kulttuurisidonnaiset ajattelutavat, kyky oppia ja yksilölliset erot oppimisessa sekä oppismotivaation lähteet. Tällä Reeves viittaa selvästi toimintakulttuurin vaikutukseen oppimiselle.

Tiivistämällä efektiivisimmät verkko-oppimisessa vaikuttavat ulottuvuudet on muodostettu verkko-oppimisen arviointia tukeva työkalu (ks. Reeves 2002). Kuvaukset esitetään vertaamalla kahta dimension ääripäätä, kuten esimerkiksi pedagogisia filosofioita instruktivismia ja konstruktivismia, oppimisnäkemyksiä behavioristisesta kognitiiviseen sekä erilaisia oppimisen ja opettamisen ulottuvuuksia. Varsinaisia verkko-oppimisympäristön ulottuvuuksia Reevesin malli ei käsitä.

2.1.2 Kognitiivisen ja sosiaalisen oppimisnäkemyksen tarkastelua – teknologiakontekstin perspektiivi

Oppimiseen liittyvän tiedonrakentelun tarkastelussa on siirrytty kognitiivisesta eli yksilöllisestä sosiaalisen eli yhteisöllisen tiedonrakentelun tarkasteluun (ks. Hakkarainen ym. 2004). Tässä tutkimuksessa kietoutuvat toisiinsa kognitiivinen ja sosiaalinen näkökulma oppimiseen. Sosiaalisen ja kognitiivisen tason selityskehyksiä yhdistämällä pyritään ymmärtämään monipuolisemmin opiskelijan toimintaa verkko-oppimisympäristössä (Niemelä ym. 2005, 18). Verkko-oppimisympäristö on tällä hetkellä eniten käytetty oppimista tukeva teknologiakonteksti. Viime aikoina on verkko-oppimisympäristöjen rinnalle noussut sosiaalisen median, simulaatioiden ja oppimispelien käyttö.

Tietoteknisesti tuettujen oppimisympäristöjen tutkimus edellyttää laajempaa monitieteellistä yhteistyötä. Verkko-oppimisympäristön rakenteelliset ratkaisut perustuvat usein kognitiivisen psykologian (Eysenck & Keane 2003; Marjomaa & Marttunen 2005; Slavin 2009) ja siihen perustuvan käyttäjäpsykologian tutkimukseen (Saariluoma 2004a, 2004b, 2005a, 2005b; Sinkkonen ym. 2006).

Tietojenkäsittelyprosessien lisäksi tärkeitä ovat opiskelijan motiivit, tarpeet ja tunteet sekä aikaisemmat kokemukset (Volet & Järvelä 2001; Power & Dalgleish 2008). Oppimista onkin jäsennelty kognitiivisen, emotionaalisen ja yhteisöllisen dimension mukaan. Kognitiivisten prosessien kautta omaksutaan tietoja, taitoja ja merkityksiä. Lisäksi oppiminen on emotionaalinen prosessi ja sisältää psykologista energiaa, jota välitetään tunteiden, asenteiden ja motivaation keinoin. Oppiminen on myös sosiaalinen ja interaktiivinen opiskelijan ja hänen ympäristönsä välinen prosessi, johon vaikuttavat sosiaaliset suhteet. (Illeris 2002, 18–19.)

Oppiminen verkko-oppimisympäristössä perustuu nykypäivän mukaan näkemykseen vuorovaikutuksesta ja yhteisöllisestä tiedonrakentelusta, jonka taustalla vaikuttaa sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys (Lave & Wenger 1991; Kukla 2000; Järvelä ym. 2006; Scardamalia & Bereiter 2006; Järvelä 2009). Myös ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimus on yksi pitkään huomiota saaneista vuorovaikutustutkimuksista (Preece, Rogers & Sharp 2002). Seuraavaksi luodaan katsaus kognitiiviseen ja sosiaaliseen oppimisnäkemykseen. Sen ohessa pysähdytään pohtimaan useita muita teknologiakontekstissa oppimiseen vaikuttavia kysymyksiä.

Kognitiivinen näkökulma verkko-oppimiseen

Erilaiset oppimisen kontekstit, kuten verkkoympäristö ja luokkahuone-työskentely, tukevat oppimisprosesseja eri tavoin, minkä vuoksi toimivien ja monipuolisten oppimiskokonaisuuksien pedagoginen suunnittelu on erittäin tärkeää (Ruokamo & Pohjolainen 1999; Jolliffe, Ritter & Stevens 2001; Niemelä & Saariluoma 2003; Weinberger 2003; Bluemink & Järvelä 2004; Scardamalia & Bereiter 2006). Verkko-oppimisympäristöt tarjoavat käyttäjille välineitä tiedon tuottamiseen, rakenteluun, kehittelyyn ja jäsentelyyn. Ne tukevat myös opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta. (Kukla 2000; Slavin 2009.) Voidaan otaksua, että verkko-oppimisympäristöt rakennetaan usein kognitiiviseen oppimisenäkemykseen nojaten, koska se tukee tiedon esittämisen, kokonaisuuden strukturoinnin ja organisoinnin peruseräiteita.

Kognitiivinen oppimiskäsitys perustuu kognitiiviseen psykologiaan. Kognitiivinen psykologia painottaa tiedon käsittelyä, kuten havaitsemista, luokittelua, oppimista ja muistamista. Kognitiivinen psykologia näkee ihmisen tai oppijan ymmärtävänä, ajattelevana ja ympäristöä jäsentävänä yksilönä, joka kykenee noudattamaan sääntöjä, koodaamaan, päättelämään ja luomaan hypoteeseja. Opiskelijaa voidaan tarkastella kognitiivisen psykologian näkökulmasta tiedonkäsittelijänä ja tietojärjestelmien käyttäjänä. (Eysenck & Keane 2003; Marjomaa, Mansikka & Uschanov 2004; Slavin 2009.)

Oppimisen näkökulmasta kognitiivinen psykologia keskittyy yksilön sisäisiin tekijöihin, hänen oppimisprosesseihinsa ja -strategioihinsa sekä hänen kognitiivisten eli tiedollisten rakenteidensa kehittymiseen (Slavin 2009, 83–101). Oppiminen perustuu kognitiivisesta näkökulmasta siihen, että ihminen havainnoi ympäröivää maailmaa aistein ja pyrkii muistamaan havaitsemansa asiat (Dehn 2008).

Verkko-oppimisessa on keskeistä tiedon luomisen mallit ja menetelmät, kognitiiviset representaatiot ja oppijan tukemisen tekniikat (Eysenck & Keane 2003). Kognitiivisen psykologian sisäisessä mallissa nähdään, että ulkomaailma toistuu ihmisen mielessä sisäisinä kuvina, representaatioina. Näiden mielikuvien avulla ohjataan toimintaa ja ennakoidaan tulevia tapahtumia. (Johnson-Laird 2001.)

Kognitiivisen psykologian keskeinen käsite skeema selittää tietorakennetta, johon opiskelija jäsentää ja tulkitsee havaintoja. Skeemat ovat odotuksia ja oletuksia, jotka suuntaavat opiskelijan havaintoja ja ohjaavat hänen tulkintojaan. Kognitiivisen oppimisenäkemyksen mukaan oppimista tapahtuu, kun skeemat muokkautuvat, tarkentuvat ja muuttuvat, kun uusi tieto sulautuu vanhaan tietoon (*assimilaatio*) ja vanhaa tietorakennelmaa on muutettava/mukautettava (*akkomondaatio*). (Johnson-Laird 2001.)

Verkko-oppimisen suunnittelulla eli designilla pyritään aktivoimaan ja virittämään tuttuja skeemoja, kun opetetaan uutta asiaa. Koska tiedon suora siirtäminen on nykyisen oppimisnäkemyksen mukaan mahdotonta, opettajan nähdään muodostavan aina kognitiivisen struktuurinsa, jonka perusteella hän laatii didaktisen struktuurinsa. Didaktisen struktuurin rakentamisessa keskeistä on se, miten opiskelija voi sen välityksellä muokata omaa kognitiivista struktuuriaan. (Niegemann & Treiber 1982.)

Kognitiivisen psykologian näkökulmasta oppimista voidaan jäsentää ja ohjata skripteillä. Skripti tunnetaan käsitteenä paremmin yhteisöllisen oppimisen pedagogisen mallin yhteydessä, jossa skriptillä tarkoitetaan oppimisprosessin käsikirjoitusta. Yhteisöllisen oppimisen skripteillä on tarkoitus tukea opiskelijaryhmän työskentelyä strukturoimalla heidän vuorovaikutustaan (Dillenbourg 2002; Dillenbourg & Jermann 2007). Kognitiivisen oppimisnäkemyksen mukaan skripti muodostuu skeemoista, jotka luovat tilanteelle eräänlaisen käsikirjoituksen. Skeemojen ja skriptien erona on pidettävä niiden ajallista ulottuvuutta: skeemat voivat olla ajasta riippumattomia. Skriptit taas ovat sarjamuotoisia skeemoja, joissa niiden järjestyksellä on merkitystä. Skripteillä on merkitystä myös yhteisöllisellä tasolla, eli ne voivat olla myös muualla kuin yksittäisen ihmisen muistissa. (Sinkkonen ym. 2006, 158.) Skriptien sosiaaliseen, kognitiiviseen ja episteemiseen luonnehdintaan palataan myöhemmin, kun pohditaan oppimisprosessin hallintamahdollisuuksia erilaisten skriptien avulla.

Pedagogiikka avainasemassa

Kognitiivinen verkkopedagogiikka tutkii verkkopedagogiikan ja modernin kognitiotieteen välisiä yhteyksiä virtuaalisissa oppimisympäristöissä. Kognitiivisessa verkkopedagogiikassa sovelletaan kasvatus- ja kognitiotieteellisiä menetelmiä tieto- ja viestintätekniikan tutkimukseen ja kehittämiseen. Tärkeintä kognitiivisessa verkkopedagogiikassa on, että se pyrkii huomioimaan opiskelijan kyvyt ja rajoitteet verkko-oppimisessa. Toiseksi kognitiivisessa verkkopedagogiikassa huomioidaan se, miten oppimista voidaan tukea teknologian avulla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, miten teknologialla voidaan tukea ihmisen kognitiivisia toimintoja. (Marjomaa & Marttunen 2005.)

Verkko-oppimisessa opiskelijan tarvitsema tuki toteutetaan teknologian pedagogisella käytöllä (Weller 2007). Oppiminen on järjestettävä niin, että se tukee yhteisöllisyyttä, jaettua asiantuntijuutta ja mahdollisuutta päästä sisään opiskelijoiden muodostamaan keskustelemaan yhteisöön. Oppimistilanteessa on huomioitava tavoitteellisuus, oikea-aikainen oppijan tukeminen (*scaffolding*), yhteisöllisyys ja turvallisuus. (Goldman & Petrosino 1998; Lantolf & Thorne 2006).

Teknologiasovellusten käyttö tarjoaa myös opettajille monipuolisia mahdollisuuksia erilaisten pedagogisten ratkaisujen kokeilemiseen. On havaittu, että opettajat näyttävät valitsevan käyttämänsä ohjelmat omien aikaisempien oppimista ja opettamista koskevien kokemustensa ja käsitystensä perusteella (Niederhauser & Stoddart 2001). Opettajien henkilökohtainen käsitys verkko-oppimisesta luo tietynlaisen kehyksen, jonka rajoissa muut ratkaisut tehdään. Opettajien käytännön pedagogiset sovellukset perustuvat heidän henkilökohtaiseen oppimiskäsitykseensä ja tulevat konkreettisesti ilmi heidän opetustyössään (Valtonen, Kukkonen, Puruskainen & Hatakka 2007). Vaikka monet perinteisesti hyväksi koetut menetelmälliset ratkaisut ovat siirrettävissä teknologiakontekstiin, se ei tarkoita toimintojen suoraa kopiointia reaaliaikaisesta verkkoon. Uudet opetusympäristöt edellyttävät opettajilta rohkeutta muuttaa vanhoja tottumuksia.

Oppimisen tyylit ja strategiat

Verkko-oppimisen ja oppimisympäristöjen suunnittelijoita kiinnostaa, miten opiskelijat hankkivat ja omaksuvat tietoa. Tiedonhankinta on monimuotoinen ja osaksi selittämätön prosessi, eikä täydellistä tiedonhankintatapamittaria ole pystytty kehittämään. Tiedonhankinnalla ja tiedon käsittelyllä on havaittu olevan suora yhteys oppimisstrategioihin ja -tyyleihin. Tutkimuksissa on havaittu, että oppimistyyleillä on vaikutusta kognitiiviseen kapasiteettiin ja työmuistin määrään (Lin, Kinshuk & Patel 2003) ja opiskelijoiden toimintastrategioihin verkko-oppimisessä (Brown & Liedholm 2004). Edellä mainituissa tutkimuksissa käytettiin viisi dimensiota sisältävää *Mayers-Briggsin* malliin nojautuvaa *Felder-Silvermanin* oppimistyylytestiä⁵.

Kognitiivisen oppimisen yhteydessä on tutkittu kiitettävästi tiedonrakentelun kognitiivista struktuuria, opiskelijoiden kognitiivisia tyylejä ja strategioita. Tiedon näkökulmasta kognitiivisella alueella voidaan erottaa toisistaan proseduraalinen, deklaraatiivinen ja konditionaalinen tieto. Deklaraatiivinen tieto tarkoittaa oppijan tietoa itsestään oppijana ja tietoa tehtävän suorittamisen kannalta olennaisista strategioista. Proseduraalinen tieto on kokemuksen kautta karttunutta tietoa siitä, miten näitä keinoja ja strategioita tulisi käyttää. Konditionaalinen tieto tarkoittaa oppijan tietoa siitä, miksi ja milloin jokin strategia on tarkoituksenmukainen tehtävän suorittamisen kannalta. (Young 1997; Eysenck & Keane 2003.)

Kognitiivisen psykologian näkökulmasta varsinaisten kognitiivisten tyylien tarkastelu tulisi aloittaa episteemisten tyylien tasolta. Episteemiset

⁵ Felder R.M. & Silverman L.K. 1988. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education* 78(7), 674–681.

tyylit tarkoittavat tapoja, joilla ihminen hankkii tietoa ympäristöstään ja joiden avulla hän jäsentää maailmankuvaansa. Episteeminen tyyli on si-doksissa ihmisen tietokäsitykseen. Episteemisiä tyylejä on kuvattu kolme: rationaalinen, empiirinen ja metaforinen tyyli. Rationaalinen tyyli viittaa nimensä mukaan järkeilyyn ja tunteiden välttämiseen. Empiirinen tyyli viittaa asiakeskeisyyteen ja havaintopohjaiseen analyttisyyteen. Metafo-rinen tyyli perustuu konkreettisten tai abstraktien kokemusten synnyttä-miin mielikuviiin. Yksilön episteemisiä tyylejä mitattaessa muodostetaan tavallisesti hänen episteeminen profilinsa. Episteemiset tyylit ovat ar-vosidonnaisia. (Riding & Rayner 1998; Eysenck & Keane 2003.)

Kognitiivisten tyylien nähdään sijoittuvan episteemisten tyylien alle. Kognitiiviset tyylit kohdistuvat yksilön tyypillisesti käyttämiin tapoihin käsitellä informaatiota. Kognitiivisista tyyleistä tunnetuimpia ovat kogni-tiivinen kompleksisuus ja kenttäriippuvuus (Royce & Powell 1983, 135–145). Kognitiivisia tyylejä on kuvattu myös yhdistämällä nelikentäksi di-mensiot tosiasiallinen–intuitiivinen ja ajatteleva–tunteva (Myers ym. 1998, 42). Kirjallisuudesta löytyy jopa 54 kognitiivisen tyylin kuvausta⁶.

Tutkimusraporteissa kognitiivista tyyliä ja oppimistyyliä on usein käytetty synonyymeinä. Kognitiiviset tyylit ovat relevantteja kognitiivisten prosessien organisoinnissa ja kontrolloinnissa, oppimistyyli taas erityi-sesti oppimis- ja tiedonhankintaprosessien organisoinnissa ja kontrol-loinnissa. Oppimistyyllillä tarkoitetaan yksilön omakohtaista tapaa lähes-tyä, jäsentää ja käsitellä oppimiskohdetta, ja oppimistyyli on lähempänä käytäntöä sekä toimintaorientoituneempi kuin kognitiivinen tyyli. (Riding & Rayner 1998.)

Toiminnan ohjaamiseen, suunniteluun ja suorittamiseen liittyviä kognitiivisia toimintoja kutsutaan strategioiksi. Strategioita on jaoteltu muun muassa ulottuvuudella pessimistinen–optimistinen. Kognitiivisilla strategioilla on vaikutusta tilanteista suoriutumiseen ja oppimistuloksiin. (Koivusaari 1999.) Oppimisstrategia on helposti muutettavissa oleva tie-toinen käytäntö, joka kuvaa sitä, miten opiskelija toimii tietyssä tilantees-sa ja miten strategiat liittyvät rajatun ongelmakentän sisällä tehtäviin rat-kaisuihin. Oppimisstrategiat jaetaan usein pinta- ja syväsuuntautuneiksi. (Riding & Rayner 1998.)

Tyyli- ja strategia-käsitteiden käyttötapana on kirjava osittain käännök-sistä johtuen. Sisällöllisesti tyylien ja strategioiden kuvauksessa käytetyt käsitteet nivoutuvat helposti orientaatio- ja persoonallisuusmittareiden käsitteisiin. Oppimistyyli-testien taustalla on havaittavissa persoonallisuus-

⁶ Armstrong, S. 2000. The Influence of Individual Cognitive Style on Performance in Man-agement Education. *Educational Psychology* 20 (3), 323–339.

tyypin määrittelyyn kehitettyjen tyyppi-indikaattorien dimensioita, kuten esimerkiksi *Mayers-Briggs Type Indicator*⁷ -dimensioita.

Kognitiiviset tyyliä perustuvat kognitioon, joka puolestaan on vahvasti sidoksissa emootioihin. Tyylien perusteella on kuvattu erilaisia orientaatioita, jotka kuvaavat oppijan suhtautumistapoja ja asenteita opiskeluun sekä ovat sidoksissa motivaatioon. Verkko-oppimisen suunnittelun näkökulmasta opiskelijoiden käyttämällä strategioilla on suuri merkitys, koska strategioita voidaan kehittää tietoisesti. Metakognition käsite viittaa omien tietojen ja strategioiden tiedostamiseen (Eysenck & Keane 2003).

Kun ihmisen toimintaa kuvataan ajattelu- ja toimintastrategioiden avulla, muodostuu kognitiivinen lähestymistapa persoonallisuuteen. Ajattelu- ja toimintastrategiat eli kognitiiviset strategiat koostuvat useista psykologisista prosesseista, kuten ennakkoinnista, tunteista, tavoitteista, toiminnan suunnittelemisesta, minäkuvasta ja toimintatuloksen syitä koskevista attribuutioista. Kognitiivinen strategia sisältää motivaation oppimiseen ja sen sisältämän tunteen. (Salmela-Aro 1992; ks. myös Power & Dalgleish 2008.)

Motivaatio ja muut henkilökohtaiseen suoriutumiseen vaikuttavat tekijät

Lehtinen (2006, 270) toteaa Voletin ja Järvelän (2001) tutkimuksiin viitaten, että motivaation ja emootioiden roolin tulisi olla tarkasteltavana teknologisten oppimisympäristöjen kehittämisen yhteydessä. Motivaation loppuminen ja opiskelun keskeyttämiset ovat verkko-oppimisessä arkea. Järvilehto korostaa motivaation merkitystä oppimiselle kärjistäen, että ihmisen voi pakottaa toistamaan ja näyttämään osaamista mutta ymmärtämään voi oppia ainoastaan omasta halustaan (Järvilehto 1994). Tella ym. (2001, 227) tarjoavat motivaatio-ongelmien ratkaisuksi menetelmällisiä toimia, Campbell ja Bourne (1997) taas näkevät ratkaisuna toiminnan rytmittämisen. Zaharias (2004) painottaa, että ensisijaisesti tulisi panostaa opiskelijoiden ensikokemukseen verkko-oppimisesta. Moni verkkokurssilla opiskeleva ei välttämättä enää suorita muita kursseja verkossa, koska hän kokee verkon oppimisympäristönä hankalana. Toisin kuin oletetaan, verkko-oppimisympäristöt eivät ole oletuksena motivoivia vaan oppimisen ohjaajalla on merkittävä tehtävä teknologian ”henkiin herättäjänä” (Cobb & Fraser 2005, 538).

Oppiminen verkossa vapauttaa opiskelijan välittömistä kontakteista muihin ja muiden mielipiteistä, ja opiskelijan oma käsitys itsestään kyke-

⁷ Myers, I. B. & Myers, P. B. 1980. *Gifts Differing: Understanding Personality Type*. Mountain View, CA: Davies-Black Publishing.

nevänä toimijana korostuu. Ruohotien (1998) mukaan opiskelijan toimintaan ja suoritukseen verkko-oppimisympäristössä vaikuttavat kaksi toisistaan selvästi erotettavaa tekijää: valmius (*preparedness*) ja motivaatio (*motivation*). Valmiudella tarkoitetaan yksilössä itsessään olevia edellytyksiä suoriutua annetuista tehtävistä. Motivaatio on ihmisen luontainen kyky suunnata energiansa haluamaansa asiaan. Motiivit ylläpitävät ja suuntaavat yksilön käyttäytymistä, ja ne voivat olla tiedostettuja ja tiedostamattomia. Valmius ja motivaatio ovat siis vuorovaikutuksessa keskenään. (Ruohotie 1998.)

Verkko-oppimisessa opiskelija kohtaa sosiaalisen ympäristön paineita sekä emotionaalisia ja motivationaalisia konfliktitilanteita, joissa ratkaisevassa asemassa ovat opiskelijan henkilökohtaiset ominaispiirteet. Opiskelijan yksilöllisiä ominaisuuksia voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Kognitiolla, johon myös kognitiivisen psykologian tutkimus keskittyy, tarkoitetaan oppimispsykologiassa mentaalisia toimintoja, jotka liittyvät tiedon hankintaan ja prosessointiin. Konaatio ilmaisee psykologisia prosesseja, jotka liittyvät tarkoitukselliseen toimintaan. (Colman 2001, 140–152.) Tahto eli volitio viittaa toiminnan kontrollistrategioihin (Ruohotie 2002). Sinatra ja Pintrich (2003, 430) tuovat tarkasteluun mukaan intentionaalisen oppimisen käsitteen, jossa korostuvat tavoitteellisuus ja itsesääätelytaitojen hallinta. He esittävät esimerkinomaisesti, että jos meta-kognitio on tietoista tiedon hallintaa, niin intentionaalinen kognitio voisi olla tavoitteellista tiedon hallintaa. Tavoitteellisen toiminnan katsotaan edellyttävän motivaatiota (emt. 431).

Myös muissa tutkimuksissa motivaatiota on tarkasteltu yhdessä kognition kanssa (Pintrich, Brown & Weinstein 1990; Blumenfeld, Kempler & Krajcik 2006). Tiedonkäsittelyyn liittyy aina myös päätöksentekoa ja ongelmanratkaisua, joihin vaikuttavat emootiot. Näin ollen kognitiiviset teorit emootioista vaikuttavat kiinteästi opiskelijan päätöksentekoon ja sitoutumiseen oppimisprosessiin. (Power & Dalglish 2008.) Usein kokemuksiin perustuvien emootioiden ja motivaation välillä on havaittavassa yhteyttä (Ruohotie 2002; Blumenfeld ym. 2006; Power & Dalglish 2008).

Colmanin (2001, 16) mukaan emootio on affekti tai subjektiivisesti ilmaistu tunnetila. Tunteet ovat osa ihmisen kokemusmaailmaa ja persoonallisuutta. Kaikkiin ihmisen tietoisuuden kokonaisvaltaisiin tiloihin liittyy kognitiivisia ja emotionaalisia puolia. Puhdasta järkeä ilman tunnetta löytyy vain tietokoneista, ja pelkkää tunnetta ilman tiedostamista esiintyy esimerkiksi ihmisen alitajunnassa. (Niiniluoto 1996, 110.) Kun kognitio on tarkastelun lähtökohtana, tunteet nähdään pääasiassa mentaalisina prosesseina (Puolimatka 2004, 27). Neurologisten tutkimusten perusteella on esitetty, että affektit ja kognitio ovat erillisiä informaation prosessoinnin toimintoja ja niillä on aivoissa omat systeeminsä (LeDoux 1989).

Sosiaalinen konstruktivismi hahmottaa tunteet kulttuurisina artefakteina (Cornelius 1996, 149–183). Psykologi Golemanin (1998, 341–342) mukaan käsitteet tunne, mieliala ja luonne muodostavat limittyvien merkitysten kentän. Merkityskentän keskustan muodostavat yksiselitteiset tunteet, joita ovat esimerkiksi viha, suru, pelko. Kun ihmisellä on taipumus tietynlaisiin tunteisiin, voidaan kirjoittajan mukaan puhua luonnetyypeistä. Eräs näkemys on, että emotiot ovat ihmisen kognition mekanismeja, joka määrittää kullekin vaihtoehdolle, toiminnalle ja tilalle arvon eli niiden mieluisuuden tai epämieluisuuden (Damasio 1999, 2001, 2003).

Ihmisen tekemät ratkaisut perustuvat hänen käsitykseensä omista tyyppillisistä toimintatavoistaan ja mahdollisuuksistaan. Minäkäsitys (*self-concept*) on osa ihmisen maailmankuvaa, jonka läpi hänen havaintonsa suodattuvat. Minäkäsitys on jäsentynyt ja organisoitunut kognitiivinen struktuuri, skeema (*self-schema*) itsestä, jota voidaan tarkastella joko kognitiivisella tai affektiivisellä tasolla. Kummassakin tapauksessa tarkastelun kohteena olisi käsitys itsestä objektina (*Me*). Minätietoisuuden mukaan, jossa itseään tarkastellaan subjektina, ”minä” on tunteva ja ajatteleva ”ajattelun tuote” (*I*). Minätietoisuus kehittyy sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. (Husén & Postlethwaite 1994, 5390–5391.) Verkossa oppimisessa minäkäsityksellä ja sen lähikäsitteillä itsetunnolla ja itseluottamuksella on erittäin suuri merkitys. Minäkäsityksellä on suora vaikutus oppimismotivaatioon. Ilman realistista minäkäsitystä ja riittävää itseluottamusta oppiminen verkossa voi olla mahdotonta. (Schwartz 1990; Woolfolk 2007.)

Sosiaalinen näkökulma verkko-oppimiseen – teknologian tukemaa vuorovaikutusta

Tämän luvun alussa keskityttiin kognitiivisen oppimisnäkömyksen tarkasteluun verkko-oppimisen lähtökohdista. Vaikka kognitiivinen didaktiikka painottaa yksilön aktiivista panosta tiedon prosessoinnissa, se ei sulje pois vuorovaikutusta yksilön ja toimintaympäristön välillä. Oppimisen sosiaalisesta näkökulmasta katsottuna vuorovaikutus nähdään keskeisenä didaktisena menetelmänä, koska tiedollisten tavoitteiden lisäksi siinä omaksutaan myös sosiaalisia taitoja.

Ihminen on vuorovaikutuksessa sosiaalisen ympäristönsä kanssa. Hän myös muokkaa ja valikoi jatkuvasti sosiaalisia tilanteita, joihin hän osallistuu. Sosiaaliset tilanteet puolestaan muokkaavat ihmisen ajatuksia. Ihminen ei ainoastaan reagoi ympäristöönsä, vaan hän myös luo, muuntelee ja valikoi ympäröiviä tilanteita. (Oesch 2007, 139.) Yleensä ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta puhuttaessa tarkoitetaan tietoista vuorovaikutusta eli kommunikointia. Kommunikatiivisessa toiminnassa suuntaudutaan yhteisymmärrykseen, jonka luonteeseen kuuluu pyrkimys ymmär-

tää yhdessä maailmaa, kommunikoida ja muodostaa kielellistä konsensusta siitä (Habermas 1989, 380–383).

Sosiokognitiivisessa oppimisessa vuorovaikutuksella on merkitystä yksilön ajattelun aktivoijana sekä jaetun ymmärryksen muodostamisessa. Sosiokognitiivisen näkemyksen mukaan tiedon luomista ei tarkastella pelkästään yksilöllisenä prosessina, vaikka yksilöllistä kokemusta pidetään tiedon luomisen tärkeänä osana. Sosiokognitiivisen oppimiskäsityksen mukaisen oppimisen keskeisen mekanismin, kognitiivisen konfliktin tehtävä on käynnistää mentaalinen aktiivisuus. (Derry ym. 2000; Eysenck & Keane 2003; Slavin 2009.)

Teknologiapohjaiset oppimisympäristöt tarjoavat mahdollisuuksia monentasoiseen osallistumiseen ja vuorovaikutukseen. Tällä hetkellä sovellettavat pedagogiset mallit perustuvat yhteisöllisen tiedonrakentelun tutkimuksen tuloksiin (Lantolf & Thorne 2006; Mäkitalo 2006; Daniels ym. 2009). Verkko-opetuksessa viime vuosina käytetyt pedagogiset mallit alleviivaavat sosiaalisen vuorovaikutuksen korostamista, yhteistoiminnassa oppimista, keskustelua, merkityksistä neuvottelua sekä merkitysten rakentamista käytännöllisissä yhteyksissä. (Kukla 2000; Lantolf & Thorne 2006; Daniels ym. 2009.) Tiedonkäsityksen näkökulmasta uuden tiedon nähdään muodostuvan sosiaalisen toiminnan tuloksena (Lave & Wenger 1991; Tynjälä 1999a, 1999b; Stahl, Koschmann & Suthers 2006). Viimeaikaiset tutkimukset tukevat myös verkko-oppimisen sosiaalis-motivationalaisen ulottuvuuden merkitystä. Sosiaalinen ympäristö tukee oppilaan kognitiivisia ja motivationalaisia prosesseja sekä oppimisen itsesäätelyä vahvistamalla yksilön syvällisten oppimisstrategioiden käyttöä, kuten selittämistä ja kysymistä (Salovaara 2005; Lantolf & Thorne 2006). Nykykäsityksen mukaan sosiaalinen vuorovaikutus ja osallistuva toiminta nähdään keskeisenä myös asiantuntijuuden kehittymisessä (Järvelä ym. 2006; Scardamalia & Bereiter 2006).

Dialogisuus oppimisen lähtökohtana

Vygotskyn (1978) ajatteluun perustuva dialogin ja dialogismin merkitys korostui verkko-opetuksen ja tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön myötä. Eräs verkko-oppimisen piirre onkin verkon dialogisuus ja sitä tukevien työkalujen tarjoaminen opiskelijoille. Dialogilla on sinänsä pitkät filosofiset⁸ perinteet. Dialogin tarkoituksena ei ole pyrkiä alistamaan muita omalle näkökulmalle, vaan tavoitteena on vastavuoroinen ymmärtäminen. Tämä erottaa dialogin muusta keskustelusta ja vuorovaikutuksesta. (Aarnio 1999, 27–31.)

⁸ Mm. Martin Buberin (1878–1965) ja Emmanuel Levinasin (1906–1995) dialogifilosofia

Verkko-oppimisympäristöt sisältävät monia kommunikaatiota, tiedon jakamista ja tiedon yhteistä rakentelua tukevia toimintoja. Tieto- ja viestintäteknologian käyttö opetuksessa on lisännyt ja rikastuttanut opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta, mutta vuorovaikutus ja oppiminen ovat alisteisia teknologisille ratkaisuille. Ne luovat reunaehdot vuorovaikutukselle, mutta tarvetta olisi myös sellaisille näkökulmille, jotka lähtevät liikkeelle oppijoista. (Matikainen 2001; Kurhila ym. 2007.)

Verkkokurssin opiskelijat muodostavat teknologiatuetun oppimisyhteisön, jonka toiminta perustuu kirjoitettujen viestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen joko samanaikaisesti tai eriaikaisesti. Samanaikainen ympäristö mahdollistaa reaaliaikaisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen sekä osallistumisen pienryhmien työskentelyyn, mikä lisää motivaatiota ja ryhmäytymisen tunnetta. Eriaikainen verkkoympäristö puolestaan perustuu kirjalliseen vuorovaikutukseen ja mahdollistaa opitun pohdinnan sekä ajan ja paikan suhteen joustavan työskentelyn. (Jäminki 2008.)

Kirjoitettuun tekstiin perustuva verkkovuorovaikutus on vihjeetöntä. Kirjoittamalla toteutuvan dialogin tyypillisenä piirteenä on se, että osa viestinnästä jää välittymättä. Verkossa aito kohtaaminen (*kohtaamisen* käsite tässä asiayhteydessä, ks. Silkelä 2003) toteutuu vain osittain. Lisäksi opettajien ja opiskelijoiden viestinnän laatu ja määrä verkossa vaihtelevat, koska dialogisen viestinnän luonne on syvällä viestin esittäjän tai vastaanottajan omassa viestintäkulttuurissa ja taustassa (Tella 1997; Tella & Mononen-Aaltonen 2001; Sampola 2008).

Oppimisessa dialogi tulisi nähdä tavoitteellisenä prosessina. Opetuskäytössä dialogi on ennalta suunniteltua ja strukturoitua. Lisäksi pedagoginen dialogi vaatii kaikkien vuorovaikutuksessa mukana olevien aktiivista mutta vapaaehtoista osallistumista. Dialogi ei ole pelkkää vuoropuhelua, vaan siihen osallistuvat tulevat vähitellen tietoiseksi paitsi toisen ajattelusta myös omastaan. (Sikelä 2003.) Opiskelijoiden selittäessä ideoitaan muulle ryhmälle syntyy väistämättä kognitiivisia konflikteja eli tilanteita, joissa oppilaiden on ponnisteltava kognitiivisesti ymmärtääkseen toistensa ajatuksia (Piaget 1978). Nämä tilanteet motivoivat oppimiseen.

Dialogi liittyy ymmärtävän oppimisen käsitteeseen, joka yhdistää kognitiivista ja sosiaalista oppimisnäkemystä. Ymmärtävällä oppimisella tarkoitetaan tiettyyn asiakokonaisuuteen liittyvien käsitteiden ymmärtämistä ja niiden hallitsemista. Ymmärtävällä oppimisella pyritään opittavien asioiden syvälliseen käsitteelliseen ymmärtämiseen. Kognitiivisesta näkökulmasta katsoen kyse on mielensisäisten ja näkymättömien ajatusprosessien tekemisestä näkyviksi eli niiden ulkoistamisesta sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. (Collins, Brown & Holum 1991.)

Dialogin toteutuminen edellyttää verkko-oppimisympäristöltä dialogia mahdollistavia välineitä. Tavoitteena on, että verkko-oppimisympäristön sosiaalisten työkalujen ominaisuudet kehittyvät enti-

sestään ja verkko-oppimisympäristöt tulevat sisältämään reaaliaikaisia ja tallentavia neuvotteluvälineitä. Esimerkiksi argumentoinnin visualisointi eli keskustelukulun näkyväksi tekeminen on jo tällä hetkellä mahdollista graafisten non-verbaalisten tekniikoiden avulla. (Zakia 2002; van Gelder 2003.)

Konnektivismi – dialogia yli oppimisympäristöjen rajojen

Verkostoituminen nähdään eräänlaisena tieto- ja oppimisnäkömyksenä ja oppiminen verkostoitumisena. Konnektivismi⁹ ymmärretään tarkoittavan verkostoitumalla oppimista, jossa keskeistä on vuoropuhe. Konnektivismin peruseriaatteen ovat lähellä sosiokonstruktivismin lähtökohtia, jossa yhteisön substanssina ovat suhteet. Konnektivismiin on se, että kun sosiokonstruktivismi painottaa ihmisten välistä kommunikaatiota, konnektivismiin mukaan ihminen oppii yhteyksissä toisiin ihmisiin, ympäristöön ja teknologiaan. Yksilö on osallisena yhteisessä osaamisessa yhteyksiensä kautta. Konnektivismi liittyy näin teknologian kautta myös verkko-oppimisympäristöihin. (Siemens 2005.)

Konnektivismiin mukaan oppimisympäristöjen rakentamisella pyritään luomaan kokonaisia ekosysteemejä, jotka luovat olosuhteet inhimilliselle virittäytymiselle (*attunement*). Konnektivismi käsittää laajempia systeemeitä kuin pelkän tiedon muistamisen tai rakentamisen. Konnektivismiin lähtökohtana on dynaaminen tiedonkäsitys, joka poikkeaa esimerkiksi tiedon rakenteellisuutta ja systemaattisuutta painottavasta kognitiivisesta tietokäsityksestä. Konnektivismi kritisoi kognitivismia esimerkiksi tietokoneen tietojenkäsittelymallin soveltamisesta oppimisen tarkasteluun. Konnektivismiin mukaan oppiminen ja tietäminen ovat vuorovaikutuksessa eivätkä peräkkäisiä toimintoja (Siemens 2006, 25–48). Tällä kirjoittaja näyttää pyrkivän hierarkian sijasta vertaisuuteen.

Vuorovaikutteisen oppimisen suunnittelun haasteet

Verkko-oppimiseen liittyvää vuorovaikutusta selvittäneet tutkimukset ovat osoittaneet tarpeen kehittää oppimisvuorovaikutukseen osallistuvien vastavuoroista ymmärtämistä sekä yhteisen tietoperustan muodostamista tukevia käytänteitä (Mäkitalo 2006). Erityisenä verkkovuorovaikutukseen liittyvänä haasteena voidaan nostaa esille yhteisten tavoitteiden muodostamisen ongelma. Monissa tutkimustuloksissa havaittuja tyypillisiä verkkovuorovaikutuksen piirteitä ovat lyhyet keskustelupolut sekä kuvailevan ja pinnallisen tiedon tuottaminen ilmiöihin selityksiä hakevan tiedon sijasta. (Järvelä & Häkkinen 2002.)

⁹ Ks. Georg Siemensin blogi osoitteessa <http://www.connectivism.ca/>

Tutkijoita on kiinnostanut viime aikoina myös se, tapahtuuko vuorovaikutuksen tuloksena todellista oppimista. Oppimisen sosiaalisesta näkökulmasta teknologian opetuskäytön lähtökohtana tulisi ensisijaisesti olla ajatus opetuskäytänteiden uudistamisesta tavalla, joka parhaimmillaan tukisi todellista ymmärtävää ja syvällistä oppimista vuorovaikutuksessa kanssatoimijoiden kesken (Järvelä ym. 2006).

Tunnettuja verkkovuorovaikutukseen perustuvia pedagogisia malleja ovat yhteisöllisen ja yhteistoiminnallisen oppimisen sovellukset (esim. tutkiva oppiminen ja ongelmalähtöinen oppiminen *Problem Based Learning PBL*). Molemmissa malleissa verkkotyöskentelijöiltä edellytettävät tekniset valmiudet sekä verkkotoiminnan ja kulttuurin vieraus voivat aiheuttaa huolta ja ahdistusta opiskelijassa, jopa kyvyttömyyttä osallistua verkossa tapahtuvaan keskusteluun ja ryhmätyöskentelyyn. Jotkut opiskelijat kokevat uuden verkkoteknologian opetteluun ja käyttöönoton liian työlääksi siitä saatavaan hyötyyn ja oppimiseen nähden. Uudentyyppisen verkkomuotoisen opiskelutavan omaksuminen voidaan kokea hankalaksi muutenkin kiireisen aikataulun lisäksi. (Leinonen 2008, 162–163.)

Miksi pyrkiä yhteisölliseen oppimiseen, mikäli se on niin mutkikasta? Yhteisöllinen oppiminen ei ole itsessään pedagoginen metodi tai psykologinen prosessi, vaan oppiminen on tehokasta, koska se käynnistää tehokkaita oppimisen prosesseja (Järvelä 2009). Tuloksellisen vuorovaikutuksen aikaansaamiseksi yhteisöllistä työskentelyä tulisi tukea pedagogisen vaiheistamisen avulla. Yksi tapa vaiheistaa vuorovaikutusta on suunnitella ennalta määriteltystä malleista yhteisöllisen verkko-oppimisen ympäristöihin. Mallit näkyvät oppimisympäristön rakenteessa, ja ne edistävät sellaisia toimintoja, joiden oletetaan edistävän oppimista. Pedagogiset mallit voivat olla ohjeistuksia oppimisprosessin vaiheistamiseksi esimerkiksi kuvaamalla sitä, kuinka muodostaa ryhmiä sekä kuinka toimia tai ratkoa ongelmia yhdessä. (Dillenbourg 2002; Dillenbourg & Jermann 2007.)

Oppimisprosessin hallinta skriptien avulla

Tässä tutkimuksessa verkko-oppimisympäristö rakennettiin opintojakson pedagogisen suunnitelman mukaan (liite 15). Suunnitelma on eräs oppimista ohjaavien käsikirjoitusten eli skriptien kokoelma. Skriptien käyttö parantaa tutkimuksen mukaan oppimista tehokkaasti teknologiatuetussa ympäristössä. Oppijan sisäisten skriptien nähdään vaikuttavan toimintaan ulkoa tulleita skriptejä voimakkaammin. Ulkoa annettujen skriptien nähdään olevan opiskelijoiden omiin sisäisiin skripteihin verrattuna lyhyt- ja kevyempiä ja usein myös outoja tapoja toimia. (Fischer ym. 2007.)

Kognitiivisen oppimisnäkökulman yhteydessä käsiteltiin skeemoja, joihin nivoutuu kognitiivisten skriptien (*cognitive scripts*) käsite. Oppimis-

teoreettisesti tarkasteltuna kognitiivinen skripti on suunniteltu helpottamaan oppijan tiedonrakentelua. Skripteillä pyritään jäsentämään opittavaa sisältöä ihmiselle luonteenomaisten tietorakenteiden mukaiseksi. Skriptit ovat kuitenkin luonteeltaan vain komentosarjoja, jotka lisäävät oppimisen tuottavuutta. Kognitiivisten skripttien haasteena on niiden yksilöllisyys. (Leong & Austin 2006, 23.)

Yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista on pyritty vaiheistamaan ja jäsentämään yhteisöllisten skriptien (*collaborative scripts*) avulla. Yhteisöllinen skripti on kokoelma ohjeita, jotka määrittelevät, kuinka ryhmän jäsenet työskentelevät yhteisöllisesti ratkaistakseen jonkin ongelman tai tehtävän. Skriptien tarkoituksena on ohjata oppijoiden kognitiivisia prosesseja siten, että ne synnyttävät yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista. Skriptit integroidaan suunnitteluvaiheessa yhteisöllisen työskentelyn oppimisympäristöön, jonka kautta ne välittyvät oppijoille. (Dillenbourg 2002; Dillenbourg & Jermann 2007.)

Epistemiset skriptit (*epistemic scripts*) auttavat kohdistamaan opiskelijan huomion tehtävän erityispiirteisiin, joilla on tarkoitus ohjata tietyn tyyppistä yhteisöllistä keskustelua ja tiedonrakentelua. Sosiaalisilla skripteillä (*social scripts*) pyritään organisoimaan ja vaiheistamaan opiskelijoiden välistä kommunikaatiota. Erityisenä tehtävänä sosiaalisilla skripteillä on ohjata opiskelijoita kyselemään ja argumentoimaan tiedonrakentelua aktiivoiden. (Weinberger, Ertl, Fischer & Mandl 2004, 23.)

Tämäntyyppistä oppimisprosessin tarkkaa käsikirjoittamista on myös kritisoitu. Koska teknologiatuettu ympäristö tarjoaa opiskelijalle toimintamahdollisuuksia ja mahdollisuuden tehdä valintoja opiskelijan haluamassa järjestyksessä, pedagogisen suunnittelun tulisi olla enemmän välillistä, lähinnä oppimisen tukirakenteiden suunnittelua. Kun opetus on suunniteltu hyvin ja pedagogiset ratkaisut tukevat oppimistavoitteiden saavuttamista, voidaan tieto- ja viestintätekniikkaa käyttää onnistuneesti opetuksen ja oppimisen tukena.

Vuorovaikutus ei ole kuitenkaan ainoa verkko-oppimisen suunnittelun kulmakivi. Verkko-oppimisprosessin suunnittelun lähtökohtana voivat olla myös oppimisen tavoitteet ja opiskelijoiden aikaisempi tietämys ja osaaminen. Vertaamalla oppimisprosessin tuloksena tavoiteltavaa osaamista (tietoja ja taitoja) nykytilaan, saadaan kehikko oppimisprosessin rakentamiselle (Koli & Silander 2002, 34–35).

Hajautettu kognitio teknologiatuetussa ympäristössä

Oppimista ei ole nähty vain yksilöiden mielen sisäisenä prosessina, vaan tiedonrakentelun prosessien on ajateltu hajautuvan siihen laajempaan sosiaaliseen ja materiaaliseen toimintaympäristöön, jossa oppiminen tapahtuu (Arvaja, Salovaara, Häkkinen & Järvelä 2007). Hajautetun kognition

(*distributed cognition*) käsite laajentaa näkökulmaa oppimisen tuesta yksilöiden vuorovaikutuksen tasolle ja sitä kautta teknologiatuettujen oppimisympäristöjen eri elementtien tarkasteluun kokonaisvaltaisesti ja suhteessa toisiinsa. Hajautetun kognition kognitiivinen merkitys perustuu ihmisen rajoittuneisiin kognitiivisiin resurssivarantoihin. (Hutchins 1990.)

Hajautetun kognition käsite yhdistää kognitiivisen oppimisnäkömyksen sosiaaliseen näkömykseen oppimisesta. Ihmisen tiedonkäsittelykyvyn rajoituksia voidaan kiertää jakamalla yksilön kognitiivinen kuormitus usean yksilön kesken (sosiaalisesti hajautettu kognitio) tai yksilön ja jonkin keinotekoisien kognitiivisen toiminnan välineen kanssa (fysikaalisesti hajautettu kognitio). (Zhang & Patel 2006.)

Eräs sosiaalisesti hajautetun kognition ilmentymä on jaettu asiantuntijuus. Sosiaalisesti hajautuneen kognition mukaan oppiminen voidaan nähdä yhteisöön sosiaalistumisena, jonka aikana yksilö omaksuu vähitellen yhteisön toiminta- ja vuorovaikutuskäytäntöjä, uskomuksia ja arvoja sekä luo samalla uudestaan omaa identiteettiään. (Zhang & Patel 2006.) Haasteena jaetun asiantuntijuuden mukaisille toteutustavoille on kognitioiden ja älykkään toiminnan riippuvuus kulttuurisesta, teknologisesta ja sosiaalisesta ympäristöstään (Salomon 1993, 128–129). Fysikaalisesti hajautetulla kognitiolla tarkoitetaan sitä, että ihminen käyttää koko ympäristöään eräänlaisena tietovarastona ja laajentaa rajallista tiedonkäsittelykykyään erilaisten välineiden avulla. (Zhang & Patel 2006.)

Teknologiatuetussa yhteisöllisessä oppimisessa tarvittavan tuen nähdään jakautuvan verkko-oppimisympäristön sosiaalisten ja materiaalistien elementtien kesken (Tabak 2004). Tällaisia elementtejä ovat esimerkiksi opettajat, kanssaoppijat, toimintakäytänteet, oppimateriaalit sekä työkalut. Monimuotoisissa ja haastavissa oppimisympäristöissä oppijoiden nähdään tarvitsevan myös monimuotoista tukea ja ohjausta, joita oppimisympäristön elementti tai toimija ei voi taata yksin (Puntambekar & Kolodner 2005). Yhteisöllisen toiminnan ja oppimisen edistämiseksi ja tukemiseksi parhaalla mahdollisella tavalla eri elementtien tulisi tarjota samansuuntaista tukea ja perustua samansuuntaiseen ajatteluun oppimisesta ja sille asetetuista tavoitteista (Ilomäki & Lakkala 2006).

Usein sosiaalinen vuorovaikutus ja toimintakulttuuri nostetaan yhteistarkasteluun. Mikäli kognitiota tarkastellaan yhden tai useamman ihmistoimijan ja materiaallisen ympäristön, kuten työkalujen ja laitteiden, artefaktien välille hajautuneena prosessina, tarkastelu laajenee yksilön tasolta sosiaalisten järjestelmien tarkasteluksi. Hollan, Hutchins ja Kirsh (2000) ovat esittäneet, että sosiaalista organisaatiota voidaan pitää eräänä kognitiivisen arkkitehtuurin muotona. Hajautetun kognition lähestymistavan mukaan toimijajoukot sekä niiden ympäristöt synnyttävät kokonaisuutena uusia kognitiivisia ilmiöitä. Näin ollen kognition tutkimus nivoutuu kulttuurin tutkimukseen, sillä ihmiset elävät kompleksisissa kulttuuri-

sisä ympäristöissä. Näin ollen kulttuuri materiaalien esineiden ja sosiaalisten käytäntöjen historiana muovaa kognitiivisia prosesseja. (Hollan ym. 2000). Erityisesti oppilaitosten hallinnoimien oppimisympäristöjen ulkopuolella tapahtuva oppiminen ja sen ympäristöt viittaavat sosiaalisiin järjestelmiin, joilla voi olla kognitiivinen arkkitehtuuri.

2.1.3 Toimintakulttuuri verkko-oppimisessä

Edellisessä luvussa tarkasteltiin verkko-oppimisen tunnusmerkkejä, mahdollisuuksia ja haasteita. Oppimisenäkemyksen muutos viittaa muutostarpeeseen myös opettamisen ja oppimisen toimintakulttuurissa. Teknologiaympäristössä vallitsevat toimintamallit ja käytänteet ovat muotoutuneet hiljalleen sen mukaan, kun teknologian käyttö on vakiintunut. Teknologia tuettua opettamis- ja oppimiskulttuuria on pyritty kehittämään myös tietoisesti. Teknologiaa hyödyntävät ympäristöt ja niissä sovellettavat pedagogiset käytänteet haastavat toimijat yhteisöllisen oppimiskulttuurin luomiseen. Verkstoperustaisen työskentelykulttuurin omaksuminen edistää myös oppimista tukevien taitojen ja strategioiden muotoutumista tietoyhteiskunnan vaatimuksia vastaaviksi (Salovaara & Järvelä 2003). Verkko-oppimisympäristöjä on kehitettävä sellaiseen suuntaan, että ne mahdollistavat uuden toimintakulttuurin vakiintumisen.

Toimintakulttuurin muutospaineet

Verkko-oppimisen suunnittelijoiden näkemykset jakautuvat sen mukaan, tavoitellaanko muutosta kohti ihmisten välistä sosiaalista vuorovaikutusta tai ihmisten ja teknologian välistä vuorovaikutusta. Moisil (2007) kuvaa raportissaan *Socio-Cultural Models implemented through multi-agent architecture for e-learning* DANTE-projektin tuloksia, joissa keskeistä oli opiskelijan tyypillisen toiminnan mallintaminen ja opiskelijan kanssa kommunikoivien ohjelmallisten agenttien integrointi verkko-oppimisympäristöön. Projektin eräänä tavoitteena oli vuorovaikutuksen tehostaminen verkko-oppimisessa. Opiskelijoiden psykologisiin ja pedagogisiin lähtökohtiin nojautuen suunniteltiin sosiaalista vuorovaikutusta toteuttavia agenteja, jotka reagoivat nopeasti opiskelijan toimintaan. Opiskelija kuvattiin matemaattisella kaavalla, joka sisälsi tiedot hänen keskeisistä ominaisuuksistaan. Tutkimusraportin mukaan malli perustuu sosiokonstruktivistiseen oppimisenäkemykseen ja pystyy huomioimaan opiskelijan lähikehityksen vyöhykkeen¹⁰. (Moisil 2007.) Myös Oesch (2007, 134–135) toteaa, että

¹⁰ Ks. Vygotsky 1978: Zone of Proximal Development, ZPD

nykyjärjestelmiin voidaan koodata ihmisten käyttäytymistä ohjaavia toimintamalleja, mikä edesauttaa halutun toimintakulttuurin vahvistumista.

Pyrkimys ohjelmallisten agenttien käyttämiseen vahvistaa oppimisen olevan eräs niistä kulttuurisidonnaisista ilmiöistä, johon liittyvää toimintakulttuuria halutaan muokata. Koska opiskelijat käyttävät hyväkseen erilaisia kulttuurin tarjoamia välineitä ja oppimistilanteet ovat yksilöllisiä (esim. Säljö 2001), täysin teknologiaperustainen agentti ei voi välittää ainutlaatuista opiskelijoiden yhdessä rakentamaa toimintakulttuuria. Lisäksi kerran omaksuttu toimintakulttuuri muuttuu hitaasti.

Oesch (2007) on vakuuttunut, että oppimisen menetelmät ja toimintamallit ovat muuttumassa ryhmäoppimisen ja avoimien innovaatioyhteisöjen käytännöiksi. Kirjoittaja viittaa kuvaamaansa dialogiseen malliin, joka perustuu tutkivaan oppimiseen sekä teknologian tarjoamien mahdollisuuksien ja viestinnän yhteiskehittämiseen. Samalla oppimisympäristöstä eli virtuaalisesta tilasta muodostuu paikka, jonka merkitys on tulkittu sosiaalisessa vuorovaikutustilanteessa (Niemelä ym. 2005, 23). Ihanainen ja Leppisaari (2009) tuovat ilmiön tarkasteluun verkko-oppimistilan välittyneisyys -käsitteen. Välittyneisyys näyttäytyy ympäristön sosiaalisina ja mentaalisina piirteinä. Mentaalisuus tarkoittaa opiskelijoiden omakohtaisia tulkintoja ja yhteisön käsityksiä asioista. Sosiaalisuus taas liittyy vuorovaikutuksen luonteeseen, ja se voi olla tasavertaista, hierarkkista tai muunlaista, esimerkiksi itseorganisoitunutta. (Emt. 12–13.)

Oesch (2007) selittää ihmisten ja ihmisyhteisöjen kykyjen, mahdollisuuksien ja vaikutusvallan lisääntymisen verkossa tapahtuvan virtuaalisen voimaantumisen käsitteellä. Käsite on käytännössä monimerkityksellinen. Yksilön näkökulmasta selviytyminen dynaamisessa toimintakontekstissa vaikuttaa huomattavasti vaativammalta kuin esimerkiksi perinteinen tehtävien palauttaminen verkko-oppimisympäristöön. Tällä hetkellä tavoitteelliseksi katsottu toimintakulttuuri ei luo voimaantumisen edellytyksiä kaikille toimijoille.

Toimintakulttuurin muutos näkyy myös toimijoiden roolien muutoksena. Opiskelijan rooli lähestyy tutkijan roolia, jossa uutta tietoa hankitaan asettamalla ongelmia ja etsimällä niihin vastauksia tutkimusprosessissa (Hakkarainen ym. 1999). Opiskelijasta on tullut tätä myöten aktiivinen oman oppimisensa omistaja, jonka täytyy hallita oppimaan oppimisen metakognitiivisia taitoja. Opiskelijat nähdään myös tietoa rakentavina asiantuntijoina (Järvelä 2009). Opettajien toimintakulttuurin muutosvaatimus on myös suuri. Opettajalla on verkko-oppimisympäristössä ohjaava rooli. Hän kannustaa opiskelijoita ja ohjaa heidät avoimeen vuorovaikutukseen, vertaispalautteen antamiseen ja yhteiseen tiedonrakenteluun (Nevgi, Löfström & Evälä 2005). Toimintakulttuurin muutoksen tavoitteena on, että verkko-oppimisympäristöä ei käytetä vain pinnallisesti tiedon jakamisvälineenä.

Verkko-opetuksen toimintakulttuurin ja työtapojen laajempi tarkastelu viittaa ihmisen sosiokulttuuriseen kehitykseen mediaympäristössä, jolle on ominaista välineiden, sovellusten ja palvelujen muotoutuminen ympäristössä toimivien viestijöiden mediakulttuuriksi. Mediataito puolestaan tarkoittaa niitä taitoja ja valmiuksia, joita yksilöllä on tai joita yksilölle kehittyy, kun tieto- ja viestintätekniikalle annetaan laajempi välitteinen funktio kuin mihin on totuttu perinteisesti tekniikkaa korostettaessa (emt. 251–262). Toimintakulttuurin tarkastelu nivoutuu tiiviisti mediakulttuuri-käsitteeseen. Verkkoympäristön toimintatapoja ja toimintakulttuurista muutosta tutkittaessa mediakasvatuksen pääasiallinen painotus liittyy opiskelukulttuureihin ja koko opetus-opiskelu-oppimisprosessin tarkasteluun enemmän kuin pelkästään oppimisen korostamiseen (Tella ym. 2001, 39–40).

Eräs merkittävä suunnittelutehtävä on opiskelijoiden kulttuuritautan ja mediakulttuurin suuntausten yhteensovittaminen. Reiners ja Sassen (2007) tarkastelivat tutkimuksessaan elementtien varustamista metadatala, joka puolestaan mahdollistaa sisällön henkilökohtaistamisen verkko-oppimisympäristön teknisiä keinoja käyttäen ja adaptiivisten oppimispolkujen (*adaptive learning path*) rakentamisen. Reiners ja Dreher (2009) ovat tarkastelleet mediaympäristöä kulttuurisidonnaisen valikoivan julkaisemisen näkökulmasta ja havainneet hyvinkin tavanomaisten asioiden, kuten sukupuolen ja uskonnon, vaikuttavan toimintakulttuurin kehittymiseen odotettua enemmän.

Konteksti muovaa toimintakulttuuria

Toimintakulttuuri on vahvasti kontekstisidonnainen ilmiö, ja siitä johtuen verkko-oppimisympäristöjen ominaisuuksilla on merkittävä vaikutus oppimisen mahdollistajana ja suuntaajana. Matikaisen (2002) sosiaalipsykologiaan pohjautuvan käsityksen mukaan konteksti voidaan ymmärtää toimintaympäristönä, ja sitä voidaan tarkastella esimerkiksi rakenteellisenä ja kulttuurisena ilmiönä.

Vaikka yksilöt toimivatkin kontekstin edellyttämällä tavalla, on konteksti samanaikaisesti myös heidän itse jatkuvasti ylläpitämänsä ja konstruoimansa sosiaalinen järjestys (Matikainen 2001; 2002, 12–13). Tämä tarkoittaa, että toimintakulttuuri teknologiatuetussa ympäristössä ei ole ennalta päätetty vaan vallitseva toimintakulttuuri on lähtöisin käyttäjistä. Myös Nurmi ja Jaakola (2002) ovat havainneet kulttuuristen ja fyysisten kontekstitekijöiden vaikuttavan oppimisympäristöön edellä mainitulla tavalla. Tällöin toimijoiden henkilökohtainen historia muokkaa osaltaan kontekstin ainutkertaiseksi toimintaympäristöksi. Lisäksi konteksti vaikuttaa ihmisen toiminnan arvoihin ja päämääriin sekä niihin toiminnan

muotoihin, joita tavoitteen saavuttamiseksi valitaan (Korhonen 2003, 22–23).

Laajimmillaan oppimisen konteksti voidaan ymmärtää välitöntä oppimisympäristöä laajempaan yhteiskunnallis-sosiaalisena, kulttuurisena ja poliittisena kontekstina, joka luo reunaehdoja opetuksen ja oppimisen toteuttamiselle ja suunnittelulle. Oppimisen vuorovaikutuksellista luonnetta tarkastelleiden tutkijoiden (Cobb & Bowers 1999) mukaan koulutuksen institutionaalisella kontekstilla on vaikutusta siihen, millaiseksi vuorovaikutus organisoi oppimistilanteissa ja millaisia arvoja, normeja ja käytänteitä näissä tilanteissa välittyy osallistujille. Nämä vaikuttavat yhdessä myös siihen, millainen toimintakulttuuri kyseisessä kontekstissa vakiintuu. Instituutiotason kontekstissa vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa opetussuunnitelmat, organisaatiokulttuuri ja vallitsevat toimintanormit (Korhonen 2003, 22). Ihanainen ja Leppisaari (2009, 17) tarkastelevat organisatorisia ratkaisuja virtuaalisen oppimistilan luomisessa ja toteavat, että tietoiset päätökset teknologian, virtuaalisuuden, työskentelyn sisältöjen ja osallistuvien ihmisten vaikutuksesta oppimistilaan tehdään jo verkko-oppimistilan¹¹ suunnitteluvaiheessa.

Opiskelijan näkökulmasta keskeisimpiä kontekstin luoja verkko-oppimisympäristöissä ovat tietosisältö ja vuorovaikutus. Ymmärrys oppimiskontekstista muodostuu kuitenkin jokaisen käyttäjän henkilökohtaisten preferenssien, kokemusten ja havaintojen tulkinnan kautta (Niemi ym. 2005, 22). Toimintakulttuuri ei siis muotoudu pelkästään opettajan ja opiskelijan välisessä kanssakäymisessä teknologiatuetussa ympäristössä, vaan siihen vaikuttavat myös heidän aikaisemmat kokemuksensa vastaavanlaisista toimintaympäristöistä ja myös uskomukset. Toimintakulttuurin kehitys teknologiaympäristössä nivoutuu läheisesti teknologian käytettävyyteen. Verkko-oppimisympäristö tarjoaa mahdollisuuksia tietyn kaltaiseen toimintaan, mutta toisaalta se ehkäisee ja rajaa toisentyypistä toimintaa, joka muunlaisessa kontekstissa olisi mahdollista.

2.1.4 Orientaatiotypologioita

Teknologian tarjoamat mahdollisuudet luovat edellytyksiä oppimiselle, mutta lopputulos riippuu siitä, miten opiskelijat ottavat haltuunsa digitaalisen toimintaympäristön ja miten he käyttävät tarjolla olevia mahdollisuuksia. Verkko-oppimisympäristöjen suunnittelun tueksi on pyritty löytämään kattavaa typologiaa siitä, miten ihmiset toimivat ollessaan opiskelijana teknologiatuetussa ympäristössä. Valtaosa oppimisen tutkimuksista

¹¹ Verkko-oppimistila on laajempi käsite kuin verkko-oppimisympäristö.

keskittyy siitä huolimatta verkko-oppimisen ja sen tulosten tarkasteluun. Aikuisopiskelijoiden profiloitumista tarkastelevien tutkimusten taustalla ovat usein kognitiivisen psykologian, motivaatiotutkimuksen tai käytettävyydetutkimuksen teoreettiset lähtökohdat.

Toimintaorientaatio on eräs käsite, jota voidaan hyödyntää apuna profiloitumisen kuvaamisessa. Korhonen (2003) käyttää toimintaorientaatiota vastaavassa merkityksessä kuin suoriutumisorientaatio ja suuntautumisorientaatio. Tällä tavalla esitettynä käsite ilmentää osallistumisen strategioita, tapoja ja ehtoja. Tässä tutkimuksessa toimintaorientaatiokäsitteellä viitataan opiskelijoiden tyypillisiin valintoihin ennalta määrättyssä kontekstissa. Toimintaorientaatioiden nähdään voivan muuttua, mikäli asetettu rajoite, verkko-oppimisympäristö, poistetaan. Seuraavaksi kuvatut tutkimukset ovat vaikuttaneet toimintaorientaatio-käsitteen määrittelyyn tässä tutkimuksessa.

Kognitiivisten tyylien on havaittu vaikuttavan opiskelijoiden tekemiin valintoihin verkko-oppimisympäristössä (Brown & Liedholm 2004). Brownin ja Liedholmin tutkimuksessa seurattiin opiskelijoiden toimintapolkuja verkko-opintojen aikana. Opiskelijoiden havaittiin ryhmittyvän verkko-oppimisympäristön käyttäjinä kognitiivisten tyyliensä perusteella. Lisäksi havaittiin, että opiskelijoiden mieltymykset työkaluja ja sisältöjä valittaessa olivat ryhmissä samat. Tutkimusraportista ei ilmene, mitä Felderin ja Silvermanin¹² oppimistyylytestiä tutkimuksessa käytettiin. Kyseinen tutkimus antoi silti ideoita tämän tutkimuksen suunnitteluun.

Kognitiivisiin prosesseihin perustuvat opiskelijoiden tekemät valinnat eivät ole verkko-oppimisen järjestelmien suunnittelijoiden näkökulmasta yksiselitteisiä. Karampiperis, Lin ja Sampson (2006) käyttivät opiskelijoiden kognitiivisen kapasiteetin selvittämiseen *Cognitive Trait Model* -arviointivälinettä. Simuloiduissa käyttäytymistutkimuksen kokeissa havaittiin, että opiskelijat omaksuivat helposti heille ehdotettuja kognitiivisia malleja, joista kehittyi pian opiskelijoiden oma henkilökohtainen toiminnan logikka. Ongelmalliseksi havaittiin se, että toimintamallit olivat eri oppimiskonteksteissa erilaisia. Saman verkko-oppimisympäristön käyttö koko opintojen ajan olisi tutkimustulosten mukaan perusteltua, koska opiskelijan työskentely tehostuisi kokemuksen kartuttua.

Jotkut opiskelijoiden käyttämät toimintamallit näyttävät toistuvan kaikissa toimintaympäristöissä. Cagiltay, Yildirim ja Aksu (2006) tarkastelivat tutkimuksessaan opiskelijoiden toimintamalleja lineaarisen ja ei-lineaarisen etenemistavan mukaan. Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää suoran ja välillisen ohjauksen tarve ja siihen vaikuttavat seikat. Tutkimuksessa havaittiin, että itsenäiset etenijät olivat pääsääntöisesti non-

¹² Raportissa käytettiin sekä oppimistyylien että kognitiivisten tyylien käsitettä yhtä aikaa viitaten kuitenkin Felderin ja Silvermanin oppimistyylytestiin.

lineaarisia ja opettajan tuella oppijat taas lineaarisia toimijoita. Tutkimus perustui *Individual Differences by Howard Gardner's Multiple Intelligences* -kyselyyn, jossa tarkastellaan melko kattavasti taustamuuttujia, kuten ikää, sukupuolta, lähtötasoa ja opiskelijan tietopohjaa.

Käytänteiden vakiinnuttamisessa tarvitaan ohjausta. Chang (2003) tarkasteli tutkimuksessaan opiskelijoiden tekemien valintojen tehokkuutta verkko-oppimisympäristössä. Tarkastelussa opiskelijoiden omia valintoja verrattiin ohjaajien suunnittelemiin toimintapolkuihin. Tutkimuksessa havaittiin, että opiskelijoiden valitsemat vaihtoehdot ja yleensäkin toiminnan järjestys olivat toiminnan tavoitteiden kannalta tehottomia.

Oppimiseen suuntautumisen orientaatioita

Orientaatiot oppimisympäristöissä ilmentävät opiskelijoiden yksilöllisesti vaihtelevia uskomuksia, emootioita, intentioita sekä kykyä suunnitella oppimista sekä asettaa tavoitteita. Martinez (1999; 2002; 2008) sekä Martinez ja Bunderson (2000) ovat pyrkineet intentionaalisen oppimisen ajatusten pohjalta etsimään kokonaisvaltaista mallia tai orientaatiotypologiaa, jonka avulla olisi mahdollista kuvata aikuisten oppimiseen suuntautumisen prosessia akateemisissa verkkopohjaisissa oppimisympäristöissä. Martinez (1999) on kuvannut neljä aikuisille soveltuvaa orientaatiotyyppiä, joita ovat uudistuminen, suoriutuminen, sopeutuminen ja vastustaminen. Lähinnä uudistuminen on prosessi, joka edustaa sellaista oppimista, johon opetuksella nykyisten oppimiskäsitysten näkökulmasta pyritään. Orientoitumista on tarkasteltu myös oppimisympäristön kontekstissa sovellettavina suuntautumisen muotoina eli toimintastrategioina (esim. Entwistle 1991).

Oppimiseen suuntautumiseen vaikuttavat korkeamman tason psykologiset prosessimuotoiset tekijät. Näitä prosesseja ovat: 1) konatiiviset prosessit, joihin kuuluvat toimintaan suunnatut prosessit, 2) affektiiviset prosessit eli emootiot, 3) kognitiiviset prosessit eli tietäminen ja tiedon prosessointidimensiot sekä 4) sosiaaliset prosessit, jotka tarkoittavat vuorovaikutusta toisten toimijoiden ja ympäristön kanssa. (Martinez 1999, 2.) Martinezin ja Bundersonin (2000) mukaan verkko-oppimisympäristöjä voitaisiin kehittää vastaamaan paremmin erilaisia oppimisen suuntautumisen tapoja. Kirjoittajat jakavat opiskelijat suuntautumisen tapojen mukaan uudistuviksi (*transforming learners*), suoriutuviksi (*performing learners*), sopeutuviksi (*conforming learners*) ja vastustaviksi (*resistant learners*). Heidän mukaansa motivoituneet ja sitoutuneet opiskelijat pitävät joustavista oppimisympäristöistä. Tehtävien suorittajat taas viihtyvät paremmin hyvin strukturoidussa, tehtävillä ohjatuissa oppimisympäristöissä, joissa tarjolla on jatkuva ja riittävä tuki.

Suomalaiset tutkimukset kohdistuvat pääsääntöisesti opiskelijoiden profilointiin motivaation ja toimintastrategioiden perusteella. Esimerkiksi Nokelainen, Miettinen ja Ruohotie (2009) tarkastelivat opiskelumotivaation, opiskelustrategioihin ja sosiaaliseen kyvykkyyteen liittyvien käyttäjäprofiilien, opiskelijoiden toiminnan ja oppimistuotosten välisiä yhteyksiä. Tutkijat totesivat *Bayes*-mallinnuksen avulla joukon suoria ja epäsuoria yhteyksiä käyttäjäprofiilien osatekijöiden välillä.

Muita orientoitumislukituksia

Opiskelijan ja verkko-oppimisympäristön suhdetta voidaan tarkastella akselilla sosiaalinen–kognitiivinen. Skaalan ääripäiden vastakkainasettelun perusteella voidaan kuvata erilaisia toimintaan orientoitumisen tapoja. Kasworm (1990) on esittänyt ja kuvannut neljä erilaista orientaation perustyyppiä, joita aikuisopiskelijat sovelsivat yliopisto-oppimisympäristön kontekstissa. Näitä orientaatioita olivat konfliktimalli, sopeuttava malli, vetäytyvä malli ja transformaatiomalli. Kaswormin tutkimuksessa tarkastelun kohteena oli aikuisopiskelijan ja hänen oppimisympäristönsä välinen kognitiivis-sosiaalinen vuorovaikutussuhde. Tutkimustulostensa perusteella Kasworm päätteli, että aikuiset oppijat tunnistavat ja arvioivat sensitiivisesti asemansa suhteessa oppimisympäristön tarjoamiin mahdollisuuksiin sekä oman elämäntilanteensa erilaisiin konteksteihin.

Hajautetun kognition näkemyksen mukaan tarkasteltaviksi tulisi tuoda niin toimijat kuin toiminnan konteksti. Phillips (2004) tarkasteli toimijoiden keskinäistä suhdetta verkko-oppimisympäristössä. Hän kuvasi neljä dimensiota, joita ovat opiskelijoiden väliset suhteet, opiskelijan ja opettajan välinen suhde, opiskelijan ja materiaalin välinen suhde sekä opiskelijan ja tekniikan välinen suhde. Phillips on kuvannut yhteensä 16 erilaista variaatiota, jotka voidaan muodostaa yhdistelemällä neljä mainittua dimensiota.

Oppimiseen suuntautumisen tapojen on havaittu kytkeytyvän ratkaisevasti sekä oppimisen kontekstiin että niihin oppimissisältöihin, jotka ovat oppimisen kohteena. Kyse on lähinnä opiskelijan muodostamista havainnoista ja käsityksistä koskien oppimisympäristöä ja sen vaatimuksia. Nämä käsitykset saattavat vaikuttaa siihen, kuinka opiskelija suuntautuu tehtäviinsä. Kyse voi olla myös kompetenssista eli opettajaopiskelijan kyvyistä ja valmiuksista toimia annetussa verkko-oppimisympäristössä. (Entwistle 1997.)

Strategioiden ja kompetenssien lisäksi orientaatioihin vaikuttavat erilaiset tietokäsitykset ja niiden kehittyminen sekä vaikutukset oppimisprosessin suuntaamisessa. Oppimisympäristö opiskelun kontekstina vaikuttaa mahdollisesti näiden tietokäsitysten eli epistemologisten uskomusten muodostumiseen ja edistää tietyntyyppisen toimintakulttuurin vakiintu-

mista. Toimintakulttuuria ei aina voida erottaa toimintastrategiasta tai oppimisstrategiasta. Tietyn oppimisympäristön tarjoamat sosiaaliset ja emotionaaliset haasteet, sisällöt ja työskentelymuodot voivat olla oppijalle soveltuvampia tai kiinnostavampia, mikä voi johtaa syväsuuntautuneiden strategioiden käyttöön annetussa kontekstissa (Olkinuora & Mäkinen 1999, 40–43).

Toimintaorientaatio tässä tutkimuksessa

Toimintaorientaatio-käsitteellä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa opiskelijalle tyypillistä tapaa tukeutua toiminnassaan ennalta suunniteltuun verkko-oppimisympäristön pedagogiseen rakenteeseen. Toimintaorientaatiota voi ohjata jokin yleinen korkeamman tason psykologinen prosessi (Martinez 1999) tai konkreettinen oppimiseen suuntautumisen tapa (Martinez & Bunderson 2000). Toimintaorientaatioon vaikuttavat vahvasti opiskelijan motivaatio ja valmius työskennellä verkossa (Ruohotie 1998). Toimintaorientaatioiden muodostumista voidaan osittain suunnata, koska opiskelijoilla on tapana omaksua heille ehdotettuja kognitiivisia malleja (Karampiperis, Lin & Sampson 2006). Toimintaorientaatioita tarkastellaan kontekstisidonnaisina (emt.). Opiskelijan henkilökohtainen toimintaorientaatiokuvaus sisältää tietoa siitä, millaisia toimintapolkuja opiskelija valitsee (Brown ja Liedholm 2004) annetussa kontekstissa ja millaisia toimintastrategioita (Nokelainen, Miettinen & Ruohotie 2009) hän käyttää.

Toimintaympäristön mahdollistamat profilointimenetelmät

Konelähtöiset profiilit perustuvat käyttäjän toimien seurantaan ja niihin reagointiin automaattisesti. Profilointimenetelmiä voidaan luokitella esimerkiksi niiden tuotosten eli profiilien mukaan. Profilointimenetelmän luoma profiili voi olla dynaaminen tai staattinen. Staattisen profiilin etuna on sen ylläpidon helppous. Dynaaminen profiili päivittyy käyttäjän tarpeiden ja kiinnostuksen kohteiden muuttuessa. Näistä dynaaminen profiili on toivottavampi lähestymistapa, jotta pystyttäisiin paremmin täyttämään käyttäjän muuttuvat toiveet ja vaatimukset. (Eirinaki & Vazirgianis 2003.)

Toinen tapa jaotella profilointimenetelmiä on puhua tietoon pohjautuvista tai käyttäytymiseen pohjautuvista menetelmistä (Middleton, Shadbolt & De Roure 2004). Tietoon pohjautuvat menetelmät aloittavat yleensä keräämällä staattista tietoa esimerkiksi kyselylomakkeilla ja liittävä tämän jälkeen dynaamisesti käyttäjät sopiviin malleihin. Käyttöön pohjaavat menetelmät taas tutkivat nimensä mukaisesti käyttäjän käytöstä esimerkiksi selaushistorian perusteella ja muodostavat samalla dynaami-

sesti profiilia. Blackboard-verkko-oppimisympäristön tuottamat tilastot kuuluvat edellä kuvattuihin profilointimenetelmiin.

Ihmislähtöiset profiilit ovat yksittäisen käyttäjän tai käyttäjäryhmän tietoisesti määrittämä. Mahdollisuus luoda ihmislähtöisiä profiileja puuttuu tutkittavasta verkko-oppimisympäristöstä. Opiskelija ei pysty tarkentamaan omaa profiiliaan esimerkiksi sisällön esitystavan mukaan.

Yhteenveto verkko-oppimisen käytänteisiin vaikuttavista tekijöistä

Opetuksen kaikkiin osa-alueisiin sulautunut tietotekniikka ja sen sovellukset ovat tarjonneet runsaasti mahdollisuuksia opetuksen kehittämiseen. Toimintakulttuuri on muovautunut teknologian käyttöönoton aikana teknologian, sen käyttäjien ja käytettyjen menetelmien ehdoilla. Verkko-opetuksessa on muistettava, että itse tekniikka ei ole päätarkoitus vaan tärkeintä on se, mitä tietotekniikka menetelmällisesti mahdollistaa. Onnistuneet menetelmälliset ratkaisut edellyttävät opettajilta riittäviä teknisiä valmiuksia ja ohjaustaitoja pedagogisen suunnitelman toteuttamiseen verkko-oppimisympäristöissä. Opettajat ovat edelläkävijöitä verkko-oppimisen toimintakulttuurin kehittämisessä.

Vallitsevassa verkkopedagogiikassa nivoutuvat yhteen kognitiivinen ja sosiaalinen oppimisnäkemys sekä niihin perustuvat menetelmälliset ratkaisut. Verkkopedagogiikan tutkimukseen nojaten luodaan uusia didaktisia toimintamalleja ja kehitetään opetusta palvelevia oppimisympäristöjä. Kognitiivinen verkkopedagogiikka takaa opiskelijoille kognitiivisen psykologian tutkimukseen perustuvat verkko-oppimisen ratkaisut. Oppimisteoreettisesti ei ole tiedossa kumouksellisia uutuuksia, mutta toimintakulttuurin kentässä on havaittavissa suurehkoja muutoksia. Oppimiskulttuuri on suuntautunut jo viimeiset kymmenen vuotta kohti yhteisöllistä tiedonrakentelua. Uudet ilmiöt, kuten virtuaalinen oppimistila ja virtuaalinen voimaantuminen, odottavat vakiintumista käytännön opetustyössä. Mainitut ilmiöt ovat jo toteutuneet formaalin koulujärjestelmän ulkopuolella.

Uuden tekniikan ympärille laaditaan rohkeasti uusia pedagogisia käytänteitä ja oppimisen malleja (Weller 2007). Teknologia ei taivu aina laadittujen suunnitelmien toteuttamiseen. Kasvatustieteen ja oppimisen tutkimuksen pitäisi luoda uusia näkökulmia ja teorioita, joiden pohjalta laaditaan ja kokeillaan uusia käytänteitä ja joiden perusteella voitaisiin rakentaa esimerkiksi opiskelijalähtöisiä verkko-oppimisympäristöjä. Tietoisesti suunnitelluissa käytänteissä olisi mahdollista käyttää apuna tekniikkaa, joka rakennettaisiin pedagogiikan ehdolla eikä päinvastoin. (Vainionpää 2006, 92.) Opiskelijoiden profilointi heidän toimintaorientaatioidensa mukaan kuuluu näihin käytänteisiin.

2.2 Verkko-oppimisympäristöt

2.2.1 Oppimisympäristö käsitteenä

Opetuksella ei voida vaikuttaa suoraan oppimiseen, vaan vaikutus tapahtuu epäsuorasti opiskeluprosessin kautta, jolloin oppimisympäristön rooli oppimisen kontekstina korostuu (Uljen 1997). Laajemmin tarkasteltuna oppimisympäristö ei ole tiettyyn fyysiseen paikkaan tai tietoverkkoon rajoitettu ympäristö vaan ympäristö, jossa opiskelija on. Didaktinen lähestymistapa eli se, millä periaatteilla opetus ja oppiminen kyseisessä ympäristössä organisoidaan, erottaa oppimisympäristön tavanomaisesta toimintaympäristöstä. Toisaalta tämänkaltaisen määrittely ei pidä täysin paikkaansa, kun otetaan huomioon myös informaali oppiminen esimerkiksi asiantuntijaverkostoissa. Tellan (1998, 33–34) mukaan on parempi puhua opiskeluympäristöistä kuin oppimisympäristöistä, koska opettajat voivat vaikuttaa nimenomaan opiskeluympäristön rakentamiseen. Scardamalia ja Bereiter (2006) pitävät oppimisympäristöä osuvampana käsitteenä tiedonrakentelun ympäristöä (*Knowledge Building Environment*). Weller (2007, 58, 114) alleviivaa, että oppilaitosten hallinnoimat oppimisympäristöt (*Managed Learning Environments, MLE*) tulisi eritellä oppimisympäristö-käsitteen käytössä, koska samaa käsitettä käytetään nykyisin myös henkilökohtaisesta oppimisympäristöstä (*Personal Learning Environment, PLE*).

Oppimisympäristöä ei voida täysin määritellä etukäteen, koska osa oppimisympäristöstä syntyy oppimis- ja työskentelyprosessin kautta. Opiskelijat luovat ympäristön oppimisympäristöksi omilla toiminnoillaan (Dillenbourg 1999). Oppimistehtävät ja oppimisen tuloksena syntyneet tuotokset ovat myös osa oppimisympäristöä. Lisäksi oppimisympäristöön vaikuttavat kulttuuriset ja fyysiset kontekstitekijät. (Matikainen 2001; Nurmi & Jaakkola 2002.)

Oppimisympäristö-käsitteen käyttötavat voidaan ryhmitellä seuraaviin merkityksiin: a) oppimisympäristö opetuksen ja koulutuksen suunnittelua ohjaavana pedagogisena mallina, b) oppimisympäristö ajattelutapana ja c) oppimisympäristö muotiterminä, jolloin käsitettä käytetään yleisluonteisesti korvaamaan perinteisempiä käsitteitä, kuten luokkahuone tai opetuksen suunnittelu (Manninen, Burman, Koivunen, Kuittinen, Luukkainen, Passi & Särkkä 2007). Fraserin (1998) mukaan oppimisympäristö viittaa sosiaalisiin, psykologisiin ja pedagogisiin konteksteihin, joissa oppiminen tapahtuu, ja kontekstit vaikuttavat opiskelijan saavutuksiin ja asenteisiin. Samoin ilmapiiritekijät, kuten oppimisympäristö, voidaan lukea oppimisympäristön osatekijöihin (Uusikylä & Atjonen 2000, 132–133). Myös toimintakulttuuri voidaan nähdä oppimisympäristön osatekijänä.

Laajimmillaan oppimisympäristön käsitettä käytetään kuvaamaan pedagogisen pienoismaailman kokonaisuutta, jolloin sen alle voidaan sisällyttää monenlaisia kulttuurisen, sosiaalisen ja fyysisen ympäristön elementtejä (Pyykkö & Ropo 2000). Manninen (2000, 29–31) määrittelee oppimisympäristön fyysiseksi paikaksi tai tilaksi, sosiaalisesti yhteiseksi, toimintakäytännöiksi tai oppimateriaali- ja ohjausresursseiksi tai näiden yhdistelmäksi, joka on organisoitu tukemaan ja edistämään oppimista. Myöhemmin Manninen (2006) määrittelee oppimisympäristöksi sellaisen oppimista tukevan fyysisen tai virtuaalisen tilan, joka tarjoaa oppimista tukevia ärsykeitä, haasteita, informaatiota ja välineitä. Virtuaalinen oppimisympäristö nähdään nykyisin perinteisen oppimisympäristön jatkuksena.

Tässä tutkimuksessa verkko-oppimisympäristö määritellään pedagogisesti perustelluksi virtuaaliseksi tilaksi, joka tarjoaa opiskelijalle opiskelun puitteet ja tarvittavat resurssit. Resursseiksi katsotaan kaikki opiskelijoiden käytössä olevat teknologiset, sosiaaliset, kognitiiviset ja episteemiset ratkaisut. Oppimistehtävät ja tehtävien tulokset, kuten myös oppimisen hajautettu sosiaalinen ja teknologinen tuki, sisältyvät oppimisympäristön tarjoamiin resursseihin.

Metaforat oppimisympäristö-käsitteen jäsentäjinä

Metaforan käytöllä tarkoitetaan kohteen tarkastelua sen käyttötarkoitusta kuvaavien kielellisten kuvailmiöiden avulla (Markham 2004, 361–364). Metaforat ovat eräänlaisia analogioita, joiden tavoitteena on auttaa ihmistä oppimaan esimerkiksi uusi tietokonejärjestelmä. Metaforana käytetään kuulijalle entuudestaan tuttua ymmärrettävää vertauskuvaa, esimerkkiä tai analogista mallia. Kun ymmärtäminen vaatii runsaasti kognitiivista työs-kentelyä, metaforat ovat käyttökelpoisia apuvälineitä. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa käytetty infrastruktuuri-käsite on metafora, jonka avulla pyritään käsitteellistämään verkko-oppimisen ja -oppimisympäristön rakenteita.

Metafora on kognitiivinen ilmiö, joka muuttaa faktuaalisia tunte-muksia ja kokemuksia keinotekoisiksi käsitteellisiksi rakenteiksi (Danesi 1994, 107–108). Danesi huomauttaa, että metaforat tulevat oikein ymmärretyksi samaa kulttuuritaustaa olevien ihmisten joukossa. Metaforan lopulliseen ymmärtämiseen vaikuttavat metaforan tulkitsijan laiskuus tul-kita ja ottaa selvää mahdollisesta metaforasta sekä hänen semioottinen potentiaalinsa. Weller (2007, 70) mainitsee, että mikään muusta asiayh-teydestä lainattu metafora ei ole riittävä kuvaamaan oppimisympäristön kompleksisuutta vaan siihen tulisi soveltaa arkkitehtuurikaavioita.

Mononen-Aaltosen (1998) mukaan oppimisympäristön käsitettä ja sen tulkintoja voidaan jäsentää metafora-analyysin kautta. Metafora aut-

taa ymmärtämään suunnittelijan tapaa käsittää virtuaalisen oppimisympäristön toimintatapaa. Metaforat auttavat myös jäsentämään sitä, millaisena oppimisympäristö ymmärretään tutkimuksen kohteena. Mononen-Aaltonen tarkastelee oppimisympäristöjä neljän metaforan kautta: oppimisympäristö ekosysteeminä, paikkana, virtuaalitulana ja dialogina (Mononen-Aaltonen 1998).

Näkemys oppimisympäristöstä ekosysteeminä viittaa oppimisympäristöön, joka on jäsennettävissä ja ymmärrettävissä systeemi- ja sosialisointinäkökulmasta. Siinä huomio kiinnittyy itse oppimisprosessiin ja oppimisympäristön oppimisprosessia tukeviin elementteihin, joissa oppija toimii vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. (Bronfenbrenner 1981, 189–209.) Paikkametaforan (josta on käytetty myös käsitettä ”torimetafora”) mukaan oppimisympäristö konkretisoituu paikallisena tai maailmanlaajuisena koulutuspalveluja tarjoavana torina. Mononen-Aaltosen (1998) näkemys oppimisympäristöstä virtuaalisena tilana viittaa siihen, että luokkahuonekonteksti korvautuu tai laajenee virtuaalisella jatkumolla, johon voidaan astua ajasta ja paikasta riippumatta. Virtuaalisesta tilasta on tulossa ikään kuin fyysisen tilan laajennus tai korvike. Markham (2004, 361) painottaa, että virtuaalisuutta ei pitäisi nähdä vastakohtana konkreettiselle tilalle tai toiminnalle, koska toiminta kummassakin ympäristössä on käyttäjälle todellista, eikä virtuaalisuuden laajemmassa määritelmässä tulisi käyttää vastakkainasettelua.

Verkkoympäristöissä viestintä ja kanssakäyminen laajentuu dialogiksi tekniikan, medioiden ja erilaisten sovellusten kanssa. Mononen-Aaltosen (1998) mukaan oppimisympäristönä voidaan nähdä myös se dialogi, jota oppija käy ympäristönsä kanssa. Tämän dialogin yhteydessä tulisi tarkastella toimintaympäristön ominaisuuksia hajautetun tuen mahdollisena toteutuskenttänä (ks. Hollan ym. 2000). Oppimisympäristöä ei siis pitäisi nähdä rajattuna kokoelmana objektiivisia välineitä, vaan jokainen käyttäjä luo oman näkemyksen niistä.

2.2.2 Tietoverkkojen opetuskäyttö

Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategiat (1995, 1999) ja niitä päivittävä Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004–2006 (2004) ovat todenneet tieto- ja viestintätekniikan ja tietoverkkojen välttämättömyyden kaikenasteisessa koulutuksessa. Ensimmäisen tietostrategian (1995) keskeisiä periaatteita olivat koulutusjärjestelmien verkottuminen, avoimien oppimisympäristöjen luominen ja jatkuvan koulutuksen tarjoaminen. Myös Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 2000–2004

(1999) tavoitteli tietoyhteiskunnan rakentamista. Tavoitteena oli, että luokkahuoneessa tapahtuvasta opiskelusta pyritään irrottautumaan, jotta fyysinen ja henkinen reviiri laajenisi ympäristön ja yhteiskunnan eri osaluueille. Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 2000–2004 (1999, 44–64) mainitsi formaalien ja informaalien oppimisympäristöjen tutkimuksen ja kehittämisen.

Tällä hetkellä toimintaamme ohjaa Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2015 (2006). Strategiassa on määritelty kansallinen visio ja tahtotila sille, millaisen tietoyhteiskunnan haluamme Suomesta luoda. Kaikille saatavilla olevan internetyhteyden tulisi taata suomalaisille fyysinen ja sosiaalinen verkottuminen. Suomen tahtotilan mukaan ”tietoverkoissa on tarjolla kattavasti avoimia oppimisympäristöjä ja -aineistoja” (emt. 36).

Raja tietoverkkojen opetuskäytön ja verkko-oppimisympäristön välillä on vaikeasti määriteltävissä. Vahtivuori (2000) määrittelee tietoverkon materiaaliseksi ja sosiaaliseksi, viestintävälineiden ja erilaisten käytäntöjen sommitelmaksi ja yhdistelmäksi, jonka avulla voidaan hankkia informaatiota ja olla yhteydessä toisiin. Silkelä (2004, 77) määrittelee tietoverkkopohjaisen oppimisympäristön internetissä sijaitseväksi sivustoksi tai oppimisalustalle rakennetuksi kokonaisuudeksi, joka on suunniteltu tukemaan yksilön tai ryhmän oppimista. Tietoverkkopohjaisesta oppimisympäristöstä käytetään nimeä verkkopohjainen oppimisympäristö (Sikkelä 2004, 85), moniviestinvälitteinen oppimisympäristö (Tella ym. 2001, 31) tai verkko-oppimisympäristö (Nevgi & Tirri 2003, 15–21). Tässä tutkimuksessa käytetään verkko-oppimisympäristö-käsitettä.

Tietoverkkojen opetuskäytön historia on lyhyehkö. Aluksi verkko-opetusta kehitettiin materiaalityöntekijänä sisältökeskeisen ajattelutavan mukaan (Kiviniemi 2005, 21). Tällä hetkellä tietoverkkojen opetuskäytössä korostuu sosiaalisuus (Järvelä ym. 2006; Järvelä 2009; Daniels ym. 2009). Verkot tarjoavat kanavan yhä monisuuntaisempaan kommunikointiin, informaatioon ja tiedon välittämiseen ja asiantuntijuuden jakamiseen (Eteläpelto & Tynjälä 1999). Verkon opetuskäytössä painotetaan, että tekniikan tulee tukea oppimista mutta siitä ei saa tulla itsetarkoituksellista oppimisen suunnittelussa. Teknologiaa tulee käyttää siten, että sen käyttämiselle on olemassa perusteluja ja siten, että se edistää oppimistavoitteiden toteutumista. (Hakkarainen ym. 1999; Järvelä ym. 2006; Mäkitalo 2006; Vainionpää 2006; Järvelä 2009.)

Harasim (2000) jaottelee verkon roolin opetuksessa sen mukaan, toteutetaanko opetus täysin verkon välityksellä vai käytetäänkö verkkoa vain yhtenä osana muiden opetusmuotojen ohella. Toisena jaotteluperiaatteena on ollut, käytetäänkö verkkoa vain tiedon jakelukanavana vai käytetäänkö verkkoa opiskelu- ja työympäristönä niin, että opiskelijan oma aktiivisuus on olennaisessa osassa oppimisprosessia. Uusimmissa

tutkimuksissa tietoverkkojen nähdään muodostavan oppimisen tiloja (Heiskanen 2007; Ihanainen & Leppisaari 2009).

Verkko-oppimisympäristön avoimuudella voidaan viestittää oppimisympäristön sosiaalista ja toiminnallista roolia oppilaitoksen ulkopuolisisissa verkostoissa. Sillä voidaan myös painottaa opiskelijan roolia itseohjautuvana oppijana (Käyhkö 2007, 48), oppimisen vaiheittaista etenemistä (Rauste-von Wright ym. 2003, 63) ja oppijan vapautta valita opiskelupaikka ja -aika (Helakorpi 2005, 166).

Verkko-oppimisen kriteerit määritellään tutkimustarkoituksessa usein hyvin tarkkaan. Tietoverkkojen käyttö opetuksen tukena sekä vuorovaikutus verkko-oppimismateriaalien ja toisten oppijoiden kanssa erotetaan toisistaan oppimiskäsitykseen perustuen, menetelmällisin perustein tai vuorovaikutuksen näkökulmasta (ks. Jones ym. 2009).

2.2.3 Verkko-oppimisympäristöt pedagogisena toimintatilana

Verkko-opetus toteutetaan yleensä hyödyntäen opetuskäyttöön suunnattuja verkko-oppimisympäristöjä (esim. *WebCT*, *Blackboard*, *Discendum Optima* ja *Moodle*). Oppilaitosten hallinnoimat ja organisoimat verkko-oppimisympäristöt ovat standardoituja pedagogisia toimintaympäristöjä (Weller 2007, 72–85). Opettajan näkökulmasta verkko-oppimisympäristöt merkitsevät tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämistä didaktisin tavoittein. Opetusympäristöt voidaan tyypitellä seuraavasti: kontaktiopetusta, itseopiskelua ja tiedon rakentelua tukevat sekä reflektiota ja asiantuntijuuden kehittymistä tukevat ympäristöt (Collins & Moonen 2001; Korhonen 2004). Formaalien ja informaalien oppimisympäristöjen rajojen kadotessa luokittelujen merkitys on vähäistä. Tyypillinen oppilaitoksen hallinnoima virtuaalinen oppimisympäristö ei ole pelkkä kokoelma elektronista itseopiskelumateriaalia, vaan oppimisympäristössä on mahdollista luoda oppimistilanteita ja edellytyksiä yksilölliseen sekä yhteisölliseen oppimiseen (Mäkitalo 2006; Stahl ym. 2006). Verkko-pohjaiseen pedagogiseen oppimisympäristöön liittyvät toiminnot ja työkalut voidaan määritellä ja kuvata pedagogisin perusteluin (Korte ym. 2000).

Reflektiota ja asiantuntijuuden kehittymistä tukeva oppimisympäristö toimii opiskelun ja asiantuntemuksen kehittämisen ja arvioinnin välineenä. Tavoitteena on tukea opiskelijaa hallitsemaan omaa oppimistaan, kannustaa itseohjautuvuuteen, edistää yhteistoimintaa sekä kehittää palaute- ja ohjausprosessia. (Collins & Moonen 2001; Korhonen 2004.)

Lisäksi oppimisympäristö tarjoaa tiedonrakenteluun oppimisen aktiviteetteja (Beetham 2007) ja kognitiivisia työkaluja sekä teknologian mahdollistamaa hajautettua tukea (Heikkilä 2006). Kognitiiviset työkalut tukevat käsitteiden välisten suhteiden sekä merkitysten eli semantiikan selkiintymistä (Meisalo, Sutinen & Tarhio 2000) ja oppimista eli tiedonrakentelua, jossa tavoitteena on työskennellä yhteisten ajatusten ja ideoiden kehittämiseksi sekä koko yhteisön tiedon ja ymmärryksen syventämiseksi (Korhonen 2004; Järvelä 2009). Verkko-oppimisympäristöjä luonnehtivat asynkroninen eli ei-reaaliaikainen ja synkroninen eli reaaliaikainen keskustelu (Jäminki 2008).

Wellerin (2007, 17) mukaan verkko-oppimisympäristöjä tulisi tarkastella sekä opiskelijan näkökulmasta että myös institutionaalisesta ja akateemisesta perspektiivistä. Opiskelijan näkökulmasta kyse on lähinnä verkko-oppimisen laadusta ja sen tuomasta lisäarvosta.

Pedagogiset rakenteet ja toiminnan ulottuvuudet verkko-oppimisympäristöissä

Verkko-oppimisympäristöjen tarkastelu opiskelijoiden toiminnan kontekstina edellyttää verkko-oppimisympäristöjen taustalla olevien rakenteiden ja ulottuvuuksien selvittämistä. Oppimisympäristöt eivät toista todellista maailmaa sellaisenaan (Winn 2002, 337), vaan ne viestivät erilaisten artefaktien¹³ (ks. Nielsen 1993) ja metaforien (ks. Mononen-Aaltonen 1998) välityksellä. Lisäksi verkko-oppimisympäristöt koostuvat virtuaalisina tiloina keinotekoisista luomuksista, joiden ominaisuuksia ja toimintoja pyritään ymmärtämään merkityssiirtymien kautta (Niemelä ym. 2005). Verkko-oppimisympäristöjä on kuvattu niiden käyttötapaan ja tehtäviin (Manninen 2000; Pesonen 2001; Oliver 2001; Lakkala & Lippinen 2004) sekä rakennetekijöihin ja ulottuvuuksiin (Land & Hannafin 1997; Manninen 2000; Korhonen 2003; Weller 2007) perustuen.

Perinteisen oppimisympäristön tarkastelussa voidaan erottaa didaktinen, fyysinen, sosiaalinen ja tekninen ulottuvuus. Oppimisympäristön didaktisella ulottuvuudella tarkoitetaan sitä opetuksellista lähtökohtaa, joka on valittu oppimisen ja opettamisen perustaksi. Fyysinen ulottuvuus merkitsee oppimisympäristön fyysisiä piirteitä, kuten tilaa tai huonetta, jossa opiskelu tapahtuu. Sosiaalinen ulottuvuus tarkoittaa lähinnä ryhmän

¹³ Artefakti ymmärretään ihmismielen ideoimina ja ihmisen tuottamina keinotekoisina aineellisina tai aineettomina kulttuurivaikutteisina luomuksina. Artefaktit synnyttävät uudeleen sen maailman, jossa ne on kehitelty. (ks. Holland, D., Lachicotte, W. Jr, Skinner, D. & Cain, C. 1998. *Identity and Agency in Cultural Worlds*. London: Harvard University Press.) Verkko-oppimisympäristöissä kyse on lähinnä kognitiivisten ja kulttuuristen artefaktien käytöstä (esimerkiksi kalenteri).

merkitystä oppimisessa ja vuorovaikutuksen tapaa sekä yhteistyön tekemistä oppimisympäristössä. Teknisellä ulottuvuudella puolestaan viitataan teknisiin laitteisiin, kuten tietokoneisiin tai televiestimiin, ja niiden helppokäyttöisyyteen ja tarkoituksenmukaisuuteen oppimisympäristössä. (Manninen 2000.) Verkko-oppimisympäristön tarkastelussa voidaan kuvata kaikki mainitut ulottuvuudet. Myös fyysinen ulottuvuus on nykyteknologialla toteutetussa verkkosovelluksessa melko hyvin mallinnettavissa.

Verkko-oppimisympäristön rakenteet ja ulottuvuudet ovat usein lähtöisin verkko-oppimisympäristön tehtävästä. Manninen (2000) on jaotellut verkko-oppimisympäristöt niiden tehtävän perusteella seuraavasti: verkkopohjaisen oppimisympäristön käyttäminen a) oppimisresurssi- ja informaatiovarastona ja b) kommunikoimisen verkostona; c) verkkopohjaisen oppimisympäristön toteuttaminen rakenteena, joka tukee oppisisällön kognitiivista hahmottamista, sekä d) verkkopohjainen oppimisympäristö virtuaaliluokkana. Edellä luetellut piirteet ovat järjestäytyneet hierarkkisesti ja sisäkkäin siten, että edeltävien piirteiden voidaan ajatella sisältyvän seuraavan tason piirteeseen.

Verkkopohjainen oppimisympäristö voidaan nähdä informaatiovarastona, vuorovaikutusverkostona, rakenteena tai virtuaaliluokkana (Pesonen 2001). Usein korostuu vain yksi tietty elementti, kuten resurssikeskeisyys, opettajakeskeisyys tai tehtäväkeskeisyys (Oliver 2001). Lakka ja Lipponen (2004) näkevät virtuaalisen oppimisympäristön koostuvan kolmesta peruselementistä, joita ovat oppimateriaalit, vuorovaikutusvälineet ja tiedonkäsittelyä tukevat apuvälineet.

Verkko-oppimisympäristössä havaitut ulottuvuudet voidaan jakaa psykologisiin, pedagogisiin, teknologisiin, kulttuurisiin ja pragmaattisiin ulottuvuuksiin. Psykologisella ulottuvuudella tarkoitetaan oppimisympäristön taustalla olevia oletuksia siitä, kuinka yksilöt omaksuvat ja organisoivat tietoja ja taitoja. Psykologisen ulottuvuuden taustalla ovat opettajan tieto- ja oppimisenäkemykset. Pedagoginen ulottuvuus didaktisena ulottuvuutena vaikuttaa verkko-oppimisympäristön rakenteeseen, toimintoihin ja opetusmetodeihin. Yhdessä psykologisten taustaolettamusten kanssa pedagoginen ulottuvuus toimii perustana opetusmenetelmille ja opittavan sisältöaineksen organisoimiselle. Näin rakennetut verkko-oppimisympäristöt kannustavat tiedon valikoimiseen, tutkimiseen ja käsittelyyn. Teknologinen ulottuvuus käsittää sen, miten teknologian mahdollistamat ominaisuudet on otettu verkko-oppimisympäristössä käyttöön. (Land & Hannafin 1997, 172, 174–175.)

Kulttuurinen ulottuvuus edustaa vallalla olevia uskomuksia koulutuksesta, kulttuurin arvoista sekä yksilön asemasta yhteiskunnassa, jotka puolestaan vaikuttavat oppimista tukevien teknologioiden kehittymiseen. Pragmaattisella ulottuvuudella kirjoittajat tarkoittavat tilannekohtaisia rajoituksia, jotka vaikuttavat verkko-oppimisympäristöjen suunnitteluun.

Pragmaattisen ulottuvuuden tehtävänä on kaventaa kuilua teorian ja käytännön välillä. (Emt. 175–178.)

Verkko-oppimisympäristöjen rakenne on useimmiten lähtöisin oppimisprosessin tarpeista. Korhosen (2003) väitöskirjatutkimuksen mukaan verkko-oppimisympäristön rakennetekijät ovat jaoteltavissa kategorioiden perusteella kolmeen oppimisen organisoinnin kannalta keskeiseen pääulottuvuuteen eli aika-, viestintä- ja tekemisulottuvuuteen. Aikaulottuvuus liikkuu yksilöllisen ja organisoidun oppimisen kontekstin rajapinnalla. Viestintäulottuvuudella oppimisympäristön toiminnot jakaantuvat sekä eriaikaiseen että samanaikaiseen viestintään (ks. myös Jäminki 2008). Viestintäulottuvuuden yhteydessä nostetaan esiin verkossa tarjottavat tietoresurssit, dialogi, ohjauksen ja tuen saatavuus sekä opetus-, ohjaus- ja tukiresurssit. Tekemisulottuvuus liittyy oppimisympäristön toiminnallisiin elementteihin, kuten tehtäviin ja tietämyksen rakentamiseen yksin tai yhdessä. Tekemisulottuvuus on viestintäulottuvuuden ohella sitä kenttää oppimisympäristössä, jossa yksilöllisen ja yhteisöllisen oppimisen ulottuvuudet kohtaavat organisoidun oppimisen kontekstin. (Korhonen 2003, 144–145.)

Verkko-oppimisympäristö oppimistilana

Verkko-oppimistilaa luonnehtivien teoreettisten kuvausten perusteella verkko-oppimisympäristö rakentuu neljästä tekijästä, joita ovat teknologia, virtuaalisuus, työskentelyn sisältö ja osallistuvat ihmiset. Verkko-oppimistila voi syntyä mihin tahansa verkkotoimintaympäristöön tai sen ulkopuolelle. Oppilaitosten organisoimat oppimistilat ovat pedagogisia oppimistiloja, mutta ihmisten henkilökohtaiset blogit, wikit ja aggregaatit ovat heidän henkilökohtaisia oppimistilojaan. Pedagogisia oppimistiloja luonnehtii suunnittelijan ennakkonäkemys ja tavoitteellisuus. (Ihanainen & Leppisaari 2009, 11.) Mäkelä (2010) tarkastelee verkkokurssia neljänä toimintatilana, joita ovat digitaalinen, sosiaalinen, kulttuurinen ja pedagoginen toimintatila.

Heiskasen (2007) mukaan oppimistila voidaan nähdä suhteiden verkostona. Silloin verkko-oppimisympäristön käsittely laajenee sen sosiaalisten, yhteisöllisten ja verkostomaisten piirteiden tarkasteluksi (vrt. konnektivismi). Ihanaisen ja Leppisaaren mukaan (2009, 12) verkko-oppimisympäristön toimintarakenteet ja niiden vaatimat työskentelytavat, kuten sisältöjen esittäminen, osallistujien roolittaminen ja vuorovaikutus, sävyttävät verkko-oppimistilaa. Virtuaalisuuden erityisluonne eli tekemisen ja vuorovaikutuksen välittyneisyys nostaa esiin erityisesti verkko-oppimistilan mentaalisia ja sosiaalisia piirteitä. Verkossa syntyy oppimistila verkkoyhteisön jäsenten vaihtaessa ajatuksiaan, tietojään, kokemuksi-

aan ja tunteitaan reflektiivisellä ja autenttisella tavalla. (Ihanainen & Leppisaari 2009, 12–13.)

Verkko-oppimistilaa, kuten myös perinteistä verkko-oppimisympäristöä, voidaan tarkastella verkossa tapahtuvien aikakokemusten (vrt. Korhonen 2003), verkkomentaalisuuden, verkkososiaalisuuden ja osallistujien pyrkimysten kautta (vrt. Land & Hannafin 1997; Manninen 2000; Pesonen 2001). Ajallisen oppimistilan tarkastelussa keskeistä on se, miten opiskelijat kokevat ajan etenemisen virtuaalisessa tilassa. Käsitys ajasta voi olla pisteellinen, syklinen tai kerroksellinen. Mentaalisuuden kytkeminen virtuaaliseen toimintaan liittyy verkon välittyneisyyteen. Verkkotapahtumien ja verkkoon dokumentoituneiden tekojen perusteella osallistujat muodostavat mielikuvia ja tulkintoja tapahtuneesta ja tapahtuvasta. Tekstilliset, audittiiviset ja visuaaliset merkit toimivat havaintoaineiksena, joka tulee yksilötoimijan omien aktiviteettien kautta hänelle persoonallisesti merkitykselliseksi. Verkkotoiminnan sosiaalisuus liittyy ihmisten verkkokanssakäymiseen, ja se rakentuu vuoropuhelusta. Osallistujien pyrkimykset vaikuttavat siihen, miten he kytkeytyvät toimintaan. (Ihanainen & Leppisaari 2009, 16.)

Kun verkko-oppimistilasta tehdään pedagoginen oppimistila, se kytetään ennakkoon määritettyyn sisältöön ja tavoitteisiin. Tällöin organisoitu yhteisöllisyys tarkoittaa toiminnan sitomista tiettyyn oppimisalustaan ja sen mahdollistamaan työvälineistöön. Ihanainen ja Leppisaari (2009, 18) painottavat, että tällaisessa tapauksessa ohjaajat virittävät opiskelijoiden keskinäistä kanssakäymistä ja antavat sille rajoja. Lisäksi toiminnan eteneminen on vaiheistettu sisältö-, vuorovaikutus- ja soveltamistyöskentelyyn.

2.3 Verkko-oppimisympäristöjen arviointi

Tässä luvussa perehdytään verkko-oppimisympäristöjen pedagogisen arvioinnin teoreettisiin lähtökohtiin. Pedagoginen käytettävyytutkimus perustuu perinteiseen käytettävyytutkimukseen, joka puolestaan hyödyntää kognitiivisen psykologian tutkimusta. Ihmisen ja teknologian rajapinnan vuorovaikutuksen suunnittelua varten on saatu hyödyllistä tietoa käyttäjäpsykologian tutkimuksista. Oppimisteknologioiden arviointia varten tarvitaan siihen tarkoitukseen erikseen kehitettyjä arviointikriteeristöjä. Seuraavissa luvissa esitellään ne keskeiset asiat, joihin myöhemmin kuvattavat verkko-oppimisympäristöjen rakentamisen perusteet (luku 2.3.2) ja pedagogisen käytettävyyden arviointikriteerit (luku 2.3.3) perustuvat. Tarkastelu alkaa katsauksella ihmisen toimintaan teknologiakontekstissa.

2.3.1 Ihminen teknologiakontekstissa

Käytettävyys (*usability*) on menetelmä- ja teoriakenttä, jonka kautta käyttäjän ja laitteen yhteistoimintaa pyritään saamaan tehokkaammaksi ja käyttäjän kannalta miellyttävämmäksi (Sinkkonen ym. 2006, 12). Käytettävyyskäsite liittyy perinteisesti tietojärjestelmien suunnitteluun ja arviointiin. Nielsenin (1993) mukaan käytettävyys voidaan nähdä osana tuotteen käyttökelpoisuutta (*usefulness*) ja käytettävyyteen liittyy viisi osa-aluetta: opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheettömyys sekä miellyttävyys. Tehokkuusvaatimus on kasvanut viime vuosina huomattavasti (Johnson, Hornik & Salas 2008).

Käytettävyyttä voidaan tarkastella fyysisenä eli toiminnallisena, pedagogisena ja kognitiivisena käytettävyytenä. Toiminnallinen käytettävyys liittyy tietojärjestelmien käytettävyyteen yleensä. Verkko-oppimisympäristön ominaisuuksia eli sen soveltuvuutta oppimiseen mitataan oppimisympäristön pedagogisella käytettävyydellä (*pedagogical usability*) (Nielsen 1993, 25). Kognitiivinen käytettävyys viittaa semanttiseen ja holistiseen lähestymistapaan, jolloin opiskelija pystyy hahmottamaan käyttöliittymän ja sen kautta saatavilla olevan aineiston rakenteen kognitiivisten skeemojensa (Anderson 1995, 154–155) ja oppimishistoriansa avulla (Saariluoma 2004a).

Käytettävyys on eräs verkko-oppimisympäristön laadun mittari (Zaharias 2004). Käytettävyydeltään onnistunut verkko-opetusympäristö edistää opiskelua ja oppimista, nopeuttaa materiaalin jakoa ja palautteenantoa, parantaa materiaalin saatavuutta, tekee opiskelun sujuvammaksi sekä vaikuttaa positiivisesti oppimistuloksiin. Verkko-opetusympäristön käyttäjä välttää myös tarpeetonta stressiä, koska hänen ei tarvitse etsiä ratkaisuja verkko-opetusympäristön käytettävyysongelmiin. (Sampola 2008, 3.)

Ihmisen ja tekniikan välisen toiminnan selittämisessä on havaittu tärkeäksi kognitiiviset teoriat (Chalmers 2003). Toistaiseksi kasvatustieteellistä näkökulmaa ei ole kovin laajalti tuotu esiin verkkopohjaisten oppimisympäristöjen rakentamisen lähtökohtien arvioinnissa (Eysenck & Keane 2003). Kognitiivinen psykologia tutkii ihmisen tiedollisia toimintoja, kuten havaitsemista, oppimista, muistia, ajattelua ja kielellisiä toimintoja, jotka ovat keskeisiä asioita verkko-oppimisympäristön suunnittelussa. Aiheeseen liittyvä tutkimushaara tunnetaan käyttäjäpsykologiana (*user-psychology*), joka tarkastelee ihmisen kykyjä ja rajoitteita teknologian käyttäjänä. Käyttäjäpsykologian perusideana on tuoda kognitiotieteen ja psykologian käsitteet ja teorianäkemys osaksi laitevuorovaikutustoimintojen analyysiä ja kehittämistä. (Saariluoma 2002, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b.)

Käyttäjäpsykologiassa on vakiintunut joukko tieteenalalle ominaisia käsitteitä, joita ovat esimerkiksi kognitiivinen ergonomia ja kognitiivinen kapasiteetti. Kognitiivinen ergonomia tarkastelee psyykkisiä toimintoja: havaintokykyä, muistia, päättelyä ja motorisia vasteita. Kognitiivinen kapasiteetti keskittyy selityskehyksenä ihmisen tiedonkäsittelyn suorituskykyyn. Käyttäjäpsykologiassa ei ole kuitenkaan kyse pelkästään ihmisen kognitiivisesta toiminnasta. Ihmisen ja koneen vuorovaikutuksessa vaikuttavat psykologiset tekijät, joita ovat tarpeet, tunteet ja kulttuuri. (Saari-luoma 2004a, 10–11, 69, 96.) Tunteet ja kognitiot eivät ole erillisiä järjestelmiä, ja niitä on tarkasteltava keskenään vuorovaikutuksessa olevina, kuten verkko-oppimisen tarkastelussa todettiin.

Ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen kuvaamisessa on käytetty myös toiminnan teoriaa (*activity theory*). Toiminnan teoria kytkeytyy tähän tutkimukseen toimintakulttuuri-käsitteen kautta. Toiminnan teorian avulla voidaan käsitteellistää ihmisten, yhteisöjen, teknologian ja toimintojen välisiä suhteita, eli se tarjoaa tapoja tietokonetuettujen toimintojen laajempaan ymmärtämiseen. Näin ollen toiminnan teoria tarjoaa käytettävyystudkimukselle käsitteitä ja periaatteita sekä joitakin menettelytapoja järjestelmän ja käyttöliittymän tutkimiseen käyttötilanteen kontekstissa. Toiminnan teoria ei tarjoa kuitenkaan valmiita ratkaisuja käytettävyysongelmiin ratkaisemiseen, vaan teoria kannustaa tutkijoita ja suunnittelijoita löytämään itse ratkaisut ongelmiin. (Kuutti 1996; Star 1996; Engestöm 2001.)

2.3.2 Kognitiiviset toiminnot ja verkko-oppimisympäristön käytettävyys

Oppimisen näkökulmasta verkko-oppimisympäristöjen suunnittelussa on kyse hajautetun tuen tarjoamisesta teknologian keinoin. Verkko-oppimisympäristön rakenteilla ja käyttöliittymäsuunnittelulla voidaan tukea oppimisen kannalta keskeisiä toimintoja (havaitseminen, muistaminen, tarkkaavaisuus ja ajattelevuus). Oppimisympäristön rakenteeseen ja sisältöön vaikuttavat suunnittelijoiden ja sisällöntuottajien oppimiskäsitteet (Wahlstedt 2007) sekä se, miten hyvin suunnittelijat tuntevat ihmisen kognitiivisen kapasiteetin (Dehn 2008). Opiskelijan ja teknologian välisen rajapinnan viimeistelee käyttöliittymän visuaalinen suunnittelu (Zakia 2002).

Verkko-oppimisen tarkastelu kognitiivisesta näkökulmasta täytyy aloittaa kartoittamalla, mitkä seikat tukevat tai estävät opiskelua ja oppimista verkko-oppimisympäristössä. Ihminen havainnoi ympäröivää maailmaa aistein ja liittää merkityksiä aistimiinsa asioihin (Puolimatka 2002,

85). Ihmisen havaintojärjestelmä ja muistikapasiteetti asettavat vaatimukset verkko-oppimisympäristön niin kuin minkä tahansa muunkin ihmisen käyttämän järjestelmän rakentamiselle (Slavin 2009).

Havaintotoiminnot

Havaitseminen on tiedollinen prosessi, joka on yhteydessä muistiin, oppimiseen, ajatteluun, kieleen, tunteisiin ja motiiveihin. Havaitseminen verkko-oppimisympäristöissä perustuu pääsääntöisesti näköaistiin. Ihminen valikoi ja havaitsee asioita sen mukaan, mitä hän haluaa havaita, mikä on hänelle tärkeää ja mihin sisäiset mallit suuntaavat hänen havaintoaan (Slavin 2009). Huomion kohteen valikointi tapahtuu kolmen mekanismin tuloksena, joita ovat valikoiva tarkkaavaisuus, huomion automaattinen ohjautuminen ja suuntautumisrefleksi. Valikoiva tarkkaavaisuus voi olla sisäisten mallien ohjaamaa tietoista tai tiedostamatonta toimintaa. (Sinkkonen ym. 2006.) Onnistunut havaintoprosessi tuottaa mielihyvää, jota voidaan nimittää esteettiseksi kokemukseksi (Hatva 1998, 13).

Hahmolait

Yleensä opiskelijat kiinnittävät huomionsa heille ajankohtaisiin asioihin. Visuaalisen haun automaattista ohjautumista voidaan selittää yksittäisen havaittavan kohteen piirteillä mutta myös kohteiden ryhmittelyllä. Tutkimuksissa on todettu, että ihmisen orientaatioreaktiota ja tarkkaavaisuuden siirtymistä tapahtuu poikkeavien, muista eroavien tai erityisen merkityksellisten ärsykkeiden suuntaan (Cowan 1995, 29). Ihmisellä on taipumus mieltää visuaalisesti samankaltaiset elementit yhteenkuuluviksi. Esimerkiksi samanväristen tai samanmuotoisten elementtien ajatellaan kuuluvan samaan ryhmään ja niillä oletetaan olevan myös muita yhteisiä ominaisuuksia. Ilmiö johtuu siitä, että ihmisen havaintojärjestelmä yhdistelee ärsykkeet isommiksi kokonaisuuksiksi. Saksalaisen hahmopsykologisen (*Gestalt Psychology*) koulukunnan mukaan havaittu osa saa aina merkityksensä siitä kokonaisuudesta, johon se kuuluu. Hahmolait kuvaavat näitä yhdistelytapoja. Tunnetuimpia hahmolakeja ovat läheisyys, samanaisuus, jatkuvuus, tuttuus, vakiomuotoisuus, yhteinen liike, yhteenliittyminen ja sulkeutuvuus. (Zakia 2002; Eysenck & Keane 2003.)

Ihminen havaitsee erityisesti taustastaan selvästi erottuvat, uudet ja lähellä havainnoijaa olevat tapahtumat tai kohteet. Erilaisuus, epätavalliset, mielenkiintoiset tai silmiinpistävät asiat, suuret kontrastit, liikkuvat ja kohti tulevat sekä yllättävät ja isot asiat havaitaan parhaiten. Myös kylläiset värit, äkilliset äänet ja tyhjä tila kohteen ympärillä havainnoidaan helposti. (Niemelä ym. 2005; Sinkkonen ym. 2006.) On tutkittu, että yksit-

täiset elementit ja niiden sisältö muistetaan paremmin, kun tiedossa on myös elementin sijainti (Niemelä & Saariluoma 2003).

Vallitseva kulttuuri on opettanut tiettyjä graafisia oletuksia, joita ihminen soveltaa lähes alitajuisesti kaikkeen siihen, mitä hän tekee tai näkee. Hahmolakeihin liittyvä järjestys, tasapaino, osien suhde kokonaisuuteen, symmetria ja säännöllisyys ovat ominaisia niin fyysikaaliselle maailmalle kuin myös psyykkisille ilmiöille. Hahmolakien mukaisella suunnittelulla voidaan tukea käyttäjää kohdistamaan tarkkaavaisuutensa olennaiseen informaatioon (Bartram, Ware & Calvert 2001).

Visualisointi ja visuaalinen käytettävyys

Tiedon visualisointi on mentaalisten mallien luomisen tukemista, kirjoittaa Siirtola (2007, 5–7) Gershonin ja Eickin (1995)¹⁴ määritelmään viitaten. Tämän mukaan tiedon visualisointi on tiedon näkyväksi tekemistä hyvin suunniteltuna esityksenä mielenkiintoisesta tiedosta, jonka kautta tieto muuttuu merkitykselliseksi tiedon vastaanottajalle.

Visuaalisen käytettävyyden (*visual usability*) suunnittelussa perehdytään niihin lainalaisuuksiin, jotka liittyvät ihmisen näköaistiin, hahmon-tunnistukseen, visuaalisen huomion kohdistamiseen ja informaation pro-sessointiin (Sinkkonen ym. 2006, 123). Käyttöliittymän visuaalinen suunnittelu on käytännössä konkreettista elementtien sommittelua ja asettelua kuvaruudulla. Metaforan avulla käyttöliittymä voidaan ymmärtää ikkunaksi jaettuun informaatiotilaan. Myös oppimisympäristön ikonit ja tekstit ovat niiden takana piilevän metaforan ilmentymiä. Suuri osa tietokonesanastosta, esimerkiksi ”työpöytä” ja ”roskakori”, ovat piileviä metaforia (Lehtonen 1998, 40). Piilevillä metaforilla tarkoitetaan alkuperäisen asiayhteyden menettäneitä asioita, jotka eivät enää vastaa todellisuutta. Brusila (2005, 58) kirjoittaa, että graafiset käyttöliittymät ja niiden sisällöt muodostavat informaatiomaisemia, joissa on mukana myös erilaisten tulkintojen ja esteettisten elämysten ulottuvuus. Pinta ja maisema muodostuvat taustasta ja siinä olevista hahmoista tai elementeistä. Tämä elementistö koostuu erilaisista visuaalisista ikoneista ja symboleista. Käyttöliittymää voidaan tarkastella käyttötaiteena, jolloin tuotteen käyttötarkoitus on yhteydessä sen esteettisyyteen (Sinkkonen ym. 2006, 132–136.)

Väreihin sisältyvät symboliset ja assosiatiiiviset merkitykset voivat tuoda viesteihin uusia piirteitä. Esimerkiksi eri aatteilla on usein oma värisymboliikkansa. (Brusila 1998.) Värit ovat varsin merkittäviä käyttöliittymän suunnittelun kannalta. Toimiva värin valinta lisää käytön tehok-

¹⁴ Gershon, N., & Eick, S. G. 1995. ”Foreword”. In InfoVis’95: IEEE Symposium on Information Visualization ’95 (vii–viii). IEEE Computer Society Press.

kuutta, nopeutta ja tarkkuutta. Väärin valittu väri voi vaikuttaa aivan päinvastaisesti. (Sinkkonen ym. 2006, 113–123.)

Tietoverkossa visuaalisuus heijastaa merkityksiä paitsi opiskeltavaan aiheeseen myös opiskelijan verkko-opiskelutaitoihin. Tällöin myös visuaalisuuden käsite laajenee: kyse ei ole muutamasta hauskasta, opetuksen päälle liimatusta kuvasta vaan koko siitä tarjottimesta, jolla opetus opiskelijalle tarjotaan. Verkko-opiskelijalle on hyödyksi, mikäli hänellä on mielikuva tietoverkon ja sitä kautta verkko-opiskelun hallittavuudesta. (Stång 2003.)

Kuvat

Kuvien käyttöä teknologiakontekstissa on tutkittu eniten verkko-opetusmateriaalituotannon yhteydessä. Kuvituksen avulla oppijan on helpompi luoda opittavasta materiaalista mielensisäinen muistiedustus. Lisäksi on esitetty, että kuvallinen esitys kertoo monimutkaisesta sisällöstä tehokkaammin kuin teksti. Syyn oletetaan olevan se, että kuvien prosessointi vaatii vähemmän kapasiteettia työmuistilta. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että kahden eri kanavan kautta saadut muistiedustukset (visuaalinen ja kielellinen) tukevat toisiaan (Kniss, Kindlmann & Hansen 2005). Visuaalinen esitys on usein kielellistä esitystä yksinkertaisempi tapa selittää monimutkaisia ilmiöitä ja helpottaa näin ollen työmuistin kuormaa. Kaavion tai kartan esittäminen helpottaa oppimista, koska kartasta saatu tietiedustus sisältää itsessään kartan ominaisuudet ja rakenteelliset suhteet samanaikaisesti eikä tätä tietoa tarvitse pitää työmuistissa, kuten pelkästä tekstistä opittaessa. (Vekiri 2002; Kruck, Teer & Christian 2008.)

Käyttäjän huomio kiinnittyy helposti ihmistä esittävään kuvaan (Nummenmaa, Takala & von Wright 1982, 28). Staattiseen kuvaan verrattuna animaatio ilmaisee muutosta ajassa, ja animaatio on tehokas tapa ilmaista prosesseja (Zakia 2002). Animaation on havaittu tuovan lisäarvoa tiedon visualisoinnille (Oesch 2007). Animaatioita tulisi silti käyttää harkiten, koska ihmisen koko huomio kiinnittyy helposti liikkuvaan kuvaan. Animaatio voi kuitenkin toisinaan olla tarpeellinen esimerkiksi pyrittäessä kiinnittämään käyttäjän huomio käyttöliittymän kannalta keskeiseen informaatioon, esimerkiksi virheilmoitukseen. (Nielsen 2000, 149.)

Representaatiot – ihmisen sisäiset tietoesitykset

Asioiden hahmottamiseen ja ymmärtämiseen liittyvät ihmisen sisäiset tietoesitykset, mentaaliset representaatiot. Käsite representaatio tarkoittaa ulkoisen tiedon tai asian vastaavaa edustusta ihmisen tiedonkäsittelyssä, kuten kognitiivisen oppimisnäkömyksen tarkastelun yhteydessä todettiin

(Johnson-Laird 2001; Saariluoma 2004a, 110–112). Tutkijoiden käsitykset vaihtelevat siinä, ovatko ihmisen representaatiot assosiatiiivisia vai hierarkkisia. Verkko-oppimisympäristöjen hierarkkinen rakenne tukee ensisijaisesti hierarkkisia representaatiomalleja.

Representaatiot voidaan jakaa ulkoisiin eli havaittuihin asioihin ja sisäisiin eli mentaaliin representaatioihin. Sisäinen representaatio jakaantuu vielä kuvallisiin ja kielellisiin eli visuaalisiin ja verbaalisiin. Jälkimmäinen puolestaan voidaan jakaa symbolisiin ja jaettuihin representaatioihin. Symbolinen representaatio voi jakautua edelleen analogiseen ja propositionaaliseen. Jälkimmäinen voidaan jakaa vielä objekteihin, suhteisiin ja skeemoihin. (Eysenck & Keane 2003, 244.)

Visuaaliset ja verbaaliset representaatiot ovat molemmat havaintopohjaisia representaatioita, jotka edustavat näkö- ja kuuloaistin kautta vastaanotettua tietoa. Kognitiivisessa järjestelmässä käsitellään näköaistin kautta välittynyttä tietoa visuaalisena representaationa. (Niemelä ym. 2005.) Siitä voidaan erottaa spatiaalinen representaatio, joka koodaa objektien välisiä avaruudellisia suhteita (Logie 1995).

Kognitiiviset representaatiot voidaan jakaa havaintopohjaisiksi ja merkityspohjaisiksi sen mukaan, miten paljon niissä on havaitsemistapahtumaan liittyvää tietoa mukana. Merkityspohjaiset representaatiot taas ovat abstrakteja, koska niihin ei sisälly havaintotietoa vaan ne koodaavat asioiden ja tapahtumien merkityksiä. Verkko-oppimisympäristössä merkityspohjaisia representaatioita voivat tuottaa kohteiden ajankohtaisuus opiskelijalle tai hänen aikaisempi kokemuksensa kohteesta. Merkityspohjaiset representaatiot säilyvät muistissa kauemmin kuin havaintopohjaiset representaatiot. Esimerkiksi kielellisessä viestinnässä muistetaan jälkeensä viestin merkityssisältö paremmin kuin se, mitä sanoja käytettiin. (Niemelä ym. 2005, 24–26.)

Skeemat

Skeema on merkityspohjainen representaatio, ja se syntyy, kun useista samankaltaisista havainnoista tai kokemuksista kootaan niiden yhteiset ja yleiset piirteet (Anderson 2000). Käsitteet mentaaliset mallit ja skeemat pyrkivät kuvaamaan samaa ilmiötä. Mentaalinen malli (*mental model*) tarkoittaa käsitteenä esityksiä todellisuudesta, joita ihminen käyttää apuna ymmärtääkseen tiettyjä ilmiöitä. Malli ei toista todellisuutta, vaan siinä on kyse todellisuutta edustavista objekteista ja niiden välisistä suhteista. (Johnson-Laird 2001.) Mentaalisten mallien tutkimus liittyy käyttöliittymäsuunnittelijoiden pyrkimykseen ymmärtää ihmisen tekemiä ratkaisuja. Pedagogisesta näkökulmasta mentaaliset mallit ovat mielenkiintoisia, koska hyödyntämällä sisäisiä representaatioita tietoisesti opiskelijalla on

entistä paremmat mahdollisuudet opitun muistamiseen ja ymmärtämiseen. (Greca & Moreira 2002, 108.)

Koska kognitiivisen verkko-oppimisen yhteydessä puhuttiin skeemoista, käytetään myös verkko-oppimisympäristöjen tarkastelussa skeema-käsitettä. Skeemoja kuvaavat tietyt perussäännöt: a) skeemat tallettavat käsitteitä toisiinsa suhteutettuina hierarkkisina verkostoina, jotka sisältävät käsitteiden välisten relaatioiden ohella avoimeksi jätettyjä muutujia, b) havaintojen usein tai säännönmukaisesti toistuvat osat muodostavat skeeman rakenteen, joka voi sisältää sekä havaintopohjaista tietoa että abstrakteja merkityksiä, ja c) skeema aktivoituu muistissa, kun käyttäjä havaitsee sopivia vihjeitä ympäristössään. Ne skeemarakenteen osat, joihin ympäristöstä ei saada havaintovihjeitä, täydennetään skeemaan sisältyvillä oletustiedoilla. (Niemelä ym. 2005, 26–27.) Mikäli taas uusi kokemus ei sovi skeemaan, syntyy ristiriita, jolloin yksilö rakentaa uuden skeeman (Tynjälä 1999b).

Skeemojen merkitys korostuu entisestään verkko-oppimisympäristöjen käytössä, jossa keskeistä on kokonaisuuden jäsentäminen ja oppimisen kontekstin hahmottaminen. Verkko-oppimisympäristön jäsentäminen onkin perusteltua ihmiselle luonteenomaisen tiedon arkkitehtuurin avulla. Eysenck ja Keane (2003, 303) kirjoittavat, että ihmisillä näyttää olevan tarve organisoida tietoa kategorioihin ja käsitteisiin, jotta he voisivat toimia maailmassa mielekkäästi ja käsitteelliseltä mielenkäytöltään ekonomisesti. Käsitteellisten systeemien on taloudellisuuden lisäksi oltava informatiivisia, ja niiden olisi oltava eräällä tavalla käsitejärjestelmien ja maailmanhahmottamisen kanssa koheesiota vahvistavia.

Verkko-oppimisympäristön rakentamisessa keskeistä on opiskelijoiden aikaisempaan kokemukseen perustuvien tai ihmisen kognitiiviselle toiminnalle luonteenomaisten skeemojen tukeminen. Eräs vaihtoehto on kognitiivisten elementtien sijoittaminen verkko-oppimisympäristöön. Kognitiivisten elementtien idea on se, että ne suorittavat jonkin kognitiivisen toiminnon opiskelijan puolesta, jolloin opiskelija vapautuu ajattelemaan oppimisen sisältöön liittyviä asioita. Esimerkiksi rakennekartat tarjoavat opiskelijalle kognitiivista tukea siten, että ne havainnollistavat kokonaisuuden rakenteen ja sen eri osien väliset hierarkkiset suhteet. Kehittyneempiä kognitiivisia tukijärjestelmiä ovat kognitiiviset työkalut. Tyypillinen esimerkki kognitiivisesta työkalusta on käsitekartta. Muita kognitiivisia työkaluja ovat esimerkiksi simulaatiot ja informaation visualisointi. (Meisalo ym. 2000, 99.)

Merkitysten haku

Skeeman ja merkityksen käsitteet nivoutuvat toisiinsa. Korhonen (2003) tarkasteli väitöskirjassaan aikuisopiskelijoiden oppimista verkkopohjaisessa opetusympäristössä ja selvitti oppimisen suuntautumista ja oppimiskokemuksia. Hän havaitsi verkko-opiskeluun orientoitumisen muotoina merkityksellisen ja sopeuttavan oppimisen.

Mitä merkityksellinen oppiminen on? Merkitykset ovat historiallisia, aikaan, paikkaan ja sosiaalisiin käytäntöihin sidottuja (Lehtonen 1998, 33). Yhden merkittävimmän englantilaisen psykologin Frederick Bartlettin mukaan ihminen rekonstruoi tietoa uskomustensa ja arvojensa pohjalta pyrkiessään muistamaan uutta opittavaa ainesta ja tekemään sen itselleen merkitykselliseksi¹⁵. Oppijan aikaisemmat kokemukset ja oppimislanteet luovat omat merkityksensä opittavaan tietoon. Kaikkia ihmisen kognitiivisia toimintoja yhdistää Bartlettin mukaan merkityksen haku (*effort after meaning*). Myös Bartlettin teoriassa keskeinen käsite on kognitiivisesta psykologiasta tunnettu skeema. Skeemojen muodostamisella ymmärretään kokemusten ja toimintojen järjestämistä merkityksellisiksi organisaatioiksi, jotka toimivat havainnoinnin, tulkintojen ja toiminnan pohjana. Skeemojen muodostaminen tapahtuu Bartlettin mukaan havaintojen valikoinnin, aktiivisten ajatteluprosessien sekä havaintoaineksen ja aikaisempien kokemusten yhdistelyn kautta. (Johnston 2001.)

Voidaanko Bartlettin kuvaama merkitysten haku ja merkityksellinen oppiminen tulkita samaksi ilmiöksi? Merkityksen käsite tunnetaan kasvatustieteissä David Jonassenin¹⁶ laatiman merkityksellisen oppimisen piirreluettelosta. Ensimmäinen maininta merkityksellisen oppimisen käsitteestä löytyy jo vuodelta 1945¹⁷. Merkityksen antaminen tapahtuneelle taas tarkoittaa kokemuksen ymmärtämistä¹⁸. Mainittakoon, että merkityksellistä oppimista on käytetty konstruktivistisen oppimisen synonyyminä¹⁹. Joissakin tutkimuksissa taas merkityksellinen ja mielekäs oppiminen tarkoittavat samaa asiaa. Se johtuu useimmiten englanninkielisen sanan *meaningful* suomennoksesta (ks. Silkelä 2004).

¹⁵ Johnston viittaa julkaisuun: Bartlett, F. 1932. *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press.

¹⁶ Jonassen, D. 1995. Supporting communities of learners with technology: A vision for integrating technology with learning in schools. *Educational Technology* 35 (4), 60–63.

¹⁷ Käsite “meaningful”: Brownell, W. A. 1945. When is arithmetic meaningful? *Journal of Educational Research*, 38, 481–498.

¹⁸ Varila, J. 1999. Tunteet ja aikuisdidaktiikka. Tunteiden aikuisdidaktisen merkityksen teoreettinen ja empiirinen jäljitys. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan tutkimuksia 74. Joensuu: Joensuun yliopistopaino.

¹⁹ Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. 1978. *Educational psychology: A cognitive view*. 2. painos. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Näyttää siltä, että merkityksen käsite leikkaa oppimisen kenttää monin tavoin. Ensinnäkin merkityksenannoilla on tärkeä tehtävä oppimisprosessissa. Sitä kautta merkitys ja motivaatio näyttävät nivoutuvan toisiinsa. Oppimisessa on kyse todennäköisesti subjektiivisesta²⁰ merkityksestä, joka käsittää opiskelijan henkilökohtaista kokemukseen ja arvoihin perustuvaa merkityksenantoa opittavalle asialle.

Semioottiset ratkaisut

Semioottisissa ratkaisuissa hyödynnetään ihmisille merkityksellisiä asioita. Graafisessa käyttöliittymässä informaatiota edustavat symbolit ja kognitiota puolestaan hiirellä ohjattava osoitin tai kädenmerkki näytöllä. Ihmisen näköaistia sanotaan asioita yhdisteleväksi aistiksi. Aivot kokoavat näköaistimuksista havainnon, jonka ihminen tulkitsee muun muassa omien kokemustensa pohjalta. Ihminen pyrkii etsimään informaatiosta tunnistettavuutta, jatkuvuutta ja samanlaisuutta. Verkko-oppimisympäristössä tärkeää on myös se, miten opiskelija ymmärtää havaittua tai havaitun symboliikkaa. Kyse on siis havaitun merkityksestä opiskelijalle. (Sinkkonen ym. 2006.)

Semiotiikassa merkit jäsennetään usein kolmeen luokkaan: merkki kohdetta muistuttavana ikonina, merkki kausaalista syy-seuraussuhdetta ilmaisevana indeksinä ja merkki, jonka suhde kohteeseensa on keinotekoinen ja sopimuksenvarainen (Fiske 1992, 70–72). Käsitteellä denotaatio voidaan ymmärtää merkin sovittua merkitystä. Konnotaationa voidaan pitää merkin merkityksen seuraavaa tasoa, joka perustuu käyttäjän omakohtaiseen kokemukseen ja ymmärrykseen. Konnotaatio tarkoittaa kulttuurisesti tiettyyn merkkiin liitettyjä ylimääräisiä merkityksiä, mutta assosiaatio tarkoittaa niitä henkilökohtaisia merkityksiä, joita merkki tuottaa yksilölle. (Gripsrud 1995, 142.) Oppimisympäristön rakentajan näkökulmasta semiotiikassa on kyse kulttuurisesti mielekkään ja ymmärrettävän symboliikan käyttämisestä.

Informaatio suunnittelu

Beetham (2007) kirjoittaa digitaalisen median olevan laajempi systeemi, jonka suunnittelu tunnetaan nimellä *information design*. Digitaalisen median muodostavat perinteisen median digitaaliset muodot ja digitaaliseen muotoon suunnitellut sisällöt. Informaatio suunnittelussa kyse ei ole siis pelkästä aktiviteettien suunnittelusta, vaan painopiste on käsitteellisesti loogisten kokonaisuuksien toteuttamisessa. Verkko-oppimisympäristön ra-

²⁰ Luokittelu: ks. Pikkarainen, E. 2004. Merkityksen ongelma kasvatustieteessä: lähtökohtia pedagogisen toiminnan perusrakenteen semioottiseen analyysiin. Oulu: Oulun yliopisto.

kentamisessa on kyse myös informaatio suunnittelusta, joka nivoo toisiinsa teknologian ja sisällöt. Informaatio suunnittelussa tiedon järjestämisellä ja kategorisoinnilla tuetaan käyttäjiä tiedon löytämisessä tai tiedon esittämistä ymmärrettävässä muodossa (Garrett 2003). Clerwallin (2003) mukaan siinä yhdistyvät kognitiotieteen lähitieteenaloista ihminen-kone-vuorovaikutus, psykologia, tietojenkäsittelytiede ja informaatiojärjestelmien tutkimus. Informaatio suunnittelun juurien voidaan nähdä ulottuvan hahmolakeihin, ihmisen muistikuormituksen tutkimukseen tai kielen ja kategorisoinnin filosofiaan. Informaatio suunnittelun ratkaisut rakennetaan usein käyttäjätutkimuksen varaan sillä käytettävyys on onnistuneen informaatio suunnittelun yksi edellytys (Garrett 2003).

Busch-Geertsema ja kumppanit (2005) esittävät informaatio suunnittelun kulun kolmena rinnakkaisena linjana. Ylimmässä linjassa tutkitaan kohderyhmiä ja heidän tavoitteitaan. Niistä jalostetaan arkkityyppisten käyttäjien kuvaukset. Verkko-oppimisympäristön suunnittelussa tässä vaiheessa selvitetään kohderyhmä ja käytettävät pedagogiset mallit. Informaatio suunnittelun keskimäinen linja on informaatioarkkitehtuuri, joka alkaa sisällön ja toiminnallisuuksien määrittelyllä. Ne ryhmitellään kokonaisuuksiksi kohderyhmien tarpeet huomioiden. Verkko-oppimisympäristön suunnittelussa konkretisoitaisiin tässä vaiheessa oppimistehtävät ja vuorovaikutus. Alin linja informaatio suunnittelun mallissa on informaation esitystavan suunnittelu. Rakennetta jalostamalla saadaan skematikat, joissa kuvataan tarkemmin käyttöliittymäkomponentit. Lopulta kaikki kolme linjaa yhdistetään storyboardeissa. Storyboardit esittävät kukin yhden toimintoketjun verkkosivuston avaintoiminnallisuuksista asiakkaan toimintoja ennakoiden. Storyboardien avulla voidaan kuvata myös opiskelijoiden erilaisia toimintamalleja verkko-oppimisympäristössä.

Muisti

Oppimisessa on kyse tiedon hankkimisen prosessista, mutta vasta muistaminen vahvistaa oppimisen tuloksen. Opiskelija painaa asioita mieleen toistamalla, käyttämällä erilaisia muistitekniikoita ja yhdistelemällä erilaisia asioita toisiinsa. Opiskelijan työmuistin ylikuormittuminen estetään yleensä jakamalla informaatio sopiviin kokonaisuuksiin ja huolehtimalla tiedon siirtymisestä säiliömuistiin. (Dehn 2008.) Opiskelijan syväprosessointi mahdollistetaan analyysoivilla ja syntetisoivilla tehtävillä, koska silloin uuden tiedon tallentuminen pitkäkestoiseen muistiin paranee (Sinkkonen ym. 2002). Välillisesti opiskelijan muistia voidaan tukea myös verkko-oppimisympäristön rakenteilla ja visuaalisella toteutuksella.

Muisti rakentuu sensorisesta, työ- ja säiliömuistista. Sensorinen muisti ottaa vastaan aisti-informaatiota etenkin näkö- ja kuuloaistin kaut-

ta. Tieto tallentuu säiliömuistiin tietorakenteina, jotka ovat alttiita muutoksille esimerkiksi kokemuksen vaikutuksesta. Oppimiselle on hyödyllistä, kun opittavat asiat voidaan yhdistää olemassa oleviin skeemoihin. Aikaisemmalla tiedolla on tärkeä tehtävä uuden tiedon jäsentäjänä. Muistamista edesauttaa tiedon käsitteellisyys, koska tietomuisti nähdään käsitte-verkkona. (Puolimatka 2002, 85; Wahlstedt 2007, 34–34; Dehn 2008, 2–9, 11, 60.)

Kognitiivisella kuormitusteorialla (ks. Sweller 1994) pyritään selittämään verkko-oppimisen aikana tapahtuvaa työmuistin kuormittumista. Olennaista on työ- ja säiliömuistin rajapinnalla tapahtuvien prosessien hallinta. Kognitiivinen kuormitusteoria tarkastelee pääsääntöisesti verkko-oppimismateriaaleja, mutta peruseriaatteiden tasolla sen avulla on mahdollista tarkastella myös verkko-oppimisympäristöjä. Verkko-oppimisessa materiaalin sisäiset kuormitustekijät vastaavat perinteisen oppimisympäristön aiheuttamaa kuormitusta, koska oppimateriaalin sisältö on sama opetustavasta riippumatta. Ulkoinen kuormitus sen sijaan on verkko-oppimisympäristöissä usein voimakkaampi kuin perinteisissä oppimisympäristöissä esimerkiksi sen vuoksi, että oppijan tulee oppimisprosessin aikana yhdistää rakenteellista tietoa useasta eri verkko-oppimisympäristön näkymästä. Kuormitus on seurausta siitä, että opiskelija joutuu hypertekstiympäristössä pitämään mielessään opeteltavan materiaalin lisäksi dokumentin rakenteen ja aikaisemman navigoinnin. (Kalyga, Chandler & Sweller 1998). Säiliömuisti muodostuu skeemoista eli mielensisäisistä malleista, joihin tieto on järjestäytynyt. Harjoittelun myötä skeemat automatisoituvat, ja automatisoitunut toiminta ei kuormita työmuistia. (Dehn 2008.)

Kaksoiskoodauksen teorian mukaan muistijälki paranee, kun muistiin painettava tieto representoidaan sekä verbaalisessa että visuaalisessa muodossa (Eysenck & Keane 2003). Esimerkiksi oppimisympäristön elementtejä edustavat kuvakkeet tulisi toteuttaa ikonina ja varustaa selite-tekstillä. Kaksoiskoodauksen ideana on se, että informaation käsittely tapahtuu kognitiivisesti kahden rakenteellisesti ja funktionaalisesti erillisen prosessointijärjestelmän avulla. Nämä eri kanavissa syntyvät representaationaaliset yksiköt yhdistyvät lopulta toisiinsa tiedonkäsittelijän assosiaatioiden avulla. (Olkinuora, Mikkilä-Erdmann, Nurmi & Ottosson 2001, 24.) Kun oppimisen kohteena olevaa informaatiota esitetään multimo- daalisesti eli monien toisiaan tukevien ja täydentävien representaatioiden avulla, rakentuu oppijan mielessä laadukkaampia mentaalisia konstruktioita, jotka auttavat ymmärtämään asioita syvemmin (emt. 133). Myös ponnahdusikkunat ja animaatiot ovat perusteltuja esimerkiksi ajankohtaisen informaation esille tuomisessa. Tutkimustulosten mukaan pelkistetty animaatio auttaa oppijaa kiinnittämään huomiota ilmiön keskeisiin laadullisiin ulottuvuuksiin. (Puukari 2003, 210–214.)

2.3.3 Kriteereitä verkko-oppimisympäristöjen pedagogisen käytettävyyden arviointiin

Verkko-oppimisympäristöjen käytettävyyteen liittyvissä tutkimuksissa pyritään selvittämään, mitkä verkko-oppimisympäristön ominaisuudet tukevat oppimista. Tavoiteoppimisympäristö voi olla tehokas oppimisympäristö (Slavin 2009), se voi tukea ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta (Shneiderman & Plaisant 2010) tai olla visuaalisesti mielekäs (Zakia 2002). Näiden asioiden arviointi pedagogisesta näkökulmasta perustuu ihmisen kognitiivisten toimintojen ja sosiaalisen vuorovaikutuksen peruseriaatteiden yhteistarkasteluun kulttuurin vaikutusta unohtamatta.

Verkko-oppimisympäristöjen arviointi “perinteisen” käytettävyyden näkökulmasta

Verkko-oppimisympäristön käytettävyyden arviointi voidaan suorittaa edellisessä luvussa esitettyjen kognitiivisen käytettävyyden periaatteita soveltaen. Kun sivuutetaan pedagogisen käytettävyyden tarkastelu, käytettävyydeltään hyvä verkko-oppimisympäristö muistuttaa monessa asiassa hyvää www-sivua. Verkko-oppimisympäristön etusivu tai kotisivu on paikka, josta käyttäjät olettavat löytävänsä perustiedot sivuston olemassaolon tarkoituksesta. Etusivun tulee olla lyhyt ja ytimekäs, sieltä tulee voida hahmottaa erilaiset saatavilla olevat aihepiirit ja sen tulee tarjota mahdollisuutta hakea lisätietoja syvemmästä sivustorakenteesta. (Nielsen 2000.)

Nielsenin mukaan informaatio on syytä jakaa itsenäisiin osiin, jotka käsittelevät tiettyä aihetta. Kokonaisuuksien muodostaminen informaatiosta auttaa käyttäjää hahmottamaan, millaisista informaatioelementeistä aihekokonaisuus muodostuu sekä millaisia suhteita eri informaatioelementillä on toisiinsa. Myös sivuston teknisen rakenteen tulisi vastata informaatioarkkitehtuuria. Tämä auttaa käyttäjää liikkumaan sivustolla joustavasti ja tehokkaasti. (Nielsen 2000, 113–221.) Nielsenin esittämät seikat viittaavat informaatio suunnitteluun (mm. Garrett 2003) kognitiiviseen kuormitusteoriaan (mm. Sweller 1994) ja kognitiivisen kuorman jakamisen vaatimukseen (mm. Kalyga, Chandler & Sweller 1998).

Selkeän rakenteen lisäksi verkkosivuilla on tärkeää sisällön looginen järjestys. Uudelle sivulle saapuva käyttäjä tarkastelee aluksi sivun suurinta sisältöaluetta ja yrittää sen sekä otsikoiden avulla tehdä päätelmiä sivun sisällöstä. (Nielsen 2000, 100.) Käyttäjän tulisi pääsääntöisesti päästä käsiksi haluamaansa informaatioon neljällä hiiren klikkauksella. Sen sijaan lisä- ja oheismateriaali voi sijaita syvemmällä sivuston rakenteessa. (Jolliffe, Ritter & Stevens 2001, 241.)

Mainitut yleiset verkkosivujen käytettävyyssperiaatteet ovat yhteneviä verkko-oppimisympäristöjen organisoinnin peruseriaatteiden kanssa (ks. Ruokamo & Pohjolainen 1999; Ruokamo ym. 2002). Verkkokurssin looginen rakenne voidaan kuvata eksplisiittisesti määrittelemällä eri aiheiden välille järjestys- ja luokkarelaatioita. Käyttäjät voivat hypertekstistä tutun dynaamisen kontrollin mukaisesti valita itse sen, mitä ja missä järjestyksessä annettua aineistoa he opiskelevat. (Ruokamo & Pohjolainen 1999.) Oppimisen kannalta saattaa olla joskus perusteltua, että sivustolla tai verkko-oppimisympäristössä suositellaan tiettyä etenemistapaa (Nielsen 2000, 113–15, 217).

Navigoinnin perustyökalu tulisi verkko-oppimisympäristössä muodostaa sisällysluettelosta eli loogisesti ryhmitellystä listasta linkkejä, jotka käsittävät kurssimateriaalin luvut ja teemat valitussa perättäisjärjestyksessä. Sisällysluettelon tulisi toimia synkronisesti muun sisällön kanssa ja piilottaa ylimääräinen sisältö ruudulta vähentäen kyseisellä hetkellä tarpeettoman informaation määrää. (Ruokamo & Pohjolainen 1999.) Ruokamo ja Pohjolainen (1999) lisäävät, että visuaalisen navigoinnin perustyöväline olisi verkko-oppimisympäristössä karttatyökalu, joka kuvaisi kurssimateriaalin rakennetta materiaalin kuviomaisen esityksen avulla. Karttatyökalun toiminnallisuuden avulla käyttäjien on mahdollista tutkia valitun aiheen esitetietovaatimuksia, valita tavoitteita opiskelulle tai vaikkapa suunnitella yksilöllisiä oppimisstrategioita. Karttojen ja kuvamateriaalin käytön yhteydessä nousee tarkasteltavaksi myös visuaalinen toteutus (Sinkkonen ym. 2006; Siirtola 2007).

Verkko-oppimisympäristöjen pedagoginen käytettävyys

Pedagogisesta näkökulmasta merkittäviä verkko-oppimisympäristön käytettävyyden arviointikriteerejä ovat informaation esitystapa ja soveltuvuus suunniteltuun opiskelukontekstiin (Albion 2001). Käytettävyydeltään onnistunut verkko-opetusympäristö edistää opiskelua ja oppimista, nopeuttaa materiaalin jakoa ja palautteenantoa, parantaa materiaalin saatavuutta, tekee opiskelun sujuvammaksi sekä vaikuttaa positiivisesti oppimistuloksiin. Opiskelija välttää myös tarpeetonta stressiä, kun hänen ei tarvitse etsiä ratkaisuja verkko-opetusympäristön käyttöliittymän käytettävyysongelmiin. Käytettävyydeltään puutteellinen verkko-opetusympäristö laskee opiskelijan aktiivisuutta ja motivaatiota ja tekee opiskelusta aikaa vievää ja hankalaa. (Kallio 2001.)

Verkko-oppimisympäristöjä arvioidaan pedagogisesta näkökulmasta joko tarkastelemalla oppimisympäristön elementtejä yksitellen tai soveltamalla ennakkoon suunniteltua arviointimallia. Opetusohjelmien ja oppimisympäristöjen arvioimiseen ei ole tarjolla yleismallia, vaan jokaista tapausta tulee arvioida suhteessa ainutkertaiseen opetukselliseen tehtä-

väänsä. (Meisalo ym. 2000.) Verkko-oppimisympäristön arviointi tehdään aina verkko-oppimisympäristön käyttötarkoituksen näkökulmasta. Goldsworthyn (1999) luokitukseen perustuvan verkko-opetuksen käyttötapa-mallin kategorioiden avulla voidaan jäsentää, millaisia erilaisia käyttö-funktioita tieto- ja viestintätekniikalla ja verkkoympäristöllä on opiskelussa ja oppimisessa. Mallin eri kategoriat ovat pedagoginen, välineellinen, yhteisöllinen ja viestinnällinen tieto- ja viestintätekniikan käyttötapa. Käyttötapojen välillä on kiinteä yhteys ja ne ovat osittain päällekkäisiä. Hyödyllisimmillään verkko ja tieto- ja viestintätekniikka ovat opetuskäytössä silloin, kun useampi tai kaikki neljä edellä kuvattua käyttötapaa voidaan kytkeä eri tavoin samaan opetus-, opiskelu- ja oppimistilanteeseen. (Vahtivuori 2001; Tella & Mononen-Aaltonen 2001.)

Verkko-oppimisympäristöjen käytettävyyttä on arvioitu tarkastele-malla erikseen seuraavia osa-alueita: 1) oppimisympäristön rakenne ja ominaisuudet, 2) oppimateriaalin tuotanto, ylläpito ja jakelu, 3) ryhmätyö ja kommunikaatiovälineet, 4) tiedon rakentamista tukevat välineet ja 5) hallinnointivälineet (Korte ym. 2000). Verkko-opetusympäristön arvioin-tiin kehitetty ARVO-työkalu on suunnattu opettajille, suunnittelijoille ja verkkototeutusten arvioijille. Työkalun avulla voidaan arvioida verkkoto-teutusten käytettävyyttä, pedagogista käytettävyyttä, saavutettavuutta ja esteettömyyttä sekä sisällöllistä laatua. (Pohjolainen ym. 2003.) Squires ja Preece (1999) ovat yhdistäneet käytettävyyden ja pedagogisen käytettä-vyyden arvioinnin muodostaen *Learning with software heuristics*-arviointilistan. Kahdeksankohtaisessa arviointilistassa yhdistyvät sosio-konstruktivistinen lähestymistapa ja Nielsenin (2000) heuristisen arvioin-nin lähtökohdat.

Sampolan (2008) väitöskirjatutkimuksen päätavoite oli kehittää uusia käytettävyyden arviointimenetelmiä verkko-opetusympäristöjen arvioin-tiin. Tutkimuksen tuloksena syntyi uusia käytettävyysskyselyitä. Sampolan tutkimus perustui toiminnan teoriaan (*activity theory*), jonka soveltuvuus opetusympäristöjen käytettävyyden arviointiin on todettu jo aikaisemmin (ks. Kuutti 1996).

Lisäksi Suomessa on tutkittu verkko-oppimateriaalin pedagogista käytettävyyttä. Keskittyminen oppimismateriaalien tarkasteluun on perus-teltua, koska perinteistä oppimateriaalia ei voi eikä saa siirtää sellaisenaan verkkoon vaan materiaalia on muokattava ja muunnettava uuden ympä-ristön vaatimuksia vastaaviksi. (Marjomaa ym. 2004.)

Horilan tutkimusryhmän mukaan pedagogisen käytettävyyden kri-teerejä ovat opittavuus, graafinen ulkoasu ja selkeys, laiteympäristöjen merkitys käytettävyyden kannalta, koettu tehokkuus, soveltuvuus erilai-siin oppimistilanteisiin ja oppijoille, tekninen ja pedagoginen käyttökyn-nys, vuorovaikutteisuus, tavoitteisuus, sosiaalisuus, motivaatio ja lisäarvo opetukselle (Horila ym. 2002). Heidän laatimansa opetusmateriaalin pe-

dagogisen käytettävyyden osatekijät muistuttavat perinteisen käytettävyyskriteeristön (Nielsen 1993, 26) ja merkityksellisen²¹ oppimisen (Jonassen 1995, 60–63) osatekijöitä. Nokelainen (2006, 181) esittää pedagogisen käytettävyyden kriteereiksi seuraavia: 1) toiminta oppijan ehdoilla (*learner control*), 2) oppijan aktiivisuus (*learner activity*), 3) yhteistoiminnallinen oppiminen (*cooperative learning*), 4) tavoitteellisuus (*goal orientation*), 5) soveltuvuus (*applicability*), 6) lisäarvo (*added value*), 7) motivaatio (*motivation*), 8) aiemman tietämyksen arvostus (*valuation of previous knowledge*), 9) joustavuus (*flexibility*) ja 10) palaute (*feedback*).

Uusimmissa tutkimuksissa on havaittavissa kaupallisten käsitteiden vakiintuminen verkko-oppimisympäristöjen arviointikriteeristöissä. Opiskelija nähdään määrätietoisena laatua vaativana asiakkaana ja aktiivisena toimijana, ja oppimisympäristöille asetetuista vaatimuksista puhutaan ”vähimmäisvaatimuksina”. Esimerkiksi verkko-oppimisympäristöjen arviointiin suunnattu käsitteellinen työkalu HELAM-malli (*hexagonal e-learning assessment model*) koostuu viidestä dimensiosta, joista kolme käsitteävät kohteiden laatua. HELAM-mallin mukaan viisi tarkasteltavaa asiaa verkko-oppimisympäristössä ovat: 1) järjestelmän laatu (*system quality*), 2) palvelun laatu (*service quality*), 3) sisällön laatu (*content quality*), 4) ohjaajan toiminnan tarkastelu (*instructor attitudes*) ja 5) oppimisen tuki (*supportive issues*) (Ozkan & Koseler 2009). Usein verkko-oppimisympäristölle esittää vaatimuksia oppimisympäristöön heijastuva verkko-oppimiselle asetettu tehokkuusvaatimus (Johnson ym. 2008).

Multimediaoppimisen kognitiivinen teoria

Multimediaoppimisen kognitiivisen teorian (Mayer 1997; Mayer & Moreno 2002; Mayer 2003) avulla tutkitaan erityyppisten opetusmateriaalien esitystapojen sekä niiden yhdistelmien vaikutusta oppimiseen. Multimediaoppimisen kognitiivinen teoria perustuu kognitiiviseen psykologiaan. Teorian mukaan multimediaoppimisen organisoinnissa tulisi kiinnittää huomiota tekstissä käytettävien käsitteiden valintaan, arvioida tekstin tueksi valittujen kuvien soveltuvuutta, tarkistaa tekstin ilmaisykyky, suunnitella kuvamateriaalin esittämistavat ja integroida verbaalinen ja kuvallinen esitys (Mayer 2005a, 31).

Tutkijat ovat teoriaan nojautuen löytäneet erilaisia verkko-opetuksen suunnittelussa hyödynnettäviä ilmiöitä ja lainalaisuuksia materiaalin esittämisen suhteen. Nämä lainalaisuudet ovat hyödyllisiä viitekehyksiä myös verkko-oppimisympäristön organisoinnissa ja käyttöliittymäsuunnittelussa. Mayerin (2003, 2005a, 2005b) esittämät lainalaisuudet ovat multimediaperiaate (*multimedia principle*), läheisyysvaikutus (*spatial contiguity princi-*

²¹ Joissakin suomennoksissa myös *mielekkään* oppimisen piirreluettelo.

ple), ajallisen jatkuvuuden periaate (*temporal contiguity principle*), modaliteettiperiaate (*modality principle*), spesifin redundanssin periaate (*specific redundancy principle*) ja johdonmukaisuuden eli koherenssiperiaate (*coherence principle*). Lainalaisuuksilla on havaittava yhteys aikaisemmin kuvattuihin hahmolakeihin. Oppimateriaalin suunnittelussa tulee huomioida myös oppijan tietotaso (Mayer 2003).

Edellä esitettyyn modaliteettiperiaatteeseen viitaten kaksoiskoodauksen teorian mukaan (ks. Olkinuora ym. 2001; Eysenck & Keane 2003; Schnoz 2005) muistijälki paranee, kun muistiin painettava tieto esitetään sekä verbaalisessa että visuaalisessa muodossa. Houkutteleviin yksityiskohtiin liittyen täytyy muistaa, että niiden vaikutus lisää myös kognitiivista kuormaa. Houkuttelevat yksityiskohdat johtavat työmuistin kuormituksen kasvamiseen, jolloin oppiminen vaikeutuu. (Mayer 2003.)

Verkko-oppimisympäristöjen pedagogisen arvioinnin haasteet

Verkko-oppimisympäristöjen arviointikriteerien laatiminen on haastava työ, koska pedagogisesti hyvän oppimisympäristön määritteleminen on erittäin vaikeaa. Verkko-oppimisympäristöjen tavoiteltavat ominaisuudet riippuvat oppimisympäristöille asetetuista tehtävistä. Lisäksi erilaiset opiskelijat esittävät oppimisympäristölleen erilaisia vaatimuksia. Kuten verkko-oppimisen tarkastelussa ilmeni, verkossa voidaan toteuttaa monia pedagogisia malleja. Siitä johtuen verkko-oppimisympäristöjen on mukauduttava hyvin erilaisiin tehtäviin, mikä puolestaan kasvattaa verkko-oppimisympäristöjen kompleksisuutta.

Verkko-oppimisympäristöjen käytettävyysskriteerien laadinnassa voidaan lähteä teknologian käytettävyyssvaatimuksien peruseriaatteista, joita laajennetaan näkemyksillä ihmisen toiminnasta teknologiakontekstissa. Opetustarkoitukseen käytettävälle sovelluksille asetetaan lisäksi pedagogisen käytettävyyden vaatimus eli sen on sovelluttava opetuskäyttöön.

Oppimisympäristö-käsitteen laajeneminen perinteisten oppilaitosten hallinnoimien oppimisympäristöjen ulkopuolelle hankaloittaa oppimisympäristöjen pedagogisen käytettävyyden seuraamista. Käytettävyyden tarkistuslistojen käyttö oppimisympäristöjen arvioinnissa vaikeutuu, kun kyse on oppimistilaksi laajentuneesta useamman teknologian kokonaisuudesta tai henkilökohtaisesta oppimisympäristöstä *sosiaalinen web* mukaan luettuna. Tarvitaan työvälineitä, joilla arviointi pystytään laajentamaan yksittäisten elementtien tarkastelusta kompleksisten kokonaisuuksien infrastruktuurien tarkasteluun.

2.4 Pedagogiset infrastruktuurit

2.4.1 Infrastruktuuri-käsite pedagogisessa kontekstissa

Opetuksen pedagoginen järjestäminen teknologiatuetuissa oppimisympäristöissä vaatii toiminnan käytänteiden organisointia ja tukemista. Rakenteiden merkitys oppimisprosessin ja työskentelyn ohjaamisessa voi olla merkittävä, koska kyse on myös pedagogisen tuen tarjoamisesta. Tässä tutkimuksessa keskitytään verkko-oppimisympäristön rakenteiden tarjoaman pedagogisen tuen tarkasteluun. Verkko-oppimisympäristö voi tarjota pedagogista tukea näkymättömien infrastruktuurien välittämänä ja näkyvien elementtien organisoinnin eli käyttöliittymäsuunnittelun kautta.

Infrastruktuuri-käsitteen merkityksiä ja käyttötapoja

Perinteisesti infrastruktuurilla viitataan klassisiin infrastruktuureihin, kuten tie- tai rautatieverkostoon. Infrastruktuuri on helppo ymmärtää teknisestä tai fyysisestä näkökulmasta, jolloin kyse on toimintaa tukevasta rakenteesta. Star (1999, 387–388) esittää joukon infrastruktuurien peruseriaatteita, joita ovat näkymättömyys, päällekkäisyys, systeemiin piiloutuminen ja näkyväksi tuleminen vasta ongelmatilanteissa. Hansethin ja Lundbergin (2001) mukaan infrastruktuurien rakentamista voidaan lähestyä neljästä näkökulmasta: 1) infrastruktuurit yhteisön jaettuna resurssina, 2) infrastruktuurikomponenttien standardisointi, 3) infrastruktuurien avoimuus sekä 4) ihmiset ja teknologia infrastruktuurien osana. Erilaisia lähestymistapoja integroimalla infrastruktuurit edistävät asetetun tavoitteen saavuttamista. Infrastruktuurien rakentamisessa uuteen kontekstiin tulisi pyrkiä toistamaan olemassa olevia hyvin toimivia käytänteitä.

Infrastruktuuri-käsitettä on monesti käytetty apuna myös verkko-oppimisen tarkastelussa (esim. Star 1999; Bielaczyc 2001, 2006; Paavola, Lipponen & Hakkarainen 2002; Paquette 2003; Lakkala & Lipponen 2004; Guribye 2005; Lipponen & Lallimo 2004, 2006; Lallimo & Veermans 2005; Lipponen ym. 2006; Lakkala 2007; Lakkala ym. 2008). Infrastruktuuri-käsitteen soveltaminen verkko-oppimisen tarkasteluun on perusteltua verkko-oppimisympäristön teknologiaperustaisen rakenteen moniulotteisuuden takia.

Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit

Infrastruktuurit opetuskontekstissa ymmärretään laajoina päällekkäisinä, toisistaan riippuvaisina ja usein näkymättöminä rakenteina (Star 1999; Hanseth & Lundberg 2001). Merkittävä osa verkko-oppimisen infra-

struktuureja käsittävästä tutkimuksesta keskittyy käytännössä verkko-oppimisympäristöjen teknisen rakenteen tarkasteluun. Guribye (2005, 64) näkee oppimisen infrastruktuurien merkityksen yhteisöllistä oppimista tukevan teknologian kehittämisessä. Useimmiten oppimisen pedagogisilla infrastruktuureilla tarkoitetaan verkko-oppimiseen liittyviä rakenteita ja suunnittelumalleja, jotka tukevat tietynlaisia tiedonkäsittelyn toimintamalleja ja käytäntöjä (Lakkala & Lipponen 2004; Lallimo & Veermans 2005). Tutkivan oppimisen paradigmaan perustuvassa tutkimuksessa pedagogisten infrastruktuurien ulottuvuudet viittaavat oppimistehtävien luonteeseen ja kognitiiviseen haastavuuteen (ks. Lakkala, Lallimo & Hakkarainen 2005). Infrastruktuurien käsitteellinen merkitys pedagogisesta näkökulmasta on siinä, että ne avaavat kurssien eri elementtien luonnetta ja merkitystä (Lallimo & Veermans 2005). Verkko-oppimisen tarkastelu pedagogisina infrastruktuureina näyttää perustuvan sosiaalisiin prosesseihin, jotka strukturoivat verkossa olevaa toimintaa reaaliaikaisessa tapahtuvien sosiaalisten prosessien tavoin (esim. vastavuoroiset ilmaisut, tauot). Lakkalan ja Lipposen (2004) tutkimus keskittyi yhteisöllisen tiedonrakentelun tarkasteluun verkko-oppimisympäristössä. Oppimisen infrastruktuureja käsittävällä tutkimuksella on yhtymäkohtia yhteisöllisen oppimisprosessin strukturoinnin tutkimuksen kanssa (esim. Dillenbourg 2002).

Lakkala ja Lipponen (2004) tarkastelevat opiskelun ohjausta erilaisen oppimisen pedagogisten infrastruktuurien kautta. Tarkastelussa kaikki käytännön toiminnot kytkeytyvät verkko-oppimisen ohjaamiseen varsinkin, jos ohjaaminen ymmärretään laajana ilmiönä osana oppimistilanteen organisointia (ks. myös Lakkala & Lallimo 2002). Lakkalan ja Lipposen (2004) mukaan verkko-oppimisympäristöihin voidaan upottaa ominaisuuksia, joiden tarkoituksena on tarjota käyttäjille tukea erilaisissa oppimiseen liittyvissä toiminnoissa. Lakkala ja Lipponen (emt. 118–119) korostavat, että oppimisen perusrakenteet luodaan jo pedagogisen lähestymistavan valinnalla. Tutkijat näkevät perusrakenteiden keskeisenä tehtävänä oppimisen ja työskentelyn käytäntöjen tukemisen. Lallimon ja Veermansin (2005, 23) mukaan perusrakenteiden ilmeneminen ja merkitys tulee ottaa tietoisesti tarkastelun ja kriittisen ajattelun kohteeksi, minkä tuloksena avautuu mahdollisuus vaikuttaa verkko-opiskeluun sekä oppimisprosessin syntymiseen. Tutkijat tarkoittavat todennäköisesti oppimisen ja verkko-oppimisen infrastruktuureilla samaa asiaa, koska molemmissa tapauksissa tutkimuksen kontekstina on teknologiatuettu toimintaympäristö. Laajemmin tarkasteltuna infrastruktuurien tehtävänä on tuottaa oppimista tukevia rakenteita myös teknologiaympäristön ulkopuolella.

Paquette (2003) kuvaa verkkokurssin arkkitehtuurin kolmiosaisena. Hänen mukaansa koko arkkitehtuuri koostuu 1) pedagogisesta infra-

struktuurista, joka ohjaa kurssia kohti tavoitteita pedagogisena strategia-
na, 2) mediainfrastruktuurista ja 3) teknisestä infrastruktuurista²². Paquet-
te ei näe muita infrastruktuureja osana pedagogista infrastruktuureja vaan
rinnastaa pedagogisen infrastruktuurin mediainfrastruktuurin kanssa.
Useimmiten verkko-oppimisen toteutusta tarkastellaan neljän oppimisen
infrastruktuurin kautta, joita ovat tekninen, sosiaalinen, kognitiivinen ja
epistemologinen infrastruktuuri (Lakkala & Lipponen 2004; Lipponen &
Lallimo 2004, 2006; Lallimo & Veermans 2005; Lipponen ym. 2006;
Lakkala 2007; Lakkala ym. 2008). Neljästä infrastruktuurista kaksi, tekni-
nen ja sosiaalinen, ovat tunnetuimpia. Epistemologinen ja kognitiivinen
infrastruktuuri on nostettu tarkasteltaviksi harkiten (ks. Paavola ym.
2002). Käsitteiden määrittely ja käyttö eivät ole kahden viimeksi mainitun
infrastruktuurin kohdalla kovinkaan yksiselitteistä. Esimerkiksi De-
Bourgh (2002) tarkasteli tutkimuksessaan pedagogisten infrastruktuurien
rakentamista *WebCT*-oppimisympäristössä sekä verkko-
oppimisympäristön tarjoamia sosiaalisia resursseja. Tutkimus viittaa sosi-
aalisen infrastruktuurin rakentamiseen, vaikka käsitettä ”sosiaalinen” ei
käytetty.

Verkko-oppimisen pedagogisen rakenteen tarkastelu tulisi laajentaa
oppimisen ja oppimisympäristön yhteistarkasteluksi. Koska verkko-
oppimisympäristön rakenne eli infrastruktuuri rakentuu teknologian eh-
doilla, verkko-oppimisympäristön sisältöelementtien oppimistavoitteiden
mukainen organisointi on toisin sanoen infrastruktuurien luomista oppi-
misympäristöön. Haasteena on myös se, että infrastruktuurit ovat pääl-
lekkäisiä tai ne sulautuvat toisiinsa.

Tutkijoiden mielenkiinto infrastruktuuri-käsitettä kohtaan johtunee
siitä, että opetusteknologian käyttöönotossa on havaittu aina ongelmia.
Verkko-oppimisympäristöjen rakentamisessa tarkastellaan harvoin eri
tekijöiden välisiä suhteita sopivan konseptin puutteen takia. On olemassa
monia hyviä teknologian käyttötapoja, jotka ovat vakiintuneet ja jotka
siirtyvät toimintakulttuurin muodossa teknologiaympäristöstä toiseen.
Infrastruktuurien rakentamisella tulisi pyrkiä oppimisteoreettisesti perus-
teltujen vakiintuneiden käytänteiden tukemiseen.

Tutkijoiden käsitykset vaihtelevat siitä, miten ensisijainen teknologia
saa olla verkko-oppimisen ja oppimisympäristöjen suunnittelussa (ks.
Lipponen & Lallimo 2004). Tässä tutkimuksessa *Blackboard*-verkko-
oppimisympäristön tekninen infrastruktuuri katsotaan pedagogiseksi inf-
rastruktuuriksi, koska verkko-oppimisympäristöt ovat teknologialähtöisiä
ja tekniikka täytyy nähdä oppimisen resurssina.

²² Alkuperäislähteessä (engl.) IT, information technology infrastructure.

Teknologiaperustainen tekninen infrastruktuuri

Oppimisen infrastruktuurien tarkastelussa painottuu teknologianäkökulma, joka ohjaa muuta pedagogista toimintaa (esim. Guribye 2005, 64). Verkko-oppimisympäristössä on aina olemassa tekninen infrastruktuuri, joka muodostuu opintojakson pedagogisen rakenteen ja oppimisympäristön teknologian yhteensovittamisen tuloksena. Se, miten verkko-oppimisympäristön työkaluja voidaan käyttää oppimisen tukena, on paljolti kiinni kyseisen oppimisympäristön työkaluvalikoimasta ja työkalujen toiminnallisuudesta. Teknistä infrastruktuuria arvioidaan käytettävyydestä tarkasteluissa eniten.

Kling (1992) näkee teknisen infrastruktuurin resurssikokoelmana, joka tukee työskentelyä teknologian keinoin. Klingin (1992, 366) mukaan tekninen infrastruktuuri tulisi nähdä osana oppimisen infrastruktuureja. Teknisellä infrastruktuurilla voidaan kuvata oppimisyhteisön käytössä olevan teknologian saatavuutta ja ominaisuuksia sekä teknologian käyttötapoja, käytön tarkoituksenmukaisuutta ja käyttämiseen annettua tukea ja ohjausta (Lakkala & Lipponen 2004; Lallimo & Veermans 2005). Teknologian avulla pitäisi edistää erityisesti oppimiskulttuuria, joka perustuu määrätietoiseen tieto-ongelmien ratkaisemiseen ja yhteisöllisten tiedonjakamisen ja -rakentamisen taitojen harjoittamiseen (Edelson, Gordon & Pea 1999; Muukkonen ym. 2004; Scardamalia & Bereiter 2006).

Yhteisöllisyyttä tukeva sosiaalinen infrastruktuuri

Verkko-oppimisympäristössä voidaan tukea erikseen yksilöprosesseja ja vuorovaikutusta ryhmän jäsenten välillä. Toisin sanoen oppimista voidaan tarkastella sosiaalisella tasolla. Bielaczyc (2001) oli yksi ensimmäisiä tutkijoita, joka nosti esiin sosiaalisen infrastruktuurin rakentamisen teknologiatuettuun oppimisympäristöön ja yhteisöllisen teknologian ympärille. Myöhemmin Bielaczyc (2006) esitti, että osana sosiaalista infrastruktuuria tulisi nähdä myös opiskelijoiden kulttuurisidonnaiset uskomukset ja muu kuin oppimistoiminta. Bielaczyc (2006, 303) painottaa, että teknologiaympäristössä pitäisi pyrkiä yhtä monipuoliseen sosiaalisen toiminnan rakentamiseen kuin perinteisissä opetustiloissa. Hänen mukaansa sosiaalinen infrastruktuuri muodostuu kolmesta tasosta: 1) kulttuuri eli täsmennettynä oppimiskulttuuri, 2) toiminnan taso eli toimintatavat, miten asiat käytännössä tehdään, 3) työkalujen taso eli oppimisen tukena ja apuna toimivien välineiden käyttötavat ja 4) ulottuvuus, joka ottaa huomioon toiminnan teknologiaympäristön ulkopuolella.

Bielaczyc (2006, 316) näkee sosiaalisen infrastruktuurin tukevan erityisesti ryhmän synkronista työskentelyä samaa sosiaalista työkalua käyttäen. Lipponen (2002) on tulkinnut, että Bielaczycin mukaan teknologia

määrittää sosiaalisen infrastruktuurin muodon ja tarpeen. Lipponen (2002, 77) kritisoi Bielaczycin mallia, koska se näyttää keskittyvän liikaa teknisen infrastruktuurin ympärille, toisin sanoen teknologiset ratkaisut ovat ensisijaisia muihin infrastruktuureihin verrattuna. Lipponen ja Lallimo (2006, 173) jakavat sosiaalisen infrastruktuurin kolmeen dimensioon, joita ovat toiminnallinen, tiedollinen ja ontologinen infrastruktuuri. Toiminnallinen infrastruktuuri kuvaa osallistujien yhteisöllistä työskentelyä edistäviä ja rajoittavia tavoitteita, toimintatapoja ja ratkaisuja opetusjärjestelyissä (ks. myös Lakkala & Lipponen 2004; Lallimo & Veermans 2005). Hyviä toimintatapoja ja tavoiteltavia kulttuurisia käytäntöjä on tuettava konkreettisilla malleilla ja ohjeilla, jotka antavat opiskelijoille käsitteellisiä välineitä haastavien käytäntöjen oppimiseen ja tietoiseen kehittämiseen. Toiminnallisen infrastruktuurin eräänä tehtävänä on tarjota tukirakenteita niille toiminnoille, joista opiskelijat eivät vielä selviä ilman tukea. (Lipponen & Lallimo 2006, 174).

Sosiaalinen infrastruktuuri on eräs verkko-oppimisen sosiaalinen resurssi, joka näkyy oppimisympäristön käyttäjälle ensi silmäyksellä erilaisen foorumien ja sosiaalisten työkalujen muodossa. Sosiaalinen infrastruktuuri näyttää olevan sitä merkittävämpi, mitä enemmän yhteisöllisiä toimintoja oppimisprosessiin sisältyy. Sosiaalinen infrastruktuuri voi ilmetä sellaisten sosiaalisten prosessien muodossa, jotka eivät välttämättä näy kirjoitettuna tekstinä verkko-oppimisympäristössä. Kasvokkain tapahtuvat tapaamiset ja puhelinkeskustelut kuuluvat sosiaaliseen infrastruktuuriin.

Lipponen ja Lallimon (2006) mukaan tiedolliset ja ontologiset dimensiot voidaan käsitellä osana sosiaalista infrastruktuuria. Tässä tutkimuksessa tiedollinen dimensio nähdään itsenäisenä epistemologisena infrastruktuurina, ja siihen palataan episteemisen infrastruktuurin kuvauksen yhteydessä. Ontologisen infrastruktuurin nähdään sisältävän muun muassa niitä normeja, jotka tukevat opiskelijan identiteetin ja toimijuuden kehittymistä opetuksen objektista oman toimintansa ohjaamisen subjektiksi sekä yksilönä että osana yhteisön toimintaa (Lipponen & Lallimo 2006, 174).

Epistemologian ja ontologian käsitteet nivoutuvat tiivistä toisiinsa. Epistemologia viittaa käsitteenä tiedonkäsityksen, tiedonhankinnan ja tiedonkäsittelyn prosesseihin, kun taas ontologia tutkii olemassaolokysymyksiä. Holsapplen ja Joshin (2002, 42) mukaan ontologia on yhteinen kieli, jonka avulla voidaan jakaa tietämystä mielenkiinnon kohteena olevasta ilmiöstä. Ontologia tarjoaa mahdollisuuden käsitellä asioita ja ilmiöitä yhteisellä käsitteistöllä, kuten tässä tutkimuksessa verkko-oppimisympäristöjen rakentamista tarkasteltaessa.

Tiedonrakentelua tukeva epistemologinen infrastruktuuri

Oppiminen on nykykäsityksen mukaan toimijoiden aktiivista tiedon etsintää, arviointia, kehittelyä ja luomista. Scardamalia ja Bereiter (2006) korostavat tiedonkäsityksen tulevaisuusnäkökulmaa ja kiinnittävät huomion siihen, että tietoyhteiskunnassa on tavoitteena jatkuva aktiivinen tiedon tarkastelu ja uuden rakentelu. Tiedonrakentelu voidaan nähdä eräänlaisena tulevaisuutta palvelevien episteemisten artefaktien²³ luomisenä (Sterelny 2005). Paavola, Lipponen ja Hakkarainen (2002) kuvaavat epistemologista infrastruktuuria tiedonrakentelun metaforan avulla. He alleviivaavat, että tutkijoiden ja opettajien on kiinnitettävä teknisen ja sosiaalisen infrastruktuurin lisäksi huomiota oppimisyhteisön epistemologiseen infrastruktuuriin. Näin ollen myös oppimisympäristössä on nähtävä epistemologinen infrastruktuuri.

Epistemologinen infrastruktuuri kuvaa, millaista käsitystä tiedosta, sen luonteesta ja tietämisen prosessista opetusjärjestelyjen lähestymistapa edustaa ja millaisia tiedonkäsittelyn käytäntöjä tavoitellaan ja tuetaan (Lakkala & Lipponen 2004; Lallimo & Veermans 2005). Epistemologinen infrastruktuuri nähdään tiiviissä vuorovaikutuksessa sosiaalisen infrastruktuurin kanssa (Paavola ym. 2002, 7), mikä on tavanomaista yhteisöllistä tiedonrakentelua käsittävässä tutkimuksessa. Lipponen ja Lallimo (2006, 174) kuvaavat epistemologisen infrastruktuurin osana sosiaalisen infrastruktuurin tiedollista ulottuvuutta. He pitävät olennaisena sitä, min-kälaisia tiedonkäsittelyn käytäntöjä tavoitellaan ja tuetaan. He erottelevat faktuaalisen ja käsitteellisen tiedon omaksumisen, toiminnallisen tiedon oppimisen sekä uusien teorioiden ja ratkaisutapojen kehittelyn (ks. myös Paavola ym. 2004).

Oppimateriaalien luonne (ks. Lakkala 2007) tai toiminnan episteminen luonne (ks. Lakkala ym. 2008) paljastaa usein, millainen epistemologinen infrastruktuuri on kyseessä. Epistemologinen infrastruktuuri näyttäytyy parhaiten oppimismateriaaleina ja tiedonrakentelun tuotoksina, mutta siihen sisältyy myös näkymättömiä prosesseja, kuten itse tiedonrakentelutoiminta. Scardamalia ja Bereiter (2006) käyttävät tiedonrakentelun edellytysten kuvaamiseen episteemisen tietoisuuden²⁴ käsitettä.

Kognitiivinen infrastruktuuri sisällön jäsentäjänä ja oppijan tukena

Verkkokursseilla hyödynnetään kokonaisuuksien strukturointia pienempiin osiin ja oppijan oikea-aikaista tukemista lähikehityksen vyöhykkeellään (Vygotsky 1978), mitä kautta myös oppimisen oikeanaikaisen tuen

²³ Alkuperäislähteessä (engl.) epistemic artifacts.

²⁴ Alkuperäislähteessä (engl.) epistemological awareness.

käsite²⁵ (Wood, Bruner & Ross 1976) yleistyi. Puntambekar ja Kolodner (1998, 2005) puhuvat hajautetuista oppimisen tukirakenteista²⁶. Lakkalan ja Lipposen (2004) mukaan kyseessä on opetusjärjestelyjen kognitiivinen infrastruktuuri, joka kertoo, minkälaisia ajattelun taitoja opetusjärjestelyt toisaalta edellyttävät ja toisaalta tukevat.

Scardamalia (2002) on havainnut, että opettajilla on taipumus yliohjeistaa oppilaiden yhteisöllistä tiedonrakentamista, jolloin kognitiiviset haasteet häviävät. Samalla kun pyritään säilyttämään tehtävien kognitiivinen virkeys, pitäisi tarjota riittävästi tukirakenteita niille kognitiivisille ja metakognitiivisille taidoille, joita oppijat tarvitsevat. Kognitiivisesta näkökulmasta katsoen kyse on tuen määrästä ja ajoituksesta. Verkkooppimisympäristöillä on edellytykset tukea kognitiivista infrastruktuuria. Ne on tyypillisesti suunniteltu edistämään yhteisölliseen työskentelyyn osallistuvien oppijoiden ajattelun prosesseja, käsitteellisten luomusten muodostamista ja kehittämistä yhteisöllisesti sekä tarjoamaan virtuaalisen tilan yhteisölliselle tiedonrakentamiselle (Scardamalia 2004). Kognitiivinen infrastruktuuri toteutetaan esimerkiksi suunnittelemalla eksplisiittisiä yhteisöllisen työskentelyn strategioita (Lakkala ym. 2008). Käytännössä neljäs pedagoginen infrastruktuuri, kognitiivinen infrastruktuuri, käsittää käytettävissä olevan tuen ja oppimisen haasteellisuuden. Kognitiivinen infrastruktuuri näkyy erityisesti ohjaajan toiminnassa, tehtävien ohjeistuksessa ja opiskelijoille tarjottavan tuen luonteessa.

Teoreettisen viitekehyksen soveltaminen tarkasteltavalla opintojaksolla

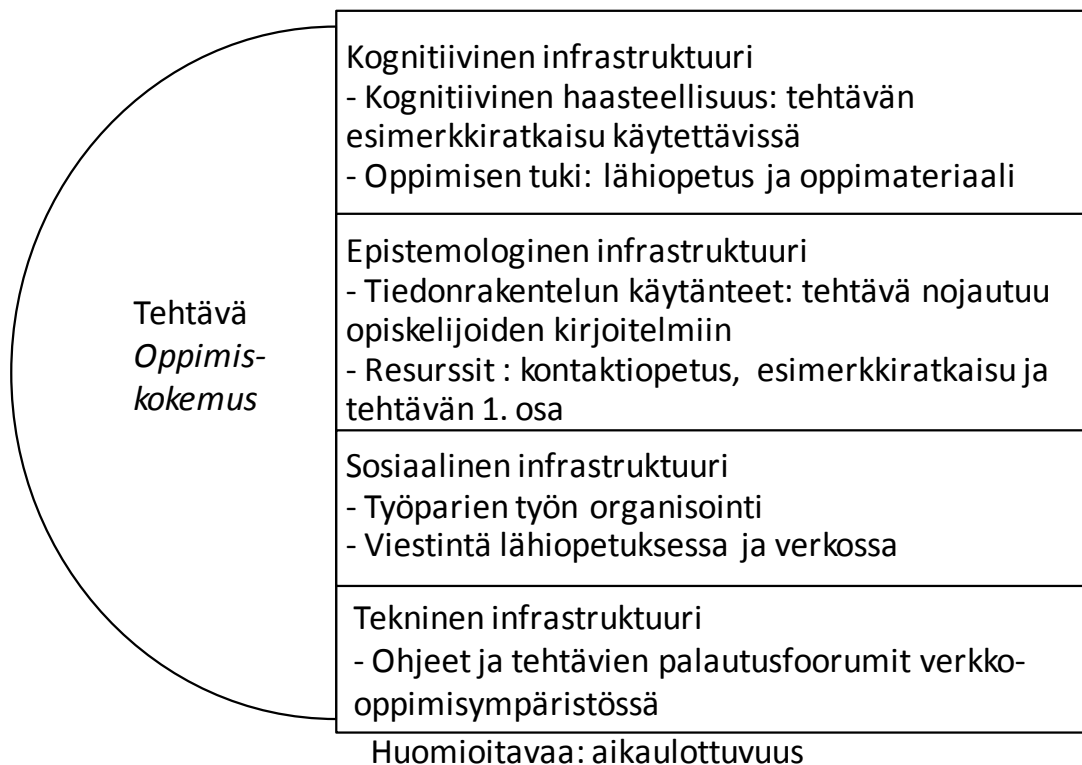
Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisen viitekehyksen hyödyntämistä voidaan havainnollistaa esimerkin avulla. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan 15 opintopisteen laajuisten ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristöä opiskelijoiden toiminnan kontekstina. Opintojaksolla opettajaopiskelijat suorittavat oppimistehtäviä yksin tai pareittain. Yhteisöllisiä tehtäviä suoritetaan vain lähipäivinä. Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien tarkastelu tehdään yleensä opintojakson tasolla. Koska yksittäisellä oppimistehtävällä on sisäinen pedagoginen rakenne ja se liittyy kiinteästi osaksi laajempaa pedagogista kehikkoa (ks. Silander & Koli 2003, 45), seuraavassa analysoidaan erästä oppimistehtävää pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta.

Tehtävä *Oppimiskokemus* on kaksiosainen. Tehtävän pedagogisen suunnitelman mukaan jokainen opettajaopiskelija kirjoittaa annettujen ohjeiden mukaisen kirjoitelman oppimiskokemuksestaan ja palauttaa sen

²⁵ Scaffolding

²⁶ Distributed scaffolding

avaimelle verkko-oppimisympäristön foorumille. Tehtävän seuraavassa vaiheessa arvotaan kirjoitelmien analysoijat. Analyysi suoritetaan käyttämällä apuna oppimisnäkömyksiä käsittäviä teorioita, jotka käydään läpi lähiopetuksessa. Kirjalliset analyysit palautetaan verkko-oppimisympäristön foorumille. Oppimisen pedagogisten infrastruktuuriin mukaan tehtävää ja sen suhdetta opintojakson muuhun sisältöön tulee tarkastella sosiaalisesta, kognitiivisesta, epistemologisesta ja teknologisesti näkökulmasta (kuvio 2).



KUVIO 2. Paritehtävän *Oppimiskokemus* ensimmäinen osa tarkasteltuna oppimisen pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta

Sosiaalisen infrastruktuurin näkökulmasta tehtävää kuvaavat parityöskentely ja tehtävän avoimuus, koska kirjoitelma ja analyysi palautetaan avoimelle foorumille. Tehtävällä on selkeä aikaulottuvuus, mikä näkyy epistemologisen infrastruktuurin tarkastelussa. Kirjoitelmien täytyy olla valmiina ennen seuraavaa tehtävän vaihetta eli analyysin aloittamista, koska kirjoitelma on analyysitehtävän resurssi. Jokaisen opettajaopiskelijan kirjoitelma on siis merkittävä osa epistemologista infrastruktuuria. Mikäli joku opiskelijoista ei palauta kirjoitelmaa ajoissa, opintojakson epistemologinen infrastruktuuri on puutteellinen. Koska kyse on parityöskentelystä, aukko episteemisessä infrastruktuurissa vaikuttaa kirjoitelmaa arvioivan opiskelijan opintojen edistymiseen.

Kognitiivisesta näkökulmasta katsottuna opettajaopiskelijat saavat tehtävässä tarvitsemansa ohjeistuksen ja tuen kontaktipäivinä. Verkko-oppimisympäristöstä on saatavilla tehtävän esimerkkiratkaisu, joka kuuluu epistemologiseen infrastruktuuriin. Esimerkkiratkaisu kuuluu myös kognitiiviseen infrastruktuuriin, koska tehtävän ratkaisumalli vähentää opiskelijan kognitiivista kuormaa.

Teknologisen infrastruktuurin näkökulmasta verkko-oppimisympäristöön täytyy suunnitella foorumit tehtävien palauttamista varten ja paikka esimerkkiratkaisulle. Mikäli opintojakso toteutettaisiin kokonaan verkossa, vaatimukset verkko-oppimisympäristön infrastruktuureille olisivat erilaisia. Silloin lähiopetuksessa annettu ohjaus tulisi toteuttaa osana verkko-oppimisympäristön kognitiivista infrastruktuuria.

Yhteenveto

Taulukossa 1 kuvataan neljä oppimisen pedagogista infrastruktuuria: tekninen, sosiaalinen, epistemologinen ja kognitiivinen (Lakkala ym. 2008). Näitä päällekkäisiä ja toisistaan riippuvaisia pedagogisia rakenteita voidaan tarkastella ja rakentaa tietoisesti. Rakenteiden osaelementit ja ratkaisut olisi mahdollista valita jo suunnittelun tasolla niin, että ne tukisivat mahdollisuuksien mukaan toisiaan ja pyrkisivät näin tietoisesti edistämään oppimistoiminnalle asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Esimerkiksi teknologiatuettua yhteisöllistä oppimista tarkasteltaessa rakenteiden tulisi edistää yhteisöllistä tiedonjakamista sekä yhteisöllisen tiedonrakentelun taitoja (Muukkonen ym. 2004).

Varsinainen verkko-oppimisen rakennetta tarkasteleva, systeemiajattelun perustuva viitekehys on oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettinen viitekehys *Pedagogical Infrastructure Framework*, joka koostuu neljästä komponentista (Lakkala ym. 2008). Viitekehys soveltuu pitkäaikaisen pedagogisen suunnittelutyön vaikutuksen tarkastelutyökaluksi. Mallissa yhdistyvät suunnittelu- ja analyysityökalu, jossa universaaleja peruselementtejä soveltamalla voidaan tarkastella pedagogisen suunnittelun näkyviä ja näkymättömiä elementtejä. Mallia on sovellettu neljällä verkkokurssilla tarkasteltaessa teknologiatuetun kyselevän opetuksen pedagogista suunnittelua. Työväline soveltuu toteutuneen verkkokurssin tarkastelun lisäksi muutostarpeiden havaitsemiseen. Tutkijat muistuttavat, että työkalu on suuntaa antava (emt. 2008, 55).

TAULUKKO 1. Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit

Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit	Esimerkkejä tarkasteltavista kohteista
Tekninen infrastruktuuri	- oppimisen teknologiatuettu tila - teknologian käytön organisointi
Sosiaalinen infrastruktuuri	- opiskelun sosiaalinen ulottuvuus - yhteisöllinen oppiminen (menetelmänä) - avoimuus - yhteisölliset skriptit - erilaisten sosiaalisten tilojen, kuten teknologian välityksellä ja kasvotusten tapahtuvan työskentelyn, yhteistarkastelu
Epistemologinen infrastruktuuri	- vallitseva tietokäsitys - käytännön heijastamat tietokäsitykset - käytettyjen tietolähteiden luonne ja rooli - toimijoiden rooli tiedon luomisessa
Kognitiivinen infrastruktuuri	- opiskelun kognitiiviset vaatimukset - opiskelijoille annettava ohjaus ja oikea-aikainen tuki - teknologian tarjoamat ajattelun työkalut ja tukirakenteet (hajautettu tuki) - kognitiiviset skriptit - metakognitiivista ajattelua ja käytäntöjen metatason arviointia edistävät menetelmät

Tulevaisuuden haasteena on kehittää uudentyyppisiä oppimisympäristöjä, jotka hyödyntäisivät oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisen viitekehyksen tarjoamia mahdollisuuksia siten, että eri oppimisteoreettiset lähtökohdat ja teknologiat täydentäisivät toisiaan muodostaen yhtenäisen virtuaalisen toimintatilan.

2.4.2 Tutkimuksia oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehyksessä

Pedagogisella infrastruktuurilla tarkoitetaan tutkimuksissa niitä oppimistoimintaan liittyviä perusrakenteita, jotka välittävät toimijoille toimintamalleja ja oppimiskulttuurisia käytänteitä. Käytänteiden nähdään muodostuvan toisilleen päällekkäisistä elementeistä, jotka rakentuvat teknisistä, sosiaalisista, kognitiivisista sekä episteemisistä ratkaisuksista (Lakkala & Lipponen 2004; Lallimo & Veermans 2005). Seuraavaksi kuvatut tutkimusraportit perustuvat oppimisen pedagogisten infrastruktuurien tarkastelun osalta Lakkalan ja Lipposen (2004) artikkeliin, jossa he esittivät yh-

teisöllisen verkko-oppimisen infrastruktuurien nelijakoisen tarkastelumallin. Mallissa pedagogiset infrastruktuurit jaetaan tekniseen, sosiaaliseen, epistemologiseen ja kognitiiviseen näkökulmaan.

Lakkala ja Lipponen (2004) tarkastelivat oppimisen pedagogisia infrastruktuureja vertaamalla kahta tutkivan oppimisen mallin mukaan toteutettua psykologian kurssia, jotka järjestettiin Helsingin yliopistossa ja joille osallistui opiskelijoita eri tiedekunnista. Kurssia, jonka toteutus oli onnistunut toista kurssia huomattavasti paremmin, kuvaavat seuraavat asiat: a) teknologian käyttö oli integroitu olennaiseksi osaksi yhteisöllistä työskentelyprosessia, b) ohjaus ja toiminnan strukturointi kurssilla tarjosivat kognitiivisia malleja nimenomaan tutkivan oppimisen käytäntöjen suuntaisesti, c) yhteisöllistä työskentelyä tuettiin systemaattisin järjestelyin sekä kasvatusten että verkossa, ja toiminnan tavoitteet ja suoritusvaatimukset edellyttivät yhteistä tiedontuottamista ja d) koko toiminta oli organisoitu opiskelijoiden määrittämien tieto-ongelmien kehittämiseksi ja selittämiseksi autenttisia tietolähteitä käyttäen.

Lallimon ja Veermansin (2005) tutkimuksessa tarkastelun kohteena olivat a) opiskelijoiden näkemykset virtuaalisesta yhteisöllisestä työskentelystä, b) opiskelijoiden näkemykset opiskelijoiden ja opettajien osallistumisesta yhteisölliseen verkkovälitteiseen tiedonrakentamiseen ja c) tekijät, jotka liittyivät verkkokurssin pedagogisiin infrastruktuureihin. Tutkimuskohteena oli kaksi Helsingin yliopiston Avoimen yliopiston verkkokurssia. Kummallakin kurssilla tavoitteena oli hyödyntää verkkoa yhteisöllisen opiskelun tukena. Lallimo ja Veermans (2005, 53) operationaalisivat pedagogisten infrastruktuurien tarkastelun oppimisympäristön elementtien tarkasteluun. Elementtejä olivat oppimateriaalit, ohjeet, tehtävät, aikataulu ja erilaiset vuorovaikutusmahdollisuudet.

Tutkijat suorittivat tarkastelun hahmottelemalla ensin kurssien eri elementtien piirteet elementtikohtaisesti. Sen jälkeen elementtejä tarkasteltiin kognitiivisten, sosiaalisten ja episteemisten infrastruktuurien näkökulmista. Pedagogisten infrastruktuurien tarkastelun dimensiona Lallimo ja Veermans (2005) käyttivät jaottelua edistävä–rajoittava, jonka avulla he pyrkivät luonnehtimaan infrastruktuurin luonnetta ja pohtimaan mahdollisia kehitysehdotuksia, mikäli infrastruktuuri tulkittiin oppimista rajoittavaksi. Jaottelun jälkeen tutkijat vertailivat analyysjään keskenään ja pyrkivät löytämään yhteneväisiä tulkintoja eri infrastruktuureista. Infrastruktuurien tarkastelu auttoi hahmottelemaan kurssien rakenteiden erilaisia merkityksiä liittyen sosiaalisiin ulottuvuuksiin, kognitiivisiin vaatimuksiin sekä käsiteltävän tiedon luonteeseen. Tutkijat havaitsivat, että pedagogiset infrastruktuurit esiintyivät usein päällekkäisinä. (Lallimo & Veernans 2005, 61–62.)

Lakkalan (2007) tutkimuksen kontekstina oli peruskoulun viides luokka, jonka opetuksessa sovellettiin progressiivisen kyselyn pedagogista

mallia. Oppimisen tukena käytettiin tietokoneita. Tutkimuksessa tarkasteltiin oppimisen resursseja, erityisesti digitaalisia opetusmateriaaleja. Lakkala (2007, 8) näkee oppimismateriaalit epistemologisen infrastruktuurin rakennuspalikoina. Vaikka autenttista tietoa on saatavilla internetistä rajattomasti, kyseisessä oppimistilanteessa tarvitaan edelleen tiedonrakentelua mahdollistavia aineksia. Tutkimus osoitti, että opetusmateriaaleilla on suuri rooli myös sosiaalisen ja kognitiivisen infrastruktuurin rakentamisessa.

Pöysä, Hurme, Launonen, Hämäläinen, Järvelä ja Häkkinen (2007) tarkastelivat tutkimuksessaan yhteisöllisen oppimisen ja toiminnan käytänteiden rakenteita. Tutkijat kuvasivat teknisiä, sosiaalisia, kognitiivisia ja episteemisiä ratkaisuja, joita kurssien suunnittelussa ja pedagogisessa organisoinnissa oli hyödynnetty. He selvittivät, miten nämä yhteisöllisen verkko-oppimisen ja toiminnan rakenteet ja käytänteet näyttäytyivät eri toimijoille erityisesti verkko-oppimisen ohjaamisen ja tukemisen näkökulmasta. Tutkijat tarkastelivat yhteisöllisen verkko-oppimisen ja toiminnan sosiaalisia rakenteita kommunikointiverkostoina. Lisäksi he tekivät näkyviksi, miten nämä kommunikointiverkoston rakenteet ja toimijasuhteet muuttuivat verkkokurssien edetessä. Tutkimuksessa etsittiin vastauksia siihen, millaisia haasteita ja mahdollisuuksia verkostoituminen oli tuonut mukanaan tieteenalaverkoston koordinaattoreille sekä verkoston opettajille. (Pöysä ym. 2007.)

Pöysä ym. (2007) mallinsivat sosiaalista infrastruktuuria sosiaalisen verkostanalyysin avulla, joka valaisee muun muassa sitä, millaista sosiaalista vuorovaikutusta verkkotyöskentelyssä ilmenee ja kuinka intensiivisesti toimijat osallistuvat siihen. Kommunikaatioverkoston rakennetta kuvattiin myös graafisesti. Kerättyä havaintoaineistoa tarkasteltiin yhteisöllisen verkko-oppimisen rakenteen käsitteen kautta. Kurssien työtiloissa olevaa materiaalia luokiteltiin pedagogisten infrastruktuurien käsitteen ohjailemana neljään eri kategoriaan, joita olivat teknologiset, kognitiiviset, sosiaaliset ja episteemiset ratkaisut. Lisäksi tutkimuksessa kartoitettiin kurssille osallistujien kokemuksia siitä, miten hajautetun tuen käsitteen esittämät, verkko-oppimisen ohjaamisen eri elementit näyttäytyivät heille itselleen. Näitä elementtejä olivat esimerkiksi tieto- ja viestintäteknologia, opetusprosessin strukturointi ja organisointi sekä opettajan, muiden opiskelijoiden ja materiaalin antama tuki. Raportissaan tutkijat arvioivat erikseen tarkasteltavien kurssien tekniset, kognitiiviset, sosiaaliset ja episteemiset ratkaisut. Tutkijat raportoivat havainneensa, että tehtävänantojen luonteella (kognitiiviset ratkaisut) oli suora vaikutus siihen, millaisia kurssien sosiaalisista ratkaisuista muotoutui. Tutkimus vahvisti yksilön ja yhteisön tavoitteiden keskinäisen riippuvuuden.

2.4.3 Oppimisen pedagogisista infrastruktuureista verkko-oppimisympäristön infrastruktuureiksi

Kuten katsaukset aikaisempiin tutkimuksiin osoittivat, oppimisen pedagogisia rakenteita on tapana tarkastella selvästi omana kokonaisuutenaan, erillään verkko-oppimisympäristön rakenteesta ja käyttöliittymäsuunnittelusta. Oppimisen tarkastelua ei kuitenkaan voida irrottaa oppimisen kontekstista, koska kontekstiin voidaan sisällyttää oppimisen hajautettua tukea ja ohjauksen elementtejä. Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisessa viitekehyksessä (Lakkala ym. 2008) tiivistyvät oppimisprosessin keskeiset tekniset, kognitiiviset, sosiaaliset ja episteemiset dimensiot, joilla on runsaasti yhtymäkohtia verkko-oppimisympäristössä havaittuihin dimensioihin. Tämä yhteys mahdollistaa oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisen viitekehyksen käyttämisen verkko-oppimisympäristön tarkastelussa. Mikäli verkko-oppimisympäristöä tarkasteltaisiin perinteisen rakenteellisuuden lisäksi oppimistilana (ks. Heiskanen 2007; Ihanainen & Leppisaari 2009), käytettävissä olisi entistä enemmän käsitteellisiä ulottuvuuksia. Esimerkiksi Mäkelä (2010) käyttää digitaalisen, sosiaalisen, kulttuurisen ja pedagogisen toimintatilan käsitteitä, joilla päästään lähemmäs systeemiajattelun lähestymistapaa. Heiskanen (2007) oppimistilan käsite pyrkii selittämään ihmisten ja heidän toimintansa vaikutusta oppimisympäristöä laajemmassa oppimistilavaruudessa. Näkökulma mahdollistaa oppimisen ympäristön entistä laajemman ja monipuolisemman tarkastelun.

Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit ja verkko-oppimisympäristöjen ulottuvuudet voidaan yhdistää helposti käsitteellisellä tasolla. Esimerkiksi Landin ja Hannafinin (1997) mukaan verkko-oppimisympäristöt perustuvat psykologiseen, pedagogiseen, teknologiseen, kulttuuriseen ja pragmaattiseen ulottuvuuteen. Mainituista pedagoginen tai teknologinen ulottuvuus on helppo kuvata pedagogisina infrastruktuureina. Psykologisella ulottuvuudella viitataan toimintakulttuuriin ja käytänteisiin, kuten myös oppimisen pedagogisilla infrastruktuureilla. Myös kulttuurinen ulottuvuus viittaa oppimisen pedagogisiin infrastruktuureihin kulttuurisina käytänteinä. Pragmaattista ulottuvuutta vastaa näkemys opiskelijasta aktiivisena toimijana, eli verkko-oppimisympäristölle esitetään toiminnan näkökulmasta käytettävyysvaatimuksia. Verkko-oppimisympäristön painopisteet resurssikeskeisyys, opettajakeskeisyys tai tehtäväkeskeisyys (ks. Oliver 2001) voidaan selittää epistemologisten, kognitiivisten ja sosiaalisten pedagogisten infrastruktuurien painopisteillä verkko-oppimisympäristössä.

Teknologiatuetun ympäristön pedagoginen suunnittelu on käytännössä oppimisprosessin rakentamista käytettävissä olevan oppimisympä-

ristön teknologiaa ja teknologian toiminnallisuutta hyödyntäen. Vaikka aikaisemmissa tutkimuksissa on kritisoitu liiallista teknologiakeskeisyyttä (Korhonen 2003; Lipponen & Lallimo 2004), oppimisprosessin rakentaminen verkko-oppimisympäristöön tapahtuu saatavilla olevan teknologian ehdoilla.

Oppimisympäristön affordanssien rooli osana pedagogisten infrastruktuurien näkyvyyttä

Pedagogisten infrastruktuurien rakentamisessa hyödynnetään teknologian tarjoamia affordansseja (ks. Lakkala ym. 2005). Pedagogisten infrastruktuurien rakentaminen voidaan nähdä affordanssiverkoston²⁷ luomisena verkko-oppimisympäristöön. Oppimisprosessi verkko-oppimisympäristössä tulee opiskelijalle näkyväksi oppimisympäristön sisällön, kuten esimerkiksi työvälineiden ja niiden toiminnallisuuden, muodossa. Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit ovat verrattavissa näkymättömiin siltoihin, jotka yhdistävät näkyviä elementtejä. Elementit ovat siis infrastruktuurien näkyviä solmukohtia, eräänlaisia infrastruktuurien tarkastelupisteitä. Varsinainen infrastruktuuri muodostuu lähinnä käsitteellisellä tasolla, kun tarkastellaan elementtien välistä ekologiaa ja synergiaa. (Tennö 2009a, 2009b.) Näkyvyyden lisäksi elementeillä on merkitystä, mikäli ne ovat opiskelijan näkökulmasta toiminnallisia eli tarjoavat hänelle affordansseja.

Affordanssi-käsite on alun perin havaintoteoreetikko James J. Gibsonin teoriasta, joka selittää havaitsemista. Havaittuja toiminnan mahdollisuuksia Gibson kutsuu affordansseiksi. Lopullinen affordanssi muodostuu toiminnassa, havaitsemisessa ja vuorovaikutuksessa (Gibson 1979). Normanin (1999) ja Gibsonin (1979) välillä on eroja käsitteen määrittelyssä. Gibson tarkoitti affordanssilla kaikkia ympäristössä olevia toimintamahdollisuuksia, Norman puolestaan määrittelee affordanssin joksikin, jolla on sekä todellisia että havaittuja ominaisuuksia. Hartson (2003) luokittelee affordanssit Normanin viitaten kognitiivisiin (*cognitive*), fyysisiin (*physical*), sensorisiin (*sensory*) ja toiminnallisiin (*functional*). Bower (2008) on kehittänyt 11-kohtaisen affordanssiluokittelun verkko-oppimisympäristöjen suunnittelun tueksi. Siihen sisältyvät media-, tila-, aika-, navigaatio-, korostus-, synteesi-, hallinta- ja tekniset affordanssit sekä teknologian käytettävyys, esteettisyys ja luotettavuus. Luettelon tarkoituksena on arvottaa toiminnan mahdollisuuksia teknologiakontekstissa. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lähinnä affordansseja, joiden taustalla vaikuttavat teknologia ja teknologian käytettävyys. Myös Norman (2004) nivoo teknologisen affordanssin käsitteen ympäristön käytettävy-

²⁷ Ks. käsitteen määrittely: Mäkelä 2010.

teen, jossa teknologian tehtävänä on pedagogisen ja sosiaalisen toiminnan tukeminen. Mäkelä (2010) tarkastelee affordansseja affordanssiverkostona.

Affordanssi eli toiminnan mahdollisuus on verkko-oppimisympäristön ominaisuus, mutta kyse on aina ympäristön ja käyttäjien välisestä suhteesta. Sama elementti tarjoaa eri opiskelijoille erilaisia toiminnan mahdollisuuksia. (Kirschner, Strijbos, Kreijns & Beers 2004.) Hyvönen (2008) jakaa affordanssit kolmeen arvokategoriaan, joita ovat positiiviset, neutraalit ja negatiiviset affordanssit. Verkko-oppimisympäristön rakentamisessa pyritään tarjoamaan positiivisia ja poistamaan negatiivisia affordansseja. Affordanssi-käsitteen käyttö teknologiakontekstissa on saanut kritiikkiä, koska tekniikan nähdään välittävän toiminnan mahdollisuuksia vain rajallisesti (Oliver 2006).

Affordanssi voidaan pitää verkko-oppimisympäristön aktiviteettina. Esimerkiksi Kreijns, Kirschner ja Jochems (2002) tarkastelivat tutkimuksessaan, mitä aktiviteetteja teknologisten välineiden ja pedagogisten mallien hyödyntäminen tukevat ja mitkä ovat tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävän opiskeluympäristön ominaisuudet eli affordanssit. Pedagogisia affordansseja voidaan nähdä sellaisina ympäristön piirteinä, jotka tukevat opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta ja opiskelijoiden vuorovaikutusta verkko-oppimisympäristön sisällön kanssa. (Kreijns ym. 2004.) Tutkijat erittelevät pedagogiset, sosiaaliset ja teknologiset affordanssit. Sosiaalinen affordanssi sisältyy pedagogisiin affordansseihin, ja teknologisilla affordansseilla viitataan toteutuksessa käytettyjen työkalujen ominaisuuksiin. (Kreijns ym. 2002, 13.)

Affordansseja olisi perusteltua tarkastella yhdessä verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen kanssa. Yleensä affordansseilla viitataan sellaisiin verkko-oppimisympäristön toiminnallisiin elementteihin, jotka opiskelija saa halutessaan käyttöönsä napsauttamalla linkkiä tai kohteen kuvaketta. Tarkastelussa huomioidaan myös se, että tilanteeseen vaikuttavat elementtien tunnistettavuus, ajankohtaisuus ja merkityksellisyys opiskelijalle sekä muut tapauskohtaiset seikat (Norman 1999). Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit nostetaan näkyviksi tarjoamalla opiskelijoille pedagogisia affordansseja. Koska kyse on verkko-oppimisympäristöstä, toiminnan perustana ovat teknologiset affordanssit, joiden päälle muut affordanssit tavallaan rakentuvat. Teknologisten affordanssien kohdalla tarkastellaan myös teknologian käytettävyyttä. Verkko-oppimisympäristön käyttöliittymän rakenteellinen ja visuaalinen toteutus antaa opiskelijalle havaintovihjeitä siitä, miten hänen täytyisi toimia.

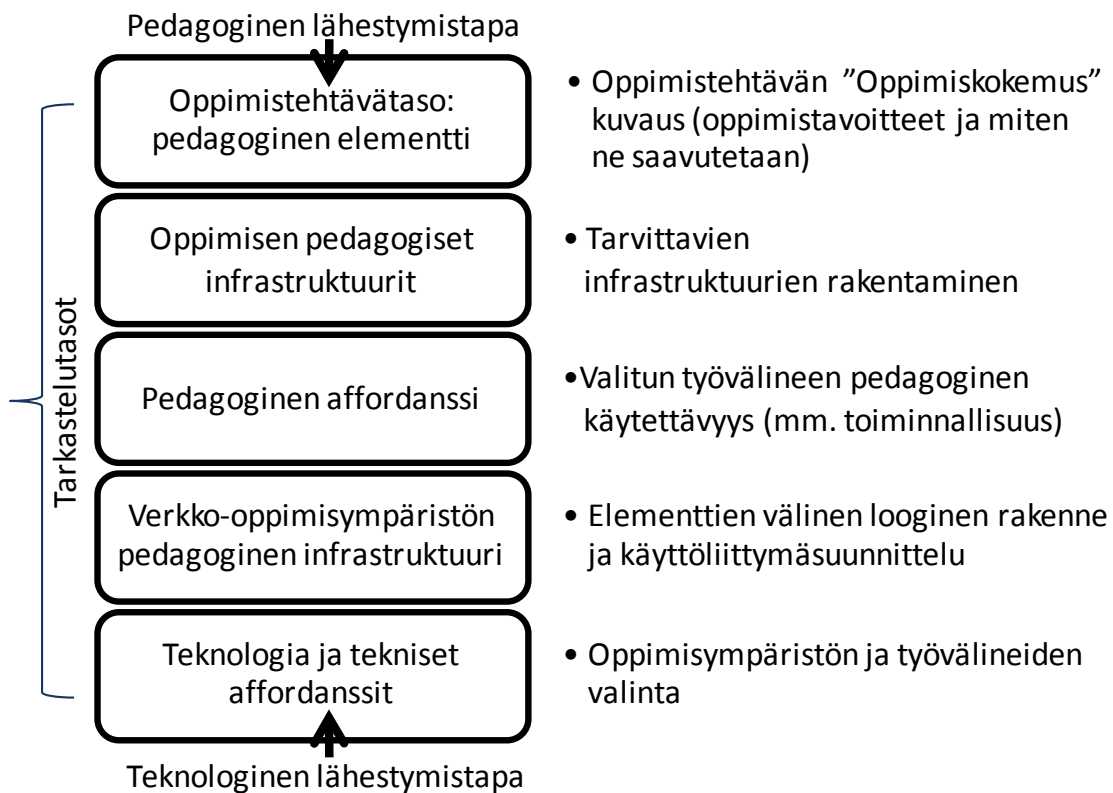
Kun kokonaisuutta tarkastellaan oppimisen pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta, sosiaalisen infrastruktuurin vastineena voidaan nähdä sosiaalinen affordanssi, joka tarjoaa opiskelijalle mahdollisuuden

sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Esimerkiksi verkko-oppimisympäristön keskustelufoorumi on eräs sosiaalinen affordanssi. Kognitiiviselle ja epistemologiselle infrastruktuurille ei ole suoria vastineita affordanssien muodossa. Kognitiivisena affordanssina olisi mahdollista nähdä oppimisympäristössä suoritettava testi. Epistemologisia affordansseja voisi tarjota oppimisympäristön materiaalipankki tai tiedonrakentelua tukeva työväline.

Oppimisen infrastruktuureista oppimisympäristön infrastruktuureiksi

Pedagogisten infrastruktuurien suunnittelija pyrkii ottamaan huomioon kokonaisuuden sosiaaliset, kognitiiviset ja episteemiset elementit. Suunnitteluvaiheessa puhutaan yleensä isommista pedagogisista komponenteista, kuten tehtävistä ja tehtävien resursseista. Suunnitelma toteutetaan verkko-oppimisympäristössä foorumeiden, tiedostojen, linkkien ja muiden vastaavien komponenttien avulla. Näiden teknologiaelementtien tarjoamat affordanssit riippuvat suuresti valitusta oppimisalustasta. Verkko-oppimisympäristö on siis rakennettava käytettävän teknologian ehdolla. Opintojakson lopullinen pedagoginen infrastruktuuri nähdään vasta verkko-oppimisympäristön valmistuttua, kun kaikki oppimistehtävät on operationalisoitu verkko-oppimisympäristön elementeiksi. Usein alkupe-
räisen suunnitelman ja toteutuksen välillä on ristiriitoja esimerkiksi työkalujen jäykkyydestä tai rakentajan taitamattomuudesta johtuen.

Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien, verkko-oppimisympäristön pedagogisen infrastruktuurin ja verkko-oppimisympäristön tarjoamien affordanssien keskinäistä suhdetta on helpompi ymmärtää esimerkin avulla (kuvio 3). Kuvio havainnollistaa kaksiosaisen oppimistehtävän *Oppimiskokemus* suunnitteluprosessia. Teknologisen ja pedagogisen suunnittelunäkökulman välillä on havaittavissa jännitealue, johon tämän tutkimuksen perspektiivistä voidaan sijoittaa viisi tarkastelutasoa.



KUVIO 3. Pedagogiset ja teknologiset näkökulmat verkko-oppimistehtävän suunnittelussa

Onnistunut tehtävän toteutus verkko-oppimisympäristössä edellyttää pedagogisen suunnitelman ja teknisen toteutuksen välistä vuoropuhelua. Opettajan pedagogiselle suunnittelutasolle sijoittuvasta näkökulmasta oppimistehtävä on yksi pedagoginen elementti. Kun suunnitellaan oppimistehtävän suhdetta opintojakson muihin tehtäviin ja mietitään esimerkiksi tehtävän luonnetta, kyse on oppimisen pedagogisten infrastruktuurien suunnittelusta.

Opettajat suunnittelevat usein myös verkko-oppimisympäristön pedagogisia affordansseja, koska erilaiset työvälineet mahdollistavat erilaista vuorovaikutusta ja oppimisen tukea. Pedagogisten affordanssien suunnittelussa joudutaan ainakin toistaiseksi sopeutumaan teknologian tarjoamiin affordansseihin. Pedagogisilla affordansseilla viitataan tässä tutkimuksessa siihen, millaisia toimintoja oppimistehtävä edellyttää työvälineiltä. Teknologiset affordanssit taas viittaavat siihen, millaiset toiminnot on mahdollista toteuttaa. Esimerkissä kuvattu tehtävä *Oppimiskokemus* on toteutettu kahden perinteisen keskustelufoorumin avulla, jossa jokaiselle kirjoitelmalle ja analyysille oli varattu oma viestiketju. Opintojaksolla luotetaan vakiintuneisiin käytänteisiin, jonka mukaan tehtävän nimellä varustetun foorumin tarjoaminen opiskelijoille on riittävä affordanssi tehtävän tekemiseen. Yksinkertaisemmassa tehtävässä pedagoginen elementti, ku-

ten esimerkiksi oppimistehtävä, voidaan toteuttaa yhdellä teknisellä elementillä. Silloin saman elementin tulisi tarjota keskustelu-, tuki- ja palautteikäytännöt. Kysymys siitä, miten useat samaan oppimistehtävään liittyvät elementit pitäisi sijoittaa, yhdistää pedagogisten infrastruktuurien suunnittelun käyttöliittymäsuunnitteluun.

Yhteenveto

Verkko-oppimisen pedagogisia infrastruktuureja tarkastelevasta käsitteellisestä työkalusta (Lakkala ym. 2008) voidaan kehittää verkko-oppimisympäristön suunnittelijoille hyödyllinen työväline, kun siihen nivotaan verkko-oppimisympäristön sisällön organisoinnin ja käyttöliittymäsuunnittelun tarkastelunäkökulmia. Käyttöliittymäsuunnittelun lisäksi olisi tarpeellista selvittää opiskelijoiden toimintakulttuuria, koska opiskelijat eivät aina kulje heille osoitettua oppimispolkua pitkin eivätkä reagoi affordansseihin odotetulla tavalla.

Taulukossa 2 esitetään tarkasteltavan verkko-oppimisympäristön pedagogisen infrastruktuurin osat tulkittuna oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehyksessä.

TAULUKKO 2. Verkko-oppimisympäristön infrastruktuurit tulkittuna oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehyksessä

Verkko-oppimisympäristön pedagogiset infrastruktuurit	Esimerkkejä tarkasteltavista kohteista
Tekninen infrastruktuuri	- sisällön organisointi - käyttöliittymä - työvälineiden käytettävyys
Sosiaalinen infrastruktuuri	- oppimisympäristön sosiaaliset ulottuvuudet - sosiaalisten elementtien määrä ja paikka - sosiaalisten elementtien ominaisuudet - sosiaalisten elementtien käyttökynnys - sosiaalisen prosessin tuki ja ohjaus
Informaatio- ja viestintäinfrastruktuuri	- viestinnän organisointi - viestinnän työvälineet
Tehtäväinfrastruktuuri	- oppimisympäristön kognitiiviset ja episteemiset ulottuvuudet
Resurssiinfrastruktuuri	- kognitiiviset ja episteemiset elementit - tiedonrakentelun organisointi - resurssit, tuki ja ohjaus

Taulukossa oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisen viitekehyksen käsitteet on operationalisoitu vastaamaan tutkittavan oppimisympäristön todellisia sisältöelementtejä. Operationalisointi perustuu teoreettisen kehyksen lisäksi tämän tutkimuksen esiselvityksessä tehtyihin havaintoihin (luku 4) ja opintojakson toteutussuunnitelmaan (liite 15).

Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien merkitys onkin siinä, että käsitteellisen viitekehyksen muodossa olevaa arviointikehystä voidaan tuoda helposti tarkasteltavaan kontekstiin. Tässä tutkimuksessa tarkasteltaviksi oli valittu oppimisympäristössä toteutuneet tekniset ja sosiaaliset ratkaisut, erikseen informaatio- ja viestintäinfrastruktuuri sekä tehtävät ja oppimisen resurssit. Informaatio- ja viestintäinfrastruktuuri koostui osittain oppimisen sosiaalisista ja kognitiivisista infrastruktuureista. Tarkasteltavalla opintojaksolla tehtäväinfrastruktuuri koostui oppimistehtävistä ja niihin liittyvistä resursseista. Niiden taustalla vaikuttivat oppimisen episteemiset ja kognitiiviset infrastruktuurit. Mikäli opintojaksolla olisi ollut yhteisöllisiä oppimistehtäviä, sosiaalinen infrastruktuuri olisi nivoutunut tiiviisti tehtäväinfrastruktuuriin. Oppimisprosessia ohjattiin oppimistehtävillä.

Miksi verkko-oppimisympäristöä tulisi tarkastella esitetyn teoreettisen viitekehyksen mukaan? Verkko-oppimisympäristön pedagogisen infrastruktuurin rakentamisessa on kyse siitä, miten opintojakso toteutetaan mahdollisimman luontevasti valitussa teknologiatuetussa ympäristössä. Mitä laajempi opintojakso on, sitä monimutkaisempi toteutus ja vaativampi käyttöliittymä ovat kyseessä. Opintojakson sisältöjen tulisi säilyttää looginen rakenne verkko-oppimisympäristön elementeiksi muunnosprosessin jälkeen. Täydellisessä toteutuksessa oppimisen infrastruktuurit olisivat ehjät ja infrastruktuurien väliset kytkennät asianmukaisia. Esimerkiksi oppimistehtävät olisivat tarjolla niiden suorittamisjärjestyksessä ja jokaisen oppimistehtävän resurssi olisi saatavilla tehtävän yhteydessä. Verkko-oppimisympäristössä olisi tarjolla myös erilaisia haku- ja indeksointitoimintoja. Täydellisen verkko-oppimisympäristön toteuttaminen on mahdotonta. Esitetyt reaali maailmassa hyväksi koetut käytänteet eivät toteudu virtuaalisessa ympäristössä sellaisenaan, ja sisällön esittämisen mahdollisuudet ovat verkko-oppimisympäristössä rajallisia. Lisäksi ihmisen kognitiiviset kyvyt asettavat verkkototeutuksille omat rajoituksensa. Myös käyttöliittymäsuunnittelulla on tärkeä rooli, koska pedagogiset infrastruktuurit eivät näkymättöminä rakenteina vaikuta verkossa suoraan vaan verkko-oppimisympäristön sisältöelementtien ja niiden välisen suhteen kautta.

Verkko-oppimisympäristö ei ole kuitenkaan pelkkä tekninen artefakti. Tosiasiallinen oppimisympäristö tai oppimisen tila muodostuu opiskelijoiden ja oppimisympäristön vuorovaikutuksessa. Siinä kohtaavat teknologia, opiskelijoiden aikaisemmin omaksuma toimintakulttuuri ja verkko-

oppimisympäristön suunnittelijan näkökulma. Vaikka suunnittelijoilla ja opettajilla on käytettävissään paljon teoretietoa, verkko-oppimisympäristön käytettävyys selviää parhaiten opiskelijoiden arvioimana.

2.5 Teoreettisen viitekehyksen koontia ja tarkastelua

Tutkimuksen teoreettis-käsitteellisessä viitekehyksessä tarkasteltiin verkko-oppimista, verkko-oppimisympäristöjen pedagogisen arvioinnin perusteita ja oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettista viitekehystä. Verkko-oppimista tarkasteltiin oppimisen kognitiivisesta ja sosiaalisesta näkökulmasta. Tarkastelussa kiinnitettiin huomiota verkko-oppimisen oppimisteoreettisiin lähtökohtiin kognitiivisen verkkopedagogikan näkökulmasta sekä opiskelijoiden toimintakulttuuriin. Toimintakulttuurin selityskehyksiä rakennettiin oppimisstrategioiden ja toimintaorientaatiotypologioiden pohjalta.

Verkko-oppiminen. Verkko-oppimisessa ovat tärkeitä oppijan vuorovaikutus sosiaalisen, kulttuurisen ja materiaalisen ympäristönsä kanssa ja hänen sisäiset tiedonhankinnan ja -käsittelyn prosessinsa. Sosiokognitiivisen näkemyksen mukaan oppiminen voi olla yhteisöllistä tiedonrakentelua tai yksilöllistä informaation valikointia ja tulkitsemista. Verkko-oppiminen nähdään pääsääntöisesti sosiaalisena ilmiönä. Kognitiivisesta näkökulmasta tarkasteltuna oppimisessa on keskeistä aktiivinen tiedonkäsitteleminen. Informaatio suunnittelulla, käyttöliittymäsuunnittelulla ja verkko-oppimisympäristön infrastruktuurin rakentamisella nähdään olevan suuri merkitys verkossa tapahtuvalle oppimiselle.

Verkko-oppimisen suunnittelun oppimisteoreettiset lähtökohdat. Verkko-oppimisen suunnittelussa keskitytään tiedon luomisen malleihin ja oppijan tukemisen tekniikoihin. Ihmisen tiedonkäsitteilykyvyn rajoituksia pyritään kiertämään jakamalla yksilön kognitiivinen kuormitus usean yksilön kesken tai yksilön ja jonkin keinotekoisesti kognitiivisen toiminnan välineen kanssa. Kognitiivisilla skripteillä pyritään jäsentämään opittavaa sisältöä ihmiselle luonteenomaisten tietorakenteiden mukaiseksi. Yhteisöllinen tai sosiaalinen skripti on kokoelma ohjeita, jotka määrittelevät, kuinka ryhmän jäsenet työskentelevät yhteisöllisesti ratkaistakseen jonkin ongelman tai tehtävän. Episteemisten skriptien tarkoituksena on ohjata tietämystyyppistä yhteisöllistä keskustelua ja tiedonrakentelua. Verkko-opetuksen suunnittelussa hyödynnettäviä ilmiöitä ja lainalaisuuksia tutkii multimediaoppimisen kognitiivinen teoria.

Toimintakulttuuri. Teknologiaympäristössä vallitseva toimintakulttuuri on muotoutunut hiljalleen sen mukaan, kun teknologian käyttö on vakiintunut. Toimintakulttuuri on vahvasti kontekstisidonnainen ilmiö. Ymmärrys oppimiskontekstista muodostuu jokaisen opiskelijan henkilökohtaisten kokemusten ja havaintojen tulkinnan kautta. Toimintakulttuurin kehitys teknologiaympäristössä nivoutuu läheisesti teknologian käytettävyyteen, joka vaikuttaa siihen, millaiset toiminnot ovat mahdollisia ja mielekkäitä. Toimintakulttuuria ei aina voida erottaa toimintastrategiasta tai oppimisstrategiasta.

Toimintaorientaatio. Verkko-oppimisympäristöjen suunnittelun tueksi on pyritty löytämään kattavaa typologiaa siitä, miten ihmiset toimivat ollessaan opiskelijana teknologiatuetussa ympäristössä. Orientaatiot ilmentävät opiskelijoiden yksilöllisesti vaihtelevia uskomuksia, emootioita, intentioita sekä kykyä suunnitella oppimista sekä asettaa tavoitteita. Toimintaorientaatiolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa opettajaopiskelijalle tyypillistä tapaa tukeutua toiminnassaan tiettyyn verkko-oppimisympäristön pedagogiseen infrastruktuuriin.

Verkko-oppimisympäristöt. Oppimisympäristö voidaan käsittää tarkastelijan näkökulmasta riippuen esimerkiksi tilana, paikkana tai olemisen muotona. Tässä tutkimuksessa verkko-oppimisympäristö määritellään pedagogisesti perustelluksi virtuaaliseksi tilaksi, joka tarjoaa opiskelijalle opiskelun puitteet ja tarvittavat resurssit.

Verkko-oppimisympäristöjen pedagoginen käytettävyys. Verkko-oppimisympäristön soveltuvuutta oppimiseen mitataan oppimisympäristön pedagogisella käytettävyydellä. Pedagogisesta näkökulmasta verkko-oppimisympäristön käytettävyyden arviointikriteerejä ovat informaation esitystapa ja sisällön soveltuvuus suunniteltuun opiskelukontekstiin. Informaationsuunnittelulla viitataan tiedon järjestämiseen ja kategorisointiin siten, että se tukee oppimista. Sisällön ominaisuuksia arvioidaan pääsääntöisesti verkkomateriaalien käytettävyysskriteerien mukaan. Käsitteellisellä tasolla verkko-oppimisympäristöjä voidaan arvioida niiden teknologisten, pedagogisten, sosiaalisten, episteemisten tai kognitiivisten ominaisuuksien perusteella.

Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit. Oppimisen pedagogisilla infrastruktuureilla tarkoitetaan oppimistoimintaan liittyviä perusrakenteita ja suunnittelumalleja. Oletuksena on, että pedagogiset infrastruktuurit ovat näkymättömiä ja vaikuttavat muun toiminnan taustalla. Oppimisen pedagogisia infrastruktuureja on neljä: *tekninen, sosiaalinen, kognitiivinen ja epistemologinen*.

Verkko-oppimisympäristön pedagogiset infrastruktuurit. Verkko-oppimisen pedagogiset infrastruktuurit käsitteellisenä viitekehyksenä tarjoavat käyttökelpoisen työkalun verkko-oppimisympäristöjen tarkasteluun. Verkko-oppimisympäristön sisältöelementit ovat kuin joukko solmukohtia, joissa pedagogiset infrastruktuurit ja niiden keskinäinen suhde näyttäytyvät opiskelijalle. Elementeillä on erityinen merkitys, mikäli ne ovat opiskelijan näkökulmasta toiminnallisia eli tarjoavat hänelle affordansseja. Elementtien valinnalla ja organisoinnilla voidaan vaikuttaa infrastruktuurin näkyvyyteen. Verkko-oppimisympäristön infrastruktuuri on riippuvainen valitusta teknologiakontekstista ja opintojaksosuunnitelmasta. Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja edustivat tässä tutkimuksessa *tekninen, sosiaalinen, informaatio- ja viestintä-, tehtävä- ja resurssi-infrastruktuuri*.

3 TUTKIMUSTEHTÄVÄT

Tällä tutkimuksella oli kaksi tehtävää: teorian kehittäminen ja käytännön edistäminen. Ensi alkuun oli tavoitteena koota verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen käsitteellinen tarkastelukehys, joka mahdollistaa opintojakson tarkastelun verkko-oppimisympäristön rakenteiden ja elementtien tasolla. Verkko-oppimisen ja verkko-oppimisympäristöjen tarkasteluun soveltuvaa konseptuaalista viitekehystä kehitettiin oppimisen pedagogisten infrastruktuurien käsitteen ohjailemana. Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioita selvitettiin tarkastelemalla heidän navigointiaan infrastruktuurirakennelmassa.

Tutkimuksella oli monta osatehtävää. Tutkimuksen ensimmäisenä osatehtävänä oli oppimisen pedagogisten infrastruktuurien käsitteellisen viitekehysten mukauttaminen verkko-oppimisympäristön tarkastelukehykseksi sisältöelementtien ja niiden välisten suhteiden tasolla. Toisena osatehtävänä oli teoreettisen viitekehysten testaus ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön tarkasteluvälineenä. Tarkastelukehysten suunnittelu ja testaus muodostivat tutkimuksen esiselvitysvaiheen. Tutkimuksen kolmantena osatehtävänä oli uuden verkko-oppimisympäristön rakentaminen tarkastelukehysten ohjaamana. Rakennusvaiheen havaintojen pohjalta tarkastelukehystä täydennettiin käyttöliittymäsuunnittelun elementeillä. Tutkimuksen neljännen, empiirisen osuuden tehtävänä oli selvittää opiskelijoiden kokemuksia verkko-oppimisympäristöstä.

Tutkimuskysymykset

1. Millainen on ammattipedagogisten opintojen opintojakson verkko-oppimisympäristön pedagoginen käytettävyys opettajaopiskelijoiden näkökulmasta?
2. Millaiset ovat opiskelijoiden toimintaorientaatiot verkko-oppimisympäristössä?

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

4.1 Tutkimuksen paradigmaattinen tausta

Paradigma auttaa tutkijaa pohtimaan tieteellisen tiedon luonnetta ja menetelmiä, joilla tieto saavutetaan. Kullakin tieteenalalla on oma käsityksensä siitä, mitä tieto on ja miten tietoa saadaan. Paradigma ilmentää myös niitä metodeja, joilla tämän näkemyksen mukaista tietoa voidaan hankkia. Tutkimusparadigmaan liittyvässä pohdinnassa tutkijan on otettava kantaa omiin ontologisiin, epistemologisiin ja tutkimusmetodologisiin sitoumuksiinsa. Ontologiset taustasitoumukset kuvaavat tutkijan käsitystä siitä, millaiset ovat maailma ja todellisuus. Lisäksi jokaisella tieteenalalla on omanlainen näkemys maailmasta ja ihmisen roolista siinä. Ontologisesesta näkökulmasta tarkasteltuna tutkija joutuu pohtimaan myös ihmiskäsitystään. Epistemologia taas suuntaa tutkijan pohtimaan tutkimuksessa saadun tiedon luonnetta. (Kyrö 2004, 59–61.)

Tässä tutkimuksessa on tavoitteena ihmisen käyttämän ympäristön kehittäminen, jossa ympäristön käyttäjien mielipiteet ja kokemukset katsotaan validiksi tutkimusaineistoksi. Tutkimuksen tieteenfilosofista lähestymistapaa luonnehtii parhaiten empirismi, jonka mukaan tieto perustuu kokemukseen (Kenny 1986). Tutkimuksen ontologiassa vaikuttavat kaksi ihmiskäsitystä, kognitiivinen ja kulttuurinen. Kognitiivinen ihmiskäsitys tutkii ihmistä tiedon hankkijana ja käyttäjänä. Tutkimusta ohjaavat kognitiivisen psykologian mielenkiinnon kohteet, kuten ihmisen tärkeimmät kognitiiviset prosessit: havaitseminen, ajattelu, oppiminen ja muisti. Kognitiivista ihmiskäsitystä kuvaa kognitiivisen psykologian näkemys, jonka mukaan ihminen on aktiivinen tiedon havaitsija ja käsittelijä. (Eysenck & Keane 2003.) Kulttuurisen ihmiskäsityksen mukaan ihminen on toimiva ja aktiivinen olento. Ihminen on luonut ympäristön, jonka kanssa hän on vuorovaikutuksessa. Tämä ympäristö muokkaa puolestaan ihmistä. (Kyrö 2004; Niiniluoto 1984, 2002.)

Ontologisesti verkko-oppimisympäristö on olemassa ainoastaan virtuaalitodellisuudessa. Opiskelijan havaitsema ja myös kokema oppimistila muodostuu tietokannassa olevista elementeistä, ja ikkunana informaatio-tilaan toimii käyttöliittymä. Virtuaalitodellisuus on yhdistelmä tietokoneprosessoinnista, kolmiulotteisesta ympäristöstä ja välineistä, joiden avulla ympäristön kanssa ollaan vuorovaikutuksessa (Cobb & Fraser 2005, 525). Verkko-oppimisympäristöjen rakentajat pyrkivät siihen, että virtuaalimaailma näyttäytyy ihmiselle mahdollisimman todenmukaisena ja tarjoaa reaaliympäristöä muistuttavia affordansseja todellisuustuntuman saavuttamiseksi. (Fincer & Petre 2004.) Virtuaalitila lopettaa olemassaolon teknisesti, kun opiskelija sulkee ohjelmaikkunan. Virtuaalitila jää opiskelijan muis-

tiin mentaalisina representaatioina. Näin opiskelija uskoo verkko-oppimisympäristön olevan olemassa aina.

Jokainen opiskelija käsittää virtuaalimaailman samalla tavalla kuin ihmisten subjektiiviset käsitykset samoista asioista todellisessa maailmassa ovat yksilöllisiä. Tutkittavaa ilmiötä – verkko-oppimisympäristön rakennetekijöitä ja sisältöjä – arvioidaan tässä tutkimuksessa kuin kohteita todellisessa maailmassa. Objektiivisessa maailmassa on ihmisestä riippumattomia asioita, niin sanotusti faktatietoa (Rorty 1991, 35–45). Verkko-oppimisympäristö ei kuitenkaan ole todellinen maailma vaan objektiivista todellisuutta jäljentävä virtuaalinen luomus. Keinotekkoisten luomusten eli artefaktien kohdalla on suuri rooli metaforalla. Se, voiko virtuaalisessa maailmassa objektiivisena koettu asia olla objektiivinen, kuuluu virtuaalisen antropologian²⁸ tutkimuskenttään. Tämän tutkimuksen näkökulmasta virtuaalinen ja reaalinen ovat toisiinsa limittyneitä todellisuuden tasoja, koska inhimillistä elämismaailmaa ei ole mahdollista pilkkoa selkeärajaisiin kategorioihin. Yhteenvetona voidaan sanoa, että tutkimus on ontologisesti haasteellinen.

Epistemologia on oppi siitä, mitä voidaan tietää olevasta ja miten tietoa voidaan saada. Epistemologisesti tutkimus on kaksijakoinen. Tutkijan esiselvityksessä hankkima tieto perustuu verkko-opetusympäristön tilastotyökalun tuottamaan kvantitatiiviseen informaatioon, mutta käyttäjille suunnattu kysely taas kartoittaa opettajaopiskelijoiden kokemuksia, jolloin kyse on henkilökohtaisesti koetun, subjektiivisen aineiston keräämisestä. Tietotekniikan oppimistutkimuksen metodit ovat yleensä yhteiskuntatieteellisiä. Tutkinnallisen metodologisen ajattelutavan mukaisesti tieteellinen tieto ei ole objektiivista tietoa todellisuudesta, vaan kulttuurisesti ja historiallisesti muotoutunutta tietoa, johon vaikuttavat myös ne päämäärät ja tavoitteet, joita tutkimus palvelee. (Howe 1998, 13–20; Fincer & Petre 2004.) Tämän tutkimuksen kasvatustieteelliset painopisteet, kuten kasvatopsykologia ja –sociologia, rajaavat tutkimustulosten tarkastelun opettajaopiskelijoiden subjektiivisten kokemusten tarkasteluksi. Epistemologisesti lähestytään tutkimuksen kohteena olevia ihmisiä heidän kokemuksiaan ja käsityksiään arvostamalla.

Niiniluodon (1984) mukaan Habermasin (1974) kehittämän tiedon intressiteoriaa soveltamalla voidaan arvioida tiedon pyyteitä kolmesta näkökulmasta: teknisestä, praktisesta ja kriittisestä. Niiniluoto (1984) esittää, että lisäksi näitä tiedon intressejä tulisi täydentää neljännellä teoreettisella intressillä, jonka tehtävä olisi selittää todellisuutta koskevia tosiasioita ja säännönmukaisuuksia ilman ennustamis- ja kontrollitavoitetta. Sen motiivina olisi ihmisen älyllinen tarve jäsentää ympärillään olevaa maailmaa

²⁸ Käsitteen tarkempi kuvaus: ks. Hine, C. 2000. *Virtual Ethnography*. London: SAGE Publications Ltd.

sekä saavuttaa sitä koskevaa totuudellista informaatiota. Välineenä olisivat tieteelliset teoriat.

Tutkimuksessa operationalisoidaan oppimisen tarkastelukehyksen käsitteet verkko-oppimisympäristön tarkastelukehykseksi. Popperin (1995) mukaan tutkijan on nimenomaan esitettävä rohkeita ja innovatiivisia hypoteeseja ja testattava niitä. Operationalisoinnin ongelmat tulevat selvemmin esiin, kun halutaan mitata jotain abstraktia käsitettä, jolle ei ole löydettävissä suoraa vastaavuutta käsitteen ja konkreettisen ilmenemismuodon välillä. Käsitteet ja teoriat tutkimuksessa tarjoavat tavan nähdä tiettyjä asioita ja olla näkemättä jotain muuta. Tutkimusongelman käsitteellinen esittäminen on tutkijan omalla vastuulla. (Alkula, Pöntinen & Ylistalo 2002, 34, 80.)

4.2 Tutkimusstrategia

Design-tutkimus näyttää yleistyvän erityisesti teknologiatuetun opettamisen ja oppimisen tutkimuksessa. Eräänä syynä voidaan nähdä se, että oppimisen tutkimisessa ilmiöt ovat kompleksisia ja ympäristöt ovat jatkuvassa muutoksessa (Brown 1992). Hoadleyn (2004) mukaan kasvatuksen tutkimuksessa on teorian ja käytännön väliltä puuttunut yhteys, jota pyritään toteuttamaan design-tutkimuksella. Design-tutkimuksen tavoitteena on tutkia ja kehittää sekä oppimisen teoriaa että käytäntöä todellisissa oppimistilanteissa (Barab & Squire 2004; Collins, Joseph & Bielaczyc 2004).

Käsitteellä *design* on kuvattu olevan kolme merkitystä: se tarkoittaa suunnitteluprosessia, käytännön toteutusta (tuotteen valmistusta prosessina) ja valmista tuotetta, artefaktia (Joseph 2004). Tutkimussuuntaus tunnetaan myös nimellä design eksperimentti (*design experiment*) (Brown 1992; Collins 1992) ja kehittämistutkimus (*development research*) (Reeves, Herrington & Oliver 2004). Osallistuva toimintatutkimus on kuitenkin selvästi erotettavissa design-tutkimuksesta. Käsite *design* on kuvattu myös järjestelmällisenä, suunniteltuna ja refleksiivisenä omaa toimintaa tarkastelevana ajan ja tilan hallintana, jolla pyritään toteuttamaan jokin hanke (Wenger 1998, 228).

Desin-strategian vaikutukset tässä tutkimuksessa

Tässä tutkimuksessa päädyttiin soveltamaan design-tutkimuksen tarjoamaan viitekehykseen, koska siinä tutkijalla on mahdollisuus tarkentaa ja jopa muuttaa tutkimusasetelmaa. Design-tutkimus voi olla parhaimmillaan kokeellisten ja suunnittelullisten paradigmojen yhteenliittymä. De-

sign-tutkimuksen keskiössä ovat jatkuva koulutusinnovaatioiden kehittäminen (Bell 2004, 251) sekä erilaisten oppimisympäristöjen ja interventioiden vaikutuksien tutkiminen (Donnell 2004, 255–257). Design-tutkimuksen tuotos, interventio, perustuu olemassa olevaan tietoon ja oletuksiin sekä kehittyvään teoriaan (Hoadley 2004, 203–204). Suunnitteluprosessi, jossa tutkija luo ja esittää hypoteeseja tai design-periaatteita, on tutkimuksen lopputuloksen kannalta yhtä tärkeä kuin varsinainen tutkimustulos (Kelly 2006). Tuotoksia voidaan hyödyntää samanaikaisesti luonnollisissa oppimiskonteksteissa ja teorianmuodostuksessa (Barab & Squire 2004, 2–3).

Design-lähestymistavan nähtiin tässä tutkimuksessa tuottavan nopealla aikataululla kaivattuja käytännön ratkaisuja. Tutkijaa kiinnosti teoreettisesta näkökulmasta oppimisen pedagogisten infrastruktuurien hyödyntäminen verkko-oppimisympäristön kehittämisessä. Design-tutkimuksen on nähty myös soveltuvan pedagogisten käytänteiden kehittämiseen oppimisympäristöissä (Barab & Squire 2004, 3; Joseph 2004, 235). Näin olleen opiskelijoiden toimintaorientaatioiden tarkastelun mukaan tuominen onnistui luontevasti design-lähestymistavan avulla.

Design-tutkimus tukeutuu filosofialtaan pragmatismiin. Design-tutkimus ei ole metodologinen kokonaisuus vaan tutkimusstrategia, jota voidaan käyttää sekä laadullisten että tilastollisten menetelmien kanssa (Bannan-Ritland 2003; Collins ym. 2004). Tutkimusprosessi etenee toistuvina suunnittelun ja käytännön toteutuksen sykleinä, joissa jokaisessa toteutusvaiheessa tutkija kerää aineistoa seuraavaa suunnitteluvaihetta varten (Edelson 2002). Tämä tutkimus vastaa design-tutkimuksen yhtä kokonaista sykliä. Sykli sisältää teoreettisen viitekehyksen kokoamisen, verkko-oppimisympäristön kehittämistoimet ja tulosten arvioinnin. Tutkimustulosten perusteella suunniteltiin seuraavan vuoden oppimisympäristö.

Design-tutkimus voidaan nähdä myös dynaamisena ongelmanratkaisuprosessina, jonka lähtökohtana on design-tehtävä, johon pyritään löytämään ratkaisu empiirisen analyysin tulosten sekä johtopäätösten avulla (Nieveen, McKenney & van den Akker 2006). Joseph (2004) näkee design-tutkimuksessa kolme yhteen kietoutuvaa päämäärää, joita ovat 1) tutkimus, 2) tuotekehittely ja 3) pedagoginen käytäntö. Lisäksi Joseph (emt.) tarkastelee design-tutkimusta tavoitteiden ja tutkijan roolien näkökulmasta. Collins kumppaneineen (2004, 34, 38–39) korostaa erityisesti tutkimusprosessin raportoinnin läpinäkyvyyttä. Heidän mallinsa mukainen tutkimusraportti sisältää viisi osaa. Ne ovat mallin tavoitteet ja elementit, asetelman täytäntöönpano, eri vaiheiden kuvaus, tulokset ja prosessissa opitut asiat.

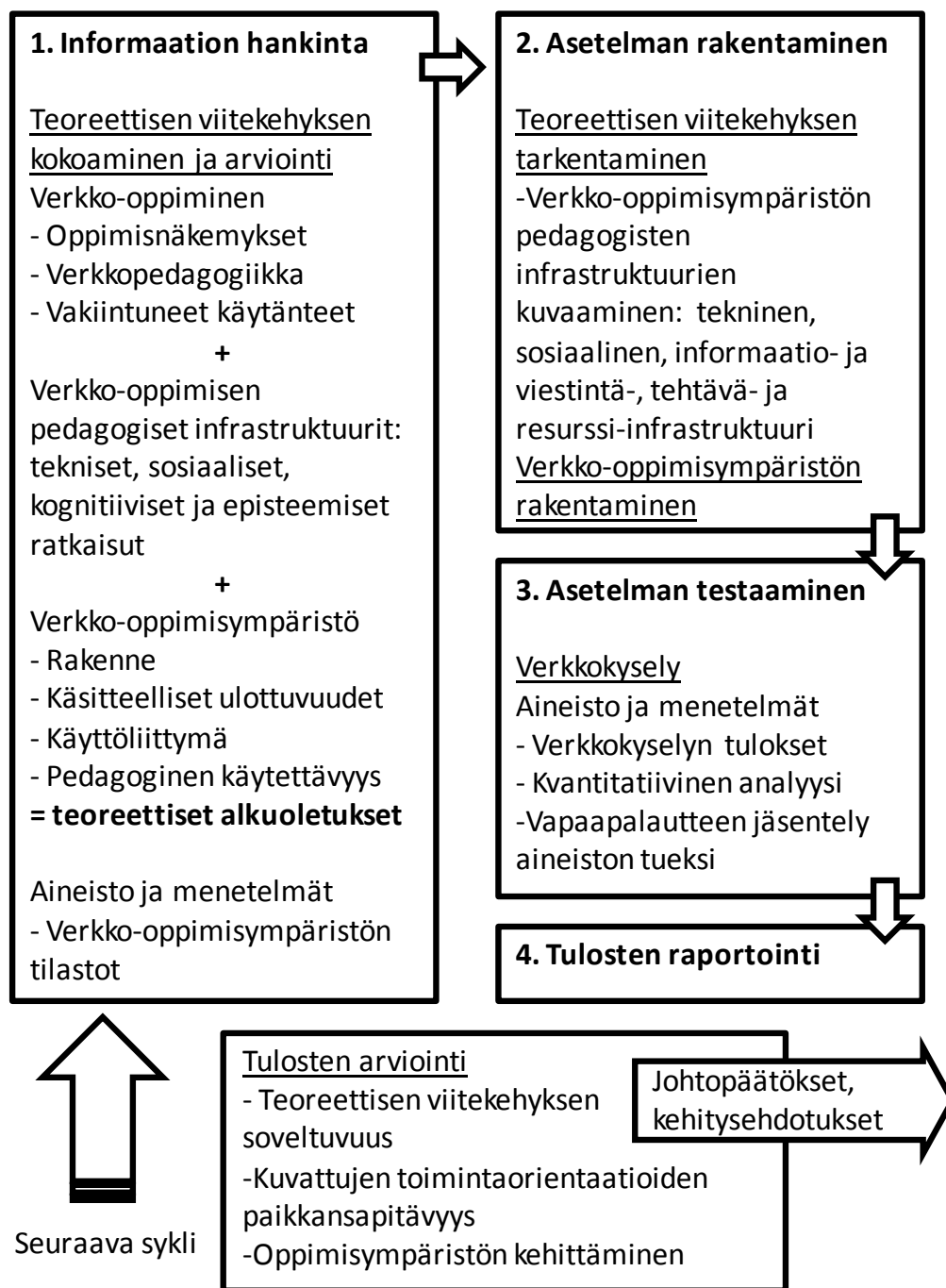
Edelson (2002) jäsentää design-tutkimusta kolmen peruskysymyksen pohjalta: 1) miten tutkimus suoritetaan (*design procedure*), 2) mitä ongelmaa

tutkimuksessa ratkaistaan (*problem analysis*) ja 3) millaiseen tulokseen pyritään (*design solutions*). Design-tutkimus tuottaa Edelsonin (emt.) mukaan näihin peruskysymyksiin liittyen kolmenlaista tietoa ja käsittelee kolmenlaisia teorioita: tietoa designprosessista (metodologia), aihekohtaista tietoa (*domain theories*) ja suunnitteluprosessin puitteita (*design frameworks*).

Tutkimuksen kulku

Design-tutkimuksen jäsentely- ja etenemisohjeita on esitetty useita. Bannan-Ritland (2003, 21–24) esittää design-tutkimuksen vaiheet *ILD-mallissaan* (*Integrative Learning Design Framework*) seuraavasti: 1) informaation hankinta, 2) kokeiluasetelma ja intervention toteutus, 3) vaikutusten arviointi paikallisesti ja 4) laajempien vaikutusten arviointi (raportointi). Bannan-Ritland (emt.) myös korostaa, että malli on tarkoitettu pitkäaikaisten tutkimusohjelmien viitekehykseksi. *ILD-mallia* ei voitu hyödyntää kokonaisuudessaan tässä tutkimuksessa, koska raportin kirjoittamisen aikana on suoritettu vasta yksi interventio. Tutkimusraportissa kuvattu kokonaisuus vastaa lähinnä *ILD-mallissa* kuvattua toista vaihetta. Tutkimukseen sopiikin paremmin Collinsin ja kumppaneiden (2004, 33–38) malli, joka sisältää: 1) kehitetyn mallin toimeenpanon suunnittelua, 2) modifiointia, 3) mallin monikerroksista analysointia, 4) riippuvien ja riippumattomien muuttujien mittaamista ja 5) raportointia. Malli voidaan sijoittaa myös Bannan-Ritlandin (2003) mallin sisään.

Design-strategian syklillisen etenemismallin lisäksi tutkimusta vaiheistivat tutkimustehtävät. Tutkimuksen kulkua tarkennettiin vaihe vaiheelta (Barab & Squire 2004). Syynä jatkuville tarkennuksille oli se, että verkko-oppimisympäristön käyttötapoihin vaikuttavia muuttujia oli paljon. Lisäksi muuttujat muodostivat suhdeverkon, jolloin muutos yhdessä saattoi aiheuttaa muutoksen useassa muussa muuttujassa. Suurin haaste tutkijalle oli valita opiskelijoille osoitettavaan kyselyyn mukaan ne seikat, joilla on eniten merkitystä toimintaorientaatiokuvauksia laadittaessa. Tämä tutkimus eteni design-tutkimuksen malleja ja vaiheistuksia soveltaen seuraavasti: 1) informaation hankinta, 2) tutkimusasetelman rakentaminen, 3) asetelman testaaminen ja 4) tulosten raportointi. (Kuvio 4.)



KUVIO 4. Tutkimuksen vaiheet

Informaation hankinta. Tutkimuksen ensimmäisen vaiheen työnimi oli esiselvitys. Esiselvitys sisälsi teoreettisten alkuoletusten tekemisen. Esiselvityksessä luotiin käytettävissä olevien tutkimustulosten perusteella alustava teoreettinen malli siitä, miten oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettista viitekehystä voitaisiin soveltaa verkko-

oppimisympäristön tarkastelussa. Valitun teoreettisen viitekehyksen lisäksi arvioitiin useita muita verkko-oppimisympäristöjen tarkastelumahdollisuuksia. Valintoja tehdessä arvioitiin myös sitä, miten teoreettiset arviointimallit ovat sovellettavissa, kun tarkastelu halutaan tehdä opiskelijälähtöisesti. Useat käytettävyystudkimuksen arviointikehikot on suunnattu oppimisympäristöjen rakentajille.

Toisena tietolähteenä esiselvityksessä käytettiin verkko-oppimisympäristön käyttäjätilastoja (liitteet 13-1, 13-2 ja 13-3). Tilastot paljastivat, että kaikki opiskelijat eivät käytä oppimisympäristön sisältöä suunnitellulla tavalla. Tästä johtuen tehtiin päätös ottaa tutkimukseen mukaan opiskelijat. Opiskelijoiden näkökulman nähtiin tuovan tutkimukselle lisäarvoa. Toisena vaihtoehtona olisi ollut jatkaa selvittelyä verkko-oppimisympäristön tuottamien tilastojen perusteella. Opiskelijapalautteen kytkeminen tutkimuksiin muutti myös tutkimustehtäviä.

Tutkimusasetelman rakentaminen. Tutkimusasetelman suunnittelu aloitettiin teoreettisten alkuoletusten tekemisen jälkeen. Oppimisen käsitteellisille ulottuvuuksille haettiin konkreettiset vastineet verkko-oppimisympäristöstä. Vastineiden löytämisen jälkeen voitiin puhua verkko-oppimisympäristön käsitteellisestä tarkastelukehyksestä eli pedagogisista infrastruktuureista. Saatua mallia arvioitiin käytettävyystudkimuksen ja verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta. Esiselvityksessä tehdyt havainnot huomioiden suunniteltiin uusi, tutkimustarkoitusta varten selkeytetty verkko-oppimisympäristö. Verkko-oppimisympäristö perustui myös työryhmän laatimaan pedagogiseen toteutussuunnitelmaan (liite 15), joka vaikutti oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien määrään ja luonteeseen. Uuden verkko-oppimisympäristön elementtien ominaisuudet kuvattiin ja elementit luokiteltiin tarkastelun pohjana olevan teoreettisen viitekehyksen mukaan (liite 7). Teoreettinen viitekehys operationalisoitiin mittariksi (liite 1) ja mittarin pohjalta rakennettiin verkkokysely. Kysely sisälsi 27 kysymystä, jotka liittyivät tutkimuksen kohteena olevan oppimisympäristön käytettävyyteen. 18 kysymystä koski verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja. Loput kysymyksistä käsittivät opiskelijoiden taustatietoja, aikaisempaa kokemusta ja mieltymyksiä. Kysymyksiä oli yhteensä 63.

Asetelman testaaminen. Tarkasteltavia verkko-oppimisympäristöjä monistettiin yhdeksän kappaletta. Yhteensä 255 opiskelijaa kiinnitettiin oppimisympäristöihin. Heistä 222 oli mukana opintojakson loppuun saakka. Opiskelijat perehdytettiin verkko-oppimisympäristön käyttöön. Heille esitettiin keskeiset oppimistehtävät ja työkalut. Opiskelijoille ei kerrottu oppimisympäristöön piilotetuista infrastruktuureista, koska tutkimuskyselyyn haluttiin spontaaneja vastauksia. Opintojakson tuutorilla oli mahdollisuus muokata oppimisympäristön sisältöjä ja elementtien paikkoja. Muutoksia tehtiin erittäin harvoin.

Linkki verkkokyselyyn lähetettiin opiskelijoille opintotonjakson loppuvaiheessa. Käyttäjäkyselyn tavoitteena oli selvittää opiskelijoiden näkemyksiä ja kokemuksia uudesta, käsitteellisen viitekehyksen perusteella rakennetusta verkko-oppimisympäristöstä. Useat opiskelijat olivat suorittaneet siihen mennessä kaikki oppimistehtävät. Siitä huolimatta opiskelijoilla oli vielä pääsy verkko-oppimisympäristöön. Kyselyyn vastaaminen ei edellyttänyt oppimisympäristössä käyntiä, koska kysely sisälsi useita kuvia muistin virkistykseksi. Kyselyyn vastasi 142 opiskelijaa.

Tulosten raportointi. Tutkimusraportissa kuvattiin ensin kaikki muuttujat erikseen. Sen jälkeen suoritettiin muuttujille suunniteltu ryhmittelyanalyysi. Tässä tutkimuksessa erottui kolme rinnakkaista prosessia: 1) teoriakehyksen koonti, 2) oman käsitteellisen kehyksen rakentaminen ja 3) tutkimuksen toiminnallinen osuus. Sen vuoksi raportin rakenne noudattelee tietojärjestelmien ja oppimisympäristöjen käytettävyydestä tutkijan Garretin (2002) raporttoimia tutkimuksia. Tässä raportissa tutkimuksen koko teoriakehys on koottu omaan lukuun raportin alkuun. Tutkimuksen käytännön toteutus esitetään omana kokonaisuutena.

Tulosten ja menetelmän arviointia

Tässä tutkimuksessa verkko-oppimisympäristön kehitys-, testaus- ja tutkimustyö suoritettiin tiiviisti toisistaan riippuvaisina ja toisiaan tukevin. Metodologisesti tutkimus tuotti tietoa verkko-oppimisympäristön tutkimisen hyvistä käytänteistä, kuten oppimisympäristön tilastojen ja verkkokyselyjen hyödyntämisen eduista ja puutteista. Tutkimus antoi tietoa *oppimisen pedagogisten infrastruktuurien* soveltamismahdollisuuksista verkko-oppimisympäristön tarkastamiseen. Tutkimuksen tuloksena saatiin tietoa opiskelijoiden toimintaorientaatioista. Näiden pohjalta voidaan rakentaa verkko-oppimisympäristö, joka palvelee entistä paremmin (opiskelijoiden) keskeisiä toimintoja. Saadut tutkimustulokset suuntaavat kehitystyötä. Toimintaorientaatiokuvasten pohjalta voidaan jatkossa laatia uusia orientaatiokuvauksia tarkentavia tutkimuskysymyksiä.

Design-strategia soveltui tämäntyyppisen tutkimuksen toteuttamiseen, koska verkko-oppimisympäristön rakentaminen on useamman vuoden kestävä kehittämisprosessi. Tutkimusta voidaan tarvittaessa jatkaa uusilla mittauksilla. Poiketen perinteisistä kokeellisista tutkimuksista design-tutkimuksessa tutkija tekee aina interventioehdotuksia tutkittavalle kohteelle, jolloin tutkijan tehtävät ja vastuu korostuvat entisestään. Design-strategian tärkeimpänä arviointikriteerinä tässä tutkimuksessa oli saadun tiedon hyödynnettävyys. Valittu lähestymistapa ei ollut kuitenkaan täysin ongelmaton. Koska design-tutkimuksissa käsitellään monimutkaisia ilmiöitä, tutkimuksen kyky päästä syvälle ilmiöön heikkenee.

Näin ollen tutkimuksen tuloksena kuvatut toimintaorientaatiot ovat vasta suuntaa antavia.

Hoadley (2004) tarkastelee design-tutkimuksen pätevyyttä laajennettulla validius-käsitteellä. Siihen kuuluu systeemivalidius (*systemic validity*), seuraamusten validius (*consequential validity*) ja toimenpiteiden validius (*treatment validity*). Systeemivalidius tarkoittaa tutkimuksen perimmäistä pätevyyttä: koskeeko tutkimus sitä, mikä on ollut alun perin tarkoituksena? Tässä tutkimuksessa systeemivalidius edellyttää, että tutkimus tarkastelee opiskelijoiden toimintaorientaatioita ryhmittelemällä ne verkkooppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien mukaan. Toimenpidevalidius edellyttää, että tavoitteen saavuttamiseen käytetään johdonmukaisia ja soveltuvia valintoja. Seuraamusten validius edellyttää, että tutkimuksen tulokset ovat sovellettavissa käytäntöön. Donnellin (2004) mukaan design-tutkimuksen suurin haaste on kuitenkin yleistäminen. Myös tässä tutkimuksessa tutkimustuloksia voidaan yleistää vain harkiten.

Koska tämä tutkimus lähinnä hyödyntää design-strategian toimintamallia, design-tutkimuksen arviointikriteerit eivät sovellu tutkimusprosessin arviointiin täysin. Tutkimuksen varsinaista luotettavuutta arvioidaankin kvantitatiivisen analyysin luotettavuuden yhteydessä luvussa 4.5.

4.3 Tutkimuksen kohdejoukko

Tutkimuksen kohdejoukon muodostivat 222 toukokuussa 2008 opintonsa aloittanutta Oulun ammatillisen opettajakorkeakoulun opettajaopiskelijaa. 142:sta tutkimuskyselyyn vastanneesta 87 (61,3 %) oli naisia ja 55 (38,7 %) miehiä. Vastausprosentti oli 63,9. Sukupuolen ja muiden muutujien ristiintaulukoinnit viittasivat siihen, että sukupuolesta johtuvat vaihtelut ovat havaittavissa erityisesti ilmiöiden koulutusalaakohtaisessa tarkastelussa. Tietyt koulutusalat ovat edelleen hyvin naisvaltaisia. Vastanneiden keski-ikä oli 40,9 vuotta ja keskihajonta oli 7,4. Nuorin vastaajista oli 26- ja vanhin 56-vuotias.

Opiskelijatietojärjestelmän mukaan Oulun ammatillisen opettajakorkeakoulun opiskelijoiden keski-ikä oli vuonna 2005 42,9 vuotta²⁹. Ikäjakama vastasi normaalijakamaa ja edusti hyvin opettajaopiskelijoiden perusjoukkoa ammatillisissa opettajakorkeakouluissa. Koska tulosten tarkastelu vastaajien iän perusteella ei ollut tämän tutkimuksen tehtävänä,

²⁹ Joki-Pesola ja Vertanen (1999) ovat todenneet aiemmin, että ammatillisen koulutuksen opettajakunta on keskimäärin ikääntynyt. Ikäjakama tässä tutkimuksessa noudatti myös Luukkaisen (2000) tutkimuksen tuloksia.

vastaajien jakaminen kolmeen ikäryhmään katsottiin riittävän erottelevaksi (Taulukko 3).

TAULUKKO 3. Kyselyyn vastanneet ikäryhmittäin (n=142)

Ikäryhmä	f	%
35 v. ja nuoremmat	39	27,5
36–45 v.	62	43,6
46 v. ja vanhemmat	41	28,9
<i>Yhteensä</i>	<i>142</i>	<i>100,0</i>

Ikäryhmien muodostamisessa huomioitiin jakauman mediaani (42 vuotta) ja ala- ja yläkvartiilit (35 ja 47 vuotta) sekä ikäryhmien asianmukaisuus tutkimustulosten tarkastelun kannalta. Ensimmäisen ryhmän muodostivat 35-vuotiaat ja nuoremmat. Tähän ryhmään sijoittui 39 vastaajaa. Toinen ikäryhmä, johon sijoituivat 36–45-vuotiaat, oli suurin. Tähän ryhmään kuului 62 opettajaopiskelijaa (43,6 %). 46-vuotiaista ja vanhemmista muodostettiin oma ikäryhmä, johon sijoittui yhteensä 41 opettajaopiskelijaa (28,9 %). Opettajaopiskelijoiden koulutustasoa ja koulutusaloja koskevat tiedot on tiivistetty taulukkoon 4.

TAULUKKO 4. Opettajaopiskelijoiden (n=142) koulutustaso ja koulutusalat

Tutkinto^{a)}	f	%	Koulutusala^{a)}	f	%
Tohtori	5	3,5	Humanistinen ja kasvatustuala	21	14,8
Lisensiaatti	3	2,1	Kulttuuriala	10	7,0
Ylempi korkeakoulututkinto	57	40,1	Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala	13	9,2
Alempi korkeakoulututkinto	10	7,1	Luonnontieteiden ala	20	14,1
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto	4	2,8	Tekniikan ja liikenteen ala	34	23,9
Ammattikorkeakoulututkinto	35	24,7	Luonnonvara- ja ympäristöala	8	5,6
Muu	28	19,7	Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	20	14,1
<i>Yhteensä</i>	<i>142</i>	<i>100</i>	Matkailu-, ravitsemus- ja talousala	15	10,6
			Muut: sotilas-, palo-, pelastus-, vankeinhoitoala	1	0,7
			<i>Yhteensä</i>	<i>142</i>	<i>100</i>

^{a)} Mikäli useampi tutkinto, ilmoitetaan korkein.

^{a)} Jos tutkinto usealta koulutusosalta, ilmoitetaan korkein tutkinto.

Vastaajien joukossa oli viisi tohtoria ja kolme lisensiaattia. Yhteensä 57 (40 %) opettajaopiskelijaa oli suorittanut ylemmän korkeakoulututkinnon. Ammattikorkeakoulututkinnon suorittajia oli 39, ja heistä neljä oli suorittanut myös ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon. Jopa 28 opettajaopiskelijaa ilmoitti suorittamukseen tutkinnoksi ”muu”. Joillakin ammattialoilla ei ole mahdollista suorittaa korkeakoulututkintoa eikä ammattikorkeakoulututkintoa. Lisäksi opiskelijat ovat saattaneet tulla valituksi opettajankoulutukseen erityisistä syistä. Ammatillisten opintojen opetusta koskevien siirtymäsäännösten (986/98, 29 §) perusteella voidaan opettajankoulutukseen vielä vuonna 2009 valita joiltakin aloilta myös opistoasteen tai ammatillisen korkea-asteen tutkinnon suorittaneita. Pääsääntöisesti hakukelpoisuutta opettajankoulutukseen määrittelevät asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista (986/98), ammattikorkeakoululaki (351/03) sekä asetus ammattikorkeakouluista (352/03).

Opettajaopiskelijoiden koulutusaloja tarkasteltiin opetusministeriön koulutusluokituksen 36/400/02 mukaisesti. Kaikki yhdeksän koulutusala olivat edustettuina. Taulukossa näkyvä epätasainen jakauma selittyy sillä, että aloituspaikkojen määrä on sidoksissa koulutusaloihin. Kyseeseen vastanneista 34 (23,9 %) edusti tekniikan ja liikenteen alaa. Tekniikan ja liikenteen alan edustajia Oulun ammatillisessa opettajakorkeakoulussa on kaikista opettajaopiskelijoista noin kolmannes. Seuraavaksi suurimmat vastaajaryhmät olivat luonnontieteiden alalta (n = 20) sekä sosiologi-, terveys- ja liikunta-alalta (n = 20). Ryhmässä ”muut”, johon kuului sotilas-, palo-, pelastus-, vankeinhoitoala, oli yksi opettajaopiskelija.

Suurin vastaajaryhmä, tekniikan ja liikenteen alan opettajaopiskelijat, oli suorittanut pääsääntöisesti vain ammattikorkeakoulututkinnon. Vastaavasti humanistisen ja kasvatustieteiden sekä luonnontieteiden alan opettajaopiskelijat olivat suorittaneet pääsääntöisesti ylemmän korkeakoulututkinnon. Luonnonvara- ja ympäristöalan sekä matkailu-, ravitsemus- ja talousalan vastaajilla on muiden ammattialojen edustajia matalampi koulutustaso. Koulutuslajiksi ”muu” ilmoittanut vastaaja ilmoitti myös suorittamansa tutkinnon kuuluvan ryhmään ”muu”. Tutkimustulosten yleistettävyyden kannalta on tärkeä huomioda, että koulutusalat ovat edustettuina epätasaisesti ja vastaajien koulutustaso on hyvin heterogeeninen.

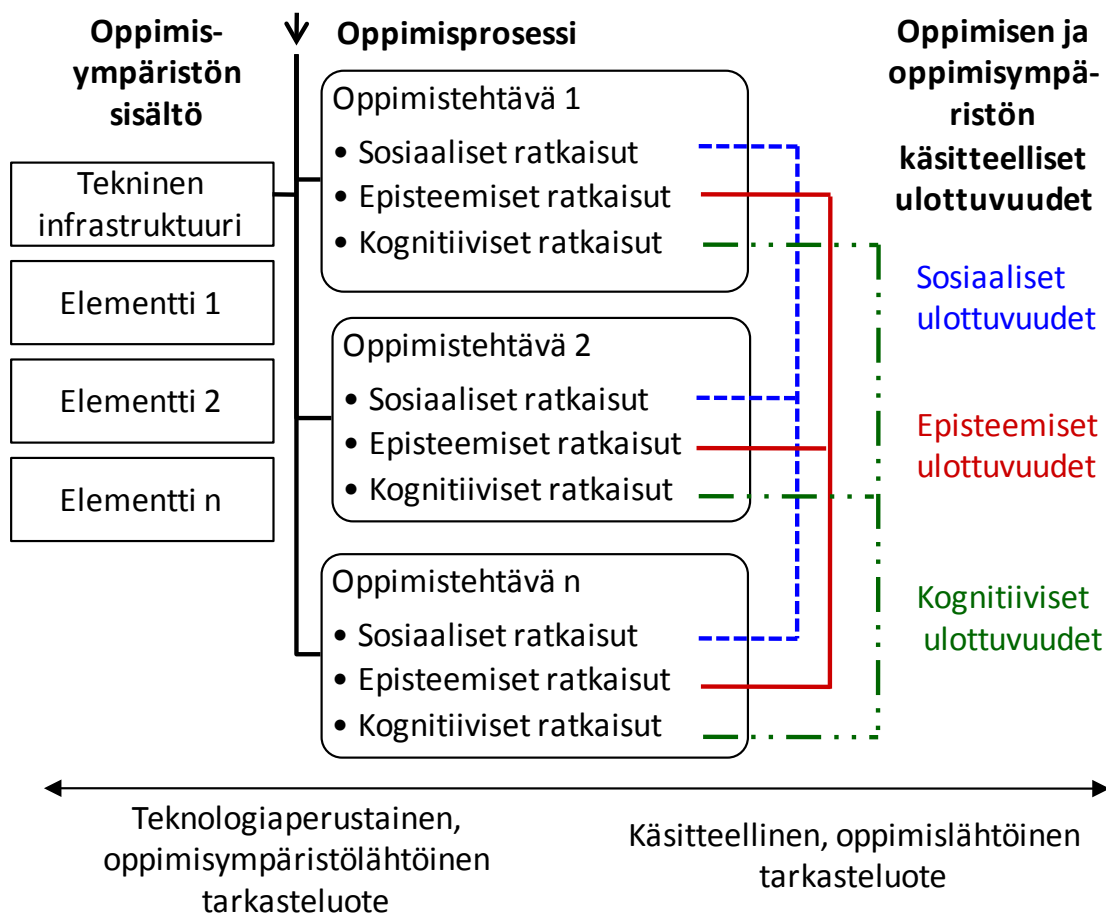
4.4 Tutkimuksen kulku

4.4.1 Esiselvitys

Esiselvityksen aikana kuvattiin ammattipedagogisten opintojen tueksi rakennetun verkko-oppimisympäristön (*WebCT 6.1.1*, joka päivitettiin tutkimuksen aikana versioksi *Blackboard 8*) pedagoginen rakenne. Lähestymistapa perustui aikaisempaan tutkimukseen, jossa pedagogisia infrastruktuureja tarkasteltiin oppimisympäristön elementtien kautta (Lallimo & Veermans 2005, 53). Oppimisympäristön elementtien tarkastelussa sovellettiin uusinta saatavilla olevaa oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehystä (ks. Lakkala 2007).

Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien tarkastelu voidaan suorittaa mille tahansa opintojaksolle ilman, että opintojakso tuotaisiin verkko-oppimisympäristöön. Tarkastelua varten riittää opintojakson sisältöjen yksityiskohtainen kirjaaminen taulukkoon oppimistehtävälähtöisesti tai pedagogisten infrastruktuurien mukaan. Kun opintojakso viedään verkkoon, tuloksena on joukko yksittäisiä elementtejä (tiedostoja, foorumeita, tehtäviä ym.). Verkko-oppimisympäristössä olevien elementtien luokittelu infrastruktuurien mukaan on hieman vaikeampaa. Mikäli verkkototeutus on onnistunut hyvin, pedagogisten infrastruktuurien pitäisi olla todettavissa näkymättöminä mentaalisina kytkentöinä elementtien välillä. Esimerkiksi oppimistehtävien kulun tulisi olla havaittavissa käyttöliittymässä. Oppimisympäristön sisältöä organisoimalla voidaan helpottaa pedagogisten infrastruktuurien näkyväksi tulemistä ja toisin päin. Sisällön organisoinnilla voidaan myös pakottaa joitakin infrastruktuureja ensisijaiseksi. Verkko-oppimisympäristön tarkastelussa tärkeää on myös se, miten erilaiset infrastruktuurit nivoutuvat toisiinsa teknisissä elementeissä.

Esiselvityksessä tarkasteltiin verkko-oppimisympäristöjen ($n=9$) sisältö ja kohteiden käytön aktiivisuus 1.5.–31.12.2007 välisenä aikana. Tarkastelussa hyödynnettiin verkko-oppimisympäristön tuottamia tilastoja (liite 13). Ammattipedagogisten opintojen oppimisympäristöjä oli 11 ja opiskelijoita 255. Tarkasteltaviksi valittiin yhdeksän rakenteeltaan identtistä oppimisympäristöä, joista jokaisessa työskenteli keskimäärin 18–26 opiskelijaa. Verkko-oppimisympäristöjen kuvaamisessa käytettiin apuna kolmiosaista matriisia (kuvio 5).



KUVIO 5. Verkko-oppimisympäristön tarkastelumatriisi esiselvityksessä

Tarkastelu suoritettiin siten, että ensin hahmotettiin yksilöllisesti oppimistehtävän piirteet, minkä jälkeen piirteitä tarkasteltiin kognitiivisten, sosiaalisten ja episteemisten infrastruktuurien näkökulmasta (kuvio 5, keskellä). Tarkastelu suoritettiin oppimistehtävilähtöisesti, koska tarkastelua ohjasi myös opintojakson verkkototeutuksen suunnitelma (liite 15). Jokaisen tehtävän yhteydessä kirjattiin tehtävässä käytetyt sosiaaliset, episteemiset ja kognitiiviset ratkaisut. Tehtäväkohtaisen tarkastelun malli on kuvattu aikaisemmin luvussa 2.4.1 esimerkkit tehtävän *Oppimiskokemus* avulla. Oppimistehtäviä oli viisi: *Oppimiskokemus*, *Opiskelijatoverin oppimiskokemuksen analyysi*, *Oppimisportfolio*, *Oppimisportfolion toveriarviointi* ja *Mikro-opetustehtävä*.

Seuraavaksi käytiin läpi opintojaksosuunnitelma ja tarkasteltiin, miltä osin opintojakson tehtävät on sijoitettu monimuoto-opintojen tueksi rakennettuun verkko-oppimisympäristöön ja mitkä tehtävät suoritetaan kontaktiopetuksen aikana. Tarkastelussa huomattiin, että teknisessä elementissä (esim. keskustelufoorumi) nivoutui yhteen useampi infrastruktuuri. Teknisten elementtien tehtävänä oli lähinnä muiden infrastruktuurien ”kannattaminen” (kuvio 5, vasemmalla). Tekniset elementit nimettiin uudelleen sen mukaan, minkä infrastruktuurien kohtaamispaikkoina eli solmukohtina ne olivat. Tällainen infrastruktuurien yhdistäminen on

vahvasti kontekstisidonnainen toimenpide ja täytyy tehdä harkiten. Esimerkiksi sosiaalisen ja kognitiivisen infrastruktuurin tunnusmerkkejä omaava elementti nimettiin viestintäelementiksi. Näin muodostuivat oppimisen pedagogisten infrastruktuurien ensimmäiset vastineet, artefaktit, verkko-oppimisympäristössä. Verkko-oppimisympäristön tarkastelun päätteeksi tehtiin yhteenveto, miten sosiaalinen, kognitiivinen ja episteeninen infrastruktuuri ovat toteutuneet verkko-oppimisympäristössä (kuvio 5, oikealla).

Analyysivaiheessa käytettiin elementeistä seuraavia lyhenteitä: S – sosiaalinen elementti, V – viestintäelementti, T – tehtäväelementti, R – resurssi ja F – foorumi (kaikille avoin tehtävä- tai keskustelufoorumi). Samantyyppiset elementit numeroitiin T1, T2, Tn. Mikäli samalla teknologiaratkaisulla oli monta roolia, elementti kuvattiin kirjainyhdistelmällä. Esimerkiksi TF viittasi oppimistehtävään T, joka oli toteutettu avointa keskustelufoorumi F käyttämällä.

Esiselvityksessä kuvattiin seuraavat verkko-oppimisympäristön elementit: tuutorin tiedotusfoorumi [SV1], opiskelijoiden esittäytymisfoorumi [SF1], kolme avointa tehtävä- ja keskustelufoorumi *Oppimiskokemus* [TF1], *Opiskelijatoverin oppimiskokemuksen analyysi* [TF2] ja mikro-opetustehtävän palautusfoorumi [TF3] sekä kaksi suljettua tehtäväfoorumi *Oppimisportfolio* [T1] ja *Oppimisportfolion toveriarviointi* [T2]. Lähiopeuspäivien materiaalikansioita oli 10 [R1–R10], ja jokainen kansio sisälsi vähintään yhden tuutorin tallentaman tiedoston. Kurssin asiakirjat oli sijoitettu erilliseen toimistokansioon [R11]. Oppimisresursseiksi laskettavia tiedostoja oli viisi: portfolion pohja [R12], portfolion arviointikriteerit [R13], lukujärjestys [R14], oppimiskokemuksen ja sen analyysin esimerkkiratkaisu [R15] ja assistenttiopettajan päiväkirja [R16], johon kirjattiin muun muassa poissaolot. Oppimisympäristössä oli lisäksi tuutoreiden lisäämiä ryhmäkohtaisia tiedostoja ja linkkejä, joita ei observoitu.

Verkko-oppimisympäristön oma seurantatyökalu tilastoi elementtien avauskerrat (liite 13). Tilastot perustuivat objektien aktivointikertoihin. Seurantatyökalun tuottamaa aineistoa ei käsitelty tilastollisesti. Aineisto antoi kuitenkin lisäinformaatiota verkko-oppimisympäristön aikaulottuvuudesta. Verkko-oppimisympäristön tilastoihin perustuen kirjattiin: a) elementin käyttökerrat (avaukset) yhteensä, b) elementtien käyttökerrat elementin sijainnin mukaan (sama elementti voidaan linkittää useampaan asiayhteyteen) ja c) elementtien käytön aktiivisuus opintojakson aikana. Yhdeksästä eri verkko-oppimisympäristöstä saadut tilastot olivat samantyyppisiä. Foorumien ja tiedostojen käytön aktiivisuudessa ei havaittu opiskelijaryhmäkohtaista eroa. Kaikissa ryhmissä käytettiin tehtävien tekemisen kannalta ajankohtaista oppimisympäristön sisältöä. Tiettyjä sisältöelementtejä käytettiin aktiivisesti kaikissa verkko-oppimisympäristöissä. Myös vähän käytetyt tai täysin käyttämättömät verkko-

oppimisympäristön elementit olivat kaikkien ryhmien verkko-oppimisympäristöissä samat. Käyttämättömyys näytti johtuvan elementin paikasta oppimisympäristössä; pääsääntöisesti käyttämättömiä kohteita olivat resurssipankkiin (Mediakirjasto) sijoitetut resurssielementit. (Ks. Tenno 2009a, 9–11.)

Sosiaalisten elementtien tarkastelussa elementin fyysisellä paikalla ei havaittu olevan vaikutusta elementin käyttöaktiivisuuteen. Tutkittavassa verkko-oppimisympäristössä oli luokitteluominaisuus (Keskustelut), jonka avulla uudet viestit löytyivät helposti, vaikka uusi viesti sijaitsi muualla kuin verkko-oppimisympäristön pääsivulla. Osa viestinnästä tapahtui lähiopetuspäivillä. Usein viestintä oli muuttunut opettajan ja opiskelijan väliseksi yksityiseksi sähköpostikeskusteluksi. Osa keskusteluista käytiin tuutoreiden mukaan puhelimitse. Yhteenvetona voidaan todeta, että viestintään liittyvien elementtien tarkastelu ja koko sosiaalisen infrastruktuurin tarkastelu jäivät esiselvityksessä pintapuolisiksi, koska sosiaalinen prosessi ei ollut arkistoitunut verkko-oppimisympäristöön. Yhteisöllisiä opimistehtäviä opintojaksolla ei ollut. Paritehtäviä oli kaksi.

Verkko-oppimisympäristön tilastojen perusteella tehtiin seuraavat havainnot:

- opiskelijat palauttivat tehtävät avoimille foorumille [TF1] ja [TF2] välittömästi ennen annettua määräaikaa;
- opiskelijat vastasivat toistensa viesteihin, mikäli se kuului tehtävään;
- viestin lukukertojen määrä ryhmän 5 paritehtäväfoorumilla [TF2] nousi, kun opiskelijoita ohjeistettiin tarkkailemaan, millaisia kommentteja heidän työnsä saavat tovereilta (ennen 1–6 lukukertaa viestiä kohden, muutetun ohjeen jälkeen lukukertoja oli 9–41);
- keskimäärin foorumille kirjoitettu viesti luettiin 1,5 kertaa;
- foorumin ensimmäinen viesti luettiin keskimäärin 2–3 kertaa, viimeisiä viestejä luettiin harvoin;
- viestien kommentointia tapahtui harvoin (esimerkiksi esittäytymisfoorumi [SF1]);
- jotkut opiskelijat suoriutuivat opintojaksosta kirjoittamalla foorumeille neljä kertaa, joka oli välttämätön viestien minimimäärä opinnoista suoriutumiseksi;
- kaikki opiskelijat eivät lukeneet kaikkia tuutorin kirjoittamia viestejä tiedotusfoorumilla [S-V1];

Tiedottamiseen liittyvät asiat osoittautuivat kriittisiksi, vaikka tiedottaminen saattoi tapahtua luontevasti osana muita sosiaalisia prosesseja. Kuten sosiaalisen infrastruktuurin tarkastelussa paljastui, kaikki opiskelijat eivät lukeneet edes tuutorin kaikkia tiedotuksia tai ohjausviestejä. Tuutorin

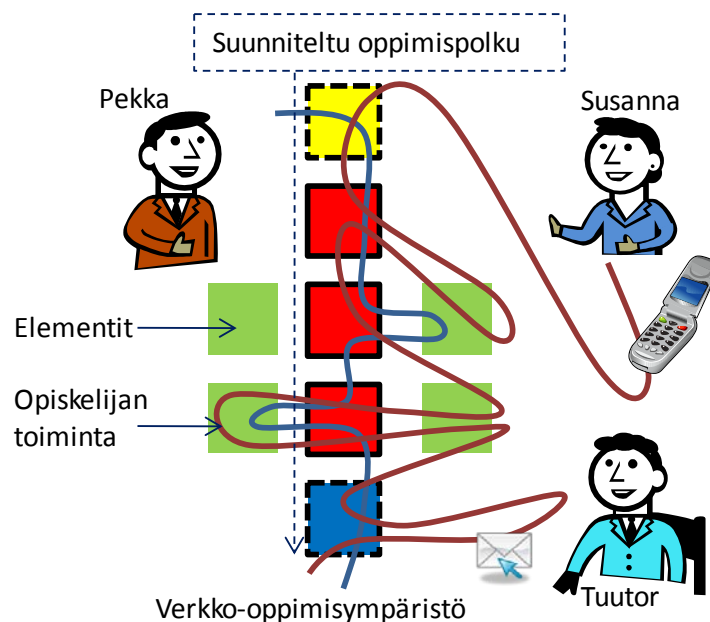
foorumilla. Asialla voi olla suora vaikutus yhden tai useamman opiskelijan opintojen etenemiseen, koska esimerkiksi paritehtävissä yhden opiskelijan työn viivästyminen myöhästyttää opiskelijaparin työskentelyn edistymistä.

Esiselvitys vahvisti, että monimuoto-opintojaksolla tapahtuvaa tiedonkulkua ei voida käytännössä seurata kovinkaan relevantisti pelkästään verkko-oppimisympäristössä tapahtuvan viestinnän perusteella. Viestiketjut olivat ulkopuolisen lukijan näkökulmasta epäselviä, koska opiskelijat suosivat ohjauskeskustelun siirtämistä sähköpostiin. Varsinaista viestintäinfrastruktuuria verkko-oppimisympäristössä ei voitu todeta. Tiedottaminen, ohjauskeskustelu ja palaute sijoittuivat satunnaisesti eri foorumeille. Toisaalta lähipäiviä sisältävissä monimuoto-opinnoissa tiedottaminen ei ole pelkän verkon varassa. Myös Niinimäki (2003) on havainnut, että monimuoto-opetuksessa verkossa tapahtuva interaktio opettajan ja opiskelijan välillä jää puutteelliseksi. Aikaisemmissa tutkimuksissa (Collins & Moonen 2001; Korhonen 2004) on havaittu, että kontaktiopetusta tukevassa verkko-oppimisympäristössä opetusprosessi perustuu myös muilta osin enemmän kontaktiopetukseen kuin verkko-opetukseen.

Kognitiivisten ja epistemologisten infrastruktuurien olemus kiteytyy verkko-oppimisympäristön tehtävissä ja oppimisen resursseissa. Tutkimateriaalit eli oppimisympäristöön sijoitetut tiedostot katsottiin esiselvityksessä osaksi resurssi-infrastruktuuria. Opintojakson aikana myös tuotettiin oppimisen resursseja. Esimerkiksi jokainen opiskelija kirjoitti omasta oppimiskokemuksestaan kuvauksen, joka oli oppimiskokemuksen analyysin resurssi. Jokaisen opiskelijan kirjoittama oppimisportfolio oli resurssina yhdelle portfolion toveriarvioijalle. Myös esimerkit ja ohjeet sekä opiskelijalle tarjottava reaaliaikainen tuki nähtiin tarkastelussa oppimisen resursseina. Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa täytyy ottaa kantaa siihen, tullaanko ohjausta käsittelemään osana a) kognitiivista infrastruktuuria, jota ilmentävät tehtävät ja resurssit, b) sosiaalista infrastruktuuria vai c) viestintäinfrastruktuuria.

Yksilöllisten toimintatapojen tarkastelun tarve

Verkko-oppimisympäristön tilastot paljastivat opiskelijoiden yksilöllisiä toimintatapojen eroavaisuuksia, vaikka toimintaympäristö oli kaikille sama. Opiskelijoiden toimintapolut selvitettiin verkko-oppimisympäristön tilastoja hyödyntäen (liite 13-2). Kuviossa 6 havainnollistetaan kahden esimerkkiopiskelijan Pekan ja Susannan täysin poikkeavaa toimintaa. Kuvassa on abstrahoitu tuutorin rakentaman opintojakson infrastruktuuri, jossa eriväriset suorakulmiot viittaavat erilaisiin oppimisympäristön elementteihin. Oppimisprosessia ohjaavat oppimistehtävät muodostavat käyttöliittymässä polun, jonka varrelle on sijoitettu oppimisen resursseja.



KUVIO 6. Opiskelijoiden toimintakulttuuri verkko-oppimisympäristössä

Kuvion avulla pyritään ilmentämään, miten opiskelijat toimivat oppimisympäristössä hyvinkin eri tavalla. On siis täysin selvää, että samalla tavalla rakennettu verkko-oppimisympäristö ei voi palvella molempia opiskelijoita yhtä hyvin. Pekka edustaa opiskelijoita, jotka käyttivät oppimisympäristöä tehtävien palauttamiseen. Pekka on järjestelmällinen toimija ja on harvoin yhteydessä tuutoriin. Pekalle ovat tärkeitä oppimisympäristön tarjoama tuki ja resurssit. Susanna edustaa opiskelijoita, jotka olivat paljon yhteydessä tuutoriin puhelimitse ja sähköpostin välityksellä. Susannaa kuvaa myös surffailu oppimisympäristössä. Molemmat opiskelijat selviytyivät opinnoista, kylläkin eri strategioita käyttäen. Kuviossa vasemmalla on eräs osaksi oppimispolkua suunniteltu elementti, jota kumpikaan opiskelijoista ei ole käyttänyt. Oppimisprosessissa sivulliseksi jääneellä elementillä viitataan infrastruktuurin korjattavaan alueeseen.

Esiselvityksen tulosten hyöty tutkimukselle

Esiselvityksen tulokset tukivat käyttäliittymän tarkastelun osalta hypoteettista oletusta, että oppimisen pedagogiset infrastruktuurit ovat todettavissa verkko-oppimisympäristössä. Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit ovat havaittavissa elementtien välillä tietyin teknologian asettamin rajoituksin. Rajoituksena voi olla elementtien paikka tai määrä silloin, kun suunnittelija joutuu tekemään valintoja, mitkä elementit sijoitetaan päänäkömään ja mitkä kansioihin. Verkko-oppimisympäristön sisällön organisointi ja ryhmittely pedagogisesti perustellulla tavalla on eräs toimiva keino oppimisen pedagogisten infrastruktuurien mallintamiseksi. (Tenno 2009a.)

Osa esiselvityksessä havaituista seikoista tuotti hyödyllistä tietoa oppimisympäristön käytännön toteuttamiselle. Eräs pedagogisesti perusteltu ratkaisu tutkittavassa verkko-oppimisympäristössä oli esimerkiksi portfolion pohjan sijoittaminen samaan kansioon tehtävänannon ja arviointikriteerien kanssa. Verkko-oppimisympäristön tilastot vahvistivat, että opiskelijat käyttivät ensisijaisesti niitä oppimisen resursseja, jotka on sijoitettu tehtävänannon yhteyteen. Viestimiseen opiskelijat käyttivät mielellään sähköpostia. Tilastojen perustella suosittuja olivat ne verkko-oppimisympäristön elementit, joissa nivoutuivat yhteen sosiaalinen, kognitiivinen ja epistemologinen infrastruktuuri. Mikäli pedagoginen elementti taas koostui useammasta teknisestä elementistä, kokonaisuuden toimivuuden edellytyksenä oli fyysisten elementtien sijoittaminen niin, että ne havaittiin helposti yhteenkuuluviksi. Kuvattuja ongelmia on havaittu myös muissa laajojen opintojaksojen verkkototeutuksissa (ks. Auvinen ym. 2010).

Esiselvityksessä havaittiin myös se, että neljä pedagogisten infrastruktuurien ulottuvuutta ei riitä verkko-oppimisympäristön kokonaisvaltaiseen tarkasteluun. Esimerkiksi oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehys osoittautui riittämättömäksi viestinnän ja tiedottamisen tarkastelussa, koska sosiaalinen infrastruktuuri on monta prosessia kattava yläkäsite. Tarkastelukehys soveltui hyvin opintojakson pedagogisen käsikirjoituksen toteutumisen seuraamiseen.

On raportoitava, että esiselvityksen aikana ilmeni paljon verkko-oppimisympäristön teknisiä ongelmia. Ongelmat liittyivät tiedostojen avaamiseen, liitteiden lähettämiseen verkko-oppimisympäristöön ja muihin vastaavanlaisiin oppimista rajoittaviin tekijöihin. Kun tehtävien palautus verkko-oppimisympäristöön ei onnistunut, opiskelijat lähettivät tehtävät opettajille sähköpostitse tai vastaavasti pyysivät opettajilta tehtävien resursseja liitetiedostona. Näin ollen tehtävä- ja resurssielementtien käyttö ei tilastoitunut verkko-oppimisympäristön seurantajärjestelmään ja sosiaalinen infrastruktuuri pirstoutui sähköpostiin siirtyneen keskustelun takia.

Esiselvityksen hyöty varsinaiselle tutkimukselle ja tarkastelukehysten kehitystarpeet olivat seuraavat:

- oppimisen pedagogisten infrastruktuurien ulottuvuudet voidaan havaita verkko-oppimisympäristössä; kehitettävää → pelkät neljä dimensiota eivät ole riittävän erottelevia;
- sosiaalinen infrastruktuuri on yläkäsite; kehitettävää → käsitteen purku konkreettisiksi asioiksi tai ilmiöiksi;

- käytännön toteutuksessa ei ole ”puhtaita infrastruktuureja”; kehitettävää → löytää verkko-oppimisympäristön ulottuvuuksien tarkasteluun soveltuvia käsitteitä;
- käyttöliittymän tarkastelu jäi puutteelliseksi; kehitettävää → tarkastelukeyksen täydentäminen käyttöliittymäsuunnittelun elementeillä;
- eri opiskelijoiden toiminta poikkesi toisistaan samassa verkko-oppimisympäristössä; kehitettävää → ottaa tarkasteluun mukaan toimintakulttuuri tai toimintastrategiat.

4.4.2 Empiiriset käsitteet ja mittari

Esiselvityksessä havaittiin, että oppimisen pedagogisiin infrastruktuureihin liittyvät käsitteet sosiaalinen, kognitiivinen, epistemologinen ja tekninen infrastruktuuri ovat varsin abstrakteja. Kvantitatiivinen tutkimus edellyttää abstraktien käsitteiden määrittelemistä sellaisiksi analyyttisiksi käsitteiksi, joita voidaan mitata. Aikaisempi oppimisen pedagogisten infrastruktuurien tutkimus on ollut pääsääntöisesti yhteisöllisen verkko-oppimisen käytänteiden ja toimintakulttuurin tutkimusta ilman asian kytkemistä verkko-oppimisympäristön konkreettisiin sisältöelementteihin, käyttöliittymätutkimukseen tai yksittäisten opiskelijoiden toiminnan tarkasteluun (ks. luku 2.4.2). Viitaten aikaisempiin tutkimuksiin ja esiselvityksessä tehtyihin havaintoihin verkko-oppimisympäristön kyselymittarin rakentamisessa perustuttiin alla olevaan informaatioon:

- 1) oppimisen pedagogiset infrastruktuurit eivät häviä, kun opintojakso viedään verkkoon, vaan ne ovat edelleen havaittavissa mentaalisina kytkentöinä verkko-oppimisympäristön elementtien välillä;
- 2) samassa oppimisympäristön elementissä voivat nivoutua yhteen useat infrastruktuurit;
- 3) pedagogisten infrastruktuurien tarkastelu voidaan tehdä tarkastelemalla oppimisympäristön sisällön organisointia;
- 4) oppimisympäristössä voi olla irrallisia infrastruktuurien ulkopuolisia elementtejä, joilla voi olla tärkeä tehtävä oppimisen kannalta;
- 5) haluttujen pedagogisten infrastruktuurien näkyvyys opiskelijalle voidaan varmistaa käyttöliittymäsuunnittelulla;
- 6) tarkastelu on suositeltavaa tehdä opiskelijoiden toimesta, jolloin saadaan tietoa siitä, millaiset infrastruktuurit ovat olennaisia heidän näkökulmastaan;

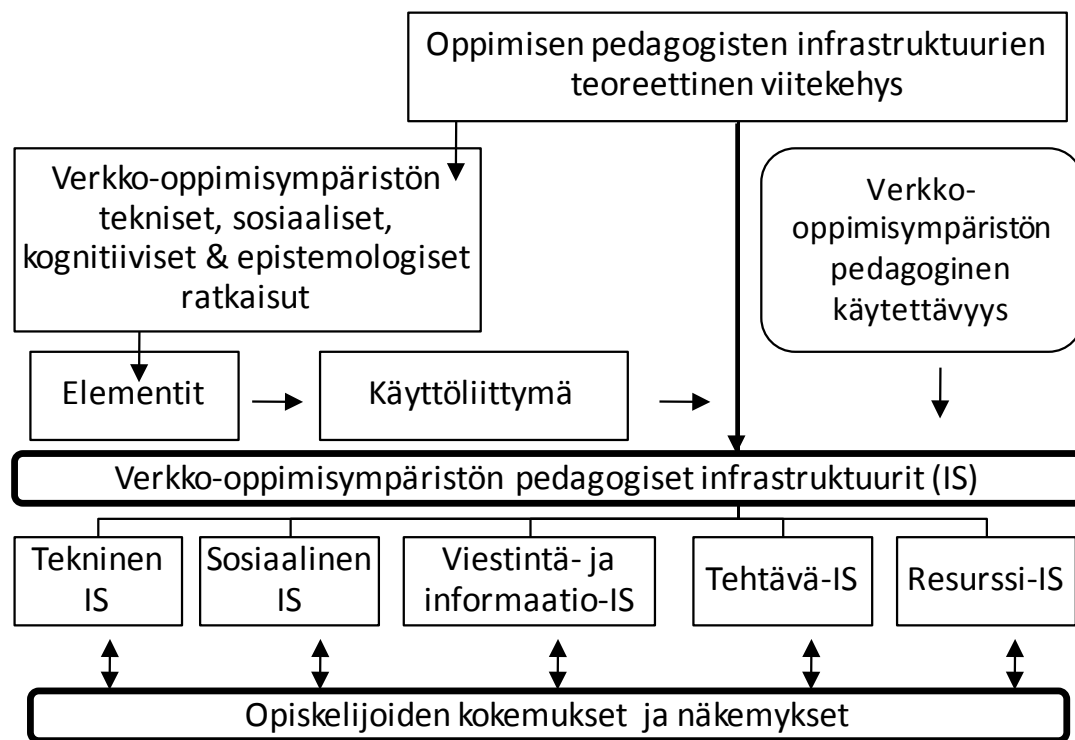
- 7) infrastruktuurien tarkastelussa tulisi pyrkiä selvittämään latentteja tekijöitä, jotka pystyvät osoittamaan pedagogisten infrastruktuurien rakentamisen periaatteet teoriatasolla.

Tutkimuksen empiiriset käsitteet

Käsiteanalyysin tehtävänä oli selvittää näkymättömien tukirakenteiden eli pedagogisten infrastruktuurien näkyvät vastineet verkko-oppimisympäristössä (esim. sosiaalinen foorumi sosiaalisen infrastruktuurin ilmentymänä). Walkerin ja Avantin (2005, 63) mukaan käsite on ajatteleamalla luotu kuva jostakin ilmiöstä. Käsiteanalyysin avulla jäsennetään tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä, pyritään ymmärtämään siihen liitettyjä merkityksiä ja selkeytetään sen suhdetta lähikäsitteisiin. Walkerin ja Avantin (emt., 64–65) mukaan käsiteanalyysi on strategia, jonka avulla pyritään selkeyttämään, tarkentamaan tai tutkimaan käsitteiden piirteitä ja ominaisuuksia. Käsiteanalyysin perustarkoituksena on erottaa käsitteen olennaiset piirteet epäolennaisista ja määrittää ominaispiirteet kielellisesti. Ahosen ja Kallion (2002) mukaan useimmat käsiteanalyysimallit on kehitelty tarkastelemaan käsitteitä, joita analyysin perusteella kyetään operationalisoimaan. Käsitteiden operationalisoinnilla viitataan usein empiiriseen tutkimukseen ja käsitteiden empiiristen vastineiden muodostamiseen, jonka avulla teoreettiset käsitteet voidaan kytkeä havaittavaan todellisuuteen.

Myös tämän tutkimuksen käsitteiden muodostamista ohjasi operationalisoitavuus. Infrastruktuurien määrään vaikuttivat verkko-oppimisympäristön pedagoginen toteutussuunnitelma (liite 15) ja monimuoto-opiskelusta johtuva opintojakson rakenne. Kolmantena vaikuttavana tekijänä voidaan pitää oppimistehtävien määrää ja luonnetta. Esiselvityksen mukaan viestintä ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristössä oli nivoutunut vahvasti kognitiivisen infrastruktuurin elementteihin. Usein ohjaus, tuki ja muu viestintä tapahtuvat samalla kertaa. Oppimisen kognitiivinen ja epistemologinen infrastruktuuri nivoutuivat yhteen oppimistehtävissä. Oppimistehtäviä käsiteltiin omana infrastruktuurina, koska ne olivat verkko-opetuksen keskeisiä suunnittelupalikoita. Koska oppimisen resurssit muodostivat tutkittavassa verkko-oppimisympäristössä oman selvästi erotettavan ryhmän, näitä tarkasteltiin erikseen omana infrastruktuurina. Verkko-opintojakson pedagogista ja teknistä rakennetta on tarkasteltu samansuuntaisesti aikaisemmissa tutkimuksissa (esim. Niinimäki 2003).

Tässä tutkimuksessa päädyttiin viisiulotteiseen tarkastelukehykseen: 1) sosiaalinen infrastruktuuri, 2) viestintä- ja informointi-infrastruktuuri, 3) tehtäväinfrastruktuuri, 4) resurssi-infrastruktuuri ja 5) tekninen infrastruktuuri (kuvio 7). Nämä ovat tutkimuksen viisi empiiristä käsitettä.



KUVIO 7. Verkko-oppimisympäristön tarkastelumatriisin lähtökohdat ja tutkimuksen empiiriset käsitteet

Mittari

Esiselvityksen tulosten pohjalta suunniteltiin kysely opiskelijoille. Kyselyn tavoitteena oli selvittää opiskelijoiden kokemuksia ja näkemyksiä tarkasteltavasta verkko-oppimisympäristöstä. Mittarin rakentamista ohjasi verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen käsitteellinen tarkastelukehys. Koska oppimisen tarkasteluun suunniteltu konsepti oli riittämätön verkko-oppimisympäristön kokonaisvaltaisessa tarkastelussa, arviointikehystä täydennettiin käytettävyyttä koskevilla lisäkysymyksillä. Mittarin rakentamisen lähtökohdat on koottu taulukkoon 5.

TAULUKKO 5. Mittarin rakentamisen lähtökohdat

Tarkasteltava kohde	Selite	Miten voidaan selvittää?
Opettajaopiskelijan henkilökohtaiset ominaisuudet	Erilaiset ihmiset toimivat teknologiatuetussa ympäristössä eri tavalla. Ikä, sukupuoli, aikaisempi kokemus, verkko-oppimisympäristössä käynnin tiheys, koulutus ja ammattiala vaikuttavat opettajaopiskelijoiden antamaan arvioon oppimisympäristöstä.	Selvitetään opiskelijoiden tausta ja aikaisempi kokemus.
Pedagogiset infrastruktuurit verkko-oppimisympäristössä	Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehyksestä johdetut tarkasteluperiaatteet soveltuvat esiselvityksen mukaan verkko-oppimisympäristön tarkasteluun.	Selvitetään ulottuvuussien merkitys opiskelijoille. Mittari rakennetaan valitun teoreettisen viitekehyksen ohjaamana.
Käyttöliittymä ja sisällön organisointi	Erityisesti verkko-oppimisympäristön ensimmäisen sivun käyttöliittymä vaikuttaa opiskelijan käyttäjäkokemukseen oppimisympäristöstä. Käyttöliittymässä näkyvä elementtien välinen yhteys ilmentää näkymättömiä pedagogisia infrastruktuureja.	Opiskelija arvioi käyttöliittymää ja sisällön organisointia. Hyödynnetään multimediaoppimisen kognitiivista teoriaa ja käytettävyysselvityä.

Mittarin rakentamisessa hyödynnettiin soveltuvien osin aikaisemmissa tutkimuksissa käytettyjä verkkosovellusten arviointikäytänteitä, kuten verkko-oppimismateriaalien arvioinnin kriteerejä (mm. Nokelainen 2006) ja verkko-oppimisympäristöjen käytettävyysselvityä (mm. Sampola 2008). Käyttöliittymän arviointia koskevien kysymysten laadinnassa hyödynnettiin multimediaoppimisen kognitiivisen teorian suosituksia (Mayer 1997; Mayer & Moreno 2002; Mayer 2003). Sisällön organisointia ja kokonaisuuden loogista rakennetta tarkasteltiin Ruokamon ja Pohjolaisen (1999) suositusten mukaan.

Mittarin toteuttamisessa käytettiin mallina Heinesin (2000) suunnittelemaa opintojakson verkkosivun piirteiden ja opiskelijoiden suoriutumisen suhdetta selvittävää mittaria. Heines pyysi tutkimuksissaan opiskelijoita pisteyttämään kurssin kotisivun elementit niiden tärkeyden mukaan ja kertomaan kurssin kotisivulla käynnin syyt. Skaalana Heines käytti tutkimuksissaan viisiportaista Likert-asteikkoa, jonka hän katsoi riittävän erottelevaksi tämäntyyppisissä mielipidekysymyksissä. Asteikkoon tai skaalaan perustuvien kysymysten etuna on nähty, että ne auttavat vastaajia vaihtoehtoisia kysymyksiä tarkemmin käsittelemään ja ymmärtämään sisältöjä. Asteikot ovat herkempiä mittareita kuin monivalintakysymykset.

Tämän vuoksi ne soveltuvat erityisesti vastaajien asenteiden, näkemysten ja mielipiteiden kartoittamiseen. (Cohen, Manion & Morrison 2005.) Liikert-asteikko on keskeinen skaala myös tässä tutkimuksessa.

Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja käsittävät kysymykset tuotiin mittariin omana 18-osaisena kokonaisuutena. Opettajaopiskelijoille esitettäviä kysymyksiä muodostettiin jokaista kuvattua infrastruktuuria kohden neljä (ks. liite 2). Mielipiteitä teknisestä infrastruktuurista kartoitettiin vain kahdessa osiossa. Kysymykset voidaan luokitella seuraavasti: 1) opettajaopiskelijan näkemys verkko-oppimisen kannalta ensisijaisesta infrastruktuurista, 2) kunkin infrastruktuurin tärkeys vastaajalle, 3) mihin infrastruktuuriin liittyy vastaajan oppimisympäristössä käynti ja 4) minkä infrastruktuurin alueella opettajaopiskelija oppimisympäristössä toimii. Sisällöllisesti pyrittiin rakentamaan mittari, jossa opiskelijoilta kysyttiin ensin heidän käsityksiään ja uskomuksiaan kyseisestä asiasta. Myöhemmin heitä pyydettiin arvioimaan omaa käytännön toimintaansa samassa asiayhteydessä. Näkemysten ja toiminnan samanaikaisella tarkastelulla pyrittiin luomaan tietynlainen kontrollijärjestelmä, joka paljastaa ristiriitaiset vastaukset.

Rakennettu mittari on liitteessä 1. Mittarissa näkyvä osion numero on kysymyksen järjestysnumero kyselylomakkeessa. *Webropol*-järjestelmä numeroi kysymykset eri tavalla (ks. liite 3). Osiot ryhmiteltiin käsittelyn helpottamiseksi henkilökohtaisia asioita kartoittaviin osioihin (A, B ja D), oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisesta viitekehyksestä nostettuihin kysymyksiin (C ja E) ja verkko-oppimisympäristön käytettävyyttä tarkasteleviin osioihin (F, G, H ja I). Kysymyksiä oli yhteensä 63³⁰. Pedagogisiin infrastruktuureihin liittyvät osiot on liitteessä kursivoitu.

4.4.3 Aineiston hankinta

Kysely toteutettiin *Webropol*-verkkokyselyjärjestelmää käyttämällä. Linkki e-kyselylomakkeelle (ks. liite 3) lähetettiin marraskuussa 2008 kaikille toukokuussa ammattipedagogiset opintonsa aloittaneille opettajaopiskelijoille sähköpostiosoitteeseen, jonka he olivat ilmoittaneet opintotoimistoon. Toukokuussa opiskelijoiden määrä oli 255, kyselyhetkellä 222. Yksi heistä oli ehtinyt valmistua ennen kyselyn vastaanottamista. Yhteensä 142 opettajaopiskelijaa 222:sta vastasi kyselyyn määräaikaan mennessä. Vastausprosentti oli 63,9, ja se saavutettiin kahden muistutusviestin jälkeen.

³⁰ Alun perin kysymyksiä oli 64, mutta ”Opiskelijaryhmä” jätettiin analyysivaiheessa pois, koska se oli tutkijan tiedossa.

Vastaamatta jättämisen syitä ei selvitetty tarkemmin. Usein verkon kautta toteutettavien tutkimusten kadon syynä saattaa olla tämäntyöppisten kyselyiden yleisyys (vrt. Vainionpää 2006, 130–131). Opiskelijoiden aktiivisuus antaa palautetta on yleensä suurempi silloin, kun palautekyselyyn vastaaminen on määritelty opintosuoritukseksi tai palaute pyydetään opintojakson voimassaolon aikana. Toivottua ehkä hivenen pienemmäksi jääneen vastausprosentin korvasi huolellinen vastaaminen kyselyyn. Osiokohtaiseksi vastausprosentiksi tuli 98,6–100. Lisäksi kyselylomakkeen lisätieto-osioihin oli kirjoitettu runsaasti vapaapalautetta.

Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista, nimetöntä, ja opiskelijat tiesivät kyselyn liittyvän tutkimukseen. Kyselyn lähetteessä ilmoitettiin, että kaikkien vastanneiden kesken arvotaan viisi *Storengo*-massamuistilaitetta eli muistitikkua. Opiskelijoita pyydettiin kirjoittamaan kyselylomakkeen loppuun sähköpostiosoite, mikäli he osallistuvat arvontaan. Arvonnan suoritti opintotoimiston henkilökunta joulukuussa 2008.

4.4.4 Aineiston analyysi

Aineisto siirrettiin *Webropol*-järjestelmästä *SPSS for Windows* -ohjelmaan. Tutkimusaineiston analyysi suoritettiin kokonaan annetulla ohjelmalla. Tutkimusaineistojen tallentamisen ja esikäsittelyn teki tilastolliseen analyysiin erikoistunut ammattilainen Jyväskylän yliopiston koulutuksen tutkimuslaitoksessa. Kyselylomakkeen avoimien osioiden vastauksia käytettiin apuna tilastollisen analyysin tulosten tulkinnassa. Erillistä sisällönanalyysiä vapaapalautteelle ei tehty.

Mitta-asteikosta johtuvat rajoitukset

Mitta-asteikko määrittää sen, millaisia tilastollisia analyyskejä on mielekästä tehdä. Määrällisiä asioita mitattaessa alkeellisin asteikko on järjestys- eli ordinaaliasteikko eli Likert-asteikko. Asteikkoa käytetään ihmistieteissä paljon. (Cohen ym. 2005, 128.) Jos tällä skaalalla mitattujen osioiden katsotaan mittaavan ilmiötä välimatka-asteikolla, pitää peräkkäisten vastausvaihtoehtojen välimatkojen olla yhtä kaukana toisistaan (Nummenmaa ym. 1997, 178–179). Näin katsottiin olevan myös tässä tutkimuksessa. Vastauksia strukturoivan skaalan käyttökelpoisuuden ovat vahvistaneet useiden vuosikymmenten aikana tehdyt tutkimukset. Likertin käyttöä voidaan perustella myös sen tuttuudella ja helppokäyttöisyydellä vastaajan kannalta. (Johnson & Christensen 2008, 185.)

Kasvatustieteellisissä tutkimuksissa muuttujat ovat luonteeltaan usein järjestysasteikollisia, joille lasketaan välimatka-asteikolla oleville muuttujille tarkoitettuja tunnuslukuja (Johnson & Christensen 2008, 141). Muuttujien kuvaamisessa tässä tutkimuksessa käytettiin muuttujien frekvenssijakaumia, suhteellisia frekvenssejä, mediaaneja, moodeja, keskiarvoja ja keskihajontoja. Lisäksi muuttujia ryhmiteltiin pääkomponenttianalyysin avulla, koska se sopii järjestysasteikolla mitattujen muuttujien käsittelyyn. Tulosten tulkinnassa huomioitiin se, että ordinaaliasteikolla mitattu muuttuja kykenee kertomaan sen, onko jotain ominaisuutta enemmän tai vähemmän, mutta se ei kerro, kuinka paljon enemmän ominaisuutta on. Tämä seikka johti viisiportaisen asteikon pelkistämiseen tulosten esittämisvaiheessa kolmiportaiseksi asteikoksi, jolla asioista samaa ja eri mieltä olevat väittämät erottuivat toisistaan paremmin. Kaikki testit SPSS-ohjelmassa kuitenkin suoritettiin aineiston luokittelun ollessa viisiportainen. Alkuperäinen Likert-asetikko on seitsemänportainen.

Asteikon tulkintaongelmasta voidaan päästä osittain eroon käyttämällä järjestys- ja laatueroasteikolle tarkoitettuja tilastollisia menetelmiä eli ei-parametrisiä testejä. Ne eivät kuitenkaan ole niin voimakkaita kuin vastaavat parametriset testit, sillä ne eivät hylkää tilastollista nollahypoteesia niin herkästi kuin parametriset testit. Toisaalta tämä seikka tuo tulosten tulkintaan tietynlaista varmuutta, koska jos ei-parametrinen testi löytää tilastollisesti merkitsevän tuloksen, silloin tutkittava ero tai yhteys varmistuu ja vastaa perusjoukon tilannetta. (Metsämuuronen 2007, 355.)

Normaalijakautuneisuuden vaikutus analyysimenetelmien ja testien valinnalle

Useamman tilastollisen testin käyttömahdollisuuteen vaikuttaa se, ovatko muuttujat normaalijakautuneita. Muuttujien ja muuttujaryhmien välisten erojen ja yhteyksien tutkimiseen käytetään yleensä parametrisiä tilastollisia testejä, mikäli muuttujien oletetaan noudattavan normaalijakaumaa eli Gaussin jakaumaa ja mittaus on tapahtunut vähintään intervalli- eli välimatka-asteikolla (Johnson & Christensen 2008, 479–483). Jakauman normalisuutta voidaan testata SPSS-ohjelmassa *Kolmogorov-Smirnovin* testillä (Heikkilä 2002, 235; Metsämuuronen 2007, 577). Koska testeillä on taipumus hylätä normaalijakaumaoletus liian herkästi, suositellaan myös graafisten esitysten silmämääräistä tarkastelua.

Muuttujien frekvenssijakaumien yhteydessä tarkasteltiin myös muuttujien jakaumaa kuvaavia vinous- (*Skewness*) ja huipukkuuskertoimia (*Kurtosis*). Nämä luvut osoittavat, miten paljon jakauma poikkeaa symmetrisestä, tasapainoisesta ns. normaalijakaumasta. Jakaumaa kutsutaan vinoksi, jos keskiarvo ja mediaani sijoittuvat eri kohtiin jakaumaa ja jakauman balanssi on siirtynyt joko oikealle tai vasemmalle. Jakauman huipukkuutta

ilmaisevat luvut ovat indeksejä siitä, missä määrin havainnot kasautuvat jakauman keskipisteeseen. Normaalijakauman vinous ja huipukkuus ovat SPSS-ohjelman käyttämän kaavan perusteella 0. SPSS-ohjelman ohjeen mukaan muuttujien vinous- ja huipukkuusarvot eivät saisi ylittää ohjelman ilmoittamaa tunnuslukujen keskivirhettä (*Standard error*) yli kaksi kertaa.

Graafisen tarkastelun ja *Kolmogorov-Smirnovin*-testin perusteella puolet muuttujien jakaumista poikkesi normaalijakaumasta. Muuttujien jakaumat olivat pääsääntöisesti huipukkaita, mikä ilmentää samanlaisia näkemyksiä vastaajien joukossa. Tutkimuksessa tarkasteltavien muuttujien vinousindeksi kuvaa balanssin siirtymistä pääsääntöisesti oikealle. Käyrä ei ollut aina vino, vaan viisiportaiseen Likert-asteikkoon perustuvassa mittauksessa käyrän huippu sijoittui mittarin kohtaan ”4” eli käyrä oli siirtynyt yhden pykälän verran oikealle. Keskiarvon poikkeama johtui useimmiten mittarin ensimmäisen vaihtoehdon ”täysin eri mieltä” osoittautumisesta tarpeettomaksi.

Keskiarvo ja keskihajonta ovat jakaumaa hyvin kuvailevia tunnuslukuja vain normaalijakautuneille muuttujille. Paras keskiluku järjestysasteikolla mitatulle muuttujalle on mediaani eli järjestetyn aineiston keskimäinen arvo. Vinoissa jakaumissa, joissa on useita muita pienempiä havaintoja, keskiarvo on mediaania pienempi ja päinvastoin. Mikäli jakauma on melko symmetrinen, niin keskiarvo ja mediaani ovat suurin piirtein samat. (Johnson & Christensen 2008, 473–475.) Tässä tutkimuksessa mittausasteikko oli viisiportainen ja se voitiin olettaa tasaväliseksi, joten tunnuslukuina tarkasteltiin myös keskiarvoa ja keskihajontaa. Yleisimmät tunnusluvut laskettiin automaattisesti kaikille muuttujille ja tunnuslukuja tulkittiin, mikäli tulkinta oli mielekästä.

Tässä tutkimuksessa käytettiin ei-parametrisia testejä. Kahden riippumattoman ryhmän välisen eron testaamiseen käytettiin *Mann-Whitneyn U-testiä* ja useamman riippumattoman ryhmän eron testaamiseen *Kruskall-Wallis*in *H-testiä*. Nämä ei-parametriset testit eivät sisällä oletuksia muuttujien jakaumista ja soveltuvat myös järjestysasteikollisille muuttujille ja pienillekin aineistoille. (Heikkilä 2002.) U-testin vaatimuksena on se, että havainnot ovat toisistaan riippumattomia, joten testi ei sovellu esimerkiksi ennen ja jälkeen intervention -tyyppisten asetelmien vertailuun (Metsämuuronen 2004, 181–182.) Tässä tutkimuksessa käytettiin *Mann-Whitneyn U-testiä* pääsääntöisesti muuttujien tarkastelussa sukupuolen, koulutustaustan, ammattialan ja verkko-oppimisympäristössä käynnin tiheyden mukaan. Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden yhtymäkohtia muihin muuttujiin selvitettiin *Kruskall-Wallis*in *H-testillä*. Tilastollisesti merkitsevät testitulokset esitetään tutkimusraportissa seuraavasti: tilastollisesti erittäin merkitsevä $p < .001$, tilastollisesti merkitsevä $p < .01$ ja tilastollisesti melkein merkitsevä $p < .05$.

Muuttujien välinen yhteys

Korrelaatio mittaa kahden muuttujan välistä lineaarista yhteyttä ja sen voimakkuutta mutta ei ilmaise syy- ja seuraussuhteita. Yleisesti käytetty *Pearsonin* korrelaatiokerroin on muuttujien mittayksiköistä riippumaton tunnusluku, joka mittaa kahden välimatka-asteikollisen muuttujan välistä suoraviivaista riippuvuutta. *Pearsonin* tulomomenttikorrelaation oletuksena on, että muuttujat noudattavat normaalijakaumaa. (Cohen ym. 2005, 139.) Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin *Spearmanin* järjestyskorrelaatiokerrointa, koska se sopii ei-parametrisen aineiston käsittelyyn. *Spearmanin* järjestyskorrelaatiokertoimen käyttö edellyttää, että muuttujien arvot voidaan järjestää ja ne ovat jatkuvia. *Spearmanin* korrelaatio on toisin sanoen *Pearsonin* korrelaatiokerroin laskettuna aineistolle, jossa mittaluvut on asetettu suuruusjärjestykseen. *Spearmanin* järjestyskorrelaatiokerroin soveltuu myös vinoille jakaumille ja järjestysasteikollisille muuttujille (Cohen ym. 2005, 192). *Spearmanin* järjestyskorrelaatiokerroin ei tuota oikeaa tulosta, mikäli jommassakummassa muuttujassa ilmenee samoja arvoja eli sidoksia (Metsämuuronen 2007, 356).

Korrelaatiokertoimen tulkinta voidaan tehdä kolmella tasolla: 1) voidaan tutkia korrelaatiokertoimen suuruutta ja suuntaa, 2) tilastollista merkitsevyyttä ja 3) kertoimen neliön avulla muuttujien keskinäistä selitysosuutta (Cohen ym. 2005, 202). Selitysosuus on korrelaatiokertoimen neliö, joka kuvaa, kuinka paljon muuttujilla on yhteistä ja montako prosenttia toisen muuttujan varianssista on selitettävissä toisen muuttujan avulla (Cohen ym. 2005, 138). Kertoimen tulkitsemisessa voidaan lähteä seuraavasta viitekehyksestä: heikko yhteys, johon on kiinnitettävä huomiota ($.20 < r < .35$), tilastollisesti huomioon otettava yhteys ($.35 < r < .65$), tilastollisesti merkitsevä yhteys ($.65 < r < .85$) ja tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys ($r > .85$). Suuri kerroin ei välttämättä tarkoita tutkimuksellisesti merkitsevää yhteyttä muuttujien välillä. (Emt. 139–140.)

Khiin neliön (χ^2) testi

Khiin neliö -testillä arvioidaan otoksen yksilöiden jakautumista luokkiin eli sattuman todennäköisyyttä. Testissä verrataan muuttujien frekvenssejä toisen jakauman frekvensseihin. Tässä tutkimuksessa käytettiin *Khiin neliö* -testiä ristiintaulukoinnin tulosten tulkinnan apuna siltä osin, kuin havaintojen jakautuminen mahdollisesti testin. *Khiin neliö* -testille ei ole mitta-asteikkovaatimuksia. Tämän edellytyksenä kuitenkin on, että korkeintaan 20 % odotusfrekvensseistä on pienempiä kuin 5 ja jokaisen odotetun frekvenssin arvo on suurempi kuin 1. Aina ennen testin suorittamista valitaan merkitsevyystaso, joka tarkoittaa väärässä olemisen riskiä silloin, kun nollahypoteesi hylätään. (Heikkilä 2002; Metsämuuronen 2007.)

Pääkomponenttianalyysi

Ihmis- ja käyttäytymistieteiden piirissä on tavallista käyttää kvantitatiivisessa analysoinnissa ryhmittelyn tekniikoita ilmiön jäsentämiseen ja sen rakenteen löytämiseen. Kyselylomakkeen osiot 3–6, 16–25 ja 52–55 (ks. liite 1) oli sidottu tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen oppimisen pedagogisia infrastruktuureja käsittäviin asioihin. Osioden mittari oli viisiportainen Likert-asteikko. Muuttujaryhmälle suoritettiin pääkomponenttianalyysi. Pääkomponenttianalyysin tulokset ovat liitteessä 8. Analyysin kulku esitellään tarkemmin luvussa 5.2.3.

Seuraavaksi perustellaan, miksi tutkimuksessa päädyttiin tyypillisesti käytetyn faktorianalyysin sijasta pääkomponenttianalyysin käyttämiseen. Faktorianalyysin tavoitteena on suurimman yhteisen nimittäjän etsiminen keskenään korreloiville muuttujille, kun etukäteen selittävää teoriaa tai hypoteesia ei ole tiedossa tai halutaan etsiä varmistusta tiettyjen muuttujien välisille yhteyksille. Eksploratiivinen faktorianalyysi pyrkii etsimään muuttujajoukosta faktoreita, jotka pystyvät selittämään havaittujen muuttujien vaihtelua muuttujaryhmittäin ilman ennakko-odotuksia. (Kim & Mueller 1994, 3.) Oleellisin kriteeri on faktorin sisälle latautuvien muuttujien määrä (Tacq 1997, 270–271).

Pääkomponenttianalyysi on tilastollinen menetelmä, jossa alkuperäiset muuttujat pyritään korvaamaan pienellä määrällä uusia, keinotekoisia muuttujia, jotka säilyttävät mahdollisimman suuren osan alkuperäisten muuttujien vaihtelusta (Johnson & Christensen 2008, 155). Pääkomponenttianalyysi luokitellaan pelkäksi matemaattiseen kaavaan perustuvaksi laskelmaksi verrattuna tilastolliseen malliin perustuvaan faktorianalyysiin (Anderson 2003). Syynä pidetään mahdollisesti sitä, että pääkomponenttianalyysi on kovarianssilähtöinen. Estimoinnissa kovarianssit rinnastuvat korrelaatioihin, ja näin ollen analyysien välillä ei pitäisi olla sisällöllistä eroa. Pääkomponenttianalyysissä muuttujien ei tarvitse olla normaalijakautuneita, ja usean muuttujan välinen yhteisvaihtelu eli multikollineaarisuus ei ole pääkomponenttianalyysissä ongelma (toisin kuin faktorianalyysissä) (Metsämuuronen 2007, 585).

Tässä tutkimuksessa päädyttiin pääkomponenttianalyysin tuloksiin, koska tällä menetelmällä saavutettiin pienin komponenttimäärä ja suurempi muuttujien määrä komponentissa. Pääkomponenttianalyysin valintaa tukivat myös oletukset, että ulottuvuudet eivät korreloi keskenään ja latenttia piirrettä ei ole. Frekventistisen menetelmän eräs oletus, otoskoko (142), oli hieman pieni sekä pääkomponentti- että faktorianalyysiin. Analysoitavia muuttujia saisi olla enintään yksi kymmenesosa otoskoosta, tässä siis 14. Ensisijaisesti tarkasteltiin keskenään heikosti korreloivien muuttujien pois jättämistä analyysistä. Tulkinnan mielekkyyden näkö-

kulmasta ei kuitenkaan löytynyt järkevää ratkaisua, joten kaikki 18 muuttujaa pidettiin mukana.

Selkeitä muuttujalatauksia tulisi kertyä komponentille useampia, jotta komponentin muodostaminen olisi järkevää ja perusteltua. Korrelaatiomatriisia pidetään yleensä soveltuvana pääkomponentti- tai faktorianalyysiin, mikäli korrelaatiomatriisin tunnusluku *Kaiserin* testissä on yli 0,6. Lisäksi *Bartlettin sväarisyytestin* eli korrelaatioiden merkitsevyystestauksen *p-arvon* on oltava alle 0,05. Tutkimusaineisto täytti nämä edellytykset *Kaiserin testin* tuloksella 0.678 merkittävyystasolla $p < 0.001$. (Metsämuuronen 2007, 588.)

Matriisin tulkinta tehtiin rotatoidusta komponenttimatriisista. Rotatoinnin tarkoituksena oli löytää analyysistä sellainen lineaarinen muunnos, joka on helpoin tulkita (Heikkilä 2002, 247–248; Nummenmaa ym. 1997, 230–232). Rotatoidussa taulukossa näytetään selkeyden vuoksi nelataukset, joiden arvo on $> .3$ (liite 8). *Varimax*-rotaatioissa pyritään saamaan latausmatriisiin vain hyvin suuria lähellä ykköstä olevia latauksia tai hyvin pieniä lähellä nollaa olevia latauksia (Nummenmaa ym. 1997, 245). Käytetyllä *Varimax*-rotaatiolla pyrittiin ratkaisuun, jossa muuttujien lataukset ovat mahdollisimman suuria tai pieniä. Muilla rotaatiomenetelmillä ei saatu yhtä selkeäjäkoista matriisia. Eräs toinen analyysiin liittyvä ongelma on komponenttien katkaiseminen eli päätös, kuinka monta komponenttia otetaan tutkittavaksi. Katkaisukohdan löytäminen on mielivaltaista, ja toisaalta ratkaisun on palveltava tutkimuksen empiiristä tavoitetta. Koska muuttujia oli vain 18, täytyi löytää sellainen matriisi, jossa mikään muuttujista ei jäisi yksittäisenä komponenttina matriisin ulkopuolelle.

Eri pääkomponenteille tulevien yksittäisten muuttujien latausten neliöiden summa on nimeltään kommunaliteetti (Metsämuuronen 2007, 587). Kommunaliteetti kertoo, kuinka suuri osuus yksittäisen havaitun muuttujan vaihtelusta selittyy löydettyjen komponenttien avulla. Muuttujakohtainen kommunaliteetti selvitettiin analyysin yhteydessä toiminnolla *KMO and Bartlett's test of sphericity*. Tässä tutkimuksessa muuttujien kommunaliteetit sijoittuivat 0,3 ja 0,8 väliin (liite 8). Tulosta voidaan pitää kohtuullisen hyvänä tämän tyyppisessä mielipidetutkimuksessa. Esimerkiksi mikäli kommunaliteetti on 0,3, pääkomponentti pystyy selittämään muuttujan vaihtelua 30 %.

Summamuuttujat

Pääkomponenttianalyysin yhteydessä voidaan laskea kullekin vastaajalle pääkomponenttipisteitä, joita voidaan käyttää jatkoanalyysissä (Metsämuuronen 2007, 589). Kyselytutkimuksessa summamuuttujia käytetään usein asenneväittämiin saatujen vastausten yhdistämisessä. Tässä tutki-

mukksessa summamuuttujat muodostettiin pääkomponenttianalyysin perusteella. Summamuuttujien laskennassa käytettiin SPSS-ohjelman *Mean-operatiota* (ks. luku 5.2.3). Verrattuna tavanomaiseen *Sum-operaatioon*, joka korvaa puuttuvat arvo nolllalla, *Mean-operaatio* laskee nolllan sijasta käytettävissä olevien arvojen keskiarvon (emt. 2007, 512). Kyse on painotetusta keskiarvosta, jolla saavutetaan todenmukaisempi tulos erityisesti pieneen aineiston kohdalla.

Ryhmittelyn arviointia

Summamuuttujien keskinäisen suhteen hahmottamisessa käytettiin apuna *SPSS-ohjelman* hierarkkisen ryhmittelyanalyysin (*Hierarcial Cluster Analysis*) yhteydessä tuottamaa dendrogrammia, joka visualisoi muuttujien välisen yhteyden yhdistäen ensin kaikkien läheisimmät havainnot (liite 14). Hierarkkista yhdistelyä (*hierarchic fusion*) käyttävät ryhmittelymenetelmät lähtevät yleensä tilanteesta, jossa jokainen havainto muodostaa oman ryhmänsä (*cluster*). Yhdistävissä (*agglomerative*) menetelmissä ryhmittelyproseduuri yhdistelee näitä ryhmiä kunnes kaikki havainnot ovat yhdessä ryhmässä. Koska pääkomponentti- ja faktorianalyysissä tavallaan ryhmitellään muuttujia, ryhmittelyanalyysi on jossain määrin rinnastettavissa myös näihin menetelmiin. Useimmat ryhmittelymenetelmät ovat luonteeltaan heuristisia, koska niiltä puuttuu selkeä teoreettinen tausta. Hyvän ratkaisun löytämiseksi ryhmittely voidaan toistaa riittävän monta kertaa ja valita tuloksista paras. (Metsämuuronen 2002; Tabachnick & Fidell 2007.)

Ryhmittelyanalyysi suoritettiin pääkomponenttianalyysissä mukana olleille muuttujille (n=18) ja summamuuttajille. Siten voitiin verrata muuttujien välisten merkityksellisten kombinaatioiden muodostumista havainnollistavan dendrogrammin avulla. Mikäli klusterointia käytetään tutkivana menetelmänä (*exploratory tool*), voidaan aineistoa klusteroida useilla eri menetelmillä, jotta nähdään, mitä aineistosta paljastuu (Jain, Murty & Flynn 1999). Eri ryhmittelymenetelmillä saatiin hieman erilaiset ryhmitykset. Valitussa *Wardin* menetelmässä on tavoitteena ryhmien homogeenisuuden maksimointi varianssianalyysiä hyödyntäen. *Wardin* menetelmässä jokaisella askeleella yhdistettäväksi valitaan ne kaksi ryhmää, joiden yhdistämisestä kasvaa vähiten yhdistetty ryhmien sisäistä vaihtelua kuvaava neliösumma.

4.5 Tutkimuksen luotettavuus

Mittauksen luotettavuus jaetaan reliabiliteettiin ja validiteettiin. Reliabiliteetti kuvaa mittauksen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia, ja se on tutkimuksen validiteetin ehdoton minimivaatimus. Mittauksen validiteetti tarkoittaa mittarin kykyä mitata niitä ominaisuuksia, joita mittaamaan se on laadittu. (Johnson & Christensen 2008, 144–150.) Validiteettia ilmentää myös onnistunut mittarin laadinta. Korkeakaan reliabiliteetti ei takaa välttämättä korkeaa validiteettia, mikäli käsitteiden operationaalistaminen ei ole ollut huolellista. Ihmistieteissä ei kuitenkaan voida aina päästä kiistattomaan vastaavuuteen havaintojen kanssa. Perusedellytys tutkimuksen luotettavuudelle on se, että tutkimus on tehty tieteelliselle tutkimukselle asetettujen kriteerien mukaan. Mittausvirheitä voi sattua tiedonkeruun tai aineiston käsittelyn aikana, mittarin heikkouden tai vaikeasti operationalisoitavien käsitteiden takia. Kyselylomakkeen luotettavuuden ja toistettavuuden selvittäminen kuuluu kuitenkin olennaisena osana mittarin kehittämisprosessiin (Metsämuuronen 2007, 30; Ketokivi 2009, 15–22).

Reliabiliteetti – Cronbachin alfa

Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen yhtenäisyyttä ja toistettavuutta ajan, mittavälineiden ja tutkittavien kohteiden suhteen. Reliabiliteetin tutkimuksen ominaisuuksiin kuuluu myös tarkkuus ja virheettömyys. Reliabiliteettia toistettavuuden näkökulmasta testattaessa mitataan samaa ilmiötä kahdesti tai useammin samalla mittarilla. (Cohen ym. 2005, 117.) Olennaista on myös se, että mittauksen luotettavuutta selvitetään tehtävien päätelmien kannalta (Nummenmaa ym. 1997, 202). Reliabiliteettikertomiksi voidaan kutsua useampaa eri kerrointa, kuten esimerkiksi kahden rinnakkaismittarin välistä korrelaatiokerrointa tai mittalukujen korrelaatiota toistomittauksen tuloksiin.

Cronbachin alfa on erilaisista reliabiliteettia ilmaisevista kertoimista käytetyimpiä (Heikkilä 2002, 187). Joskus reliabiliteetin rajana pidetään kerrointa 0.70, mutta kysely- ja haastattelututkimuksiin sisältyy yleensä niin paljon satunnaisvirhettä aiheuttavia tekijöitä, että usein joudutaan tyytymään alhaisempiin reliabiliteettikertoimiin (Heikkilä 2002, 187). Alkulan, Pöntisen ja Ylöstalon (2002) mukaan pysyvien tosiasioiden reliabiliteetti on yleensä hyvä (0.80–0.90), kun taas yksittäisten asennekysymysten reliabiliteetti on enää 0.30–0.40. Ei siis ole olemassa mitään yksiselitteistä sääntöä, joka ilmaisisi, milloin reliabiliteetti on hyvä tai huono. *Cronbachin alfa* ilmoittaa reliabiliteetit yleensä liian matalina (Metsämuuronen 2007, 138). Tämä seikka siis puolustaa *Cronbachin alfan* käyttöä, jolloin ei tule ilmoitettua liian korkeita reliabiliteetin estimaatteja. Ketokivi

(2009, 54–59) muistuttaa, että yleisesti käytettävät esitettävät raja-arvot voivat olla sisällöllisesti täysin merkityksettömiä tilastollisen päättelyn kannalta, joten lopullinen argumentointi jää tutkijan vastuulle.

Tämän tutkimuksen mittarissa oli erilaisia skaaloja. Reliabiliteettikero-roin oli mielekäs tulkita vain niiden osakokonaisuuksien kohdalla, joissa käytettiin mittaamiseen yhtenäistä viisiportaista Likert-asteikkoa. Kyselylomakkeen oppimisen pedagogisiin infrastruktuureihin perustuvan kysymysryhmän reliabiliteettia tarkasteltiin laskemalla aineistonkeruun jälkeen mittarin sisäinen kontingenssi. Osakokonaisuuden *Cronbachin standardisoitu alfa* oli 0.756. *Cronbachin alfan* avulla selvitettiin muun muassa sitä, miten viisiportaisen Likert-skaalan käyttö onnistui erottelemaan eri opiskelijoiden näkemyksiä tutkittavasta ilmiöstä. Minkä tahansa osion poistamisen jälkeen alfa olisi ollut edelleen yli 0.7 (ks. liite 5).

Cronbachin alfa -kertoimia käytettiin pääkomponenttianalyysin jälkeen muodostettavien summamuuttujien sisäisen yhtenevyyden selvittämiseksi. Pääkomponenttianalyysin yhteydessä tarkasteltiin myös *Cronbachin alfan* luottamusväliä 95 %:n luottamusvälillä. Luottamusvälin ylä- ja alaraja selventävät sitä, miten alfa tulisi muuttumaan otoskoon suurentuessa tai pienentyessä. Nämä summamuuttujien reliabiliteettiestimaatit ovat taulukossa 6.

TAULUKKO 6. Summamuuttujien (n=5) reliabiliteettiestimaatit

Summa- muuttuja	Muuttujien määrä osiossa	Cronbachin alfa		
		Standardisoitu	Alaraja	Yläraja
1	2	.886	.841	.918
2	6	.704	.622	.774
3	4	.694	.603	.769
4	4	.626	.514	.717
5	2	.607	.453	.718

Summamuuttujien reliabiliteetit olivat kelvollisia, mutta arvot jäivät alle tavoitearvon 0.70. Yleensä alfan arvoa 0.60 pidetään matalimpana hyväksyttävänä arvona (Metsämuuronen 2007, 451). Taulukon 6 kahdesta oikeanpuoleisesta sarakkeesta käyvät ilmi alfan ylä- ja alarajat 95 %:n luottamusvälille. Ylä- ja alarajojen kohdalla on kyse keskiarvon luottamusvälistä, johon keskiarvo sijoittuisi 95 %:n todennäköisyydellä. *Cronbachin Alfan* luottamusvälin laskenta perustuu varianssiin. Taulukossa oleva luottamusväli on laskettu kaavan rakentamisen helppouden takia MS Excelin funktiolla *Fjakumama.käänt*, joka palauttaa F-todennäköisyysjakauman käänteisfunktion ottaen huomioon vapausasteet. (Metsämuuronen 2007, 448–451). Tilastollisesti vähintään melkein merkitsevät, summamuuttuji-

en taustalla olevien muuttujien keskinäiset korrelaatiot ($p < .05$) korrelaatiokertoimella > 0.3 löytyvät liitteestä 3.

Muut toimet reliabiliteetin varmistamiseksi

Reliabiliteetin varmistamiseksi pyrittiin saamaan vastauskato mahdollisimman alhaiseksi. Opettajaopiskelijoita lähestyttiin henkilökohtaisella sähköpostiviestillä, jossa heitä pyydettiin vastaamaan tutkimuskyselyyn. Vastaajia informoitiin kyselyn lähetteessä siitä, että vastaamalla he voivat osallistua oppimisympäristön kehittämiseen. Kysely ajoitettiin opintojakson sellaiseen vaiheeseen, jossa opiskelijoille on kertynyt mielipiteitä ja omakohtaista kokemusta verkko-oppimisympäristöstä.

Koska teoreettinen viitekehys oppimisen pedagogisista infrastruktuureista operationalisoitiin verkko-oppimisympäristön mittariksi ensimmäistä kertaa, kyselylomakkeen laatiminen oli vaativa operaatio. Ilmiön mittauksessa päädyttiin viisiportaisen Likert-asteikon käyttämiseen, johon liittyviä tilastollisen käsittelyn rajoituksia käsiteltiin aikaisemmin. Ammatillisen opettajakorkeakoulun yliopettajat, jotka tuntevat tutkimuksen kontekstin ja kohdejoukon hyvin, kommentoivat kyselyä kysymysten ja väittämien monnitulkinnallisuuden vähentämiseksi. Tutkimusaineiston analyysissä konsultoitiin tilastolliseen analyysiin erikoistuneen tutkimusyksikön henkilökuntaa. Kvantitatiivisen aineiston analyysin luotettavuus osoitetaan tutkimusraportissa kunkin muuttujan huolellisen kuvauksen yhteydessä (Johnson & Christensen 2008, 143).

Validiteetti

Validiteetin arvioinnissa on keskeistä määritellä, miten hyvin tutkimusmenetelmä ja siinä käytetyt mittarit vastaavat sitä ilmiötä, jota halutaan tutkia (Uusitalo 1991, 85). Validiteetti jaetaan ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin, joista ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen yleistettävyyttä ja sisäisellä validiteetilla tutkimuksen omaa luotettavuutta. Mittarin sisäisellä luotettavuudella tarkoitetaan tietoa siitä, mitataanko tässä tutkimuksessa tutkittavaa ilmiötä. (Uusitalo 1991; Nummenmaa ym. 1997.) Cohen, Manion ja Morrison (2005, 170–172) luettelevat joukon sisäisen ja ulkoisen validiteetin kriteereitä huomauttaen kuitenkin, että laskennallisesti validit tutkimustulokset eivät välttämättä ole käyttökelpoisia, kun niitä testataan käytännössä. Kirjoittajat painottavat tutkimuksen sisäisen ja ulkoisen validiteetin arviointia vuorovaikutuksessa keskenään. Tässä tutkimuksessa sisäinen validiteetti on pyritty varmistamaan kiinnittämällä erityistä huomiota siihen, että teoria nivotaan empiriaan kyselylomaketta laadittaessa. Kyselylomakkeesta laadittiin useita versioita, jota täydennettiin asiantuntijapalautteen perusteella. Erityisesti huomioitiin,

että kyselyn kieli ei ollut kyselyn laatijan äidinkieli. Kyselytutkimuksen validiteettia saattaa alentaa usein myös se, että vastaajat ovat ymmärtäneet kysymykset väärin. Tässä tutkimuksessa väärinymmärtämisen todennäköisyys oli pieni, koska kysymykset kohdistuivat tuttuun verkko-oppimisympäristöön, jonka kohteet ja toiminnot olivat vastaajille ennestään tuttuja. Muistin virkistykseksi kysely sisälsi kuvia verkko-oppimisympäristön käyttöliittymästä.

Sisäistä validiteettia voidaan tarkastella sisältö-, käsite- eli rakenne- ja kriteerivaliditeetin näkökulmista (Nummenmaa ym. 1997, 203). Sisältövaliditeetilla tarkoitetaan lähinnä sitä, ovatko mittarin käsitteet sisällöltään teorian mukaiset ja kattavatko ne riittävän laajasti tutkittavan ilmiön. Riittävän sisältövaliditeetin saavuttaminen oli tämän tutkimuksen yksi keskeisimpiä haasteita. Vahvasti teorialähtöiset kuvaukset pedagogisista infrastruktuureista oli muutettava mitattavaan muotoon. Kyselylomakkeen laadinnassa oli tarkkailtava, että opiskelijoille esitettävät kysymykset edustaisivat käytännönläheisyydestään huolimatta teoreettista viitekehystä. Sisältövaliditeetti olisi ollut huomattavasti parempi, jos käytettävissä olisi ollut soveltuvia aikaisemmissa tutkimuksissa testattuja mittareita.

Hieman ongelmallista oli myös se, että kysymysten määrää jouduttiin karsimaan kyselyn optimaalisen pituuden säilyttämiseksi. Siitä huolimatta teoreettisesta viitekehystä nostetut osiot antoivat runsaasti tietoa tutkittavasta ilmiöstä. Aineiston sisältämä informaatio selkeytyi ja tiivistyi, kun aineistoa ryhmitettiin pääkomponenttianalyysiä käyttäen. Aineistonkeruu ei onnistunut täysin. Tutkimuksesta jouduttiin poistamaan oppimistyylien tarkastelu kokonaan, koska opiskelijoille osoitettu testi poistettiin kyselyn aikana. Lisäksi osa opiskelijoista oli käyttänyt erilaisia testejä ja testituloksia ei voitu rinnastaa keskenään.

Rakennevaliditeetti kuvaa käsitteiden yhteyttä teoriaan ja selventää, kuinka hyvin tutkittavaa ilmiötä kuvaavat käsitteet on onnistuttu operationalisoimaan. Strukturoidun kyselylomakkeen sisältämät käsitteet olivat yksiselitteisiä, joten niiden ymmärtäminen lienee ollut vastaajille selvää. Tutkittava ilmiö näyttäytyi opiskelijoille selkeänä, koska se esitettiin käytännönläheisin käsittein. Kriteerivaliditeetilla tarkoitetaan mittarin ja jonkin ulkopuolisen kriteerin välistä selvää yhteyttä. Tässä tutkimuksessa ei selvitetty kriteerivaliditeettia, mutta sen voidaan nähdä liittyvän tutkimuksen aikaan (kesä- tai syysryhmät), paikkaan (Oulun tai Rovaniemen ryhmät) tai käytettävään verkko-oppimisympäristöön (*Blackboard*, *Moodle*, *Optima* ym.).

Tutkimuksen ulkoinen validiteetti koskee tulosten yleistettävyyttä. Tulokset voidaan yleistää kontekstissa, johon kuuluu aikuisten monimuoto-opiskelua *Blackboard*-verkko-oppimisympäristössä.

Aineistonkeruumenetelmän arviointia

Tässä tutkimuksessa käytettiin online-kyselyä, joka on edullinen ja nopea tapa kerätä tietoa suoraan analysoitavaan muotoon. Aineistonkeruumenetelmän valintaan vaikuttivat positiiviset kokemukset verkkokyselyistä (esim. Vainionpää 2006). Kyselyitä käytetään yleisesti asenteita, mielipiteitä ja käyttäytymistä mittaavissa tutkimuksissa. Kyselyiden yleisin ongelma on heikko vastausprosentti. Lisäksi on syytä arvioida myös kyselymenetelmällä saatavan tiedon luonnetta. Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että kyselyillä luotettavinta tietoa saadaan tosiasioista ja epäluotettavinta asenteista ja mielipiteistä. (Alkula ym. 2002). Verkkokysely näytti olevan tässä tutkimuksessa oikea valinta, koska kyselyn taustalla oli uudenlainen teoreettinen viitekehys, jonka soveltuvuudesta verkkooppimisympäristön arviointiin haluttiin suuntaa antavaa tietoa. Tavoitteena oli, että teoreettisen viitekehysten käyttökelpoisuus ilmenee parhaiten, kun tarkastellaan laajan tutkimusjoukon vastauksia.

Verkkokyselyssä käytettiin pääsääntöisesti viisiportaista Likert-asteikkoa sekä valmiita vastausvaihtoehtoja ja monivalintamahdollisuuksia. Asteikko soveltui verkkokyselyyn erittäin hyvin. Viisiportainen Likert-asteikko oli kaikilla osioilla samansuuntainen. Vaihtoehto 1 tarkoitti täysin eri mieltä olemista ja vaihtoehto 5 täysin samaa mieltä olemista. Eri mieltä olemisen vaihtoehto katsottiin tutkimuksen suunnitteluvaiheessa tarpeelliseksi. Erillistä ”en halua vastata tähän kysymykseen” -vaihtoehtoa vastaajille ei tarjottu, vaan haluttomuudeksi vastata kysymykseen tulkittiin tyhjä vastaus. Koska kaikilla vastaajilla oli omakohtainen kokemus tutkittavasta verkko-oppimisympäristöstä, vaihtoehto ”en osaa sanoa” ei ollut käytössä.

Kyselyyn linkitetty ulkopuolisen tahon ylläpitämä oppimistyylytesti ei ollut aineistonkeruun loppupuoella käytettävissä. Tapaus osoitti, että myös ilmaisten testien käytöstä on sovittava järjestelmän ylläpitäjän kanssa. Muilta osin tutkimuksen järjestelyt onnistuivat hyvin. Tutkimusraportin validiteettia pyrittiin nostamaan sisällyttämällä raporttiin systemaattinen selostus tutkimuksen kulusta ja aineiston analyysistä.

5 TUTKIMUSTULOKSET

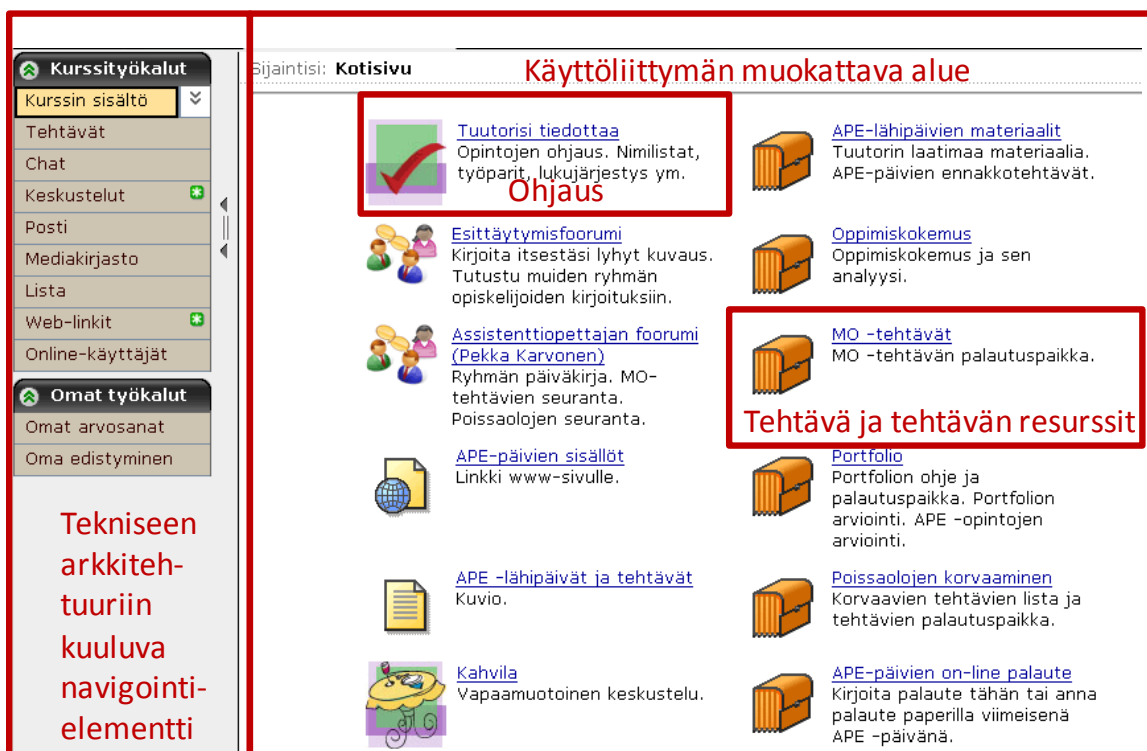
Tässä luvussa esitellään tutkimustulokset. Ensin kuvataan vuoden 2008 ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristö ja sen pedagogiset infrastruktuurit. Seuraavaksi esitetään opettajaopiskelijoiden arvio verkko-oppimisympäristön pedagogisesta käytettävyydestä. Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden kuvaamista varten analysoidaan tarkemmin, miten he hyödynsivät verkko-oppimisympäristöä opiskelun aikana.

5.1 Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen käytettävyys

5.1.1 Vuoden 2008 verkko-oppimisympäristön kuvaus

Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristö rakennettiin vuonna 2008 opintosuunnitelman mukaisesti verkko-oppimisalustalle *Blackboard* 8. Pedagogiset ratkaisut olivat riippuvaisia oppimisympäristön teknisestä arkkitehtuurista. *Blackboard* on opetuskäyttöön suunniteltu arkkitehtuuri, mutta monet sen työvälineiden ominaisuuksista on ennalta päätetty eikä niitä voida muuttaa. Ohjelmiston suomennos on epätarkka ja kurssityökalujen oletustekstejä ei voida muuttaa.

Blackboard-verkko-oppimisympäristön käyttöliittymä on kaksiosainen. Verkko-oppimisympäristössä on joukko työvälineitä, joiden sijoituspaikka on oletuksena näkymän vasemmassa reunassa. Työvälineet on jaettu suomenkielisessä versiossa kahteen osaan: Kurssityökalut ja Omat työkalut. Tuutori voi valita opiskelijoille näkyvät työvälineet. Opiskelija voi piilottaa työvälinevalikoiman työskentelyn ajaksi. Joitakin samalla työvälineellä toteutettuja kohteita, kuten keskustelufoorumeita ja tehtäviä, voidaan tarkastella napsauttamalla työvälineen nimeä kurssityökalujen valikossa. Tällä tavalla löytyvät uudet viestit ja palautettavat/arvioidut tehtävät helposti. Koko sisällölle ei ole saatavilla työkalukohtaista kokoaavaa tarkastelumahdollisuutta eikä sisältöä voida indeksoida esimerkiksi hakutoimintoja varten. Mediakirjasto ja Web-linkit ovat resurssi- ja linkkipankkeja, joihin opintojakson tuutori voi koota oppimisen resursseja. Opintojakson tuutori voi muokata rajoitetusti näkymän kotisivualueen rakennetta ja ulkoasua sekä koko oppimisympäristön visuaalista ilmettä. Oppimisympäristön käyttöliittymän keskeiset piirteet on hahmotettu kuviossa 8. (Ks. myös isompi kuva liitteessä 6.)



KUVIO 8. Verkko-oppimisympäristön arkkitehtuuri ja käyttöliittymä ammattipedagogisissa opinnoissa

Mikäli verkko-oppimisympäristö rakennetaan lähiopetuksen tueksi, siinä korostuvat helposti tehtäväkeskeisyys ja resurssikeskeisyys (ks. Oliver 2001). Myös ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristössä näkyi ensisijaisena tehtäväulottuvuus. Oppimisympäristön pääsivulle sijoittuivat ohjausfoorumit sekä tehtäviä ja niiden resursseja kokoavat kansiot. Oppimisprosessin kulkua havainnollisti oppimisympäristön pääsivulla oleva kuvio. Markhamin (2004) mukaan verkko-pohjaisen oppimisympäristön yhteydessä olisi käytettävä jotain metaforaa, joka auttaisi ymmärtämään verkko-oppimisympäristössä tapahtuvia prosesseja. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristöä kuvaa parhaiten ostoskeskus-metaphora, jossa ostoskeskuksella viitataan kattavaan, itsenäisistä palveluista koostuvaan kokonaisuuteen.

Tehtävien lisäksi verkko-oppimisympäristön rakennetekijöistä hahmottuu viestintäulottuvuus (ks. Korhonen 2003). Viestinnässä painotettiin tuutoriryhmäkohtaiset käytännöt. Pesosen (2001) mukaan verkko-pohjainen oppimisympäristö voidaan nähdä informaatiovarastona ja vuorovaikutusverkostona. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristö oli opintojakson keskitetty varanto niin informaation kuin resurssien osalta. Opintojakson aineisto jaettiin pääsääntöisesti verkko-oppimisympäristön välityksellä. Myös opettajaopiskelijoiden itse tuottama aineisto sijoitettiin verkko-oppimisympäristöön. Kontaktiope-

tuksen päätyttyä verkko-oppimisympäristö sai keskeisen roolin myös vuorovaikutuskanavana.

Teknologisten, pedagogisten ja sosiaalisten ominaisuuksien perusteella arvioituna (ks. Kirchner ym. 2004) ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristö oli opiskelijan näkökulmasta teknisesti vaativa. Oppimisympäristön työvälineiden moitteeton toimivuus edellytti omalle tietokoneelle tehtäviä asennuksia ja selainasetusten säätämistä. Pedagogiselta toteutukselta kokonaisuus oli monipuolinen ja soveltui kyseisen opintojakson tueksi. Verkko-oppimisympäristön työkalut mahdollistivat moninaisten pedagogisten ratkaisujen tekemisen.

Käyttöliittymäsuunnittelu sisältyi oppimisympäristön pedagogiseen suunnitteluun siltä osin kuin verkko-oppimisympäristön pääsivun teknistä arkkitehtuuria voitiin muokata. Toteutuksessa korostettiin verkko-oppimisympäristön kognitiivista käytettävyyttä, joka perustuu kokonaisuuden asianmukaiseen strukturointiin ja sisällön organisointiin. Parempaa käytettävyyttä tavoiteltiin esittämällä asiat merkityksellisinä yhdistelminä. Opettajaopiskelijoille tarjottiin opintojakson kotisivulla ensisijaisesti nopea kokonaiskuva koko opintojaksosta. Opintojakson kaikkia sisältöelementtejä ei voitu esittää niiden paljouden takia päänäkymässä, vaan elementit täytyi kansioda aiheiden mukaan. Varsinaiseen virtuaaliluokkaan oppimisympäristöä ei voida rinnastaa eikä sen kuvaaminen virtuaalitalana (ks. Ihanainen & Leppisaari 2009) ole perusteltua oppimisympäristön verkkosivumaisen kaksiulotteisuuden takia.

5.1.2 Pedagogiset infrastruktuurit

Ammattipedagogisten opintojen opintojakson verkko-oppimisympäristön rakenne pedagogisten infrastruktuurien mukaan jäsennettyinä on esitetty liitteessä 7. Tätä tutkimusta varten laaditun viisiulotteisen tarkastelukehyksen mukaan verkko-oppimisympäristön infrastruktuureina tarkastellaan seuraavia pedagogisia ulottuvuuksia: 1) sosiaalinen infrastruktuuri (SOS), 2) viestintä- ja informointi-infrastruktuuri (Viest), 3) tehtäväinfrastruktuuri (TEHT), 4) resurssi-infrastruktuuri (RES) ja 5) tekninen infrastruktuuri (TEKN). Liitteessä olevan taulukon ensimmäisessä sarakkeessa listataan tarkasteltavina olleet opintojakson pedagogiset elementit. Koska kyse on lähiopetuksen tueksi rakennetusta verkko-oppimisympäristöstä, osa toiminnoista suoritetaan luonnollisesti lähipäivien aikana eivätkä ne toiminnot näy verkko-oppimisympäristössä. Verkko-oppimisympäristössä toteutuneiden elementtien määrä ja luonne

ovat sidoksissa myös eri tehtävien toteutuksessa käytettyyn pedagogiseen malliin ja toisaalta oppimisalustan työvälinevalikoimaan.

Taulukon toisessa sarakkeessa ilmoitetaan pedagogista elementtiä vastaava tekninen elementti verkko-oppimisympäristössä. *Blackboard*-verkko-oppimisympäristössä tavallisesti käytettäviä teknisiä elementtejä ovat keskustelufoorumit, tiedostot, kansiot, linkit ja tehtävienpalautusfoorumit. Elementti näkyy opiskelijalle kuvakkeena tai linkkinä ja tarjoaa elementille tunnusomaisia toiminnan mahdollisuuksia eli affordansseja. Se, mihin verkko-oppimisympäristön pedagogiseen infrastruktuuriin elementin katsotaan kuuluvan, käy ilmi taulukon kolmannesta sarakkeesta. Usein yhdessä teknisessä elementissä kohtaa useampi pedagoginen infrastruktuuri ja näin elementillä on monia funktioita.

Tyypillisen lähiopetuksen tueksi rakennetun verkko-oppimisympäristön tavoin elementtiluettelossa korostuvat oppimisen resurssit (RES). Resurssieiksi katsottiin ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön kuvauksessa kaikki opettajien ja opiskelijoiden toteuttamat oppimismateriaalit. Resurssieiksi katsottiin myös sellaiset ohjaus-elementit, jotka sisälsivät tehtävien nimiä, palautuspäivämääriä tai ohjeita. Resurssielementit olivat pääsääntöisesti verkko-oppimisympäristöön sijoitettuja staattisia tukielementtejä. Muutosherkemmat työparien nimelistat katsotaan osaksi viestintä- ja informaatioinfrastruktuuria.

Sosiaalinen infrastruktuuri voi rakentua minkä tahansa tehtävän tai toiminnon ympärille. Erityisesti se korostuu yhteisöllisiä oppimistehtäviä sisältävillä opintojaksoilla. Sosiaalinen infrastruktuuri (SOS) eroaa viestintä- ja informaatioinfrastruktuurista (Viest) siinä, että viimeksi mainittu on yksisuuntainen ja kuvastaa lähinnä tiedottamiskäytänteitä. Viestintä- ja informaatioinfrastruktuuria on voitu tarkastella siltä osin, kun se on arkistoitunut verkko-oppimisympäristöön. Tiedossa on, että opettajat ja opettajaopiskelijat viestivät myös puhelimen ja sähköpostin välityksellä, jotka kuuluvat osaksi sosiaalista infrastruktuuria. Yhteisöllisiä oppimistehtäviä sisältävillä opintojaksoilla sosiaalinen infrastruktuuri integroituu tiiviisti osaksi tehtäväninfrastruktuuria. Ammattipedagogisten opintojen tehtävät ovat oppimisprosessia ohjaavia yksilötehtäviä ja ne muodostavat itsenäisen tehtäväninfrastruktuurin (TEHT). Muut infrastruktuurit ovat tavallaan tehtäväninfrastruktuuria tukevia rakennelmia.

5.1.3 Verkko-oppimisympäristön rakenne ja sisällön organisointi

Opettajaopiskelijoiden näkemykset ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristöstä on koottu taulukkoon 7.

TAULUKKO 7. Opettajaopiskelijoiden (n=142) arvio ammattipedagogisten opintojen opintojakson verkko-oppimisympäristöstä

Opiskelijalle esitetty väittäjä	Täysin eri mieltä		Jokseenkin eri mieltä		Ei samaa eikä eri mieltä		Jokseenkin samaa mieltä		Täysin samaa mieltä		Kes- kiha- jonta
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
7. Oppimisympäristön rakenne vastasi APE-opintojen rakennetta	-	-	4	2,8	19	13,4	80	<u>56,3</u>	39	27,5	,719
8. Oppimisympäristön sisältö esitettiin loogisesti	2	1,4	5	3,5	32	22,6	77	<u>54,2</u>	26	18,3	,810
9. Navigointi oppimisympäristössä oli helppoa	2	1,4	16	11,3	48	33,8	59	<u>41,5</u>	17	12,0	,897
10. Oppimisympäristö oli helpposti muistettava	1	0,7	11	7,7	38	26,8	66	<u>46,5</u>	26	18,3	,873
11. Oppimisympäristön käyttäminen toi opintojaksolle lisäarvoa	1	0,7	8	5,6	20	14,2	57	<u>40,1</u>	56	<u>39,4</u>	,903
12. Opintojeni etenemiseen vaikuttaa paljon se, miten oppimisympäristö on organisoitu	3	2,1	23	16,2	34	24,0	52	<u>36,6</u>	30	21,1	1,06

Osioissa 7–12 opettajaopiskelijoita pyydettiin arvioimaan oppimisympäristön ja opintojakson rakenteen vastaavuutta, sisällön esittämisen loogisuutta ja navigoinnin helppoutta sekä oppimisympäristön muistettavuutta. Lisäksi kysyttiin, toiko oppimisympäristön käyttäminen opintojaksolle

lisäarvoa ja kuinka paljon opettajaopiskelijat arvioivat verkko-oppimisympäristön organisoinnin vaikuttavan omien opintojensa etene- miseen. Arvioinnissa käytettiin viisiportaista Likert-skaalaa, jonka ääripäät olivat ”täysin eri mieltä” ja ”täysin samaa mieltä”.

Kuten tulokset osoittivat, verkko-oppimisympäristöön oltiin useimmiten tyytyväisiä: *On hienoa, kun on olemassa tällainen APE-oppimisympäristö. Sieltä saa tietoa lisää ja voi keskustella muiden ryhmäläisten sekä tuutorin kanssa. APE-päivien luentojen rungot ja/ tai sisällöt olivat yleensä vastaavan APE-päivän kansiossa. Tällöin ei tarvinnut kirjoittaa luennoilla kynä sauhuten, koska luentomateriaali oli saatavilla APE-oppimisympäristöstä. Tällöin sai keskittyä kuuntelemaan ja ymmärtämään asiaa. Myös huomioita luennoista oli helppo kirjoittaa tulostettuun luentomateriaaliin. Oli myös todella kätevää palauttaa oppimistehtäviä APE-oppimisympäristöön. Kaiken kaikkiaan pidin oppimisympäristöstä, ja kannatan sen laajentamista kaikkiin opintojaksoihin, joihin se vain on järkevää ja mahdollista toteuttaa.* [57-54545]

Oppimisympäristön rakenne vastasi opettajaopiskelijoiden mielestä opintojakson rakennetta hyvin. 46,5 % vastaajista piti verkko-oppimisympäristöä melko hyvin muistettavana. Sisällön suuren määrän vaikutus näkyi arvioissa: *Kaipasin selkeyttä. Jotenkin sivustolla oli liian monta tasoa joilla liikuttiin ja liikkuminen tuntui jotenkin kankealta ja hitaalta.* [62-35443] Kysymys siitä, kuinka loogisesti oppimisympäristön sisältö esitettiin, jakoi näkemyksiä enemmän. 54,2 % vastaajista näki sisällön esittämistavan melkein loogisena ja 18,3 % loogisena: -- *ensimmäinen, toimiva ja looginen oppimisympäristö minun kohdallani.* [61-45344] Navigointimahdollisuuksiin oltiin pääsääntöisesti tyytyväisiä. *Blackboardiin sisältyy navigointielementti, johon kuuluu hyödyllisiä työvälineitä. Tuutorin rakentamalla kotisivulla navigointi tapahtuu kuten tavanomaisella www-sivulla.* 41,5 % vastaajista piti navigointia melko helppona ja 12 % helppona.

Opettajaopiskelijat olivat melko tyytyväisiä verkko-oppimisympäristön organisointiin, vaikka sen ei nähty vaikuttavan opintojen etenemiseen kovinkaan merkittävästi. *Oppimisympäristön organisointi ei vaikuta omalla kohdallani opintojen etenemiseen ja tehtävien tekemiseen, jos tehtävät ovat tiedossa muutenkin, kuten nyt Ape -päivien aikana oli.* [13-54334] Kysymys oppimisympäristön tuomasta lisäarvosta jakoi mielipiteitä asian puolesta ja vastaan.

5.1.4 Käyttöliittymä

Opettajaopiskelijoille esitettiin arvioitaviksi kuvat neljästä vaihtoehtoisesta verkko-oppimisympäristön käyttöliittymästä (ks. kuvat liite 3, kysymykset 31–34). Kuvissa olevia käyttöliittymiä luonnehtivat seuraavat piirteet: a) etusivulla on kooste ajankohtaisista asioista, b) etusivulla on yksityiskohtainen sisällysluettelo, c) etusivulla on interaktiivinen kuvio ja d) nykyisen käyttöliittymän etusivu (liite 6). Erilaisten vaihtoehtojen mielekkyyttä arvioitiin viisiportaisella Likert-asteikolla. Tulosten mukaan opettajaopiskelijat (n=140) pitivät verkko-oppimisympäristön etusivun ulkoasua jokseenkin merkittävänä tekijänä. Viidennes (20,7 %) vastanneista piti etusivun ulkoasua tärkeänä ja 42,1 % melko tärkeänä. 141 opettajaopiskelijaa otti kantaa esitettyihin käyttöliittymävaihtoehtoihin. Opettajaopiskelijoiden näkemykset verkko-oppimisympäristön etusivusta on koottu taulukkoon 8.

TAULUKKO 8. Opettajaopiskelijoiden verkko-oppimisympäristön etusivulle antama arvio

Verkko-oppimisympäristön etusivua koskeva väittämä	Täysin eri mieltä		Jokseenkin eri mieltä		Ei samaa eikä eri mieltä		Jokseenkin samaa mieltä		Täysin samaa mieltä		Keskihajonta
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
38. Etusivun ulkoasu vaikuttaa merkittävästi työskentelyyni oppimisympäristössä	9	6,4	14	10,1	29	20,7	59	<u>42,1</u>	29	20,7	1,117
39. Etusivulla on kooste ajankohtaisista asioista	1	0,7	5	3,5	27	19,1	64	<u>45,4</u>	44	31,3	,845
40. Etusivulla on oppimisympäristön sisällysluettelo	13	9,3	24	17,0	36	25,5	46	<u>32,6</u>	22	15,6	1,191
41. Etusivulla on kuvio; kuvion tekstit ja kuvat ovat linkkejä aiheisiin	9	6,4	22	15,6	38	27,0	49	<u>34,8</u>	23	16,2	1,126
42. Etusivulla on oppimisympäristön keskeiset teemat	1	0,7	3	2,1	20	14,1	60	<u>42,3</u>	58	40,8	,812

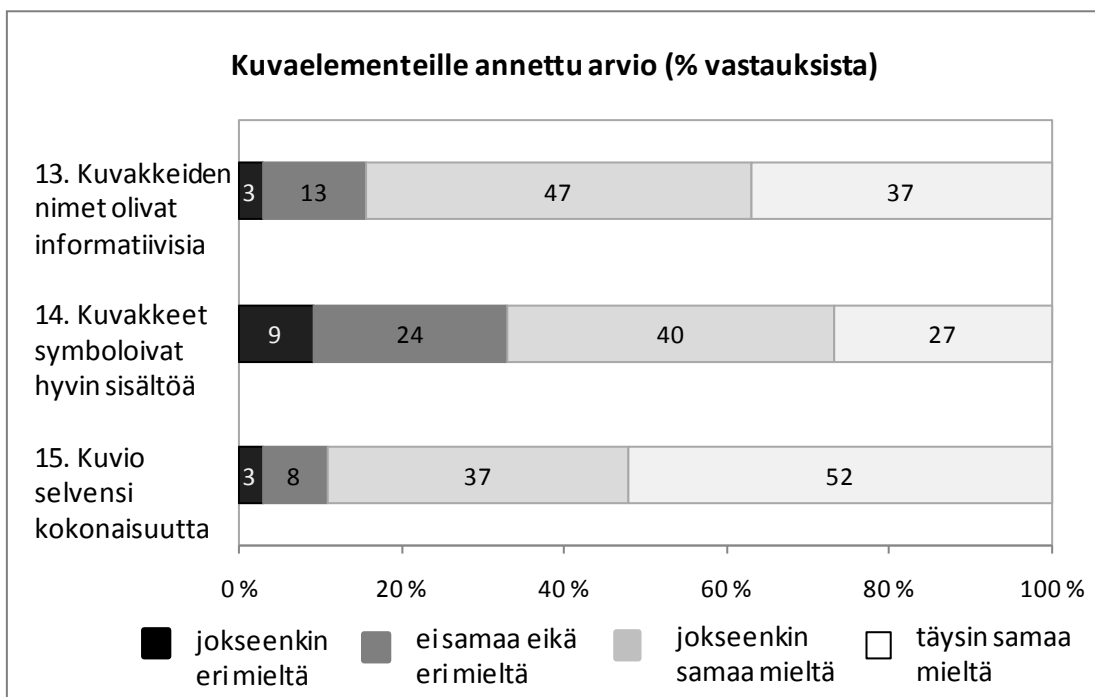
40,8 % vastanneista oli täysin samaa mieltä ja 42,3 % jokseenkin samaa mieltä siitä, että nykyinen verkko-oppimisympäristön käyttöliittymä on esitetyistä vaihtoehtoista paras. Toisaalta mielipiteeseen saattoi vaikuttaa myös se, että käyttöliittymään on totuttu: *Toivoisin, että APE-opintojen lisäksi myös muun opetuksen ohjaus olisi tuettua saman oppimisympäristön kautta. Ympäristö tulee kuitenkin nopeasti tutuksi ja sitä kautta saa asiat/ materiaalit/ infot hyvin ja nopeasti esille.* [16-54553] 14,1 % vastanneista ei ottanut kantaa nykyisen käyttöliittymän puolesta eikä sitä vastaan.

Melkein yhtä suosittu etusivun käyttöliittymä oli ajankohtaisia asioita painottava ratkaisu (ks. kuva liite 3, kysymys 31). *Etusivulla voisi lukea, onko materiaalia lisätty.* [83-54542] *Tuli käytyä usein joka paikassa, kun ei ollut varma, onko jonnekin tullut jotain uutta ja mahdollisesti tärkeää tietoa.* [115-44433] Kaikki eivät kuitenkaan pitäneet ajankohtaisen sisällön korostamisesta ja elementtien yhteyteen kirjoitetuista muistutusviesteistä. Linkitystä painottavia etusivun käyttöliittymävaihtoehtoja oli arvioitavana kaksi (ks. kuvat liite 3, kysymykset 32 ja 33). Interaktiivinen kuvan pohjalta rakennettu sisällysluettelo sai hieman enemmän kannatusta kuin pelkästään tekstimuotoinen sisällysluettelo etusivulla. 9,2 % vastanneista vastusti täysin sisällysluettelon ja 6,4 % kuvaan perustuvan sisällysluettelon sijoittamista etusivulle.

Osioissa 43–47 opettajaopiskelijoille esitettiin tarkentavia kysymyksiä etusivun muutostarpeesta. Kysymykset liittyivät päänäköymässä olevan sisällön organisointiin. 57 opettajaopiskelijaa säilyttäisi verkko-oppimisympäristön sellaisenaan tai tekisi pieniä muutoksia, mutta muut esittivät konkreettisempia korjausehdotuksia. Muutosehdotukset ovat seuraavat:

- 14 opettajaopiskelijaa poistaisi näkymän vasemmalla olevan *Blackboardin* rakenteeseen kuuluvan navigointielementin Kurssityökalut ja Omat työkalut (9,9 % vastauksista);
- 2 opettajaopiskelijaa poistaisi näkymän oikealla puolella eli kotisivulla olevat kuvakkeet ja säilyttäisi vain oppimisympäristön navigointielementin (1,4 % vastauksista);
- 21 opettajaopiskelijaa vähentäisi sisältöä sekä vasemmalla että oikealla (14,8 % vastauksista);
- 25 opettajaopiskelijaa järjestäisi nykyisen pääsivun sisällön eri tavalla (17,6 % vastanneista).

Käyttöliittymän rakenteen ja ulkoasun lisäksi opettajaopiskelijoita pyydettiin arvioimaan ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristöä varten toteutettuja kuvakkeita ja oppimisprosessia hahmottavaa kuviota. Heidän näkemyksensä kiteytyvät kuviossa 9.



KUVIO 9. Opettajaopiskelijoiden (n=142) arvio verkko-oppimisympäristön kuvaelementeistä

Oppimisympäristöä varten toteutetut kuvakkeet oli koottu ohjelmasta *PowerPoint 2003* löytyvistä *ClipArt*-kuvista (ks. liite 3, kysymys 11). Käytetty kuvamateriaali ja sen symboliikka saattoi olla joillekin vastaajista ennestään tuttua. Kaikki kuvakkeet oli varustettu selitetekstillä, joten kohteen asiasisältöä ei tarvinnut päätellä pelkästä kuvasta. Kuvaelementtejä arvioitiin viisiportaisen Likert-asteikon mukaan ”täysin eri mieltä – täysin samaa mieltä”. Täysin eri mieltä olevia vastauksia ei ollut. Vastausten keskihajonta oli pieni.

Opettajaopiskelijat olivat melkein samaa mieltä (47 %) tai täysin samaa mieltä (37 %) siitä, että kuvakkeiden nimet olivat informatiivisia. Yli puolet vastanneista piti myös kuvakkeiden metaforaa onnistuneena. Kuvamateriaalin toteutusta voidaan pitää onnistuneena, koska kuvakkeiden toteuttamisessa ei käytetty ammattilaisten apua. Opintojakson rakennetta havainnollistava kuvio (ks. liite 3, kysymys 12) sai paljon kannatusta. Yli puolet (52 %) vastanneista piti kuviota erittäin hyödyllisenä ja 37 % hyödyllisenä. Tämän palautteen perusteella kuvion käyttö on vakiintunut ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristössä.

5.2 Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatiot

Verkko-oppimista voidaan tukea sosiaalisilla, kognitiivisilla ja epistemo-logisilla ratkaisuilla. Verkko-oppimisympäristön suunnittelulla pyritään tukemaan näitä oppimisen pedagogisia ulottuvuuksia eli infrastruktuureja ja ulottuvuuksien hyödyntämiseen liittyviä käytänteitä. Verkko-oppimisympäristössä pedagogiset infrastruktuurit tulevat näkyviksi oppimisympäristön elementtien ja niiden välisten suhteiden tasolla. Opettajaopiskelijoiden navigoinnin selvittäminen infrastruktuurirakennelmassa tekee mahdolliseksi heidän toimintaorientaatioidensa tarkastelun, mikä antaa arvokasta tietoa siitä, miten pedagogisia infrastruktuureja tulisi rakentaa. Tässä luvussa toimintaorientaatioita tarkastellaan verkko-oppimisen pedagogisten infrastruktuurien ohjaamana ja taustamuuttujiin suhteutettui-na.

5.2.1 Opettajaopiskelijoiden aikaisempi kokemus verkkotyöskentelystä

Tutkimusjoukon aikaisempaa kokemusta tutkittavasta asiasta pidetään tärkeänä tekijänä erityisesti koulutusteknologiaan liittyvissä tutkimuksissa. Opettajaopiskelijoita pyydettiin arvioimaan aikaisempaa kokemustaan opiskelusta ja opettamisesta verkkokurssilla sekä kokemustaan verkkokurssien rakentamisesta (taulukko 9).

TAULUKKO 9. Aikaisemman verkkotyöskentelykokemuksen hyöty

Väittämä	f	% vastauksista					Ei arvioi tai ei ole aikaisempaa kokemusta f
		Ei ollut ollenkaan hyötyä	Oli vähän hyötyä	Ei osaa sanoa	Oli hyötyä	Oli paljon hyötyä	
57. Opiskelusta verkkokurssilla oli hyötyä	95	3,2	3,2	27,4	31,5	<u>34,7</u>	47
58. Opettamisesta verkkokurssilla oli hyötyä	58	10,3	10,3	<u>31,2</u>	24,1	24,1	84
59. Verkkokurssien rakentamisesta oli hyötyä	58	13,8	8,6	25,9	<u>37,9</u>	13,8	84
60. Hyvistä tietokoneen käyttötaidoista oli hyötyä	125	0,8	3,2	18,4	32,8	<u>44,8</u>	17

Kysymyksiä oli yhteensä neljä, ja osioryhmän *Cronbachin alfa* oli .819. Vastausvaihtoehtona oli viisiportainen Likert-asteikko, jonka ääripäät olivat ”ei ollut ollenkaan hyötyä” ja ”oli paljon hyötyä”.

Aikaisemman kokemuksen vaikutuksen merkitys oli odotettua pienempi ja vastausten hajonta suuri. 95 opettajaopiskelijalla kaikista vastanneista oli kokemusta verkko-opiskelusta, mutta vain kolmannes heistä ilmoitti kokemuksesta olevan paljon hyötyä nykyisen opiskelun näkökulmasta. *Kun oli aikaisempaa kokemusta vastaavasta, niin myös tämän alustan käyttö oli helpompaa... [113-44444]* Opettajaopiskelijoilta ei pyydetty lisätietoja siitä, millaisista verkko-opinnoista ja millaisten verkko-oppimisympäristöjen käytöstä aikaisempi kokemus on.

Myös verkkokurssien rakentaminen ja opettaminen verkkokurssilla koettiin nykyisen opiskelun kannalta vain jokseenkin hyödylliseksi. 10,3 % vastanneista ei havainnut aikaisemmalla verkko-opetuskokemuksellaan olevan ollenkaan vaikutusta. Kokemuksen verkkokurssien rakentamisesta arvioi hyödyttömäksi 13,8 % vastanneista. Hyvien tietokoneen käyttötaitojen taas nähtiin vaikuttavan verkko-opiskeluun myönteisesti. 44,8 % vastanneista koki hyötynensä hyvistä tietokoneen käyttötaidoistaan paljon ja 32,8 % melko paljon. Yksi opettajaopiskelija ei havainnut tietoteknisillä taidoilla olevan vaikutusta verkko-opiskeluun. *Mann Whitney U* -testin mukaan (ks. liite 12) naiset olivat enemmän sitä mieltä, että hyvistä tietokoneen käyttötaidoista oli hyötyä ($p=.01$).

Aikaisemman kokemuksen vaikutuksen vähäinen merkitys saattaa johtua kysymyslomakkeen teknisestä toteutuksesta. On mahdollista, että useampi opiskelija merkitsi kohdan ”ei ollut ollenkaan hyötyä” myös siinä tapauksessa, kun hänellä ei ollut kokemusta kyseisestä asiasta. Tilannetta pyrittiin ennakoimaan ohjetekstillä, jossa vastaajaa kehoitettiin arvioimaan vain niitä asioita, joista hänellä on omakohtaista kokemusta. Verkkotyöskentelykokemuksen arvioinnin mahdollisuutta ei kuitenkaan piiloteltu niiltä, jotka ilmoittivat, ettei heillä ole asiasta aikaisempaa kokemusta.

5.2.2 Verkko-oppimisympäristön hyödyntäminen

Opettajaopiskelijoita pyydettiin kertomaan näkemyksiään verkko-oppimisen käytänteistä ja arviomaan omaa toimintaa tarkasteltavassa verkko-oppimisympäristössä. Opettajaopiskelijoille esitettävät kysymykset oli ryhmitelty verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuu-

rien mukaan (liite 2). Tarkentavia kysymyksiä esitettiin tiedottamisen käytänteisiin ja materiaalien luonteeseen liittyen.

Verkko-oppimisympäristössä käynnin aktiivisuus

Osiassa 2 kysyttiin, kuinka usein opettajaopiskelijat kävivät verkko-oppimisympäristössä. Neljä annettua vastausvaihtoehtoa olivat a) joka päivä, b) 2–3 kertaa viikossa, c) kerran viikossa ja d) harvemmin. Lisäksi valittavana oli vastausvaihtoehto ”en halua vastata”. Kaikki 142 opettajaopiskelijaa vastasivat tähän kysymykseen. Opettajaopiskelijat kävivät verkko-oppimisympäristössä vaihtelevasti (taulukko 10).

TAULUKKO 10. Opettajaopiskelijoiden (n=142) verkko-oppimisympäristössä käynnin aktiivisuus

Verkko- oppimisympäristössä käynnin aktiivisuus	Naiset		Miehet		Yhteensä %
	f	%	f	%	
Joka päivä	29	33,3	10	18,2	27,5
2–3 kertaa viikossa	50	57,5	31	56,3	57,0
Kerran viikossa	7	8,0	9	16,4	11,3
Harvemmin	1	1,2	4	7,3	3,5
En halua kertoa	-	-	1	1,8	0,7
<i>Yhteensä</i>	<i>87</i>	<i>100</i>	<i>55</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Puolet heistä kävi verkko-oppimisympäristössä vähintään kerran ja 57 % 2–3 kertaa viikossa. Naisten ja miesten aktiivisuus oppimisympäristön käyttäjänä poikkesi toisistaan. *Mann-Whitney U* -testin mukaan (ks. liite 12) havaittiin sukupuolen vaikuttavan oppimisympäristössä käynnin aktiivisuuteen ($p=.005$). Vain 18 % miehistä kävi oppimisympäristössä päivittäin, kun naisten vastaava luku oli 33 %. *Blackboardin* statistiikkatyökalun mukaan verkko-oppimisympäristössä käynnin aktiivisuus oli edellä kuvatun mukainen ainoastaan lähiopetuspäivien aikana. Neljä miestä ja yksi nainen vierailivat verkko-oppimisympäristössä koko opintojen ajan harvemmin kuin kerran viikossa.

Koulutustaustan mukaan tarkasteltuna verkko-oppimisympäristössä kävi päivittäin kolme neljästä ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneista. Ammattialaltaan yli puolet päivittäisistä verkko-oppimisympäristössä kävijöistä olivat matkailu-, ravitsemus- ja talousalalta. Tilastollisesti merkitseviä koulutustaso- ja ammattialakohtaisia eroja ei havaittu.

Verkko-oppimisen organisointi

Osioissa 16–20 tiedusteltiin opettajaopiskelijoilta, millaisia asioita tai ilmiöitä he pitivät verkko-oppimisen perusteena. Viisiportaisen Likert-asteikon nojalla arvioitavaksi esitettiin seuraavat verkko-oppimisen keskeiset seikat: sosiaalinen vuorovaikutus, viestintä, verkkotehtävät, verkkomateriaalit ja tekniset ratkaisut. Viisiportainen Likert-asteikko on tiivistetty ennen tulosten esittämistä siten, että vaihtoehdot 1 ja 2 yhdistettiin sarakkeeseen ”pääsääntöisesti ei” ja vaihtoehdot 4 ja 5 sarakkeeseen ”pääsääntöisesti kyllä” (taulukko 11).

TAULUKKO 11. Opettajaopiskelijoiden (n=142) näkemykset verkko-oppimisen lähtökohdista

Verkko-oppimisen peruste	Pääsääntöisesti ei		Joskus kyllä, joskus ei		Pääsääntöisesti kyllä	
	f	%	f	%	f	%
16. Sosiaalinen vuorovaikutus	18	12,9	39	27,8	83	59,3
17. Viestintä	13	9,3	26	18,6	101	72,1
18. Verkkotehtävät	10	7,1	42	29,8	89	63,1
19. Verkkomateriaalit	3	2,2	16	11,3	122	86,5
20. Tekniset ratkaisut	8	5,7	41	29,3	91	65,0

Osiot 21–25 käsittivät oppimisen pedagogisten infrastruktuurien tärkeysdimensioita. Opettajaopiskelijoita pyydettiin arvioimaan verkkokeskustelujen, verkkoviestinnän, verkkotehtävien, verkkomateriaalin ja oppimisympäristön työkalujen tärkeyttä. Vastausvaihtoehtona oli viisiportainen Likert-asteikko, jonka ääripäät olivat ”täysin eri mieltä” ja ”täysin samaa mieltä”.

Opettajaopiskelijat pitivät kaikkia asioita tärkeänä tai erittäin tärkeänä. Eniten hajontaa oli verkkokeskustelua ja verkko-oppimisympäristön työkaluja koskevissa näkemyksissä. Yksi opettajaopiskelijoista ei pitänyt verkkotehtäviä ja verkko-oppimisympäristön työkaluja lainkaan tärkeänä. Muilta osin vastausvaihtoehto ”täysin eri mieltä” oli tarpeeton. Ennen tulosten esittämistä viisiportainen Likert-asteikko on tiivistetty siten, että vaihtoehdot 1 ja 2 on yhdistetty sarakkeeseen ”pääsääntöisesti ei” ja vaihtoehdot 4 ja 5 sarakkeeseen ”pääsääntöisesti kyllä” (taulukko 12).

TAULUKKO 12. Opettajaopiskelijoiden (n=142) näkemykset verkko-oppimisen elementtien tärkeydestä

Verkko-oppimisen elementti	Pääsääntöisesti ei		Joskus kyllä, joskus ei		Pääsääntöisesti kyllä	
	f	%	f	%	f	%
21. Verkkokeskustelu	60	42,6	39	27,7	42	29,7
22. Viestintä opettajan kanssa	6	4,3	25	17,9	109	77,8
23. Verkkotehtävät	9	6,4	24	17,2	107	76,4
24. Verkkomateriaalit	1	0,7	1	0,7	140	98,6
25. Oppimisympäristön työkalut	9	6,3	31	21,8	102	71,8

Verkkokeskustelun tärkeydestä opiskelijoille saatiin ristiriitaisia vastauksia. Osalle opiskelijoista informointikäytänteet olivat mielekkäitä: *Tuutorin foorumilta löytyi kätevästi kaikki tärkeät ajankohtaiset asiat, ryhmän kanssa oli helppo käydä keskustelua kahvilan kautta. [55-55444] Kahvilassa voi purkaa tuntojaan, jos siltä tuntuu --- [73-54343].*

Jopa 42,6 % vastaajista ei pitänyt verkkokeskustelua tärkeänä ja 27,7 % vastaajista ei osannut ottaa asiaan tarkemmin kantaa. Sosiaalista toimintaa ei välttämättä sidottu oppimiseen: *Jos keskustelu ei toimi, ei se estä tehtävien tekemistä ellei kyseessä ole keskustelutehtävä. [13-54344]* Muut verkko-oppimisen elementit olivat vastaajille pääsääntöisesti melko tärkeitä. Verkkomateriaalia piti tärkeänä 71,8 % opiskelijoista.

Verkko-oppimisympäristössä käynnin syyt ja verkko-oppimisympäristössä suoritettavat toiminnot

Osioissa 3–5 tiedusteltiin opettajaopiskelijoilta verkko-oppimisympäristössä käynnin pääasiallisia syitä, ja osioissa 52–55 pyrittiin vahvistamaan asioita, joita he tekevät joka käynnin yhteydessä. Kysymyspatteriston rakenne oli verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien mukainen. Kysymysten asettelu tehtiin esiselvityksessä havaittujen opettajaopiskelijoiden toimintatapojen pohjalta. Vastausvaihtoehtona oli viisiportainen Likert-asteikko, jonka ääripäät olivat ”täysin eri mieltä” ja ”täysin samaa mieltä”. Taulukossa 13 esitetään opettajaopiskelijoiden verkko-oppimisympäristössä käynnin syyt. Viisiportainen Likert-asteikko on pelkistetty siten, että asteikon vaihtoehdot 1 ja 2 on yhdistetty sarakkeeseen ”pääsääntöisesti en” ja vaihtoehdot 4 ja 5 sarakkeeseen ”pääsääntöisesti kyllä”.

TAULUKKO 13. Opettajaopiskelijoiden (n=141) verkko-oppimisympäristössä käynnin syyt

Verkko-oppimisympäristössä käynnin syy	Pääsääntöisesti ei		Joskus kyllä, joskus ei		Pääsääntöisesti kyllä	
	f	%	f	%	f	%
3. Keskustelufoorumeiden seuraaminen	30	21,1	24	16,9	88	62,0
4. Ajankohtaisen informaation hakeminen	9	6,4	17	12,1	115	81,5
5. Tehtävien palauttaminen	32	22,7	53	37,6	56	39,7
6. Materiaalien hakeminen	6	4,3	35	25,0	99	70,7

Pääasialliseksi verkko-oppimisympäristössä käynnin syyksi ilmoitettiin keskustelufoorumeiden seuraaminen ja ajankohtaisen informaation hakeminen. *Mann-Whitneyn U* -testin mukaan (ks. liite 12) naiset hakivat ajankohtaista informaatiota useammin kuin miehet ($p=.004$).

21,1 % vastanneista ei seurannut säännöllisesti keskustelufoorumeita, vaikka 81,5 % vastaajista ilmoitti hakevansa verkko-oppimisympäristöstä ajankohtaista informaatiota. Tulos on mielenkiintoinen, koska ajankohtaisista asioista ilmoitettiin useimmiten nimenomaan foorumeilla. *Normaalisti käyn katsomassa tutorin tiedotukset ja keskustelupalstan ja postin. Kaikki muu on satunnaista. [33-53443] Yleensä luen ja tarkistan aina oppimisympäristössä käydessäni uudet viestit, opettajan tiedotukset sekä lisätyt materiaalit. On kätevää, että jos on tullut uusia hyväksytyjä tehtäviä, niin ei tarvitse mennä itse tehtäväosioon tarkistamaan, että onko niitä tullut vai ei. Tähti-merkinnästä näkee, että onko hyväksytyjä tehtäviä vai ei. Tämä sama pätee muihinkin uusiin materiaaleihin ja keskusteluihin oppimisalustalla. [57-54545]* Oppimisympäristön teknisistä ongelmista johtuen ilmoitus uusista viesteistä näkyi jatkuvasti, ja se teetti opiskelijoille ylimääräistä kognitiivista kuormaa: *Keskustelu-sivuston otsikon vieressä oli pysyvästi uuden viestin merkki, joten oli pakko käydä joka kerta katsomassa, oliko uutta asiaa todella tullut! Yleensä ei ollut, joten merkki oli todella häiritsevä virhe, joka ei ole korjaantunut vielääkään. [39-54433]*

39,7 % opettajaopiskelijoista ilmoitti tehtävien palauttamisen pääasialliseksi verkko-oppimisympäristössä käynnin syyksi. Myös materiaalien haku oli suosittu toiminto. Jopa 70 % opiskelijoista ilmoitti, että pääsääntöinen verkko-oppimisympäristössä käynnin syy on materiaalien hakeminen. Materiaalin toimitustavat saivat myös kritiikkiä toimitusaikataulusta ja otsikoinnista pelkästään lähipäivän numeron mukaan: *Materiaali ei ollut ihan ajan tasalla. [70-55444] Materiaalin etsintä numeroinnin perusteella ei ollut loogista. [108-55454]*

Taulukkoon 14 on koottu ne asiat, jotka opettajaopiskelijat ilmoittivat tekevänsä joka kerta verkko-oppimisympäristössä käynnin yhteydessä. Viisiportainen Likert-asteikko on tiivistetty siten, että vaihtoehdot 1 ja 2 on yhdistetty sarakkeeseen ”pääsääntöisesti en” ja vaihtoehdot 4 ja 5 sarakkeeseen ”pääsääntöisesti kyllä”.

TAULUKKO 14. Opettajaopiskelijoiden (n=142) joka käynnin yhteydessä suorittamat toiminnot

Joka käynnin yhteydessä ...	Pääsääntöisesti en		Joskus kyllä, joskus en		Pääsääntöisesti kyllä	
	f	%	f	%	f	%
52. ... luen aina keskustelufoorumeilla olevat uudet viestit	24	16,9	21	14,8	97	68,3
53. ... luen aina opettajan tiedotukset ”Tuutorin foorumilta”	4	2,8	10	7,0	128	90,2
54. ... tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni	11	7,7	25	17,6	106	74,7
55. ... tarkistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia	15	10,6	32	22,7	94	66,7

Tulokset vahvistivat, että opettajaopiskelijat lukevat pääsääntöisesti tuutorin tiedotusfoorumilla olevat viestit (90,2 % vastauksista). *Luen aina viestit, koska niiden avulla voin oppia jotakin uutta. Joku kysyy sellaista, jota en itse ole hoksannut kysyä. [73-54343] Tarkistan aina opettajan ja tutoropettajan viestit ja tietysti hyväksyntämerkinnät kiinnostavat! [71-54353]* Ennen viisiportaisen asteikon tiivistämistä kolmiportaiseksi 63,4 % opettajaopiskelijoista oli täysin samaa mieltä ja 26,8 % jokseenkin samaa mieltä väittämästä 53. *Luen aina opettajan tiedotukset ”Tuutorin foorumilta”.* 16,9 % vastanneista ilmoitti, etteivät he lue pääsääntöisesti keskustelufoorumeilla olevia uusia viestejä.

Valtaosa vastaajista (74,7 %) ilmoitti seuraavansa oppimistehtävien hyväksymistä verkko-oppimisympäristössä. Useampi vastaaja tarkisti väliajoin materiaalitylannetta. Voidaan todeta, että 66,7 % opettajaopiskelijoista seurasi materiaalin päivittämistä aktiivisesti. *On hyvä jos oppimisympäristöön voidaan lisätä materiaalia kohtuullisissa määrin kurssin edetessä, tai ryhmitellä materiaalit niin että niistä käy ilmi mitä tarvitaan missäkin vaiheessa kurssia. Muuten tulee infoähky ja ei oikein pääse kunnolla jyvälle mitä pitäisi lukea missäkin vaiheessa. [16-54553]* Tulokset osoittivat, että verkko-oppimisympäristössä käynnin syyt eivät välttämättä olleet samoja kuin ne

asiat, joita verkko-oppimisympäristössä lopuksi tehtiin. Kuitenkin opiskelijat väittivät olevansa määrätietoisia toimijoita: *Yleensä minulla on mielessä minkä takia kirjaudun sivustolle --.* [62-35443]

Osiossa 56 kysyttiin, miten usein opettajaopiskelijat ilmoittavat oppimisympäristössä havaitsemistaan virheistä. Vain 12 % vastaajista mainitsi ilmoittavansa ongelmista. Merkittävä osa vastaajista (35,2 %) ei ottanut kantaa puolesta eikä vastaan. *Pienemmät ongelmat johtuvat melkein aina käyttäjästä: ne menevät yleensä itsestään ohi tai ratkeavat ajan myötä. Joskus oppimisympäristö vaatii kärsivällisyyttä.* [57-54545]

Mielekkäät tiedottamisen käytänteet

Tässä tutkimuksessa tiedottamisen ja palautteen antamisen käytänteet erotettiin yleisestä sosiaalisesta infrastruktuurista, joka kattaa koko viestinnän foorumikeskustelusta opettajan ja opiskelijan välillä käytävään yksilölliseen puhelinkeskusteluun. Viestintä- ja informaatioinfrastruktuuri viittaa pääasiallisesti opiskelijoille suunnatun tiedottamisen käytänteisiin. Opettajaopiskelijoita pyydettiin arvioimaan asteikolla täysin eri mieltä – täysin samaa mieltä, mitä seuraavista vaihtoehtoista he toivovat käytettävän tiedottamisessa: a) henkilökohtaisen sähköpostiviestin lähettäminen, b) asioiden kirjaaminen lukujärjestykseen (päivittämällä ja versioimalla lukujärjestys), c) erillisen tiedotusfoorumin käyttäminen ja d) tiedottaminen verkko-oppimisympäristöön kirjautumisen yhteydessä, jossa hyödynnetään ponnahdusikkunaa (liite 1, osiot 48–51). Opettajaopiskelijoiden toivottiin pohtivan heidän yksityisyyden kynnystään verkkoviestinnässä, mikäli kyse olisi palautteesta. Arvioitavina olivat keskustelufoorumit ja henkilökohtainen sähköpostiviesti palautekäytänteenä (osio 34).

Opettajaopiskelijoiden näkemys tiedottamisen käytänteistä esitetään taulukossa 15. Viisiportainen Likert-asteikko on tiivistetty siten, että vaihtoehdot 1 ja 2 on yhdistetty sarakkeeseen ”ei sovi minulle ollenkaan tai sopii huonosti” ja vaihtoehdot 4 ja 5 sarakkeeseen ”sopii minulle hyvin tai erinomaisesti”. Asteikon keskikohtaan (3) tehdyt merkinnät ovat kohdassa ”joskus sopii, joskus ei”.

TAULUKKO 15. Opettajaopiskelijoiden näkemykset mielekkäistä tiedottamisen käytänteistä

Ajankohtaisista asioista ilmoittamisen tapa	f	Ei sovi minulle ollenkaan tai sopii huonosti	Joskus sopii, joskus ei	Sopii minulle hyvin tai erinomaisesti
48. Lukujärjestys	142	79,6	10,6	9,8
49. Sähköposti	141	19,9	17,7	62,4
50. ”Tuutorin foorumi”	142	10,6	21,1	68,3
51. Ilmoitus kirjautumisen yhteydessä	142	19,0	9,9	71,1

Taulukosta käy ilmi, että suosituin tiedottamisen tapa on ilmoitus verkko-oppimisympäristöön kirjautumisen yhteydessä (71,1 % vastauksista). Samalla mainittava määrä opettajaopiskelijoista (19 %) piti tätä tiedottamisen vaihtoehtoa itselleen huonosti sopivana. Opettajaopiskelijoiden näkemykset tiedottamisesta sähköpostitse tai ”Tuutorin foorumilla” eivät erotu toisistaan kovinkaan paljon. Mielenkiintoinen havainto on se, että jopa 19,9 % opettajaopiskelijoista piti sähköpostia tiedottamiskanavana itselleen huonosti sopivana vaihtoehtona. Vähiten kannatusta sai ajankohtaisten asioiden ilmoittaminen lukujärjestystä päivittämällä. *Mann Whitney U-testin* mukaan (ks. liite 12) miehet olivat enemmän sitä mieltä, että ajankohtaisista asioista pitäisi ilmoittaa sähköpostitse ($p=.046$).

Tuutorryhmäkohtaiset käytänteet vaikuttivat opettajaopiskelijoiden antamaan palautteeseen: --- *Tuutor ei paljon ilmoitellut foorumilla, joten tuutorin tiedotuksiakaan ei tullut alun jälkeen tarkasti seurailtua ja uudet viestit tuli luettua jopa 1 kk jälkeenpäin.*--- [13-54344] Osiossa 34 pyydettiin vastaajia tarkentamaan näkökulmaa viestintäkäytänteisiin silloin, kun kyse olisi opettajan antamasta palautteesta. Vaihtoehtoina arvioitiin palautteen sijoittamista verkko-oppimisympäristön keskustelufoorumille ja palautteen lähettämistä sähköpostitse.

Palautteen saamisen käytänteisiin ottivat kantaa 141 opettajaopiskelijaa. Vain kaksi heistä (1,4 %) lukisi palautetta ensisijaisesti verkko-oppimisympäristön foorumilta. 48,9 % vastaajista ottaisi palautteen mieluummin henkilökohtaiseen sähköpostiinsa. Noin puolet (49,7 %) vastanneista ilmoitti, että heille sopivat molemmat esitetyt palautekäytännöt. Opettajaopiskelijoiden näkemyksiin vaikuttivat ajankäyttöseikat. *Olen kiireinen, kuten varmaan useampi muukin ja sähköpostiani tarkkailen joka päivä työni ohessa. Varmimmin saan tiedot sitä kautta. BB-alustaa käytän nykyisin harvakseltaan.* [130-23351]

Ohjeet ja oppimateriaalit

Täydentävän informaation saamiseksi opettajaopiskelijoita pyydettiin arvioimaan verkko-oppimisympäristössä olevia tukimateriaaleja, kuten ohjeita, kuvia ja rakennekarttoja. Arvioitavat asiat esitettiin väittäminä. Vastausvaihtoehtona oli viisiportainen Likert-asteikko, jonka ääripäät olivat ”täysin eri mieltä - täysin sama mieltä”. Vastausvaihtoehtoja oli painotettu sanoilla *ensisijaisesti*, *merkittävästi*, *huomattavasti* ja *parhaiten*. Koska ihmisillä on tapana vastata tämältyyppisiin kysymyksiin myönteisesti, tällä keinolla pyrittiin erottelemaan vastaukset toisistaan.

Opettajaopiskelijoiden näkemykset esitetään taulukossa 16. Tulokset on tiivistetty ennen esittämistä siten, että vaihtoehdot 1 ja 2 on yhdistetty sarakkeeseen ”pääsääntöisesti en” ja vaihtoehdot 4 ja 5 sarakkeeseen ”pääsääntöisesti kyllä”. Asteikon keskikohtaan (3) tehdyt merkinnät löytyvät sarakkeesta ”ehkä”.

TAULUKKO 16. Opettajaopiskelijoiden näkemykset sisällön esitystavoista verkko-oppimisympäristössä

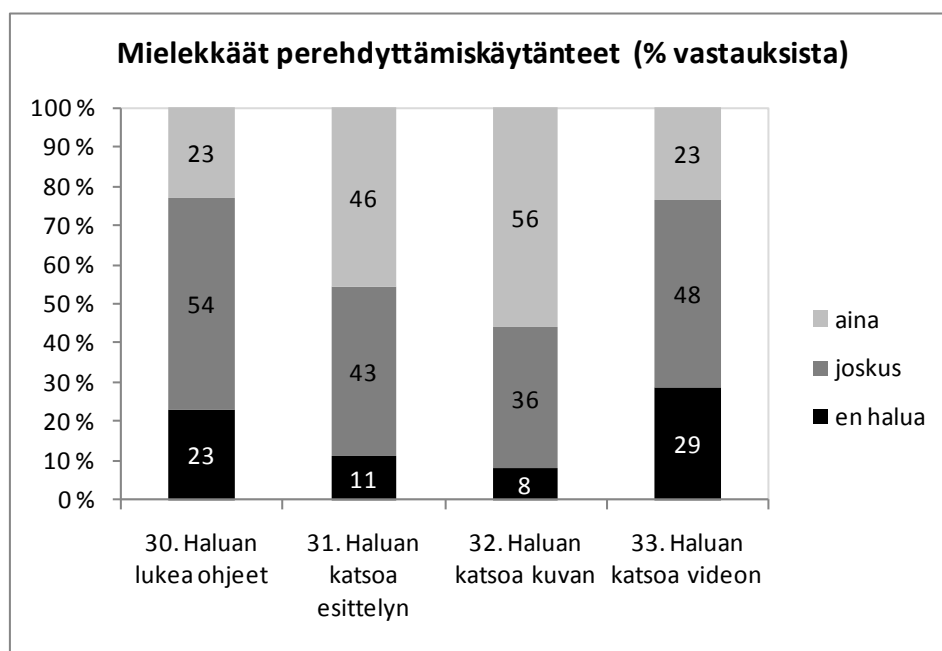
Väittäjä	f	Pää- sääntöisesti en	Ehkä	Pää- sääntöisesti kyllä
26. Valitsen ensisijaisesti tekstimuo- toiset ohjeet ja materiaalit	142	14,8	28,2	57,0
27. Oppimismateriaalissa olevat kuvat edistävät oppimistani merkittävästi	141	3,5	17,0	79,5
28. Rakennekartat auttavat minua kokonaisuuden hahmottamisessa huomattavasti	142	4,2	8,5	87,3
29. Verkkosivuilla havaitsen parhaiten animoidun sisällön	141	25,5	37,6	36,9

Kysymyksessä 28 väittämää täydennettiin vihjeellä ”Esimerkiksi kuvio APE-lähipäivät ja tehtävät on rakennekartta”. Vihjeellä viitattiin verkko-oppimisympäristössä olevaan opintojakson kulun visualisointiin (liite 3, kysymys 12). Pääsääntöisesti opettajaopiskelijat olivat sitä mieltä, että sekä kuvilla että rakennekartoilla on oppimista edistävä vaikutus. Muuttujien välillä oli positiivinen yhteys ($r=0.363$ $p<0.001$). Jopa 87,3 % vastaajista oli täysin samaa tai samaa mieltä siitä, että rakennekartat auttavat heitä kokonaisuuksien hahmottamisessa.

Kysymys animaatioiden käyttämisestä havainnoinnin tukena jakoi opettajaopiskelijat kolmeen ryhmään. 37,6 % vastaajista ei ottanut kantaa puolesta eikä vastaan. Opettajaopiskelijat, jotka näkivät rakennekartoilla olevan positiivista vaikutusta kokonaisuuden hahmottamiseen, ilmoittivat

myös heidän huomionsa kiinnittyvän animoituun sisältöön ($r=.237$ $p=.005$). Tekstimuotoiset ohjeet olivat enemmän naisten suosiossa (*Mann-Whitneyn U* -testi, $p=.029$).

Myös verkko-oppimisympäristöön ja sen sisältöihin perehdyttämiskäytäntöjä tarkasteltiin sisällön toteutustavan kautta. Osioissa 30–33 selvitettiin, valitsevatko opettajaopiskelijat mieluiten kirjoitetut ohjeet tai ohjekuvan sekä haluavatko he osallistua verkko-oppimisympäristön esittelyyn tai katsoa esittelyvideon. Esittelyvideoita ei ollut tutkimuskyselyn aikana saatavilla, mutta muut perehdyttämiskäytännöt ja -materiaalit olivat opettajaopiskelijoille tuttuja. Kysymyksiin vastasivat kaikki 142 opettajaopiskelijaa. Opettajaopiskelijoiden näkemykset on tiivistetty kuvioon 10.



KUVIO 10. Opettajaopiskelijoiden (n=142) mielekkääksi kokemat perehdyttämiskäytännöt

Enemmistö vastaajista (56 %) suosii kuvien käyttöä ohjeistuksessa. Kuvi-
tetut ohjeet ovat liittyneet ongelmatilanteiden ratkaisemiseen. Melkein
puolet (46 %) opettajaopiskelijoista osallistuisi verkko-
oppimisympäristön esittelyyn. *Olisin kurssin aluksi tarvinnut opastuksen alus-
tan käytöstä. Aikaa tubraantui yrityksen ja erehdyksen kautta oppimiseen. [105-
55455] Oppimisympäristöstä olisi varmasti parempi mielikuva, mikäli sitä olisi
demonstroitu ja sen käyttöä opetettu jo opintojen alkuvaiheessa. [100-54344]* Pe-
rehdyttämistilaisuus on tarjottu Oulussa opinnot aloittaville ryhmille. Pe-
rehdyttämistuokion väliin jättänyt opiskelija kirjoitti: *Kun ei ole kauhean
hyvä ylipäättään tietotekniikan kanssa, tuo uuden oppimisympäristön opettelu ns.
ylimääräistä tuskaa kaiken muun keskelle. Se ei saisi olla itsetarkoitus. Toki se on*

myös hyödyllinen, kun pääsee sisälle. Esimerkiksi tehtävien palauttamiset olisi voinut vaikka opettaa ennakoon tunnilla. Siitäkin oli jossain vaiheessa ylimääräistä stressiä! [130-23354] Perehdyttämisvideoiden suosio oli odotettua pienempi. Vain 23 % vastaajista arvelee katsovansa videon aina ja 29 % ei haluaisi katsoa videota lainkaan. Vastausten perusteella on syytä jatkaa verkko-oppimisympäristöön perehdyttämistä ja tuottaa kuvia sisältäviä ohjeita. Ohjevideon toteuttaminen saattaa olla tarpeellista etäryhmille.

5.2.3 Toiminnan tarkastelua verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien ohjaamina

Opettajaopiskelijat ottivat tutkimuskyselyn osioissa 16–25, 3–6 ja 52–55 kantaa verkko-oppimisympäristön pedagogisiin infrastruktuureihin liittyviin asioihin (liite 2). Tilastollisen analyysin selkeyttämiseksi ja tiivistämiseksi osioryhmiin jaetut 18 muuttujaa yhdistettiin ja niille suoritettiin pääkomponenttianalyysi. Pääkomponenttianalyysin tuloksiin nojautuen muodostettiin joukko summamuuttujia, jotka sisälsivät tietoa siitä, miten eri infrastruktuurien osa-alueet nivoutuvat toisiinsa opiskelijoiden toiminnan näkökulmasta. Tavoitteena oli, että summamuuttujat kuvaavat sisältämiensä osioiden yhteisiä piirteitä eli toisin sanoen muuttujien taustalla olevaa latenttia tekijää, kuten opiskelijoiden toimintastrategioita verkko-oppimisympäristön hyödyntämisessä.

Pedagogiset infrastruktuurit tunnuslukuina

Taulukko 17 kokoa pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien osioiden keskeiset tunnusluvut. Vastausvaihtoehdot kaikissa näissä osioissa olivat valittavissa viisiportaisen Likert-asteikon ääripäiden ”täysin eri mieltä” ja ”täysin samaa mieltä” väliltä. Vaihtoehto ”täysin eri mieltä” näytti olevan pääsääntöisesti tarpeeton. Kuitenkin sosiaalista ja teknistä infrastruktuuria käsittävissä osioissa vastaajat olivat esitetystä väittämästä myös täysin eri mieltä. Opiskelijat olivat vastanneet kaikkiin verkko-oppimisympäristön pedagogista infrastruktuuria koskeviin kysymyksiin huolellisesti, ja osiokohtaisten frekvenssien määrä oli 140–142. Opiskelijan käytännön toimintaan kohdistuvat väittämät on merkitty taulukossa *-merkillä. Muut väittämät liittyivät pikemminkin vastaajien mielipiteisiin.

TAULUKKO 17. Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien osioiden tunnuslukuja

Pedagogiset infrastruktuurit ja osiot	f	Min	Maks	Keski-arvo	Keski-hajonta	Mediaani
<i>Sosiaalinen infrastruktuuri</i>						
3. Keskustelufoorumien seuraaminen *	142	1	5	3,8	1,3	4
16. Sosiaalinen vuorovaikutus verkko-oppimisen perustana	140	1	5	3,6	1,0	4
21. Verkkokeskustelu on tärkeä	141	1	5	2,9	1,1	3
52. Luen aina keskustelufoorumilla olevat uudet viestit *	142	1	5	3,9	1,2	4
<i>Viestintä- ja informaatioinfrastruktuuri</i>						
4. Ajankohtaisen informaation hakeminen *	141	2	5	4,3	0,9	5
17. Viestintä verkko-oppimisen perustana	140	1	5	3,9	0,9	4
22. Viestintä opettajan kanssa on tärkeä	140	2	5	4,1	0,8	4
53. Luen aina opettajan tiedotukset ”Tuutorin foorumilta” *	142	2	5	4,5	0,8	5
<i>Tehtäväinfrastruktuuri</i>						
5. Tehtävien palauttaminen *	141	2	5	3,3	0,9	3
18. Verkkotehtävät verkko-oppimisen perustana	141	2	5	3,7	0,8	4
23. Verkkotehtävät ovat tärkeitä	140	1	5	4,1	0,9	4
54. Tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni *	142	2	5	4,1	1,0	4
<i>Resurssi-infrastruktuuri</i>						
6. Materiaalien hakeminen *	140	2	5	3,9	0,8	4
19. Verkkomateriaalit verkko-oppimisen perustana	141	2	5	4,2	0,7	4
24. Verkkomateriaalit ovat tärkeitä	142	2	5	4,7	0,5	5
55. Tarkistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia *	141	1	5	3,8	1,0	4
<i>Tekninen infrastruktuuri</i>						
20. Tekniset ratkaisut verkko-oppimisen perustana	140	1	5	3,8	0,9	4
25. Oppimisympäristön työkalut ovat tärkeitä	142	1	5	3,9	0,9	4

*Opettajaopiskelijan omaa toimintaa käsittelevät osiot

Opiskelijoita ryhmittivät oppimisympäristössä käynnin syyt ja ne asiat, mitkä ovat heidän mielestään keskeisiä verkko-oppimisessa. Osion 24.

Verkkomateriaalit ovat tärkeitä keskihajonta on vain 0,5. Kaikki opiskelijat näyttävät pitävän verkkomateriaaleja tärkeinä, minkä vahvistaa myös osion keskiarvo 4,7. Toiseksi korkein keskiarvo 4,5 on osiolla 53. *Luen aina opettajan tiedotukset "Tuutorin foorumilta"*. Opiskelijat näyttävät hyödyntävän oppimisympäristöä informaation lähteenä, mikä näkyy oppimisympäristössä käynnin syytä kartoittavan osion 4. *Ajankohtaisen informaation hakeminen* keskiarvossa 4,3 ja mediaanissa 5.

Pienin vastausten keskiarvo 2,9 on osiolla 21. *Verkkokeskustelu on tärkeä*. Näyttää siltä, että vallitsevassa oppimiskulttuurissa ei pidetä verkossa tapahtuvaa keskustelua keskeisenä asiana. Kuitenkin opiskelijat näyttävät seuraavan keskustelufoorumeita ja lukevan foorumeilla olevat uudet viestit säännöllisesti. Alustavan tarkastelun perusteella frekvenssijakauma viittaa siihen, että opiskelijat pitävät foorumeiden seuraamisesta, mutta eivät välttämättä itse osallistu foorumikeskusteluihin. Foorumeiden seurannan syynä näyttää olevan informaation haku. Opiskelijat näyttävät pitävän keskustelua opettajan kanssa opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta tärkeämpänä. Osion 22. *Viestintä opettajan kanssa on tärkeä* keskiarvo on 4,1 ja mediaani 4.

Pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien osioiden välinen yhteys

Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien osioiden muuttujien välistä yhteyttä ilmaisevat korrelaatiokertoimet löytyvät liitteestä 4. Liitteessä on merkitty tilastollisesti erittäin merkitsevinä (***) ja merkitsevinä (*) pidettävät korrelaatiot (*Spearmanin* järjestyskorrelaatiokerroin). Korrelaatiokertoimet tarkasteltavien muuttujien välillä olivat yleisesti arvioiden pienenhköjä, mutta tämän tutkimuksen kannalta ne luokittelevat muuttujia ja korostivat niiden välisiä suhteita riittävän hyvin.

Sosiaalisia käytänteitä kartoittavien osioiden välillä on selkeä yhteys. Osien 3–6 ja 52–55 yhteistarkastelussa havaittiin, että muuttujien 3. *Keskustelufoorumeiden seuraaminen* ja 52. *Luen aina keskustelufoorumeilla olevat uudet viestit* välillä oli voimakas yhteys ($r=.780$, $p<.01$). Opiskelijat, jotka seurasivat foorumeita, lukivat useimmiten myös (kaikki) uudet viestit. Samansuuntainen yhteys oli muuttujien 3. *Keskustelufoorumeiden seuraaminen* ja 53. *Luen aina opettajan tiedotukset "Tuutorin foorumilta"* välillä ($r=.455$, $p<.01$). Mainitut muuttujat edustavat sosiaalista infrastruktuuria. Verkko-oppimisympäristössä käynnin syitä kartoittavien muuttujien 3. *Keskustelufoorumeiden seuraaminen* ja 5. *Tehtävien palauttaminen* välillä taas oli huomattava negatiivinen yhteys ($r=-.388$, $p<.01$). Tämä yhteys viittaa opiskelijoiden ryhmittymiseen siten, että osa opiskelijoista pitää verkko-oppimisympäristöä sosiaalisena areenana, kun taas toinen osa pitää sitä lähinnä oppimistehtävien palautuspaikkana.

Korrelaatiomatriisi osoittaa useamman muuttujan kytkentää toisiinsa. On havaittavissa, että ne opiskelijat, jotka seurasivat tuutorin foorumia ja tarkistivat opettajalta saamansa palautetta, seurasivat myös oppimisympäristöön lisättyjen resurssien päivittämistä. Yhteys oli havaittavissa myös muuttujien 16. *Sosiaalinen vuorovaikutus on verkko-oppimisen perustana* ja 17. *Viestintä on verkko-oppimisen perustana* ($r=.449$ $p<.01$) välillä. Sosiaalista vuorovaikutusta verkko-oppimisen perustana pitävät opettajaopiskelijat pitivät myös verkkokeskustelua tärkeänä (muuttujat 16 ja 21; $r=.491$ $p<.01$).

Muuttujien 5. *Tehtävien palauttaminen* ja 6. *Materiaalien hakeminen* välillä on positiivinen yhteys ($r=.426$ $p<.01$). Opiskelijat, jotka kävivät verkko-oppimisympäristössä tehtäviä palauttamassa, hakivat samalla oppimateriaaleja. Lisäksi tehtäväkeskeisyyttä mittaavat muuttujat 18. *Verkkotehtävät ovat verkko-oppimisen perustana* ja 19. *Verkkomateriaalit ovat verkko-oppimisen perustana* ovat antaneet samansuuntaisia tuloksia ($r=.407$ $p<.01$). Verkko-tehtäviä verkko-oppimisen perustana pitävät opiskelijat korostivat erikseen verkkotehtävien tärkeyttä. Opiskelijat, jotka pitivät verkkomateriaaleja verkko-oppimisen perustana, korostivat myös verkkomateriaalien tärkeyttä (muuttuja 23). Lisäksi he pitivät oppimisympäristön teknisiä ratkaisuja ja työkaluja tärkeinä. Teknisiä ominaisuuksia mittaavien muuttujien 20. *Tekniset ratkaisut verkko-oppimisen perustana* ja 25. *Oppimisympäristön työkalut ovat tärkeitä* välillä oli positiivinen yhteys ($r=.433$ $p<.01$).

Pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien muuttujien ryhmittely

Muuttujien tilastollisen käsittelyn yhtenä tehtävänä oli supistaa pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien muuttujien määrää. Verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen kuvaamisen lisäksi tavoitteena oli sellaisten dimensioiden etsiminen aineistosta, jotka auttavat ymmärtämään pedagogisten infrastruktuurien ja erityisesti niiden kombinaatioiden merkitystä opiskelijoille. Faktori- ja pääkomponenttianalyysi perustuvat muuttujien välisiin korrelaatioihin ja oletukseen muuttujien taustalla olevista yhteisistä latenteista tekijöistä. (Kim & Mueller 1994, 3–4; Johnson & Christensen 2008, 154.) Kuten liite 4 viittaa, korrelaatiomatriisin perusteella oli syytä kokeilla muuttujien väliseen korrelaatioon perustuvaa analyysiä. Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehuksesta nostetuille verkko-oppimisympäristön rakennetta ilmentäville muuttujille tehtiin pääkomponenttianalyysi SPSS-ohjelmassa (ks. myös luku 4.4.4). Puuttuvat muuttujien arvot korvattiin ennen analyysin tekemistä kyseisen muuttujan keskiarvolla, jolloin analyysissä pysyivät mukana kaikki 142 analyysiyksikköä. Koska puuttuvien muuttujien arvot pyöristettiin kokonaisluvuiksi, mediaanin käyttö keskiarvon sijasta ei olisi vaikuttanut asiaan. Osioita oli 18. Mikäli jonkin osion *Cronbachin alfa* on huomattavasti

muiden reliabiliteettiestimaatteja matalampi, osio suositellaan poistettavaksi (Johnson & Christensen 2008, 155). Minkään osion poisto aineistosta matalan reliabiliteetin takia ei ollut tarpeellista (ks. liite 5).

Korrelaatiomatriisi katsottiin soveltuvaksi pääkomponenttianalyysiin SPSS-ohjelman *Kaiserin* testin tuloksen ollessa yli 0,6 merkittävyydellä $p < 0.001$. Yksittäisten heikosti korreloivien muuttujien (esimerkiksi 18 ja 24) poisjättämistä analyysistä harkittiin. Erilaisten kokeiltavien laskelmien tavoitteena oli tiivistää aineistosta löytyvien dimensioiden määrä mahdollisimman pieneksi, ja siinä parhaan tuloksen antoi pääkomponenttianalyysi. Kuuden komponentin ominaisarvot olivat suurempia kuin yksi, mutta tulkinnallisista syistä päättyttiin kuitenkin viiden komponentin matriisiin (taulukko 18).

TAULUKKO 18. Pääkomponenttien ominaisarvot ja selitysosuudet

Pääkomponentti	Alustava ominaisarvo			Selitysosuus rotatoinnin jälkeen		
	Ominaisarvo	% variansista	Yhteensä %	Ominaisarvo	% varianssista	Yhteensä %
1	3,759	20,885	20,885	2,349	13,048	13,048
2	2,452	13,624	34,509	2,312	12,844	25,891
3	1,805	10,026	44,536	2,247	12,482	38,374
4	1,265	7,028	51,563	1,976	10,978	49,352
5	1,126	6,255	57,819	1,524	8,467	57,819

Myös kuuden toimintaorientaation kuvaamisen mielekkyyttä pohdittiin. Kun kuuden komponentin matriisia verrattiin viisiosaiseen matriisiin, niiden sisällölliset muutokset olivat vähäisiä. Olennaiset matriisien eroavuudet olivat siinä, että ristiinlatautuneet muuttujat sijoittuivat eri tavalla ja muuttujat 24. *Verkkomateriaalit ovat tärkeitä* ja 19. *Verkko-materiaalit ovat verkko-oppimisen perustana* eriytyvät kuusiosaisessa matriisissa kahdesta muuttujasta koostuvaksi komponentiksi. Viisiosaisessa matriisissa muuttujat 19 ja 24 sisältyivät toiseen komponenttiin, joka nimettiin myöhemmin *Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät* -toimintaorientaatioksi. Komponentin *Cronbachin alfa* oli toiseksi suurin (.704) ja muuttujilla 19 ja 24 ei ollut ristiinlatautumisia.

Kuuden komponentin tulkinnan kannalta olisi ollut mielekästä, mikäli muuttujat 19 ja 24 olisivat sijoittuneet esimerkiksi samaan ryhmään muuttujan 6. *Materiaalien hakeminen* kanssa. Silloin kuudes toimintaorientaatio olisi viitannut kokonaisuudessaan selvästi verkko-materiaaleihin. Viisi- ja kuusiosainen matriisi erottivat mainitut verkkomateriaaleja käsittelevät muuttujat kuitenkin toisistaan, joten verkkomateriaali ei näytä olevan mitään toimintaorientaatiota kuvaava keskeinen käsite. Lisäksi ristiinlatautumisten tarkastelussa havaittiin, että komponenteissa paikkaa vaih-

tavat muuttujat 19 ja 24 ovat mielipidekysymyksiä materiaalien tärkeyteen liittyen. Varsinainen opiskelijoiden toimintaa kuvaava muuttuja 6. *Materiaalinen hakeminen* (verkko-oppimisympäristössä käynnin syynä) pysyi vankasti omassa komponentissaan eikä yhdistynyt laskelmissa muuttujien 19 ja 24 kanssa. Lopuksi päädyttiin viiden komponentin jatkokäsittelyyn kuuden sijasta.

Viiden komponentin rotatoidussa matriisissa yksittäisten komponenttien ominaisarvot sijoittuivat 2,4 ja 1,5 väliin. Komponenttikohtaiset selitysasteet matriisissa olivat 8,4–13 %, ja yhteensä selitysosuus oli 57,8 %. Ominaisarvon rotatoitu prosentuaalinen selitysosuus kuvailee, kuinka suuri osuus kaikkien mallissa mukana olevien havaittujen muuttujien hajonnasta voidaan komponentin avulla selittää. Saatu tulos on tutkimuksen kannalta melko hyvä.

Liitteestä 8 käyvät ilmi muuttujien negatiiviset lataukset ja muuttujien rinnakkaiset lataukset eri komponenteille. Latausten negatiivisiin etumerkkeihin on syytä kiinnittää huomiota tulosten tulkinnassa. Kuten pääkomponenttimatriisista on havaittavissa, osa muuttujista korreloi useamman muun muuttujan kanssa. Rotatointi selkeytti kokonaisuutta tulkinnallisesti, mutta moni muuttuja latautui kaikissa matriiseissa usealle pääkomponentille. Lopullisia ratkaisuja tehdessä muuttuja katsottiin kuuluvaksi osaksi sitä komponenttia, johon muuttujalla on suurin lataus. Komponentteihin valitut muuttujat on tummennettu (komponenttilataus >.45). Muuttujien kommunaliteetit ylittävät suositusarvon 0,3 ja tästä johtuen yhtään muuttujaa ei poistettu analyysistä.

Kuten liitteen 8 viimeisestä sarakkeesta ilmenee, löydetty pääkomponentit selittävät muuttujien vaihtelua 30 ja 80 prosentin väliltä. Muuttujat, joilla oli hyvä selitysosuus, sijoittuivat tasaisesti osaksi eri komponentteja. Lopullisia päätelmiä tehdessä täytyy huomioda, että analyysi perustuu korrelaatioihin, jotka puolestaan pystyvät ilmaisemaan pelkästään lineaarista riippuvuutta. Saatujen pääkomponenttien laatua voidaan arvioida joko sisällöllisesti tai muuttujien latausten perusteella (Metsämuuronen 2007, 587) kiinnittämällä huomiota myös matriisin tulkittavuuteen (Heikkilä 2002, 247). Tulkinnan mahdolliseen syvyyteen vaikuttaa hyväksytyjen pääkomponenttien määrä (Johnson & Christensen 2008, 154).

Osioryhmät, jotka edustivat sosiaalista, viestintä- ja informaatio-, tehtävä-, resurssi- ja teknistä infrastruktuuria (ks. liite 2), hajosivat osaksi eri pääkomponentteja. Osioryhmien hajoaminen selittyy osittain sillä, että opettajaopiskelijat vastasivat eri tavalla pelkkää näkemystä selvittäviin kysymyksiin ja konkreettista toimintaa koskeviin kysymyksiin. Pääkomponentit muodostuivat ensisijaisesti opettajaopiskelijoiden verkko-oppimisympäristössä käynnin syyn perusteella. Esimerkiksi muuttujaparit 3 ja 52 (viittaavat keskustelufoorumien seuraamiseen) sekä 4 ja 53 (viit-

taavat ajankohtaisen tiedon hakemiseen) sijoittuvat samaan pääkomponenttiin. Kaikkien pedagogisten infrastruktuurien näkemys- ja tärkeysdimensiota mittaavat muuttujat sijoittuivat osaksi samaa pääkomponenttia (muuttujaparit 6–21, 17–22, 18–23 ja 19–24). Nämä muuttujat pystyvät kuvaamaan tarkasteltavaa ilmiötä samansuuntaisesti.

Summamuuttujat

Käytännön syistä pääkomponenttianalyysin jälkeen muodostettiin uudet yhdistelmämuuttujat eli summamuuttujat niistä osioista, jotka latautuivat voimakkaimmin samalle komponentille. Laskenta suoritettiin SPSS-ohjelman *Mean*-toiminnolla. Mikäli tilastoyksikön muuttujien arvot pääkomponentissa olivat esimerkiksi 3 ja 5, summamuuttujan arvoksi tuli 4. SPSS-ohjelmassa laskutoimituksissa desimaaleja oli mukana 6. Summamuuttujien asteikko säilytettiin viisiportaisena kuten lähdemuuttujilla. Koska tutkijaa kiinnostivat opiskelijoille esitettyjen väittämien kanssa samaa mieltä olevat (muuttujan arvo 4 tai 5) ja eri mieltä olevat (muuttujan arvo 1 tai 2) vastaukset, summamuuttujien raportoinnissa käytetään myös kolmeportaista asteikkoa.

Ennen summamuuttujiin perustuvaa aineiston jatkoanalyysia on alleviivattava, että kaikki summamuuttujat eivät ole tilastollisesti yhtä vahvoja. Summamuuttujat perustuvat pääkomponentteihin (liite 8), jotka puolestaan on muodostettu muuttujien välisen korrelaation pohjalta (liite 4). Ensimmäisen summamuuttujan muodostaneiden muuttujien välillä on voimakkain yhteys. Kolmas ja neljäs summamuuttuja koostuvat pääsääntöisesti muuttujista, joiden välillä on selkeä yhteys, mutta kummassakin ryhmässä on yksi muuttujapari, joiden välinen korrelaatiokerroin on alle .3. Ne parit ovat: 16. *Sosiaalinen vuorovaikutus verkko-oppimisen perustana* ja 22. *Viestintä opettajan kanssa on tärkeä* sekä 4. *Hain ajankohtaista informaatiota* ja 54. *Tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviä*. Tähän viitaten toimintaorientaatioiden kuvauksessa täytyy kiinnittää huomiota sosiaalisen vuorovaikutuksen ja viestinnän elementtien yksityiskohtaisempaan tarkasteluun. Yhteenvetona voidaan sanoa, että summamuuttujat 1, 2 ja 5 kuvaavat asioita yksiselitteisemmin kuin summamuuttujat 3 ja 4. Toisaalta toisen ja kolmannen summamuuttujan kokoonpano saattaa avautua summamuuttujien taustalla olevien seikkojen tarkemman analyysin yhteydessä ja johtaa sellaisiin selityскеhyksiin, joita tutkimuksen teoreettisessa viitekehysessä ei ole ennakoitu.

Summamuuttujien tarkastelussa on kiinnitettävä huomiota erääseen mitta-asteikkoon liittyvään seikkaan. Kuten summamuuttujien estimaatteja esittävästä liitteestä 9 käy ilmi, saatujen summamuuttujan pienin arvo oli usein kaksi tai kolme. Pedagogisia infrastruktuureja luonnehtivat muuttujat saivat arvoja väliltä 1–5. Täysin eri mieltä olevien (muuttujan

arvo on 1) vastausten osuus oli tutkimusaineistossa alle viisi prosenttia, eli toisin sanoen käytännössä muuttujien arvo oli harvoin 1. Yleisestä linjauksesta poiketen 9,9 % opettajaopiskelijoista oli täysin eri mieltä väittämästä 21. *Verkkokeskustelu on tärkeä*, joten viisiportaista skaalaa ei voitu tiivistää neliportaiseksi niin, että täysin eri mieltä olevat vastaukset olisi jätetty tutkimusaineistosta kokonaan pois.

Koska pääkomponenttianalyysin tuloksena saatiin viisi muuttujaryhmää, tutkimusaineiston katsottiin sisältävän viisi erilaista toimintaorientaatiokuvausta. Jokaisen muuttujaryhmän muuttujien arvot yhteen laskettuna saatiin summamuuttuja, jonka sisältö viittaa muuttujaryhmälle yhteisen latentin tekijän esiintymisen kvantiteettiin. Tästä näkökulmasta katsottuna summamuuttujan arvon voidaan nähdä kuvaavan kunkin orientaation voimakkuutta asteikolla 1–5. Orientaation esiintymistä kuvaavan indeksin arvot 1 ja 2 ilmaisevat puuttuvaa tai heikkoa orientaatiota ja arvot 4 ja 5 selvästi esiintyvä orientaatiota. Arvo 3 on neutraali. Taulukossa 19 esitetään toimintaorientaatioiden yleisyyttä kuvaavat indeksit tutkimusjoukossa. Arvot 1 ja 2 on tiivistetty taulukossa samaan sarakkeeseen.

TAULUKKO 19. Toimintaorientaation yleisyyttä kuvaavat indeksit (% opiskelijoista)

Toimintaorientaatio nro	f	Toimintaorientaation yleisyyttä kuvaava indeksi				Cronbachin alfa
		1 & 2 ^{a)}	3	4	5	
1	142	14,8	14,7	21,2	49,3	.886
2	142	0,0	7,8	74,6	17,6	.704
3	141	2,1	34,8	48,9	14,2	.694
4	142	0,0	12,7	43,0	44,4	.626
5	141	2,1	33,4	48,9	15,6	.607

^{a)}Summamuuttujien arvot 1 ja 2 yhteen laskemalla saatu indeksi

Muuttujaryhmän sisäistä konsistenssia mittaavan *Cronbachin alfan* arvojen mukaan reliabiliteetti laski hieman kohti viidettä orientaatiokuvausta, mutta oli kohtuullisen hyvä tämäntyyppistä tutkimusta ajatellen (ks. taulukko 6). Tutkimuksen jatkotoimien kannalta oli tärkeää, että aineistossa oli riittävästi vaihtelua, joka edesauttoi opiskelijoiden toimintaorientaatioiden kuvaamista ja suuntautumisten erottamista toisistaan.

5.2.4 Pedagogisten infrastruktuurien merkitykselliset kombinaatiot

Pääkomponenttianalyysin tuloksena saadut summamuuttujat sisälsivät tietoa latenteista tekijöistä, jotka ohjaavat opettajaopiskelijoiden toimintaa verkko-oppimisympäristössä. Pääkomponenttianalyysissä pedagogisia infrastruktuureja mittaavat muuttujakombinaatiot sekoittuivat muodostaen uusia merkitysrakenteita. Seuraavaksi kuvattavat toimintaorientaatiot perustuvat pedagogisten infrastruktuurien kombinaatioihin, jotka ovat opiskelijoille merkityksellisiä.

5.2.4.1 Toimintaorientaatioiden alustava kuvaus

Tässä tutkimuksessa rajoitutaan kontekstuaaliseen opiskelijan ja oppimisympäristön infrastruktuurien välisen vuorovaikutuksen tarkasteluun. Toimintaorientaatiolla tarkoitetaan opettajaopiskelijalle tyypillistä tapaa tukeutua toiminnassaan tiettyyn pedagogiseen infrastruktuuriin (sosiaalinen, viestintä- ja informaatio-, tehtävä-, resurssi- ja tekninen infrastruktuuri) tai konvergoituneisiin infrastruktuureihin (pääkomponenttianalyysin tuloksena saadut yhdistelmämuuttujat).

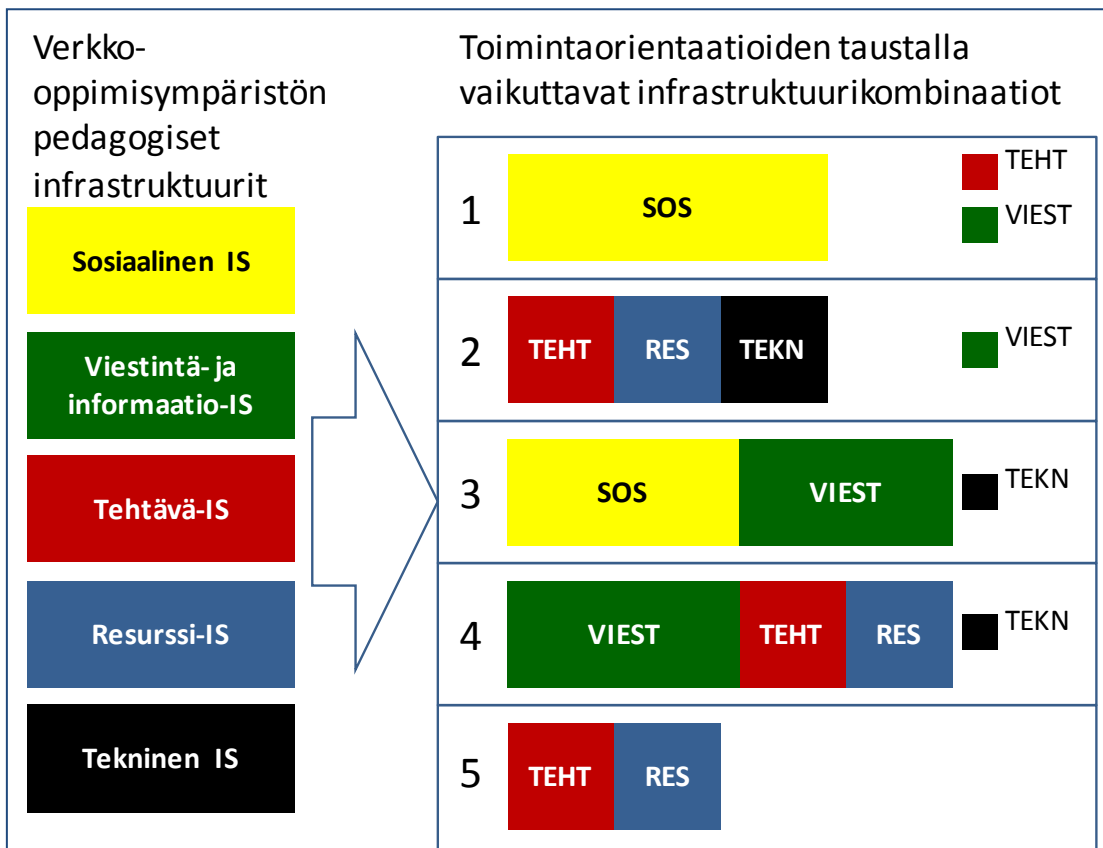
Orientaatio voi olla suunnitelmallinen strategia tai persoonallinen tapa toimia, joten toimintastrategioita ei voida täysin selittää pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta. On myös muistettava, että aikuisopiskelijat tarkastelevat oppimisympäristöä laajemmasta perspektiivistä, johon vaikuttaa heidän koko senhetkinen elämäntilanteensa (Kasworm 1990, 20–21). Orientaatiolla oletetaan olevan yhteys opettajaopiskelijoiden aikaisempaan kokemukseen ja toimintakulttuuriin, mahdollisesti jopa koulutustaustaan ja sukupuoleen. Näiden kytkentöjen selvittämiseksi summamuuttujien yhteys muihin muuttujiin selvitetään ristiintaulukomalla muuttujia.

Toimintaorientaatioiden kuvauksessa summamuuttujien koostumuksen perusteella lähdetään siitä, että erilaiset toimintaorientaatiot eivät ole toisiaan poissulkevia. Korhonen (2003, 163–164) kirjoittaa, että oppimisympäristössä toimintaan painottuva orientaatio on hyvin moniulotteinen ilmiö, ja tietyt seikat vaikuttavat opiskelijan toimintaan muita enemmän. Toimintaorientaatio ymmärrettiin Korhosen (emt. 169) tutkimuksessa samansuuntaisena käsitteenä kuin suoriutumisorientaatio ja suuntautumisorientaatio, jotka ilmentävät osallistumisen strategioita, tapoja ja ehtoja. Chang (2003) havaitsi opiskelijoiden tekevän erityisesti opintojakson alussa epäjohdonmukaisia valintoja, joten toimintastrategioiden tarkastelu ei olisi silloin ollenkaan perusteltua. Karampiperis, Lin ja Sampson (2006) havaitsivat selkeiden toimintastrategioiden käytön puut-

teen johtuvan uuden oppimisympäristön aiheuttamasta kognitiivisesta kuormituksesta. Cagiltay, Yildirim ja Aksu (2006) näkivät opiskelijoiden toimintastrategian lähinnä lineaarisena ja ei-lineaarisena menettelynä oppimisympäristössä. Orientaatioiden kuvauksessa aikaisemmissa tutkimuksissa on hyödynnetty oppimispsykologista selityskehystä (mm. Martinez 1999; Martinez & Bunderson 2000; Nokelainen ym. 2009). Brown ja Liedholm (2004) raportoivat opiskelijoiden tekemien valintojen selittyvän kognitiivisilla tyyleillä ja suosittavat toimintastrategioiden selvittämisessä oppimistyylytestien tulosten hyödyntämistä.

Edellä mainituista lähtökohdista tarkasteltuna toimintaorientaatiolla tarkoitetaan opettajaopiskelijalle tyypillistä tapaa tukeutua toiminnassaan konvergoituneisiin infrastruktuureihin eli pääkomponenttianalyysin tuloksena saatuihin infrastruktuuriyhdistelmiin. Orientaatiokuvaukset perustuvat opettajaopiskelijoiden toimintaan ja mielipiteisiin. Toimintaorientaatioita tarkastellaan kontekstisidonnaisina, Blackboard-verkkooppimisympäristön toteutuksen pohjalta.

Seuraava pedagogisten infrastruktuurien ohjaamana laadittu toimintaorientaatioiden kuvaus perustuu muuttujien väliseen korrelaatioon (liite 4), pääkomponenttianalyysin tuloksiin ja summamuuttujien estimaatteihin (liitteet 5, 8 ja 9). Pääkomponenttianalyysin tuloksena saadut uudet muuttujakombinaatiot havainnollistetaan liitteessä 10. Liitteessä esitetään rinnakkain mittarin alkuperäinen jäsentely ja uusi jäsentely pääkomponenttianalyysin jälkeen. Komponenttilataukseltaan yli .3 ristiinlatautuneet muuttujat esitetään kuvassa ja ne on symboloitu * -merkillä. Liitteen sisältö esitetään tiivistetysti kuviossa 11.



KUVIO 11. Toimintaorientaatiokuvausten taustalla vaikuttavat infrastruktuurikombinaatiot

Kuten kuvio havainnollistaa, verkko-oppimisympäristön pedagogiset infrastruktuurit eli sosiaalinen (SOS), viestintä- ja informaatio- (VIENT), tehtävä- (TEHT), resurssi- (RES) ja tekninen (TEKN) infrastruktuuri hajaantuvat osiin ja ryhmittyvät uudelleen viiteen kokonaisuuteen. Kuviossa infrastruktuuria edustavan alueen koko havainnollistaa annettua infrastruktuuria edustavien muuttujien määrää. Pienillä suorakulmioilla viitataan ristiinlatautuneisiin muuttujiin, joilla on merkittävä rooli pienen, 18 muuttujaa sisältävän aineiston tarkastelussa. Ryhmittelyn kehitystä havainnollistavat liitteessä 14 olevat dendrogrammit.

Tutkimuskyselyssä opettajaopiskelijat ottivat kantaa useampaan pedagogisiin infrastruktuureihin liittyvään asiaan. Analyysin edetessä heidän näkemyksensä olivat organisoituneet pääkomponenttianalyysin tuloksiin nojautuen viiteen ryhmään, jotka ohjasivat toimintaorientaatioiden tarkastelua alkuperäisten verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien sijasta. Jokaista opettajaopiskelijaa karakterisoi viisi summa-muuttujiin perustuvaa indeksiä, jotka ilmensivät, miten tyypillinen kukin kuvattu toimintaorientaatio hänen kohdallaan mahdollisesti on.

Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatiot nimettiin seuraavasti:

1. Sosiaaliset surffaajat
2. Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät
3. Vuorovaikutteiset viestijät
4. Loogiset tiedonhankkijat
5. Itsenäiset suorittajat

1. Sosiaaliset surffaajat

Ensimmäiseen pääkomponenttiin latautui vain kaksi muuttujaa, joista molemmat mittasivat opettajaopiskelijan toimintaa verkko-oppimisympäristössä hänen itse arvioimana. Muodostettu summamuuttuja oli vahva, yksiselitteinen, ja sille latautuneiden muuttujien 3. *Seurasin keskustelufoorumeita* ja 52. *Luen aina keskustelufoorumeilla olevat uudet viestit* välinen korrelaatiokerroin oli .780. Muuttuja 3 sai arvon sen mukaan, minkä opettajaopiskelija mainitsi pääsääntöiseksi verkko-oppimisympäristössä käynnin syyksi. Muuttujan 52 taustalla oli kysymys, mitä toimintoja opettajaopiskelija tekee oppimisympäristössä käydessään aina. Muuttujien 3 ja 52 kommunaliteetti oli $>.7$ ja komponenttilataus $>.8$. Lisäksi pääkomponentti sisälsi kolme muuta ristiinlatautunutta muuttujaa, jotka kuuluivat muihin pääkomponentteihin kärkimuuttujina. Muuttuja 23. *Verkkokeskustelu on tärkeä* kuului alun perin sosiaaliseen infrastruktuuriin. Pääkomponentin muuttujilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys kolmeen niihin ristiinlatautuneeseen muuttujaan (muuttujat 21, 23 ja 53).

Ensimmäistä toimintaorientaatiota voidaan luonnehtia sosiaalisesti orientoituneeksi. Tähän ryhmään kuuluvat opettajaopiskelijat seurasivat aktiivisesti verkko-oppimisympäristön foorumeita. Foorumeiden selailu oli myös heidän pääsääntöinen oppimisympäristössä käynnin syy. Sitä, kuinka paljon opiskelijat tuottavat sisältöä foorumeille, tutkimusaineisto ei paljasta. Ristiinlatautunut muuttuja 23. *Verkkotehtävät ovat tärkeitä* paljastaa, että tämän toimintamallin edustajat pitivät melko tärkeänä myös verkossa suoritettavia oppimistehtäviä. Opiskelu oli heille samalla osallistumista yhteisön toimintaan.

49,3 % opettajaopiskelijoista on vastannut kyselyyn siten, että yllä kuvattu orientaatio ilmentää heidän toimintaansa verkko-oppimisympäristössä. Vastausten perusteella noin 15 % opettajaopiskelijoista ei pidä toimintaorientaatiota omanaan (ks. taulukko 19). Keskeiset ensimmäistä toimintaorientaatiota kuvaavat avainsanat ovat *sosiaalisuus*, *verkkotehtävät*, *verkkokeskustelu* ja *surffailu*. Nämä avainkäsitteet johtivat orientaation nimeen *sosiaaliset surffaajat*. Verkko-oppimisympäristön pe-

dagogisista infrastruktuureista näille opiskelijoille keskeistä näyttää olevan sosiaalinen infrastruktuuri.

2. Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät

Toinen summamuuttuja koostui useamman eri pedagogisen infrastruktuurin mielipide- ja tärkeysdimensioista. Opettajaopiskelijoiden vastauksista oli havaittavissa oppimiselle ja oppimisympäristölle asetettava laatuvaatimus. Toimintaorientaatiota karakterisoi yhteensä kuusi muuttujaa. Niiden väliset korrelaatiokertoimet olivat vaihtelevia, mutta jokaisella summamuuttujalla kuuluvalla muuttujalla oli useampi kuin yksi yhteys ryhmän muihin muuttujiin.

Suurin komponenttilataus .804 oli verkkomateriaalien tärkeyttä mittaavalla muuttujalla 24. *Verkkomateriaalit ovat tärkeitä*. Opettajaopiskelijat mahdollisesti tarkoittivat opetusmateriaalien tärkeydellä nimenomaan oppimisympäristöstä löytyviä laadukkaita opetusmateriaaleja. Käsite ”tärkeä” voidaan toki ymmärtää monella eri tavalla, mutta verkko-oppimisen kontekstissa se tarkoittaa useimmiten kohteelle tai ilmiölle esitettäviä laatu- ja saatavuusvaatimuksia. Tärkeys tässä yhteydessä voi tarkoittaa myös oppimisen organisoinnille asetettuja odotuksia. Verkkomateriaaleihin liittyvä toinen muuttuja 19. *Verkkomateriaalit ovat verkko-oppimisen perustana* kuului myös tähän pääkomponenttiin.

Verkkotehtäviin liittyi tässä orientaatiossa kaksi muuttujaa, 18. *Verkkotehtävät ovat verkko-oppimisen perustana* ja 23. *Verkkotehtävät ovat tärkeitä*. Koska summamuuttuja ei sisältänyt ollenkaan sosiaalista toimintaa mittaavia muuttujia, opettajaopiskelijat saattoivat viitata yksilötehtävien tärkeyteen verkossa. Tähän ryhmään kuului myös muuttuja 25. *Oppimisympäristön työkalut ovat tärkeitä*. Ristiinlatautuneita muuttujia oli yksi, 22. *Viestintä opettajan kanssa on tärkeä*.

Muista summamuuttujista poiketen tässä ei ollut kyse konkreettisista toiminnoista, vaan useamman eri asian tai ilmiön taustalla olevasta vaikeasti mitattavissa olevasta mielipide- ja tärkeysdimensiosta. Valtaosa opettajaopiskelijoista (74,6 %) on vastannut kysymyksiin siten, että pääkomponenttiin latautuneet piirteet kuvaavat heitä vähintään melko hyvin (ks. taulukko 19). Toimintaorientaatio ei erottanut opettajaopiskelijoita toisistaan, koska muuttujien arvo oli pääsääntöisesti 4. Keskeiset orientaatiota kuvaavat avainsanat ovat verkkomateriaalien, verkkotehtävien ja työkalujen *organisointi* ja *laatu*. Orientaation nimeämisessä kuitenkin päätyttiin laadun korostamisen sijasta opettajaopiskelijoiden johdonmukaisen toiminnan korostamiseen. Pedagogisten infrastruktuurien rakentamisen näkökulmasta näille opiskelijoille tärkeintä on kokonaisuuden suunnitelmallinen organisointi.

3. Vuorovaikutteiset viestijät

Kolmas summamuuttuja koostui viestintään liittyvistä seikoista. Kärkimuuttuja 16. *Sosiaalinen vuorovaikutus verkko-oppimisen perustana* erottui ryhmässä komponenttilatauksella .812. Muuttujien keskinäiset korrelaatiokertoimet olivat tässä ryhmässä pienehköjä, mutta kaikilla muuttujilla oli selvä positiivinen yhteys toisiinsa. Muut kolmatta toimintaorientaatiota kuvaavat muuttujat olivat 17. *Viestintä verkko-oppimisen perustana*, 21. *Verkkokeskustelu on tärkeä* ja 22. *Viestintä opettajan kanssa on tärkeä*. Ryhmään kuului myös yksi ristiinlatautunut muuttuja, 20. *Tekniset ratkaisut verkko-oppimisen perustana*.

Kolmas orientaatio on ensimmäisen orientaation kaltainen. Punnitsemalla muuttujien latautumisen syitä ensimmäisen ja kolmannen pääkomponentin välillä voidaan havaita, että kolmas toimintaorientaatio on vuorovaikutteisempi kuin ensimmäinen ensisilmäyksellä sosiaalisesti suuntautunut orientaatio. Kun ensimmäisessä orientaatioissa oli keskeistä foorumeiden seuraaminen, tässä kyse oli vuorovaikutuksesta, jossa erityisen tärkeänä pidettiin verkkokeskustelua ja viestintää opettajan kanssa.

14,2 % opettajaopiskelijoista oli vastannut kysymyksiin siten, että heidän voidaan nähdä edustavan viestintää ja sen laatua painottavaa toimintaorientaatiota aina ja 48,9 % melkein aina. 34,8 % opettajaopiskelijoista konkretisoi vastauksissaan, että joskus he toimivat orientaation mukaan ja joskus taas eivät. Voidaan todeta, että 2,1 % vastanneista ei edusta tätä orientaatiota ollenkaan (ks. taulukko 19). Keskeiset toimintaorientaatiota kuvaavat avainsanat ovat *vuorovaikutus*, *viestintä* ja *viestinnän organisointi*. Koska orientaatioissa korostuivat sosiaaliset ulottuvuudet, orientaatio nimeksi annettiin *vuorovaikutteiset viestijät*. Verkko-oppimisympäristön pedagogisista infrastruktuureista näille opiskelijoille keskeistä näyttää olevan viestintäinfrastruktuuri.

4. Loogiset tiedonhankkijat

Neljäs pääkomponentti yhdisti eräät viestintää ja tiedonhankintastrategiaa mittaavat muuttujat. Kärkimuuttujien 4. *Ajankohtaisen informaation hakeminen*, 53. *Luen aina opettajan tiedotukset "Tuutorin foorumilta"* ja 54. *Tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni* taustalla oleva latentti muuttuja kuvasi opettajaopiskelijan tarvetta hankkia ajantasaista informaatiota. Muuttuja 53. *Luen aina opettajan tiedotukset "Tuutorin foorumilta"* oli ristiinlatautunut myös osaksi ensimmäistä pääkomponenttia melko vahvalla kertomella .494. Yksi ristiinlatautunut muuttuja viittaa siihen, että teknisesti toimiva toimintaympäristö on tässä orientaatioissa tärkeä. Muuttujien keskinäinen yhteys korrelaatiokertoimen perusteella ei ollut pääkomponentissa kovinkaan merkittävä, mutta komponenttilataukset puoles-

taan olivat melko hyviä (ks. liitteet 4 ja 9). Muuttujan 54 komponenttilataus oli .730.

Muuttujakokoonpano näytti siltä, että erityisesti konkreettinen vuorovaikutus opettajan kanssa oli vastaajille tärkeä, mutta kyse ei ollut välttämättä vastavuoroisesta viestinnästä. Toimintaorientaatiossa painottui pääsääntöisesti tiedonhaku. Muuttuja 55. *Tarkistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia* kertoo opettajaopiskelijan tarpeesta päivittää oppimisen resursseja.

44 % opettajaopiskelijoista oli vastannut kysymyksiin siten, että heidän voidaan katsoa edustavan tätä orientaatiota (ks. taulukko 19). Keskeiset toimintaorientaatiota kuvaavat avainsanat ovat *tiedonhaku*, *resurssien haku* ja *ohjaus*. Orientaatio viittasi selvästi loogiseen ja järjestelmälliseen toimintaan, joten orientaatio sai nimeksi *loogiset tiedonhakijat*. Verkko-oppimisympäristön pedagogisista infrastruktuureista näille opiskelijoille keskeistä näyttää olevan viestintäinfrastruktuurin tiedon päivittämistä painottava alue.

5. Itsenäiset suorittajat

Viidennessä pääkomponentissa yhdistyivät kaksi muuttujaa, 5. *Tehtävien palauttaminen* ja 6. *Materiaalien hakeminen*. Muuttujien arvot saatiin, kun opettajaopiskelijat ilmoittivat verkko-oppimisympäristössä käynnin pääsääntöiset syyt. Muuttujien välinen korrelaatiokerroin oli .436. Sisällöllisesti toimintaorientaatio kuvasi erästä verkko-oppimiskäsitystä, jossa verkkoa hyödynnetään lähinnä materiaalien hankkimisessa ja tehtävien palauttamisessa. Muuttujiin perustuvaa toimintaorientaatiota voidaan pitää yksiselitteisenä ja vahvana, koska muuttujien komponenttilataukset olivat .683 ja .819.

Muuttujien arvoissa oli suurta vaihtelua, ja opettajaopiskelijat jakautuivat väittamiensä perusteella useampaan kuin pelkästään samaa tai eri mieltä oleviin ryhmiin. On mainittava, että muuttujalla 5. *Tehtävien palauttaminen* oli vahva negatiivinen lataus (−.396) ensimmäisessä pääkomponentissa. Muita ristiinlatautumisia näillä muuttujilla ei ollut.

Puolet opettajaopiskelijoista piti useimmiten oppimisympäristössä käynnin syynä tehtävien palauttamista ja materiaalien hakua. 48,9 % opettajaopiskelijoista oli vastannut kysymyksiin siten, että orientaation voidaan nähdä kuvaavan heidän toimintaansa joskus. Vain 15,6 % vastanneista näytti olevan toimintaorientaation vakiintuneita edustajia (taulukko 19). Verkko-oppimisympäristössä tapahtuva sosiaalinen vuorovaikutus ei näytä olevan näille opettajaopiskelijoille kovinkaan olennaista. Keskeiset toimintaorientaatiota kuvaavat avainsanat ovat *tehtävien suorittaminen*. Orientaation nimellä on hieman negatiivinen suorittamisen vivahde, mutta suorittaminen on käsitteenä kuitenkin hyvin osuva toimintastrategian

kuvaus tässä asiayhteydessä. Verkko-oppimisympäristön pedagogisista infrastruktuureista näille opiskelijoille keskeistä näyttää olevan tehtävien ja niihin liittyvien resurssien organisointi. Sosiaalisen infrastruktuurin alueella on havaittavissa kommunikatiivisen etäisyyden tarve ja korostunut ohjauksen merkitys opintojen alussa.

5.2.4.2 Toimintaorientaatioiden ja muiden muuttujien tarkastelua

Summamuuttujien sisältöön nojautuen kuvattiin viisi erilaista orientaatiota, joiden perusteella voidaan tehdä alustavia päätelmiä, millainen on opettajaopiskelijoiden toiminta verkko-oppimisympäristössä pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta tarkasteltuna. Toimintaorientaatiot osoittivat, millaisia sosiaalisen, viestintä-, tehtävä- ja resurssi-infrastruktuurin elementtejä ja niiden kombinaatioita opettajaopiskelijat käyttivät. Toimintaorientaatioiden kuvausten toivottiin saturoituvan entisestään, kun selvitetään orientaatioiden keskinäinen suhde ja orientaatioiden suhde muihin muuttujiin ristiintaulukoimalla. Ryhmien välisiä eroja, kuten esimerkiksi verkko-oppimisympäristössä käynnin aktiivisuuden ja sukupuolen vaikutusta toimintamalliin, selvitettiin *Kruskall-Wallis*in *H*-testillä (ks. liite 11). Tulosten selkeyttämisen takia joidenkin laskelmien tulokset esitetään raportissa viisiportaisen skaalan sijasta kolmiportaisena. Se havainnollistaa tarkasteltavat asiat yksiselitteisemmin erottamalla samaa ja eri mieltä olevat näkemykset sekä puolueettomat kannanotot. Kaikki laskelmat SPSS-ohjelmassa on tehty alkuperäistä viisiportaista asteikkoa käyttäen. Toimintaorientaatioiden ja muiden muuttujien välinen yhteys kuvataan raportissa, mikäli se on vähintään tilastollisesti melkein merkitsevä ($p \leq .05$).

Toimintaorientaatiokuvausten tarkastelua taustamuuttujiin suhteutettuna

Yhteenveto opettajaopiskelijoiden verkko-oppimisympäristössä käynnin aktiivisuudesta esitettiin taulukossa 10. Viiden kuvatun toimintaorientaation ja oppimisympäristössä käynnin tiheyden välillä oli havaittavissa pieniä orientaatiokohtaisia eroja. Tilastollisesti merkittävä yhteys oli taustamuuttujan 2. *Käyntikerrat* ja toimintaorientaation *Sosiaaliset surffaajat* välillä. Ensimmäisen sosiaalisesti orientoituneen toimintaorientaation edustajat kävivät verkko-oppimisympäristössä aktiivisemmin kuin muut. Käynnin tiheyden vaihtelussa oli tilastollisesti merkitsevä ero (*KW-testi* $\chi^2=12,809$ $p=.005$).

Muuttujien frekvenssien perusteella päivittäisten verkko-oppimisympäristössä kävijöiden määrä oli seuraava: *Sosiaaliset surffaajat* 17,6 %, *Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät* 9,2 %, *Vuorovaikutteiset viestijät* 5 %, *Loogiset tiedonhakijat* 19 % ja *Itsenäiset suorittajat* 4,3 %. Oppimisympäristössä kävijöiden määrä on osittain selitettävissä toimintaorientaatioiden sosiaalisen dimension vahvuudella. Pääsääntöisesti verkko-oppimisympäristössä käytiin 2–3 kertaa viikossa. Toisessa tehtävien ja materiaalien laatua painottavassa toimintaorientaatioissa päivittäin ja viikoittain kävijät jakautuivat tasaisesti. Kolmannen ja neljännen toimintaorientaation edustajat vierailivat aktiivisesti verkko-oppimisympäristössä, mutta joukossa oli suurempi hajonta. Yleisesti katsoen viidennen, tehtävien suorittamista painottavan, toimintaorientaation edustajat kävivät verkko-oppimisympäristössä harvemmin kuin muut. Tässä ryhmässä oli eniten viikoittain kävijöitä.

Toimintaorientaatioilla ei ollut tilastollisesti merkitseviä sukupuolesta johtuvia eroja, vaikka neljäs toimintaorientaatio näytti olevan enemmän naisten suosiossa. Viides toimintaorientaatio näytti olevan nuorempien suosiossa, mutta ilmiötä ei voitu vahvistaa tilastollisesti merkitsevästi. Koulutusalan ja toimintaorientaation välistä suhdetta ei voitu tarkistaa tilastollisesti pienen otoksen takia.

Toimintaorientaatioiden ja verkkototeutuksen käytänteiden tarkastelua

Opettajaopiskelijoiden verkko-oppimisympäristölle antama arvio esitetään taulukoissa 7 ja 8. Toimintaorientaatioiden *Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät*, *Vuorovaikutteiset viestijät* ja *Loogiset tiedonhakijat* edustajat olivat muita tyytyväisempiä verkko-oppimisympäristön organisointiin (muuttajat 7–15, liite 1 osiokokonaisuus E). Toisen toimintaorientaation edustajat näkivät verkko-oppimisympäristön tuovan opintojaksolle lisäarvoa ($r=.376$) ja oppimisympäristön organisoinnin vaikuttavan heidän oppimiseensa ($r=.309$). Lineaarinen yhteys oli positiivinen. Myös *Vuorovaikutteiset viestijät* näkivät oppimisympäristön organisoinnin vaikuttavan oppimiseensa ($r=.320$).

Loogiset tiedonhakijat arvioivat verkko-oppimisympäristön muita opettajaopiskelijoita useammin loogiseksi ($r=.324$) ja muistettavaksi ($r=.330$). Ohjeita ja palautteen muotoa tarkastelevien muuttujien (26–34) ja toimintaorientaatioiden välillä ei ollut riittävän vahvaa tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Ristiintaulukoinnin tulosten perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että *Vuorovaikutteiset viestijät* kannattivat tekstimuotoisia ohjeita muita orientaatioita enemmän. Rakennekarttoja pitivät kaikki opettajaopiskelijat tärkeinä tai erittäin tärkeinä, joten tässä ei ilmennyt eroja toimintaorientaatioiden välillä.

Muuttuja 34 sisälsi tietoa mielekkäistä palautekäytännöistä. *Sosiaaliset surffaajat* kokivat palautteen vastaanottamisen verkko-oppimisympäristön foorumeilla myönteiseksi. *Itsenäiset suorittajat* vastaanottaisivat palautteen mieluummin sähköpostitse. Muuttujissa 48–51 oli tietoa yleisten ajankohtaisten asioiden ilmoittamisen mielekkäistä käytännöistä. Niiden muuttujien ja toimintaorientaatioiden väliset korrelaatiokertoimet olivat pienehköjä. Suuntaa-antavasti voidaan todeta, että *Sosiaaliset surffaajat* ja *Loogiset tiedonhakijat* lukevat ajankohtaisen informaation mielellään tuutorin tiedotusfoorumilta. *Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät* taas suosivat ilmoituksia pop-up-ikkunoissa.

Toimintaorientaatiokohtaisia näkemyksiä käyttöliittymästä

Verkko-oppimisympäristön etusivun arvioinnin tulokset kiteytyvät muuttujissa 38–47. Koska käyttöliittymällä oli merkittävä rooli oppimisympäristön pedagogisen rakenteen näkyväksi tekemisessä, käyttöliittymäelementtien ja kuvamateriaalin suunnitteluun panostettiin paljon. Opettajaopiskelijoiden arvio oppimisympäristön etusivusta esitettiin taulukossa 8. *Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät* ja *Loogiset tiedonhakijat* halusivat nähdä etusivulla ensisijaisesti ajankohtaiset asiat. *Loogiset tiedonhakijat* kannattivat sisällön sijoittamista verkko-oppimisympäristön etusivulle aiheiden mukaisesti kansioihin. Etusivun muutosehdotuksissa orientaatiot eivät erottuneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. *Itsenäiset suorittajat* kannattivat hiukan muita enemmän käyttöliittymän vasemmassa reunassa sijaitsevaa valikkoa. 50 % heistä tekisi joitakin muutoksia nykyiseen käyttöliittymään.

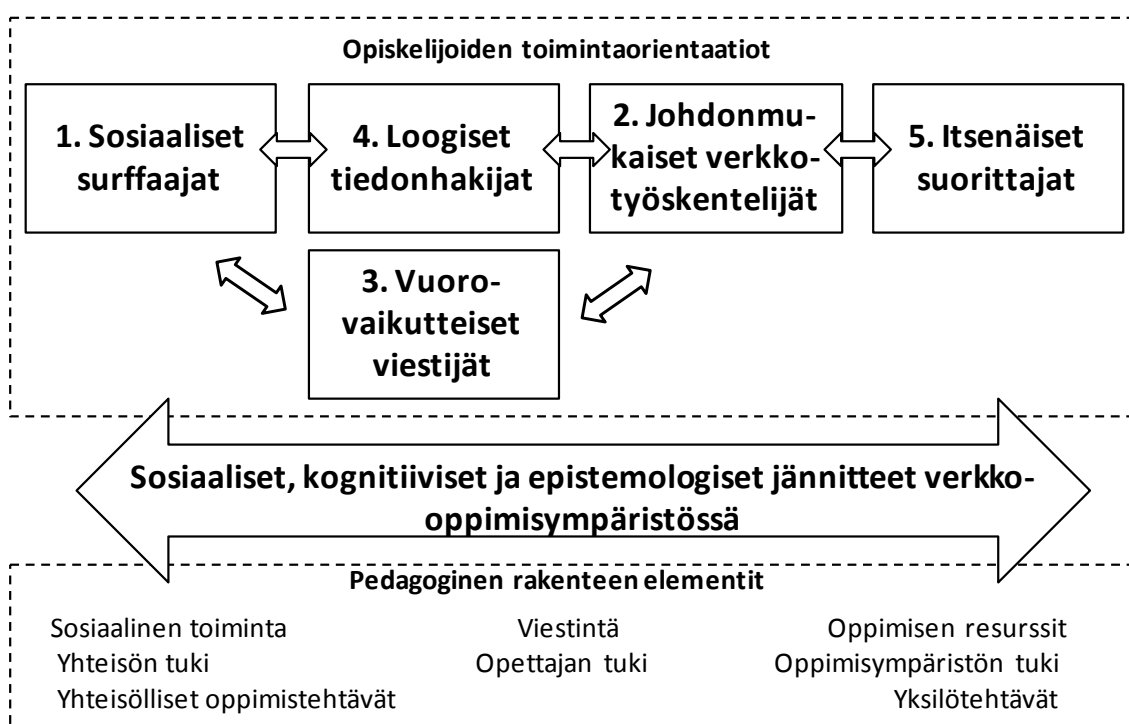
5.2.4.3 Opettajaopiskelijoiden profiloituminen toimintaorientaatioiden perusteella

Yhdessä tarkasteltuna merkityksellisten muuttujien arvot saattavat ilmaista asioita enemmän tai voimakkaammin kuin yksittäiset muuttujat. Kuvausten viiden toimintaorientaation perusteella voidaan laatia opettajaopiskelijoiden henkilökohtaisia orientaatiokuvauksia, analysoida orientaatioiden yleisyyttä ja niiden välistä yhteyttä sekä pohtia, millainen verkko-oppimisympäristön pedagoginen rakenne soveltuu kullekin orientaatiolle. Opettajaopiskelijoiden toimintaa kuvaavan profiilin rakentamisessa pyrittiin henkilöorientoituneeseen lähestymistapaan. Henkilöorientoitunut lähestymistapa eroaa perinteisestä muuttujaorientoituneesta lähestymistavasta, jossa keskitytään muuttujien välisiin suhteisiin. Silloin on vaarana, että muuttujia tutkitaan niiden itsensä takia erotettuna niiden roolista ko-

konaisuudessa. Henkilöorientoituneessa lähestymistavassa ilmiön analyysi tapahtuu tutkimalla yksilöiden useilla muuttujilla saamia profileja. (Bergman & El-Khoury 2001; Von Eye & Bergman 2003.)

Toimintaorientaatioiden välinen yhteys

Kuvio 12 havainnollistaa toimintaorientaatioiden väliset yhteydet ja orientaatioiden suhteen verkko-oppimisympäristön tarkasteltavina olleisiin ulottuvuuksiin. Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden välinen, korrelaatiokertoimiin perustuva suhde (ks. liite 9) ilmaistaan kuviossa kaksisuuntaisilla nuolilla. Liitteessä 14-2 oleva dendrogrammi vahvistaa puolestaan kuviossa esitettyjä kytköksiä.



KUVIO 12. Yhteydet ja jännitteet toimintaorientaatioiden ja verkko-oppimisympäristön pedagogisen rakenteen välillä

Orientaatiot *Sosiaaliset surffaajat*, *Loogiset tiedonhakijat*, *Johdonmukaiset verkko-työskentelijät* ja *Itsenäiset suorittajat* ovat yhteydessä toisiinsa. Kuviossa vierekkäin olevia orientaatioita luonnehtii yksi tai useampi yhteinen piirre. Ensimmäisen, sosiaalisesti orientoituneen, ja neljännen, informaation haakuun suuntautuneen, toimintaorientaation välillä on positiivinen yhteys ($p=.01$ $r=.318$). Ensimmäisen ja viidennen toimintaorientaation välillä on negatiivinen yhteys ($r=-.269$). Orientaatiolla *Vuorovaikutteiset viestijät* on yhteisiä piirteitä ensimmäisen ja toisen orientaation kanssa.

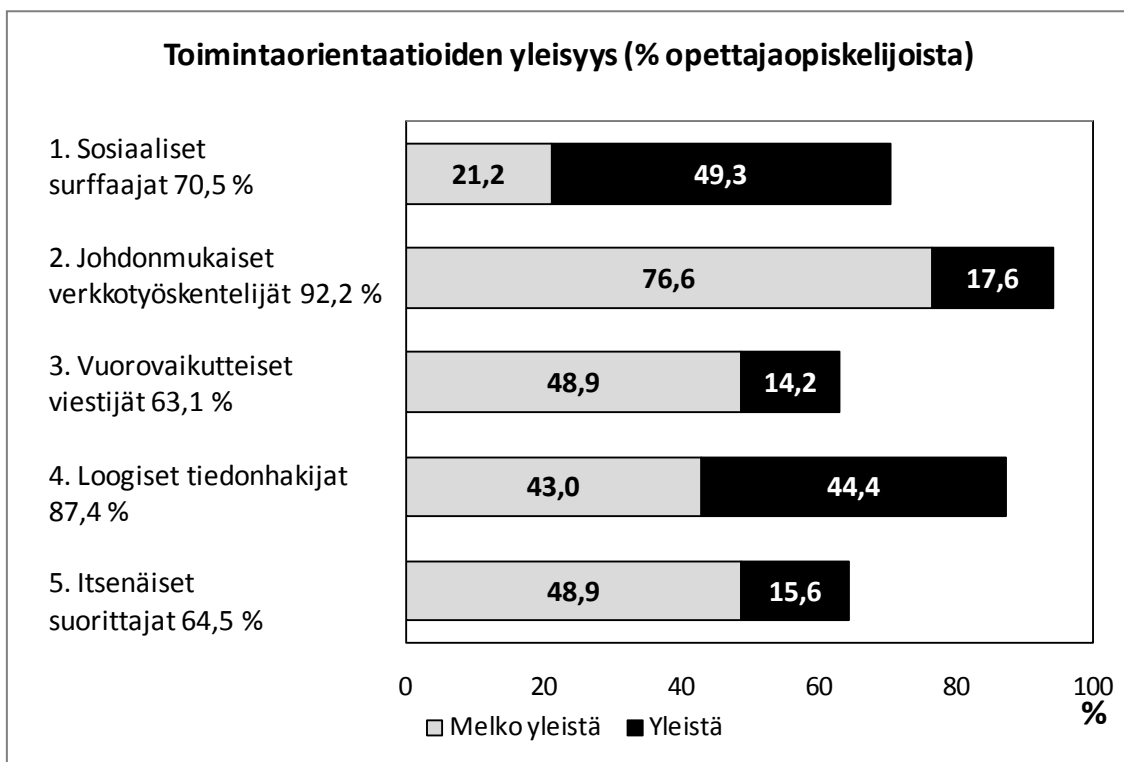
Toimintaorientaatioiden välistä riippuvuussuhdetta ilmentävä dendrogrammi (liite 14) kuvaa yhteyksiä seuraavasti: 1) toinen ja neljäs orien-

taatio muodostavat sisäisen ryhmän, 2) kolmas ja viides orientaatio muodostavat oman sisäisen ryhmän ja 3) nämä sisäiset ryhmät yhdistyvät keskenään ennen yhdistymistä ensimmäisen orientaation kanssa. Dendrogrammi antaa viitteitä siitä, että kuviossa 9 visualisoidun tilanteen lisäksi *Sosiaaliset surffaajat* on vahvin ja yksiselitteinen orientaatio. Dendrogrammin visualisoimat yhteydet poikkeavat hieman orientaatioiden välisen korrelaatiomatriisin (liite 9) perusteella tehtävissä olevista päätelmistä. Muita hierarkkisen ryhmittelyanalyysin vaihtoehtoja käyttämällä saaduissa dendrogrammeissa *Sosiaaliset surffaajat* erottui aina omaksi selväksi kokonaisuudeksi. *Wardin* menetelmällä tehty visualisointi oli niistä tulkinnan kannalta mielekkäin.

Toimintaorientaatioiden tarkastelussa täytyy seurata orientaatioiden sijoittumista osaksi verkko-oppimisympäristön sosiaalisia, kognitiivisia ja epistemologisia ulottuvuuksia. Orientaatioiden verkko-oppimisympäristöjen pedagogiselle suunnittelulle asettamat vaatimukset saavat aikaiseksi jännitteitä kaikkien mainittujen pedagogisten ulottuvuuksien alueilla. Oppimisympäristön suunnittelussa kyse on siitä, kuinka taitavasti näitä jännitteitä hallitaan. Esimerkiksi *Sosiaaliset surffaajat* edellyttävät verkko-oppimisympäristöltä sosiaalisia elementtejä ja yleensäkin sosiaalisen infrastruktuurin korostumista. *Itsenäiset suorittajat* taas odottavat verkko-oppimisympäristöltä tehokkuutta resurssien jakajana ja nopean tuen tarjoajana, jolloin erityisessä asemassa on opintojakson epistemologisten ja kognitiivisten infrastruktuurien rakentaminen. (Tenno 2010.) Koska toimintaorientaatiota tarkasteltiin verkko-oppimisympäristön pedagogisten elementtien kautta, kuvio havainnollistaa myös joidenkin esimerkkielementtien sijoittumista toimintaorientaatiota vastaavasti joko sosiaalista toimintaa tai oppimisen resursseja painottavina.

Toimintaorientaatioiden yleisyys

Opettajaopiskelijan toimintaa saattavat ohjata kaikki viisi orientaatiota, mutta tyypillisesti yksi niistä painottuu muita enemmän. Kuvio 13 havainnollistaa toimintaorientaatioiden yleisyyden tutkimusjoukossa. Toimintaorientaatio on katsottu yleiseksi, mikäli indeksin arvo on 5 ja melko yleiseksi indeksin ollessa 4.



KUVIO 13. Toimintaorientaatioiden yleisyys (% opettajaopiskelijoista, n= 140)

Olennaista on myös se, mitä orientaatiota ei käytetä, koska sitä kautta verkko-oppimisympäristön rakentaja saa tietoa niistä käytänteistä, joiden suunnitteluun täytyy kiinnittää erityistä huomiota. Mikäli esimerkiksi opintojen etenemisen kannalta keskeisen, viestintää varten rakennetun infrastruktuurin toteutus ei riitä verkko-oppimisympäristössä, viestintä verkkokurssilla täytyy suunnitella uudelleen muita viestinnän keinoja käyttäen. Mikäli opintojaksolla on lähiopetusta, kaikki infrastruktuurit korjaantuvat helposti sitä kautta. Toimintaorientaatiot voivat myös täydentää toisiaan. Esimerkiksi aktiivinen sosiaalinen kanssakäyminen opiskelijoiden kesken voi täydentää viestinnän ja tiedottamisen käytänteitä opintojaksolla.

Opettajaopiskelijan henkilökohtainen profiili

Oppimisympäristö jäsentyy jokaiselle opiskelijalle omalla yksilöllisellä tavalla. Yksilöllisiä orientaatioeroja ymmärtämällä voidaan personoida verkko-oppimisympäristöjä (Martinez & Bunderson 2000). Toimintaorientaatioiden tarkastelua varten yksilön tasolla muodostettiin uusi yhdistelmämuuttuja kaavalla $10000 \cdot P_1 + 1000 \cdot P_2 + 100 \cdot P_3 + 10 \cdot P_4 + P_5$ jossa P_1 , P_2 , P_3 , P_4 ja P_5 tarkoittivat orientaatioiden yleisyyttä (indeksi 1–5) kyseisessä tilastoyksikössä. Esimerkiksi mikäli opiskelijan X toimintaorientaatioita kuvaisivat seuraavat indeksit: *Sosiaaliset surffaajat* = 5, *Job-*

donmukaiset verkkotyöskentelijät = 2, *Vuorovaikutteiset viestijät* = 3, *Loogiset tiedonhakijat* = 5 ja *Itsenäiset suorittajat* = 1, henkilökohtaista profiilia kuvaavaksi indeksiksi saataisiin $10000 \cdot 5 + 1000 \cdot 2 + 100 \cdot 3 + 10 \cdot 5 + 5 = 52355$. Laskelma suoritettiin SPSS-ohjelman *Compute*-toimintoa käyttäen. Uudessa profiilia kuvaavassa muuttujassa arvoja oli 1–5 kuten tämän tutkimuksen alkuperäisessä mittarissa. Tulosten esittämisen selkeyttämiseksi yhdistelmämuuttujaa pelkistettiin siten, että Likert-asteikon arvot 1 ja 2 saivat uuden arvon 1, arvo 3 sai uuden arvon 2 ja arvot 4 ja 5 yhdistettiin uudeksi muuttujan arvoksi 3. Aikaisemmin kuvattu opiskelijan X esimerkki-indeksi 52355 olisi tiivistettynä 31233. Tiivistämisen jälkeen erilaisia muuttujakombinaatioita oli 29. Pelkistetystä profiilia kuvaavasta kolmiosaisesta muuttujasarjasta oli helppo päätellä, luonnehtii kyseinen toimintaorientaatio pääsääntöisesti opiskelijaa vai ei. Koska profiileja oli paljon, niiden ristiintaulukointi muiden muuttujien kanssa ei antanut pienessä tutkimusjoukossa tilastollisesti merkitseviä tuloksia.

Opettajaopiskelijoiden yksilölliset orientaatioprofiilit esitetään taulukossa 20. Eräät mielenkiintoiset profiilit on alleviivattu. Neljänneksellä (26,4 %) tutkimusjoukosta olisi edellytykset suoriutua verkko-opinnoista, mikäli verkko-oppimisympäristö rakennetaan minkä tahansa edellä kuvatun toimintaorientaation vaatimusten mukaan. Nämä 37 profiilia viittaavat tarvittaessa kontekstiin mukautuviin toimintastrategioihin ja kyseisillä opettajaopiskelijoilla pitäisi olla valmiudet menestyä sosiaalisesti painotuneissa, resurssikeskeisesti organisoiduissa tai niiden kombinaatioihin perustuvissa verkko-oppimisympäristöissä. Voidaan otaksua, että mikäli vähintään yksi pedagogisista infrastruktuureista on toteutettu puutteellisesti, ensimmäisen profiilin mukaisen toimintaorientaatiovalikoiman omaavat opiskelijat sopeutuvat siitä huolimatta kontekstiin hyvin, koska heidän strategiavalikoimansa on laaja.

TAULUKKO 20. Toimintaorientaatioihin perustuvat profiilit, niiden koostumus ja yleisyys tutkimusjoukossa

Profiili nro	Profiilin koostumus	Opiskelijoita f	Profiilin osuus %
1	<u>33333</u>	37	26,4
2	33332	20	14,3
3	33233	15	10,7
4	33232	12	8,6
5	23333	7	5,0
6	<u>13333</u>	5	3,6
7	13233	5	3,6
8	33331	3	2,1
9	33322	3	2,1
10	23332	3	2,1

Taulukko 20 jatkuu...

Profiili nro	Profiilin koostumus	Opiskelijoita f	Profiilin osuus %
11	23233	3	2,1
12	13323	3	2,1
13	13223	3	2,1
14	12233	3	2,1
15	32231	2	1,4
16	23323	2	1,4
17	23223	2	1,4
18	33223	1	0,7
19	33222	1	0,7
20	33133	1	0,7
21	32333	1	0,7
22	32332	1	0,7
23	32322	1	0,7
24	32132	1	0,7
25	23123	1	0,7
26	22333	1	0,7
27	22332	1	0,7
28	13232	1	0,7
29	<u>12222</u>	1	0,7
Kaikki yhteensä		140	100

Profiilit erosivat toisistaan yksittäisten indeksien arvojen perusteella. Esimerkiksi kolmatta profiilia kuvaa hieman muita heikompi viestintä-orientoituneisuus. Tämä seikka viittaa verkko-oppimisympäristön ulkopuolelle ulottuvan viestintää tukevan infrastruktuurin rakentamisen tarpeeseen. Neljännessä profilissa, jota edustaa tässä tutkimusjoukossa 8 % opettajaopiskelijoista, ovat sekä kolmas että viides orientaatio heikommien edustettuina. Viides ja kuudes profiili viittaavat vähäiseen verkkososiaalisuuteen. Opiskelijoita on näissä ryhmissä yhteensä vain 12, mutta heikko verkkososiaalisuus saattaa olla merkittävä silloin, kun kyse on yhteisöllisestä työskentelystä tai tiedottamisesta ja opintojen ohjauksesta sosiaalisia foorumeita käyttäen. Huolestuttavinta on sekä sosiaalisen että viestinnällisen orientaation vähäisyys seitsemännessä profilissa. Vaikka ryhmään kuuluu vain 4 % opettajaopiskelijoista, profiili viittaa henkilökohtaisen tiedottamisen tarpeeseen esimerkiksi sähköpostia käyttäen.

Mielenkiintoisia profiilien koostumuksia ovat sellaiset, joissa yksi tai useampi toimintaorientaatiota kuvaava indeksi on pieni, kuten profilissa 29. Sellaiset profiilit antavat arvokasta informaatiota pedagogisten infrastruktuurien rakentajille. Koska erityisesti sosiaalinen ja viestinnällinen ulottuvuus ovat kietoutuneet toisiinsa useammassa orientaatioissa, profiileja tarkasteltaessa täytyy seurata päällekkäisten orientaatioiden samansuuntaista vaikutusta ja mahdollista toistensa kompensointia. Profilissa 29 sosiaalista orientaatiota kuvaava indeksi on yksi, mutta myös muut

indeksit ovat heikkoja. Sellaisen profiilin omaava opiskelija oletettavasti seuraa kaikkia verkko-oppimisympäristön tapahtumia epäsäännöllisesti.

Yhteenvetona voidaan todeta, että profileissa oli vähiten vaihtelua orientaatioiden *Jobdonmukaiset verkkotyöskentelijät* ja *Loogiset tiedonhakijat* kohdalla. Opiskelijat ryhmittäytyivät selvemmin orientaatioidensa *Sosiaaliset surffaajat* ja *Itsenäiset suorittajat* perusteella. Orientaatio *Vuorovaikutteiset viestijät* oli kaikilla opettajaopiskelijoilla melko vahva. Johtopäätösten tekemisessä täytyy kuitenkin muistaa, että profiilikuvaukset perustuvat opettajaopiskelijoiden itsearviointiin. Profileja ei ole todennettu käytännön toiminnassa, esimerkiksi observoimalla heidän tekemiään ratkaisuja.

6 TULOSTEN TARKASTELU JA POHDINTA

Tutkimuksessa selvitettiin, millainen on ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen käytettävyys ja mitä verkko-oppimisympäristön rakenteita opettajaopiskelijat pääsääntöisesti hyödynsivät navigoidessaan oppimisympäristössä. Tutkimuskysymykset kohdistuivat verkko-oppimisympäristön pedagogisen käytettävyyden arviointiin ja toimintaorientaatioiden selvittämiseen oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien viitekehyksen ohjaamana. Seuraavissa alaluvuissa vastataan lyhyesti tutkimuskysymyksiin ja arvioidaan tutkimuksessa käytetyn teoreettisen viitekehyksen soveltuvuutta verkko-oppimisympäristön tarkasteluun. Kuvattuja toimintaorientaatioita tarkastellaan suhteessa aikaisempiin tutkimuksiin. Pedagogisten infrastruktuurien rakentamisen keskeisiä kysymyksiä pohditaan yhdessä muiden verkko-oppimisympäristöjen käytettävyystekijöiden kanssa.

6.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen käytettävyys

Tutkimuksen ensimmäisenä tehtävänä oli selvittää, millaiseksi opettajaopiskelijat arvioivat ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön. Kuva verkko-oppimisympäristön käyttöliittymästä on liitteessä 6. Kuva havainnollistaa myös oppimisympäristön arkkitehtuuria. Tarkasteltava oppimisympäristö rakennettiin pedagogisen käytettävyyden suositukset huomioiden. Verkko-oppimisympäristön käsitteellinen tarkastelukehys koostui pedagogisten infrastruktuurien ja pedagogisen käytettävyyden komponenteista. Opettajaopiskelijat arvioivat verkko-oppimisympäristön kriittisiä alueita opintojakson päätteeksi lähetetyssä verkkokyselyssä. Tällä tavalla saatiin vertailukelpoista tietoa suunnittelijan ja käyttäjien käsityksistä mielekkästä ja toimivasta verkko-oppimisympäristöstä.

Käyttäjien mielestä opintojakson ja verkko-oppimisympäristön rakenteen tulisi vastata toisiaan mahdollisimman paljon. Opettajaopiskelijat korostivat vapaamuotoisessa palautteessa teknologian käyttöön perehdyttämisen merkitystä opintojen alussa. Ongelmatilanteiden arvioitiin johtuvan teknologialle tyypillisistä käytettävyysongelmista tai käyttäjien taitamattomuudesta. Opettajaopiskelijoiden antama arvio oppimisympäristöstä on tiivistetty taulukkoon 21 (ks. myös taulukot 7 ja 8).

TAULUKKO 21. Yhteenveto opettajaopiskelijoiden oppimisympäristölle antamastaan arviosta

Arvioitava kohde	Väittämä	Opiskelijoista melkein samaa tai samaa mieltä % *
Lisäarvo	- verkko-oppimisympäristö toi lisäarvoa	79
Oppimisympäristön arkkitehtuuri	- sisällön organisointi vaikuttaa opintojen etenemiseen paljon	58
	- verkko-oppimisympäristön rakenne vastasi opintojakson rakennetta	84
	- verkko-oppimisympäristön sisältö esitettiin loogisesti	72
	- navigointi oli helppoa	53
	- verkko-oppimisympäristö oli helposti muistettava	65
Käyttöliittymä	- etusivun ulkoasu vaikuttaa oppimiseen merkittävästi	63
	- etusivulla tulisi olla kooste ajankohtaisista asioista	77
	- etusivulle tulisi sijoittaa sisällysluettelo	48
	- etusivulle tulisi sijoittaa interaktiivinen kuvio	51
	- etusivulle tulisi sijoittaa keskeiset teemat	83
Kuvaelementit	- kuvakkeiden nimet olivat informatiivisia	84
	- kuvakkeet symboloivat hyvin sisältöä	67
	- kuvio (rakennekartta) selvensi kokonaisuutta	89

*Melkein samaa ja samaa mieltä olevat opettajaopiskelijat yhteensä

Vapaapalautteesta ilmeni, että laajahkosta opintojaksosta johtuva sisällön paljous oppimisympäristössä näytti tuottavan joillekin opiskelijoille huomattavaa kognitiivista kuormitusta. Sisällön organisointi kansioihin, uuden aineiston korostaminen ja aineiston jaksottainen lisääminen oppimisympäristöön nähtiin tarpeellisenä. Lisäksi mainittiin sisällön indeksoinnin ja hakuominaisuuksien tarpeesta. Oppimisympäristön virheet, kuten harhaanjohtavat ilmoitukset lisätystä uudesta sisällöstä, koettiin turhauttavina. Oppimisympäristön ei kuitenkaan nähty estävän opintojen etenemistä, koska epäselvät asiat voitiin selvittää lähiopetuksen aikana.

Verkko-oppimisympäristön rooli oli opettajaopiskelijoille joko tiedonhakupaikka tai tehtävien palautuspaikka. Usein oppimisympäristölle asetetut odotukset näyttivät johtuvan opiskelijoiden työkiireistä. Oppimisympäristön elementeistä tärkeimpiä olivat ajankohtaista tietoa sisältävät foorumit ja niiden sijainti. Kilpailukykyisenä tiedottamiskanavana mainittiin oppimisympäristön lisäksi sähköposti.

Verkko-oppimisympäristön nykyinen käyttöliittymä toivottiin säilytettävän pääsääntöisesti sellaisenaan. Opintojakson rakennetta havainnollistava kuvio arvioitiin onnistuneeksi ja semioottisiin ratkaisuihin oltiin tyytyväisiä. Kaksoiskoodauksen teorian mukaan rakennetut kuvakkeet kuvateksteineen koettiin mielekkäiksi. Moni vastaajista toivoi sellaisia muutoksia, joita ei voida toteuttaa *Blackboardin* ominaisuuksista johtuen. Useimmiten huomautukset liittyivät navigointiin ja navigointielementin painikkeiden teksteihin, joita opettajat eivät voi muokata. Lisäksi navigointielementti ja kotisivun sisältö yhdessä tarjosivat liian monta yhtäaikaista affordanssia. Sitä kautta oppimisympäristöön rakentui useampia päällekkäisiä infrastruktuureja ja samat elementit linkittyivät keskenään monella eri tavalla. Suunnitellut etenemisen polut jäivät epäselviksi erityisesti niille opiskelijoille, jotka kävivät oppimisympäristössä harvemmin. Muilta osin vapaapalaute antoi viitteitä siitä, että opiskelijat toivoisivat mahdollisuutta muokata verkko-oppimisympäristön ominaisuuksia.

Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatiot

Tutkimuksen toisena tehtävänä oli opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden selvittäminen. Jotta tutkimuskysymykseen voitaisiin vastata, verkko-oppimisympäristön pedagoginen rakenne täytyi ensin kuvata oppimisen pedagogisten infrastruktuurien ohjaamana (liite 7). Sen jälkeen kartoitettiin, mitä verkko-oppimisympäristön infrastruktuureja ja infrastruktuurien kombinaatioita opettajaopiskelijat hyödynsivät.

Aikaisemmin on kuvattu oppimisen pedagogiset infrastruktuurit kuten sosiaalinen, kognitiivinen, epistemologinen ja tekninen infrastruktuuri. Kun mainitut ulottuvuudet operationalisoitiin verkko-oppimisympäristön sisältöelementtien tasolle, voitiin kuvata oppimisympäristön sosiaalinen, viestintä- ja informaatio-, tehtävä-, resurssi- ja tekninen infrastruktuuri. Toimintaorientaatiot perustuivat siihen, miten opettajaopiskelijat navigoivat mainituilla oppimisympäristön alueilla.

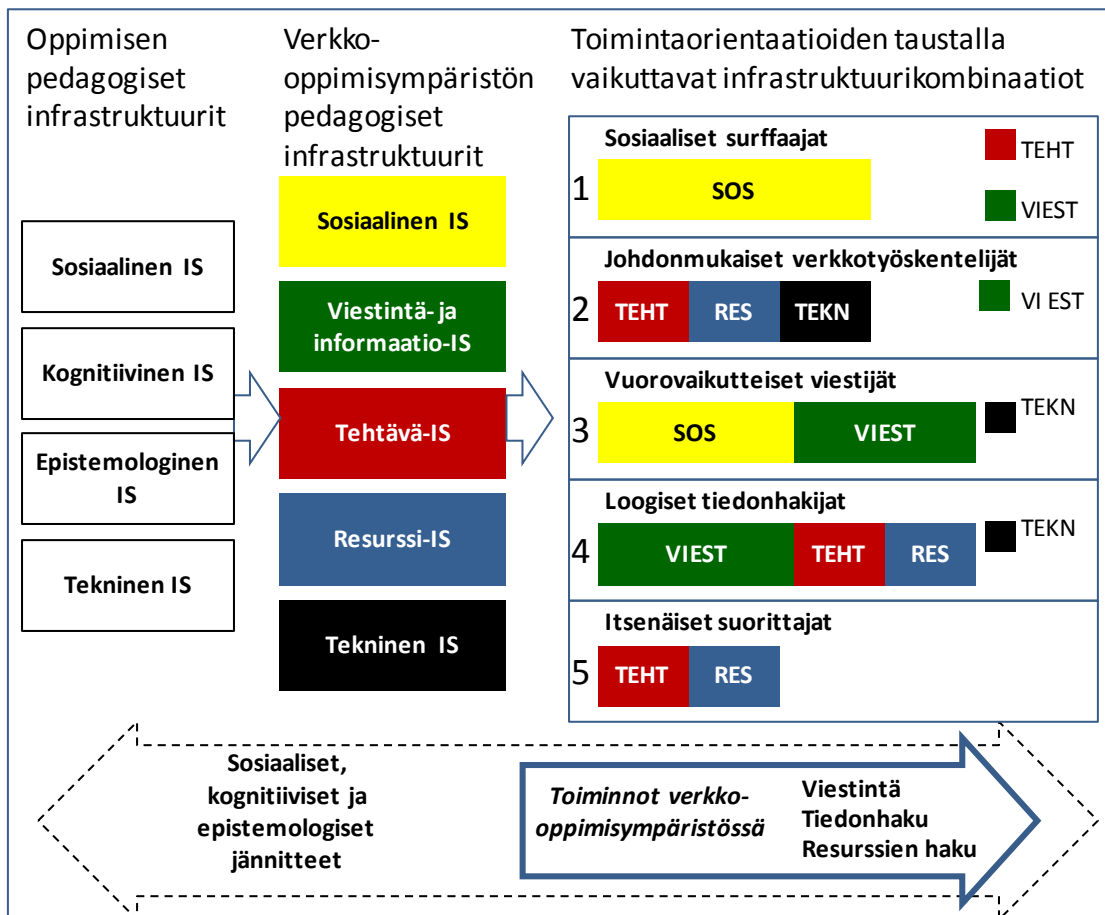
Muuttujien ryhmittelyanalyysin jälkeen voitiin laatia viisi toimintaorientaatiokuvausta. Orientaatiokuvauksia tarkasteltiin suhteessa taustamuuttujiin ja orientaatioiden edustajien näkemyksiin verkko-oppimisympäristöstä. Orientaatiot nimettiin niiden keskeisten piirteiden mukaan seuraavasti: *Sosiaaliset surffaajat* (70,5 %), *Johdonmukaiset verkko-työskentelijät* (92,2 %), *Vuorovaikuttiset viestijät* (63,2 %), *Loogiset tiedonhakijat* (87,4 %) ja *Itsenäiset suorittajat* (64,5 %). Sulkeissa oleva prosenttimäärä osoittaa, kuinka montaa prosenttia kaikista opettajaopiskelijoista toimintaorientaatio kuvaa (viisiportaisen arviointiasteikon arvot 4 ”melkein aina” ja 5 ”aina” yhteen laskettuna). Jokaiselle opettajaopiskelijalle laadittiin viisinumeroinen profiilikoodi, jossa kunkin toimintaorientaation yleisyyttä kuvasi indeksi yhdestä viiteen. Orientaatiokuvausten sisältämät

keskeiset ulottuvuudet selvitettiin ristiintaulukoimalla orientaatioita keskenään ja muiden muuttujien kanssa. Tarkastelussa otettiin avuksi vapaa-palaute. Kunkin opettajaopiskelijan tietue varustettiin toimintaorientaatioiden indekseistä muodostetulla viisinumeroisella indeksisarjalla. Indeksointi helpotti vapaapalautteen tulkintaa toimintaorientaation näkökulmasta.

6.2 Toimintaorientaatiokuvausten yhteys tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys perustui oppimisen pedagogisten infrastruktuurien käsitteelliseen viitekehykseen (Lakkala ym. 2008). Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit näyttäytyivät verkko-oppimisympäristössä ja kantautuivat myös toimintaorientaatioiden kuvaukseen saakka, jossa infrastruktuurit ryhmittäytyivät ja nivoutuivat toisiinsa.

Kuvio 14 havainnollistaa pedagogisten infrastruktuurien ja opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatioiden väliset kytkennät värikoodien avulla. Eriväristen alueiden siirtymän avulla voidaan demonstroida, miten oppimisen ulottuvuudet olivat havaittavissa verkko-oppimisympäristön rakenteessa ja myöhemmin osana toimintaorientaatioita. Kuviossa vasemmalla esitetään oppimisen pedagogisten infrastruktuurien komponentit. Esiselvityksessä (ks. luku 4.4.1) havaittiin, että oppimisympäristön elementtien tasolla tarkasteltuna oppimisen infrastruktuurit muodostavat tietynlaisia kombinaatioita. Havaitut kombinaatiot nimettiin verkko-oppimisympäristön pedagogisiksi infrastruktuureiksi, jotka konkretisoidaan kuviossa 14 viidellä erivärisellä suorakulmiolla. Kuviossa oikealla havainnollistetut infrastruktuurikombinaatiot saatiin pääkomponenttianaalysin tuloksena. (Ks. kuvio 14.)



KUVIO 14. Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatiot suhteutettuna oppimisen ja verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien tarkastelukehykseen

Toimintaorientaatioita karakterisoivat ja niitä toisistaan erottavat piirteet voidaan kiteyttää kolmeen tendenssiin: viestintä, tiedonhaku ja resurssien haku. Viestinnän ja tiedonhaun prosessit erottuivat toisistaan siinä, että viestinnässä oli kyse vuorovaikutuksesta opettajan tai muiden opiskelijoiden kanssa (*Vuorovaikutteiset viestijät*). Osa opettajaopiskelijoista käytti oppimisympäristön tietoelementtejä itseohjautuvasti, kun taas osa halusi opettajalta vahvistusta jokaisen elementin käytön yhteydessä. Tiedonhaussa korostui verkko-oppimisympäristöön sijoitettujen passiivisten tieto- tai tukielementtien hyödyntäminen (*Loogiset tiedonhakijat*). Osa oppimisympäristöön sijoitetuista tietoelementeistä kuului oppimisen epistemologiseen infrastruktuuriin, eli ne olivat oppimisen resursseja.

Osa elementeistä taas kuului kognitiiviseen infrastruktuuriin, ja niiden kohdalla viestintä opettajan kanssa oli perustelua. Esimerkiksi opiskelijatoverin oppimisportfoliolle annettavasta arviosta saatettiin esittää lisäkysymyksiä, vaikka oppimisympäristöstä löytyivät kattavat arviointiohjeet. Osa viestinnällisistä ja tiedonhaun elementeistä oppimisympäristössä sijoittui oppimisen sosiaalisen infrastruktuurin alueelle. Esimerkiksi *Vuorovaikutteiset viestijät* hyödynsivät oppimisympäristön sosiaalisia resursseja.

seja, kuten muiden opiskelijoiden kirjoittamia viestejä. Yksi toimintaorientaatio, *Sosiaaliset surffaajat*, perustui täysin sosiaaliseen infrastruktuuriin. Orientaation merkitys on suuri sellaisella opintojaksolla, jolla on verkkososiaalisuutta edellyttäviä yhteistoiminnallisia oppimistehtäviä.

Varsinaista verkko-oppimista ilmentävät toimintaorientaatiot koostuivat kognitiivisen ja epistemologisen infrastruktuurin elementeistä. Prosesseina korostuivat oppimistehtävien tekeminen ja oppimisen resurssien haku. Näihin prosesseihin perustui kaksi orientaatiota, *Johdonmukaiset verkko työskentelijät* ja *Itsenäiset suorittajat*. On mainittava, että nämä orientaatiot eivät sisältäneet sosiaalisia elementtejä.

Opettajaopiskelijoiden erilaiset tieto- ja oppimiskäsitykset ja sitä kautta erilaiset näkemykset verkko-oppimisen ja oppimisympäristön roolista loivat joukon sosiaalisia, kognitiivisia ja epistemologisia jännitteitä tarkasteltavaan kontekstiin. Jännitteet näkyivät orientaatiokohtaisina verkko-oppimisympäristölle asetettuina odotuksina, ja lisäksi opettajaopiskelijoiden näkemyserot kiteytyivät vapaapalautteessa. Jännitteet liittyivät pääsääntöisesti käsityksiin verkko-oppimisen, -oppimisympäristön ja toimijoiden tehtävistä oppimisprosessin eri vaiheissa. Tästä johtuen toimintaorientaatioiden tulkintakehyksen laatimisessa päädyttiin toimintastrategisten ja oppimispsykologisten seikkojen painottamiseen.

6.3 Toimintaorientaatiokuvausten tarkastelua suhteessa aikaisempiin tutkimustuloksiin

Tässä luvussa rakennetaan laajempaa tulkintakehystä, jolla pyritään ymmärtämään toimintaorientaatioiden taustalla olevia ilmiöitä. Tutkimuksessa selvisi, mitkä infrastruktuurit ja infrastruktuurien kombinaatiot ovat opettajaopiskelijoille tärkeitä, mutta tutkimus ei vastannut siihen, miksi näin on. Tässä tutkimuksessa havaittu opettajaopiskelijoiden orientoituminen saattaa olla vahvasti kytköksissä tarkasteltavaan verkko-oppimisympäristöön ja sen ominaisuuksiin (esim. Karampiperis ym. 2006). Myös erilaiset tilanteet saattoivat vaikuttaa siihen, millaiset toimintaorientaatiot nousivat päällimmäiseksi. Useimmiten ihmiset hallitsevat erilaisia toimintastrategioita ja valitsevat niistä tilanteeseen ja kontekstiin sopivan. Lisäksi kontekstin ja toimijan välinen suhde on aina vuorovaikutteinen (ks. Matikainen 2001), joten myös opiskelijoiden henkilökohdaisilla ominaisuuksilla tai aikaisemmin omaksutulla toimintakulttuurilla saattoi olla merkittävä vaikutus tilannekohtaiseen ja kontekstisidonnaiseen orientoitumiseen (ks. Reiners & Dreher 2009).

Toimintaorientaatiokuvausten yhteydessä esitettiin joukko avainsanoja (ks. luku 5.2.4.1), joiden tarkoituksena oli helpottaa laadittujen ja

aikaisemmissa tutkimuksissa havaittujen orientaatiokuvausten vertailua. Orientaatioita luonnehtivat avainsanat olivat seuraavat:

1. Sosiaaliset surffaajat: sosiaalisuus, verkkotehtävät, verkkokeskustelu ja surffailu;
2. Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät: materiaalien, tehtävien ja työkalujen organisointi ja laatu;
3. Vuorovaikutteiset viestijät: vuorovaikutus, viestintä ja viestinnän organisointi;
4. Loogiset tiedonhakijat: tiedonhaku, resurssien haku ja ohjaus;
5. Itsenäiset suorittajat: tehtävien suorittaminen.

Toimintaorientaatiot käsitteenä

Toimintaorientaatio-käsitteellä tarkoitettiin tässä tutkimuksessa opiskelijalle tyypillistä tapaa tukeutua toiminnassaan ennalta suunniteltuun verkko-oppimisympäristön pedagogiseen rakenteeseen. Tarkastelua ohjasi pedagogisten infrastruktuurien käsite. Toimintaorientaatioita ei tulisi nähdä valmiina staattisina toiminnan kaavoina vaan pikemminkin valmiutena tehdä optimaalisia tilannekohtaisia valintoja. Toimintaorientaatiot käsitteenä on ymmärretty aikaisemmin suuntautumisen muotoina (Entwistle 1991), suuntautumisorientaatioina (Korhonen 2003) tai strategioina (Cagiltay ym. 2006). Strategia käsitteenä viittaa toiminnan ohjaamiseen liittyviin suunnitelmallisiin kognitiivisiin toimintoihin. Strategioita on pidetty luonteeltaan päättelyprosesseina.

Opettajaopiskelijoiden menettely verkko-oppimisympäristössä voidaan nähdä ensisijaisesti oppimisstrategisena toimintana. Salovaaran (2006) mukaan oppimisstrategia on kognitiivinen toiminto, jonka avulla oppija tavoittelee oppimistehtävälle asettamia tavoitteita. Yleinen tapa jäsentää oppimisstrategioita on jakaa ne kognitiivisiin ja metakognitiivisiin strategioihin sekä resurssien hallintastrategioihin (Pintrich & McKeachie 2000, 41–46; Ruohotie 2000, 97–101).

Oppimisstrategioina kuvatut strategiat ovat pääsääntöisesti kognitiivisia strategioita. Kognitiiviset strategiat liitetään opittavan aineksen koodaamiseen, jäsentämiseen ja muokkaamiseen. Metakognitiiviset strategiat liitetään oppimisen suunnitteluun ja toiminnan säätelemiseen. Eroa sen välillä, mikä on kognitiivista ja mikä metakognitiivista, on usein vaikea tehdä. Metakognitiivinen tarkastelutaso liittyy usein käsittämisen ja toiminnan arvioimiseen, joka on puolestaan vuorovaikutuksessa itsesäätelyn kanssa. Itsesäätelytaitojen avainkysymys on taito koordinoita kognitiivisia strategioita tehtävän suorittamisessa välttämättömien ponnistelujen kanssa. Resurssien hallintastrategiat voivat tarkoittaa erilaisia keinoja ja

välineitä, jotka auttavat opiskelijaa hallitsemaan oppimisen olosuhteita ja saatavilla olevia resursseja. (Emt.)

Kun oppimisstrategiat jäsennetään edellä mainitulla tavalla, toimintaorientaatiot viittaavat metakognitiivisiin strategioihin ja resurssien hallintastrategioihin. Usein verkko-opiskelijalla ei ole välttämättä käsitystä siitä, miten hän voi jäsentää saatavilla olevaa tietoa tai kuinka hän voisi kommunikoida verkko-oppimisympäristössä. Uutta oppimistilannetta varten hänellä ei siis ole käytettävissään opittua oppimisstrategiaa. Tilanne vaatii opiskelijalta itsesäätelyn taitoja, joilla viitataan metakognitiivisiin strategioihin. Toiminnan suunnittelussa ja strategian valinnassa tärkeä rooli on myös motivaatiolla.

Verkko-oppimisympäristössä havaitut toimintaorientaatiot olivat kompleksisia ja toiminnallisia, mahdollisesti tilanne- ja kontekstisidonnaisia opettajaopiskelijoiden toimintatapoja. Toimintaorientaatiot näyttivät kuuluvan laajempiin metakognitiivisiin strategioihin, jotka koostuvat erilisistä taktiikoista eli toiminnoista (ks. Winne 2001). Metakognitiivisten strategioiden tehtäviin kuuluu muun muassa kognitiivisten prosessien suunnittelu, säätely, tarkkailu ja muokkaus (ks. Kivinen 2003).

Metakognitio on yleisempi käsite, joka sisältää metakognitiivisen tiedot, taidot ja kokemukset. Metakognitiivinen tieto strategioista viittaa omien kokemusten kautta rakentuneeseen ymmärrykseen siitä, milloin ja missä strategioita voi soveltaa, mitä niillä voi saavuttaa ja miten niitä voi omassa toiminnassa käyttää. Metakognitiivinen strategia tulisi ymmärtää strategiana strategioiden käytössä (Flavell 1979). Esimerkiksi sosiaalisesti painottuneen toimintaorientaation edustaja toimii sosiaalisen infrastruktuurin elementtien alueella ja valitsee aina elementeistä sopivimman. Tehtävien suorittamiseen orientoituneet opiskelijat valitsevat myös strategisesti sopivimman ratkaisun, mutta eri infrastruktuurielementtien seasta.

Tämän tutkimuksen asetelman takia ei kuitenkaan voida väittää, että toimintaorientaatiot olisivat sama asia kuin metakognitiiviset strategiat, koska tutkimuksessa tarkasteltiin opettajaopiskelijoiden toimintaa pelkästään pedagogisten infrastruktuurien näkökulmasta. Strategian valintaan vaikuttavat ulkoiset kontekstitekijät ja resurssit sekä opiskelijan metakognitiiviset taidot, kuten tarkkaavaisuus ja ymmärtäminen, käsitykset itsestään oppijana, tilannekohtaiset tekijät, persoonallisuus ja tietoisuus omista motiiveistaan. Viimeksi mainittuja asioita tutkimuksessa ei selvitetty.

Toimintaorientaatioiden tarkastelun yhteydessä mielenkiintoista on myös se, miltä osin opettajaopiskelijoiden tekemät ratkaisut ovat suunnitelmallisia ja reflektoituja. Opiskelijat joutuivat tekemään valintoja heille tärkeiden, pakollisten ja mielekkäiden toimintojen välillä. Toisin sanoen he tekivät tilannekohtaisia strategisia valintoja, johon kontekstin lisäksi vaikuttivat toimijoiden motiivit ja tavoitteet. Usein tavoitteet ja päämäärät ratkaisevat strategian käytön arvon. On muistettava, että opiskelussa

on monia merkityksellisiä tilanteita, jolloin tavoitteena ei ole ymmärtäminen vaan selviytyminen. Orientaatioiden yksilöllisyyttä vahvistivat 29 erilaista orientaatioprofiilia, jotka saattavat olla yksilöiden oppimisstrategisia tai laajemmin tarkasteltuna toimintastrategisia profileja.

Orientaatiokuvausten tulkintaa rajoittavat tekijät

Oppimispsykologinen tutkimus (esim. Scardamalia & Bereiter 2006) on vahvistanut hypoteesin, että oppiminen ja muiden toimintatapojen käyttö tapahtuvat useiden erilaisten mekanismien kautta. Fincher ja Petre (2004) perustelevat, miksi selityскеhyksen laatiminen tietotekniikkaan liittyvässä oppimisen tutkimuksessa on vaikeaa. Kun halutaan tarkastella oppimista, painotetaan oppimispsykologista osa-aluetta. Tietojenkäsittelytieteen aspekti painottuu silloin, kun mietitään opetuksen sisältökysymyksiä. Mikäli tarkastellaan tietotekniikan opettamista, opetusmenetelmiä ja työkaluja, fokusoidaan tutkimus kasvatustieteelliseen painoalueeseen. Sosiaalitieteen painotus voi näkyä esimerkiksi opetuskäytäntöjen, tilojen ja ihmisten välisen vuorovaikutuksen tarkastelussa. (Fincher & Petre 2004.)

Opettajaopiskelijoiden antamasta vapaapalautteesta kävi ilmi, että heidän toimintaansa vaikuttivat kiire, huonot verkkoyhteydet, työmatkat ja perhetilanteet. Tällaiset väliintulevat muuttujat vähensivät pedagogisten infrastruktuurien vaikutusta toimintaorientaatioiden rakentumiseen. Viisi tutkimuksen tuloksena kuvattua orientaatiota pystyivät ilmaisemaan lähinnä sen, toimiiko opettajaopiskelija pääsääntöisesti verkko-oppimisympäristöön rakennettujen sosiaalisten, viestintä- ja informaatio-, tehtävä- tai resurssi-infrastruktuurien alueella.

Orientaatiokuvaukset eivät kerro suoraan, millaiset psykologiset seikat orientoitumiseen johtivat. Toisaalta myöskään aikaisemmissa tutkimuksissa ei ole selvitetty oppimispsykologisia argumentteja, jotka ovat teoriakehyksenä käytetyn oppimisen pedagogisten infrastruktuurien viitekehyksen taustalla. Voidaan olettaa, että toimintaorientaatioiden taustalta löytyy syvällisempiä, oppimispsykologisia selittäviä tekijöitä kuin mihin tutkimuksen toimintakulttuuria käsittävän teoreettisen viitekehyksen laatimisen aikana varauduttiin. Pohdinnassa jouduttiin nojaamaan siihen tietoon, mitä tutkimuskysely ja vapaapalaute antoivat.

Tulkintakehyksenä metakognitiivisen tietoisuuden ulottuvuudet

Tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen laadinnassa oletettiin, että opettajaopiskelijoiden kognitiiviset toiminnot tulevat pätemään toimintaorientaatioiden muotoutumiseen muita vaikutteita enemmän. Siinä tapauksessa orientaatiot perustuisivat siihen, millaisia toiminnan tukirakenteita verkko-oppimisympäristö opiskelijoille tarjoaa ja mitä rakenteita opiskeli-

jat käytännössä hyödyntävät. Verkko-oppimisympäristöjen ulottuvuuksilla ja oppimisen pedagogisilla infrastruktuureilla onkin paljon yhteisiä piirteitä (ks. luku 2.4.3). Tutkimustuloksia ei kuitenkaan voida selittää pelkästään oppimisympäristön roolista käsin.

Tarkastelussa on taas syytä palata metakognition käsitteeseen. Verkko-oppimisympäristössä korostuvat tieto- ja prosessikeskeiset työtavat, kuten tiedon hankkiminen, käsittely ja arviointi. Tässä yhteydessä opiskelijoilta vaaditaan oman kognitiivisen toiminnan valvontaa ja säätelyä eli metakognitiivisia tietoja ja taitoja. Ensiarvoisina metakognitiivisina toimintoina verkko-oppimisessa nähdään muistin ja tarkkaavaisuuden ohjaaminen (Flavell 1979; Slavin 2009).

Hierarkkisesti esitettynä kognitiivisia taitoja voidaan kuvata *Bloomin* taksonomian avulla, jossa hierarkiassa ylimpänä ovat arviointi, synteesin tekeminen, analysoiminen ja soveltaminen sekä alimpana ymmärtäminen, tietäminen ja muistaminen (Bloom 1956; Huitt 2009). Tässä tutkimuksessa verkko-oppimisympäristölle esitettynä vaatimuksena korostuivat taksonomian kolme alinta tasoa. Anderson ja kumppanit (2001) ovat tuoneet tarkasteluun mukaan metakognitiivisen tietoisuuden käsitteen, joka kattaa *Bloomin* taksonomian ylimmät tasot. Metakognitiivisen tietoisuuden näkökulmasta tarkasteltuna *Bloomin* taksonomiassa kiteytyvät kolme osittain päällekkäistä aluetta, joita ovat kognitiivinen (*cognitive*), psykomotorinen eli taidollinen (*psychomotor*) ja affektiivinen eli tunneperäinen (*affective*) alue. Tutkimusaineiston osoittamat sosiaaliset, kognitiiviset ja episteemiset jännitteet (ks. luku 6.2) peilaavat hyvin opettajaopiskelijoiden näkemyseroja näillä alueilla. Jotkut tutkimuksessa kuvatut toimintaorientaatiot esittävät verkko-oppimisympäristölle vaatimuksia kognitiivisella alueella, toiset taas käytön helppouteen ja mielekkyyteen liittyen. Vaikka tunneperäisiä seikkoja tutkimuksessa ei selvitetty, niillä saattoi olla merkittävä vaikutus opettajaopiskelijoiden tekemiin valintoihin verkko-oppimisympäristössä.

Metakognitiivisen tietoisuuden käsite ja *Bloomin* hierarkia hahmottavat hieman opettajaopiskelijoiden orientaatioiden keskinäistä laatusuhdetta verkko-oppimisympäristössä. Mikäli toimintaorientaatioita pyrittäisiin arvottamaan, viides orientaatio *Tehtävien suorittaja* voitaisiin sijoittaa orientaatiotaksonomian alimmalle tasolle, koska nykypäivän tutkimukset osoittavat sosiaaliseen vuorovaikutukseen perustuvan oppimisen johtavan syvällisempään oppimiseen kuin pelkkä tehtävien suorittaminen (Lantolf & Thorne 2006; Daniels, Lauder & Porter 2009). Sosiokognitiivisen näkemys mukaan oppimisen mekanismi, kognitiivinen konflikti, käynnistää mentaalisen aktiivisuuden, jota sosiaalinen tilanne edesauttaa (ks. Slavin 2009). Tutkimustulosten perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä: mikäli oppimisesta puuttuu sosiaalinen elementti, oppimisen tulokset ovat heikompia. Tämän perusteella voidaan olettaa, että *Sosiaalisilla surf-*

faajilla ja *Vuorovaikutteisilla viestijöillä* vaikuttaisi olevan edellytykset parempien oppimistulosten saavuttamiseen kuin muiden orientaatioiden edustajilla. Tässä tutkimuksessa havaittiin myös se, että sosiaalisesti orientoituneet opettajaopiskelijat *Sosiaaliset surffaajat* kävivät verkko-oppimisympäristössä muita useammin. Hoskins ja van Hooff (2005) totesivat vastaavanlaisessa tutkimuksessa, että muita enemmän verkko-oppimisympäristössä käyneillä ja aktiivisesti verkkokeskusteluihin osallistuneilla olivat paremmat oppimistulokset. Voidaan olettaa, että *Sosiaaliset surffaajat* ja mahdollisesti myös muut sosiaalisen elementin omaavat toimintaorientaatiot enteilevät parempien oppimistulosten saavuttamista.

Orientaatioiden arvottamisessa täytyy huomioda myös toisenlainen näkökulma. Itsenäiset, mahdollisesti pitkälle edistyneet opiskelijat kokevat verkko-oppimisympäristön tuen tarpeettomana ja he eivät yritä sopeutua oppimisympäristöön ja -yhteisöön. Moni *Tehtävien suorittaja* saattaa kuulua tähän ryhmään. Omalla yksilöllisellä tavallaan etenevät opiskelijat suoriutuvat monesti opinnoista hyvin. On myös mainittava, että kaikilla ei ole käytössään verkkotyöskentelyn edellyttämiä tietoliikenneyhteyksiä. Silloin verkko-oppiminen on lähinnä tiedostojen latausta ja palauttamista verkko-oppimisympäristöön. Ei siis ole perusteltua tehdä johtopäätöksiä, että oppimisympäristössä harvoin asioivat eivät saavuta tavoitteiden mukaisia oppimistuloksia tai että heillä on heikot sosiaaliset taidot.

Orientaatioiden yksilöllisyys

Toimintaorientaatiokuvausten perusteella laadittiin 29 erilaista orientaatioprofiilia (ks. luku 5.2.4.3). Erilaisten orientaatioprofiilien näkökulmasta katsottuna jokaisella oppimisympäristön infrastruktuurilla oli roolinsa. Opettajaopiskelijoiden yksilöllisistä ominaisuuksista on mainittava heidän kognitiivisen tyykinsä yhteys orientaatioprofiilien rakentumiselle. Oppimistyylytestien tekeminen osana tätä tutkimusta epäonnistui. Aikaisimmissa tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että opiskelijoiden toiminnot verkko-oppimisympäristössä ryhmittyvät samalla tavalla kuin heidän oppimistyykinsä (esim. Brown & Liedholm 2004). Tutkimuksissa on myös todettu, että kognitiivisiin tyyliin perustuvat toimintastrategiat ovat muokattavia ja niitä voidaan kehittää (Karamperis ym. 2006).

Vaikka opettajaopiskelijoiden itsearviointiin perustuvat vastaukset eivät konkretisoineet asiaa, toimintastrategioiden kehittymiseen vaikutti todennäköisesti opettajaopiskelijoiden kokemus verkkotyöskentelystä. Ongelmatilanteista selvittiin kokemuksen nojalla ja samalla omaksuttiin uusia verkkotyöskentelykäytänteitä. Verkko-oppimisympäristössä usein käyvillä opettajaopiskelijoilla näytti olevan kokemuksen kautta hankittua proseduraalista tietoa sopivien strategioiden käytöstä ja konditionaalista tietoa strategiavalintojen tekemisen apuna (ks. Eysenck & Keane 2003).

Soveltuvien strategioiden käyttäminen johti siihen, että verkkotyöskentely koettiin helpoksi, ja se lisäsi opettajaopiskelijan verkkoviihtyvyyttä. Voidaan päätellä, että verkkotyöskentelyn kokemus ja mielekkyys ovat nioutuneet toisiinsa ja mielekkyys kumuloituu kokemuksen kasvaessa.

Tämän tutkimuksen tulokset antoivat viitteitä siitä, että opettajaopiskelijoiden toiminta oli tavoitteellista³¹ ja sitä ohjasi pääsääntöisesti opiskelijan oma tahto³². Motivaation tapaan tavoitteiden asettelu ja tahotilaan pyrkiminen voivat olla sisäisiä tai ulkoisia. Teknologian toimimattomuuden aikaansaamat negatiiviset emootiot (ks. Power & Dalglish 2008) saattoivat vaikuttaa opiskelijoiden motivaatioon jonkin verran. Tekniset ongelmat ratkaistiin tutkimustulosten mukaan tilannekohtaisilla strategisilla ratkaisulla.

Lähinnä pakollisten oppimistehtävien suorittaminen voi selittyä opettajaopiskelijoiden vähäisellä opiskelumotivaatiolla ilman, että asia liittyy tarkasteltavaan verkko-oppimisympäristöön. Motivaatio-käsite sisältyy sekä opiskelijan henkilökohtaisten ominaisuuksien mittareihin (esim. Ruohotie 2002; Nokelainen 2008) että pedagogisen käytettävyyden kriteeristöön (esim. Nokelainen 2006; Sampola 2008). Lukuisat tutkimukset vahvistavat motivaation problematiikan ajankohtaisuutta, kun kyse on verkkotyöskentelystä (esim. Martinez 2002; Astleitner & Wiesner 2004; Blumenfeld ym. 2006).

Oppimiseen suuntautumisen tavat ja toimintaorientaatiot

Tässä tutkimuksessa toimintaorientaatioilla havaittiin olevan sellaisia piirteitä, joiden kaksijakoinen luonne muistuttaa pinta- ja syväsuuntautuneita oppimisstrategioita. Oppimiseen kohdistuvan asennoitumisen kuvaamisessa voidaan käyttää pinta- (*surface approach*) tai syväsuuntautuneisuuden (*deep approach*) käsitteitä (Entwistle 1992, 1997; Riding & Rayner 1998; Brown & Liedholm 2004; Daniels ym. 2009). Biggsin (1988) mukaan opiskelijoiden orientaatiot voidaan jakaa pinta-, syvä- ja suorituslähestymistapoihin (*surface, deep & achieving approach*), joissa painotetaan myös tilannesidonnaisten ja henkilökohtaisten piirteiden vuorovaikutusta.

Erilaisia oppimiseen suuntautumisen tapoja ja siihen liittyviä toimintastrategioita on tutkittu paljon. Pääsääntöisesti toimintastrategioiden taustalta löytyy yhteisiä kognitiivisia ja psykologisia selittäviä tekijöitä. Martinez (1999, 2002, 2008) on havainnut, että oppimiseen suuntautumisen orientaatioiden taustalla vaikuttavat korkeamman tason psykologiset tekijät, kuten konatiiviset, affektiiviset, kognitiiviset ja sosiaaliset prosessit (vrt. *Bloomin* taksonomian kognitiivinen, psykomotorinen ja affektiivinen

³¹ Tavoitteellinen eli konatiivinen toiminta, ks. Colman 2001.

³² Tahto, volitio=tahtotila, ks. Ruohotie 2002.

alue). Sisäistä tiedonhakua (*Loogiset tiedonhakijat*) ja ulkoista interaktiota (*Sosiaaliset surffaajat*) korostavat, sosiaalisesti painottuneet orientaatiot muistuttivat Illeriksen (2002) kuvaamia oppimiseen suuntautumisen prosesseja, jotka sisälsivät kognitiiviset, emotionaaliset ja yhteisölliset ulottuvuudet. Tutkimusaineisto antaa kuitenkin perusteita lähinnä kognitiivisen ja sosiaalisen tason strategioiden tarkastelulle, joita olivat tässä tutkimuksessa tiedonhankintaan, tehtävien tekemiseen ja viestintään liittyvät toiminnot. Motivaatiota ja tunteita tutkimuksessa ei tarkasteltu, joten orientaatioiden emotionaalisiin ulottuvuuksiin ei voida ottaa kantaa.

Tavoiteorientaation rooli

Oppimispsykologinen tutkimus on tarkastellut tavoiteorientaatioita jo ennen koulutusteknologian aikakautta. Dweckin ja Leggettin (1988) mukaan tavoiteorientaatioita ovat hallinta- eli tehtäväsuuntautuneisuus ja suoritus- eli minäkeskeinen suuntautuneisuus. Lisäksi osa opiskelijoista kokee koulun suoritustilanteet vahvasti *minää* uhkaavana. Heidän tavoitteekseen muodostuu uuden oppimisen sijaan pyrkimys välttää tilanteita, joihin liittyy sosiaalista vertailua. Silloin kyse on välttämisorientaatiosta. Lisäksi Dweck ja Leggett (1988) ovat esittäneet tavoiteorientaation muotoutumista koskevissa kuvauksissaan, miten oppilaiden käsitys omasta kyvykkyydestään ja oppimisestaan on yhteydessä oppimismotivaatioon.

Hoskins ja van Hooff (2005) selvittivät tutkimuksessaan, voiko opiskelijoiden yksilöllisillä eroavaisuuksilla, kuten iällä, kyvyillä tai saavutusorientaatiolla, olla vaikutusta WebCT:een (nykyisin *Blackboard*) käyttöön. He tutkivat myös verkko-oppimisen vaikutuksia opiskelijoiden akateemisiin saavutuksiin³³. Tutkijat tarkastelivat samalla kolmea erilaista tavoiteorientaatiota: merkitysorientaatio (*meaning orientation*), toistamisorientaatio (*reproducing orientation*) ja saavutusorientaatio (*achieving orientation*). Iän nähtiin korreloivan merkitysorientaation kanssa, sillä merkitysorientoituneisuus näkyi opiskelijoiden syvällisemmässä otteessa tehtävien tekemiseen ja opiskelijoilla oli muita korkeampi sisäinen motivaatio. Toistamisorientaatio korostui erityisesti naisilla.

Vanhemmat opiskelijat näyttivät saavan hieman korkeamman tuloksen saavutusorientaatiossa kuin nuoremmat opiskelijat. Saavutusorientaatio ilmeni siten, että iäkkäämmät opiskelijat olivat muita aktiivisempia verkkoviestinnässä, mihin vaikutti puolestaan aiempi verkkotyöskentelykokemus. Kaiken kaikkiaan vanhemmat opiskelijat olivat aktiivisempia verkko-opiskelussa kuin nuoremmat opiskelijat. Tämä selittyi tutkijoiden mielestä sillä, että vanhemmilla opiskelijoilla oli akateemisia opiskelutaito-

³³ Oppimista kartoittavana mittarina käytettiin Entwistlen ja Ramsdenin vuonna 1983 kehittämää 18-kohtaista ASI (*Approaches to Study Inventory*) -kyselylomaketta.

ja. (Hoskins & van Hooff 2005.) Myös tässä tutkimuksessa havaitut monipuoliset orientaatiovalikoimat voivat osittain selittyä akateemisella tutkimusjoukolla.

Oppimisympäristökäsitys

Pohjimmiltaan toimintaorientaatioissa on kyse opiskelijan ja hänen oppimisympäristönsä välisestä suhteesta (ks. Kasworm 1990), jota voidaan kuvata erilaisina positiivisina ja negatiivisina jännitteinä (ks. Vermunt & Verloop 1999, 2000). Positiiviset eli rakentavat jännitteet viittaavat uuden toimintaympäristön käytössä mielekkäisiin muutoksiin ja haasteisiin, joihin opiskelijat syventyvät tiettyjä strategioita käyttämällä.

Martinez ja Bunderson (2000) ovat havainneet, että oppimiseen suuntautumisen tavoilla ja oppimisympäristökäsityksellä on samoja tunnusmerkkejä. Korhonen (2003) on todennut, että oppimiseen suuntautumista tietyssä oppimisympäristössä voidaan kuvata kontekstuaalisen orientoitumisen käsitteen avulla. Martinezin ja Bundersonin (2000) mukaan motivoituneet ja sitoutuneet opiskelijat pitävät joustavasta oppimisympäristöstä, jossa on tarjolla monenlaisia aktiviteetteja. Opintojen suorittajat vaativat strukturoituja ja hyvin organisoituja oppimisympäristöjä, jotka sisältävät mielellään yksinkertaisia oppimateriaaleja. Resnick (1987) on havainnut, että itsenäiset opiskelijat (tässä tutkimuksessa *Tehtävien suorittajat* ja mahdollisesti *Johdonmukaiset verkkotyöskentelijät*) ovat lineaarisia toimijoita ja etenevät asteittain mielellään opettajan tuella. Kyse ei ole kuitenkaan negatiivisesta ilmiöstä, koska opettajajohtoisten opiskelijoiden kohdalla voidaan soveltaa tiettyjä pedagogisia ratkaisuja, kuten hyödyntää kognitiivisia ja episteemisiä skriptejä (Dillenbourg & Jermain 2006). Yhteisöllisen oppimisen organisointi tällaisille opiskelijoille voi olla hieman vaikeampaa.

Parpalan (2010) väitöskirjatutkimus vahvistaa oppimiseen suuntautumisen tapojen ja oppimisympäristökäsityksen yhteisiä ulottuvuuksia. Tutkimuksen tavoitteena oli analysoida, miten opiskelijoiden kokemukset oppimisympäristöstä ovat yhteydessä heidän lähestymistapoihinsa oppimiseen ja millainen on opiskelijoiden lähestymistapojen ja kokemusten välinen yhteys. Tulokset osoittivat, että opiskelijoiden lähestymistapoja oppimiseen ja heidän kokemuksiinsa oppimisympäristöistä kuvaavat samanlaiset tekijät. Lisäksi aineistosta löytyi negatiivinen yhteys pintasuuntautuneisuuden ja positiivisten kokemusten välillä. Tulokset osoittivat myös, että syväsuuntautuneisuus oli yleisempää ihmis- ja sosiaalitieteissä kuin esimerkiksi luonnontieteissä. (Parpala 2010.) Tässä tutkimuksessa vapaapalaute antoi viitteitä siitä, että positiiviset kokemukset verkkooppimisympäristöstä lisäsivät verkkotyöskentelyn mielekkyyttä. On toi-

vottava, että mielekäs työskentely johti syväsuuntautuneeseen oppimiseen.

Opettajaopiskelijoiden ja oppimisympäristön suhdetta voidaan tarkastella myös toiminnan teorian näkökulmasta. Toiminnan teoria on filosofinen ja monitieteinen viitekehys ihmisen toiminnan ja kehitysprosessien tutkimiseen sekä yksilön tasolla että sosiaalisesta näkökulmasta. (Ks. Kuutti 1996; Star 1996; Engestöm 2001.) Toiminnan teorian mukaan ihmisen toimintaa tarkastellaan tekijän, kohteen ja motiivin sekä välineiden ja sosiaalisten sääntöjen kautta. Toiminnan teoriassa erotetaan toimintaan liittyen kolme keskeistä käsitettä: subjekti, objekti ja tarve (tai motiivi). Toimintaorientaatioita voidaan tarkastella näiden käsitteiden kautta, kun opiskelija nähdään subjektina, oppimisympäristö objektina ja oppiminen toiminnan motiivina.

Kasworm (1990) ja Korhonen (2003) käyttivät opiskelijan ja oppimisympäristön suhteen tarkastelussa sopeuttavan oppimisen käsitettä, jonka mukaan oppiminen suuntautuu oppimisympäristön taholta määriteltujen periaatteiden ja sisältöjen mukaan. Toisena oppimiseen suuntautumisen vaihtoehtona esitetään merkityksellinen oppiminen (Korhonen 2003, 244). Mainitut oppimiseen suuntautumisen tavat peilaavat selvästi toimintaorientaatiokuvausten laatimisen yhteydessä havaittuja sosiaalisia, epistemologisia ja kognitiivisia jännitteitä verkko-oppimisympäristössä. Jännitteet ilmaisivat toimijoiden erilaisten näkemysten skaalaa.

Jännitteet

Orientaatiokuvauksissa piileviä jännitteitä voidaan pyrkiä ymmärtämään tarkastelemalla opettajaopiskelijoiden toimintaa sosiaalisena ja ei-sosiaalisena toimintana. Habermasin (1994) mukaan ne eroavat toisistaan sekä kohteensa että toimintaorientaationsa perusteella. Ei-sosiaalinen toiminta on luonteeltaan päämäärärationaalista. Sosiaalinen eli ihmisiin ja sosiaaliseen maailmaan kohdistuva toiminta jakautuu kahteen orientoitumistavaltaan erilaiseen tyyppiin: kommunikatiiviseen ja strategiseen. Strategisessa toiminnassa kanssaihmiset ovat yksilöllisten tavoitteiden toteutumisen välineitä, toisin sanoen orientaatio on luonteeltaan päämäärärationaalinen. Näin ollen ei-sosiaalinen ja strateginen toiminta perustuvat kognitiivis-välineelliseen rationaalisuuteen eli jakavat saman toimintaorientaation. Ne eroavat kuitenkin kohteensa perusteella. (Huttunen 2003.)

Tässä tutkimuksessa *Jobdonmukaiset verkkotyöskentelijät* ja *Itsenäiset suorittajat* olivat ei-sosiaalisia orientaatioita. *Vuorovaikutteiset viestijät* ja *Loogiset tiedonhakijat* hyödynsivät tavoitteiden saavuttamisessa ympäristönsä sosiaalisia resursseja. Välineellistä ja strategista toimintaa pidettiin onnistuneena, kun toimijat saavuttivat nopeasti haluamansa päämäärän ulkoises-

sa (oppimisympäristö) tai sosiaalisessa (ryhmä)maailmassa. Tämän tutkimuksen tuloksissa korostuivat erityisesti verkko-oppimisympäristölle asetetut vaatimukset.

Orientaatiokohtaiset tehokkuus- ja laatuvaatimukset

Opiskelijoiden oppimisympäristölle asettamista vaatimuksista voitiin erottaa tehokkuusvaatimukset (ks. Johnson, Hornik & Salas 2008). Orientaatiokohtaiset tehokkuusvaatimukset kohdistuvat oppimisympäristön sisältöön ja toiminnan mahdollisuuksiin oppimisympäristössä. Näyttää siltä, että mikäli verkko-oppimisympäristö poikkeaa opiskelijan odotuksista tai hän ei tavoita hänelle ajankohtaista sisältöä nopeasti, opiskelija pitää oppimisympäristöä huonona. Koska ihmiset ovat luonteeltaan tiedonhaluisia ja merkitysorientoituneita (ks. Johnston 2001), on hieman yllättävää havaita, miten helposti opettajaopiskelijat turhautuivat verkko-oppimisympäristön käyttäjinä. Opiskelijoilla näytti olevan vahvoja mentaalisia malleja siitä, millainen verkko-oppimisympäristön tulisi olla.

Mielenkiintoisen selityskehyksen ilmiölle voisi tarjota odotusarvoteoria (*Self-Efficacy Theory*). Odotusarvoteoria on motivaatioteoria, jossa ihminen nähdään olentona, jonka täytyy valita erilaisten käyttäytymistapojen välillä. Teorialla pyritään selittämään sitä, minkä käyttäytymistavan ihminen valitsee. Yksilön käyttäytymistä määrittää teorian mukaan se, kuinka todennäköisenä hän pitää sitä, että toiminta johtaa haluttuun päämäärään (*expectancy*) ja mitä seuraa siitä, jos päämäärä saavutetaan (*instrumentality*). Lisäksi henkilö ottaa huomioon sen, kuinka houkutteleva (*valence*) lopputulos olisi. (Ks. Brooks 2003.)

Verkko-oppimisympäristölle esitettiin vähemmän laadullisia vaatimuksia kuin tehokkuusvaatimuksia. Ilmiö selittyy osittain sillä, että varsinaisia virtuaalisia oppimistilanteita (ks. Stahl ym. 2006) ei opintojaksolla ollut. Ilmeisesti laatuvaatimuksia olisi esitetty verkko-oppimisympäristölle silloin, jos opintojaksolla olisi ollut verkkotyöskentelyä edellyttäviä yhteisöllisiä oppimistehtäviä. Oppimisympäristön rooli korostui lähinnä eräänlaisena oppimisen resurssina.

Orientaatioiden ydintoiminnot: viestintä, tiedonhaku ja resurssien haku

Orientaatioiden sisältämät ydintoiminnot voitiin koota kolmeen ryhmään: viestintä, tiedonhaku ja resurssien haku (kuvio 14). Tiedonhankintakanavana korostuivat viestintä opettajan kanssa ja verkko-oppimisympäristöön sijoitettujen resurssien hyödyntäminen. Viestintä ja tiedonhaku nivoutuivat toisiinsa. Kaswormin (1990) kuvaama opiskelijan ja verkko-oppimisympäristön sosiaalis-kognitiivista suhdetta ilmentävä

ulottuvuus selittää osittain tiedonhankinnan jakaantumista sosiaalisten ja teknologisten resurssien välillä. Kuten hajautetun tuen tutkimukset (mm. Hutchins 1990; Zhang & Patel 2006; Arvaja ym. 2007) osoittavat, teknologiatuetetut oppimisympäristöt voivat vähentää huomattavasti kognitiivista kuormitusta. Myös Korhonen (2003, 249) on havainnut, että viestinnällisen luonteensa lisäksi verkko-oppimisympäristöllä on kognitiivisen työkalun rooli, jossa opiskelijat saavat tukea oppimisprosessin aikana teknologian välityksellä.

Edellä mainitun perusteella voidaan päätellä, että kognitiivinen infrastruktuuri voi rakentua joko yhteisön tai oppimisympäristön varaan. Toimintaorientaatiokuvaukset viittasivat kuitenkin siihen, että verkko-oppimisympäristöön hajautettua tukea hyödynnettiin vaihtelevasti. Se puolestaan vahvisti, että pedagogisten infrastruktuurien rakentamisella ja käyttöliittymäsuunnittelulla on merkittävä rooli oppimisympäristön tarjoaman tuen näkyväksi tekemisessä.

Tässä tutkimuksessa havaittiin kahden viestintäkanavan, verkko-oppimisympäristön ja sähköpostin, keskinäinen kilpailu. Cobb ja Bowers (1999) ovat korostaneet, että oppimiseen liittyvän vuorovaikutuksen luonnetta tulee tarkastella suhteessa toimintaorganisaation toimintakulttuuriin. Opettajaopiskelijoiden viestinnälle asettamia odotuksia ohjasi heidän työelämässään omaksuma toimintakulttuuri, jonka mukaan tieto kulkee sähköpostitse. Lisäksi aikuisopiskelijoita mietitytti omien ajatusten julkinen esittäminen verkko-oppimisympäristön foorumeilla. Erityisesti asia koski palautekäytänteitä.

Kysymys viestinnästä verkko-oppimisympäristössä nivoutui tiiviisti kysymykseen opettajan ja opiskelijoiden rooleista tiedon jakajina ja vastaanottajina. Phillips (2004) on tarkastellut vastaavaa ilmiötä aikaisemmin ja erotellut neljä opiskelijan näkökulmasta olennaista verkko-oppimisessa havaittua relaatiota. Phillipsin kuvaama opiskelijoiden keskinäinen suhde vastasi tämän tutkimuksen sosiaalista ulottuvuutta, opiskelijan ja opettajan välinen suhde viestintää ja ohjausta, opiskelijan ja materiaalin suhde oppimisprosessin resursseja sekä opiskelijan ja teknologian suhde oppimisympäristön pedagogista käytettävyyttä.

Tässä tutkimuksessa viestintä erotettiin alkuperäisestä sosiaalisesta infrastruktuurista. Oppimiseen liittyvän paradigman muutoksen myötä yhteisöllisyys kuuluu moniin uusimpiin oppimista ja sen organisointia koskeviin pedagogisiin malleihin³⁴. Tässä tutkimuksessa käytettiin pedagogisena mallina oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettista viitekehystä, jonka lähtökohtana oli alun perin yhteisöllisen oppimisen rakenteiden tukeminen. Käytetyssä pedagogisessa mallissa yhteisöllinen toiminta rakentuu sosiaalisen infrastruktuurin ympärille muiden infra-

³⁴ Mm. yhteistoiminnallinen ja ongelmalähtöinen oppiminen (*Problem Based Learning, PBL*).

struktuurien jäädessä sen tukirakenteiksi. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että verkkovuorovaikutusta tapahtui vain silloin, kun vuorovaikutus oli suunniteltu osaksi oppimistehtäviä. Korhonen (2003, 248) havaitsi tutkimuksessaan sosiaalisen vuorovaikutuksen toteuttamisessa samansuuntaisia haasteita. Tutkimustulosten perusteella voidaan väittää, että mikäli sosiaalinen infrastruktuuri ei ole nivottu osaksi yhteisöllisiä oppimistehtäviä, opettajaopiskelijat tuskin viettävät oppimisympäristössä aikaa sosiaalisen kanssakäymisen merkeissä.

Aikaulottuvuus

Tässä tutkimuksessa aikaulottuvuuden merkitys oppimisympäristössä ilmeni esiselvityksen aikana, kun verkko-oppimisympäristön statistiikkatyökalu osoitti ajankohdat, jolloin opettajaopiskelijat olivat käyneet järjestelmässä. Oppimisympäristön käyttö oli aktiivisimmillaan välittömästi ennen oppimistehtävien palautuspäivää tai muita lukujärjestykseen merkittyjä tapahtumia. Sosiaalisesti orientoituneet opiskelijat ilmoittivat vastauksissaan, että he tarkkailivat foorumeilla tapahtuvaa keskustelua ja kävivät oppimisympäristössä usein. *Blackboardin* statistiikkatyökalu kuitenkin paljasti, että kaikkien opiskelijoiden mielenkiinto foorumeita kohtaan päättyi oppimistehtävän hyväksymisen jälkeen. Tutkimustulokset osoittavat, että oppimisympäristön aikaulottuvuus rakentuu oppimistehtävien mukaan. Lisäksi oppimistehtävät aktivoivat toimintaorientaatioiden käyttöä.

Korhosen (2003, 144–145) tutkimuksessa aikaulottuvuus merkitsi opiskelijoiden kokemuksissa tekijää, jonka mukaan oppiminen jaksottui. Ajanhallinta ja siihen liittyvä opintojen rytmitys osoittautuivat hyvin merkittäviksi tekijöiksi opintojen onnistumisen kannalta. Tämän tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että oppimistehtävät ovat eräänlaisia oppimisympäristössä käyntiä vaiheistavia seikkoja. Sosiaalisesti sävytetyt yhteisöllistä toimintaa edellyttävät tehtävät lisäävät käynnin aktiivisuutta.

Yhteenveto

Toimintaorientaatioita luonnehtivat niille tyypilliset sosiaaliset, kognitiiviset ja episteemiset ulottuvuudet. Kaikki ulottuvuudet sisälsivät joukon jännitteitä, joiden ääripäiden välillä saattoi näkyä jopa näkemysten vastakkainasettelua. Jännitteet voidaan ymmärtää vastaavantyyppisinä dimensioina kuin Reevesin (2002) kuvaamat neljätoista globaalia pedagogista dimensiota oppimisympäristöjen evaluointiin. Dimensioiden voidaan nähdä edustavan yleisempiä oppimisteorioita.

Perusprosessit oppimisympäristössä rakentuivat oppimisen eli tiedonrakentelun ympärille. Episteemistä infrastruktuuria yhdessä kognitiiv-

visen infrastruktuurin kanssa tarkasteltiin oppimistehtävien kautta, koska ne ohjasivat ja rytmittivät opettajaopiskelijoiden toimintaa verkko-oppimisympäristössä. Oppimistehtävät muodostivat keskeisen verkko-oppimisympäristön pedagogisen infrastruktuurin. Verkko-oppimisen tutkimus keskittyy nykyisin oppimisen sosiaalisen ulottuvuuden tarkasteluun. Tämän tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että toimintaorientaatioiden ytimenä on mahdollisesti episteeminen ulottuvuus.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on tarkasteltu episteemisten infrastruktuurien lisäksi ihmisten episteemisiä tyylejä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että episteemiset tyylit kuvaavat yksilön tiedonhankintatapaa, joka puolestaan säätelee syvästi hänen käyttäytymistään (Royce & Powell 1983; Tella & Harjanne 2004). Tiedonhankinta, kuten myös toimintaorientaatioiden käyttö, voi olla systemaattista tai näennäisen satunnaista. Tiedonhankintavertauskuva viittaa organisoituneisiin ja käyttökelpoisiin tietorakenteisiin, jotka ovat myös kognitiivisen oppimisen perustana. Yksilön episteemisiä tyylejä mitattaessa muodostetaan tavallisesti hänen episteeminen profiilinsa. (Ks. Dehn 2008.) Episteemisten tyylien yhteys toimintastrategioihin on mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe.

Toimintaorientaatioiden muita tulkintakehyksiä voi olla useita. Mielenkiintoinen tutkimusnäkökulma orientaatioiden tulkintaan voisi olla tarkastella kokemuksia sellaisilta opiskelijoilta, joilla opinnot keskeytyvät tai joilla syntyy ratkaisemattomia ristiriitoja omien oppimistavoitteiden, oppimisympäristöstä tehtyjen tulkintojen, sovellettujen strategioiden ja oppimisympäristön asettamien haasteiden ja ehtojen välillä (ks. Meyer, Parsons & Dunne 1990).

6.4 Näkökulmia verkko-oppimisympäristön pedagogisten infrastruktuurien suunnitteluun

Tutkimustuloksiin nojautuen voidaan korostaa joitakin pedagogisten infrastruktuurien rakentamisen hyviä käytänteitä. Lisäksi aikaisemmissa tutkimuksissa esitetyt pedagogisen käytettävyyden kriteerit (Horila ym. 2002; Nokelainen 2006) ja multimediaoppimisen lainalaisuudet (Mayer 2003, 2005a, 2005b) ovat edelleen hyviä lähtökohtia verkko-oppimisympäristöjen pedagogiselle suunnittelulle (ks. luvussa 2.3 esiin nostetut asiat). Tässä tutkimuksessa verkko-oppimisympäristön tarkastelukehyksenä käytettiin yhteisöllisen oppimisen rakenteen tarkistusta varten laadittua käsitteellistä konseptia (Lakkala ym. 2008). Tarkastelukehys vietiin verkko-oppimisympäristön sisältöelementtien tasolle. Konsepti soveltui verkko-oppimisympäristön organisoinnin tarkasteluun, kun tarkastelukehystä täydennettiin käyttöliittymäsuunnittelun elementeillä.

Verkko-oppimisympäristön rakenteelle esitetyt vaatimukset

Tämän tutkimuksen tulokset korostivat oppimisympäristön ja opintojakson yhtenevän rakenteen merkitystä, sisältöä hahmottavan rakennekartan hyötyä ja oppimisympäristön esittelyn tarvetta ennen opintojen alkua. Aikaisemmin Weller (2007) on suositellut käytettäväksi teknologian arkkitehtuurikaavioita, joilla on samansuuntainen rooli kuin rakennekartoilla.

Opiskelijan verkko-oppimisympäristön rakenteelle antamalla arviolla näyttää olevan yhteys siihen, millaisen kognitiivisen struktuurin opiskelija on voinut rakentaa kokonaisuudesta. Kognitiivinen struktuuri ymmärrettään käsitteiden hierarkkiseksi järjestelmäksi (Joyce & Weil 1996). Käsitteet ovat osa niiden muodostamaa hierarkkista verkkoa, ja käsitteiden määritelmät ovat riippuvaisia käsitteiverkon muiden käsitteiden määritelmistä (Thagard 1992). Edellä mainittuun viitaten voidaan olettaa, että opintojakson ja oppimisympäristön yhtenevällä rakenteella on suuri merkitys myös siihen, millaiset mahdollisuudet opiskelijalla on koko opintojaksokokonaisuuden ymmärtämiseen käsitteellisellä tasolla. Opettajaopiskelijat antoivat myönteistä palautetta yksiselitteisten käsitteiden käytöstä ja tekstin sekä symboleiden yhtenevästä viestistä.

Verkko-oppimisympäristön organisointi tulisi nähdä käsitteellisesti hierarkkisten kokonaisuuksien luomisena. Muun muassa Eysenck ja Keane (2003) ovat havainneet asioiden hierarkkisen organisoinnin kuuluvan ihmisen luonteenomaisiin kognitiivisiin toimintoihin. Toisin sanoen voidaan puhua informaatio suunnittelusta. Päänäkymän jäsentelyn lisäksi tärkeää on sisällön määrä ja sijoitustapa kansioissa. Kognitiivinen kuoromitusteoria (Sweller 1994; Dehn 2008) antaa vinkkejä siihen, millaisia sisältörakenteita voidaan toteuttaa ja miten opiskelijan muistia voidaan tukea.

Käyttöliittymäsuunnittelu ja affordanssit

Näkymättömät pedagogiset rakenteet tulevat verkko-oppimisympäristössä näkyviksi sisältoelementtien ja niiden välisten suhteiden tasolla. Kyse on käyttöliittymäsuunnittelusta ja erityisesti verkko-oppimisympäristön ensimmäisen sivun organisoinnista. Tarkasteltavassa verkko-oppimisympäristössä haasteena oli se, että toimintoja oli suunniteltu toteutettavaksi kontaktiopetuksessa, minkä tuloksena verkko-oppimisympäristön infrastruktuureissa oli selviä aukkoja.

Lisäksi verkko-oppimisympäristön pedagogiset infrastruktuurit eivät näyttäneet käyttäjille aina toivotulla tavalla. Verkko-oppimisympäristön kaksiosainen käyttöliittymä hämmensi joitakin opiskelijoita, ja he eivät havainneet tarvitsemiaan työvälineitä ja toimintoja. Koska affordanssi voidaan nähdä verkko-oppimisympäristön aktiviteet-

tina (Kreijns ym. 2002), valitulla teknologiaympäristöllä on tärkeä rooli toiminnallisuuden toteuttamisessa. Affordanssit ovat verkko-oppimisympäristön ominaisuuksia, mutta kyse on aina ympäristön ja käyttäjien välisestä suhteesta (Oliver 2006). Jotta opiskelijoiden esittämiin käyttöliittymävaatimuksiin voitaisiin vastata, tarvitaan verkko-oppimisympäristöjen personoinnin mahdollisuutta.

Tiettyjen käyttöliittymän piirteiden ja työvälinevalikoimien on oltava ”pakollisia” kaikille opiskelijoille. Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että opiskelijoiden itse tekemät valinnat ovat yleensä toimimattomampia kuin heille suunnitellut toimintapolut (esim. Chang 2003). Voidaan esittää, että tarpeettoman sisällön piilottaminen voisi tehostaa opiskelijoiden toimintaa verkko-oppimisympäristössä. Sisällön valikoiva julkaiseminen (ks. Reiners & Dreher 2009), sisällön varustaminen metadatalalla hakutoimintoja varten (ks. Reiners & Sassen 2007) ja omien työskentelynäkymien tallentaminen edistävät työskentelytilan käytettävyyttä opiskelijan näkökulmasta.

Tuttujen käytänteiden korostaminen

Käytänteiden tunnetuksi tekemisessä on suuri rooli perehdyttämistoimilla. Kun oppimisessa käytetään merkityspohjaista sisällön ennakkojäsentelyä (ks. Ausubel ym. 1978), myös verkko-oppimisympäristön rakentamisessa näyttäisi olevan tarve entuudestaan tuttujen asioiden korostamiselle. Mielekäs oppiminen on Ausubelin mukaan potentiaalisesti uusien merkitysten ja oppijan kognitiivisessa struktuurissa olevien, aiemmin omaksuttujen merkitysten välillä tapahtuvaa vuorovaikutusta. Siinä oppijan kognitiiviseen struktuuriin nähdään muodostuvan uusia psykologisia ja yksilöllisiä merkityksiä. Merkitysten korostaminen on keskeistä myös sosiaalisessa oppimisenäkemyksessä (mm. Kukla 2000; Lantolf & Thorne 2006; Daniels ym. 2009).

Mikäli opetus tulisi ankkuroida opiskelijan lähtötasoon, aikaisempaan tietorakenteeseen ja kokemusmaailmaan, myös oppimisympäristön rakentamisessa olisi syytä soveltaa näitä samoja periaatteita. Se, mikä on tuttu tai mielekäs käytäntö kullekin opiskelijalle, varioi kuitenkin laajasti.

Pedagogisen mallin toteutus infrastruktuureja hyödyntäen

Verkko-opetuksessa sovellettavat pedagogiset mallit perustuvat pääsääntöisesti yhteisöllisen oppimisen paradigmaan. Pedagogiset mallit ovat teoriapohjaisia jäsennyksiä oppimistilanteiden ja oppimisprosessin etenemisestä. Ne jäsentävät oppimisprosessin eri vaiheisiin ja toimivat kehikkona opetuksen suunnittelussa. (Joyce & Weil 1996; Beetham 2007; Weller 2007.) Pedagogisten infrastruktuurien rakentamisella verkko-

oppimisympäristöön voidaan ottaa kantaa kokonaisuuden osien väliseen dynamiikkaan. Kokonaisuuksia voidaan strukturoida huoletta, koska pedagogisten infrastruktuurien tarkastelukehystä soveltamalla voidaan hallita hyvinkin monimutkaista kokonaisuutta. On huomioitava, että pedagogiset infrastruktuurit eivät ole lineaarisia ulottuvuuksia ja jotkut dimensiot ovat muita vahvempia ja näkyvämpiä.

Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien neljä ulottuvuutta, sosiaalinen, kognitiivinen, epistemologinen ja tekninen ulottuvuus, luovat sellaisenaan riittävän kattavan perustan oppimisprosessin tarkastelulle. Nämä ulottuvuudet ovat havaittavissa tiettävästi kaikissa pedagogisissa malleissa. Tässä tutkimuksessa esiin nostettu pedagogisten infrastruktuurien valikoima ei ole tyhjentävä. Mikäli opintojakson tavoitteisiin kuuluu tietyn ulottuvuuden, kuten reflektoinnin, korostaminen, se voisi olla yksi oppimisprosessia suuntaava pedagoginen infrastruktuuri.

6.5 Tutkimustulosten ja käytetyn teoreettisen viitekehyyksen arviointia

Tämän tutkimuksen suunnitteluvaiheessa tutustuttiin useisiin pedagogisen käytettävyyden mittareihin (luku 2.3). Verkko-oppimisympäristö rakennettiin kognitiivisen psykologian ja multimediaoppimisen lainalaisuuksia noudattaen. Verkko-oppimisympäristöjen tarkasteluun tarvittiin dynaamista käsitteellistä viitekehystä, joka peilaisi oppimisprosessin ja -ympäristön rakennetta toisiinsa sekä huomioisi verkko-oppimisessa hyväksi koetut käytänteet. Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettinen viitekehys (Lakkala ym. 2008) vaikutti olevan sopiva malli tähän tarkoitukseen.

Oppimisen pedagogisten infrastruktuurien teoreettisessa viitekehyyksessä tiivistyvät oppimisprosessin neljä keskeistä ulottuvuutta, joilla on runsaasti yhtymäkohtia verkko-oppimisympäristössä kuvattuihin ulottuvuuksiin (luku 2.2.3). Oppimisen pedagogiset infrastruktuurit ja aikaisemmissa tutkimuksissa kuvatut oppimisympäristöjen ulottuvuudet huomioiden tarkasteltavassa verkko-oppimisympäristössä voitiin eritellä 1) tekninen, 2) sosiaalinen, 3) informaatio- ja viestintä-, 4) tehtävä- sekä 5) resurssi-infrastruktuuri.

Oppimisen ulottuvuuksia ilmentävän tarkastelukehyyksen ongelmana oli se, että kuvatut pedagogiset infrastruktuurit soveltuivat verkko-oppimisympäristöjen tarkasteluun lähinnä käsitteellisellä tasolla. Näkyvät pedagogiset infrastruktuurit näyttäytyivät viimeistään verkko-oppimisympäristön käyttöliittymäsuunnittelun yhteydessä, minkä tuloksena havaittiin lukuisia tarkastelukehyyksen kohdentamistarpeita. Asian

positiivisena puolena oli mahdollisuus hyödyntää käyttöliittymäsuunnittelua infrastruktuurien näkyväksi tekemisessä. Valitun verkko-oppimisympäristön ominaisuudet asettivat kuitenkin reunaehdoja tarkastelukehyksen viemiselle oppimisympäristön elementtien tasolle. Tarkasteltavan verkko-oppimisympäristön pedagoginen infrastruktuuri rakennettiin käyttämällä joko useita erityyppisiä sisältöelementtejä tai upottamalla useampi infrastruktuuri samaan elementtiin. Sitä kautta infrastruktuurien tunnistaminen vaikeutui ja merkittävään asemaan nousivat teknologian tarjoamat affordanssit.

Verkko-oppimisympäristön rakentaminen ja tutkimuskyselyn laatiminen edellyttivät laajan teoriapohjan kokoamista. Oppimisen ja oppimisympäristön yhteisen tarkastelukehyksen koostamisessa käsiteltiin verkko-oppimisen kognitiivisia ja sosiaalisia prosesseja, koska niitä vastaavat ulottuvuudet olivat helposti havaittavissa verkko-oppimisympäristössä. Tutkimuksen teoriakehyksen laatimisessa täytyi tehdä valintoja ja rajoituksia, joita ohjasi oppimisen pedagogisten infrastruktuurien käsite. Toimintaorientaatioiden selityskehyksen laatimisessa tuotiin tarkasteluun mukaan uusia muun muassa oppimispsykologian näkökulmia, joiden avulla pyrittiin ymmärtämään toimintaorientaatioiden taustalla olevia ilmiöitä.

7 TUTKIMUKSEN MERKITYS JA JATKOTUTKIMUSAIHEET

Oppimisympäristökäsityksen muutos sekä aikuisopiskelun siirtyminen entistä enemmän joko oppilaitosten hallinnoimiin virtuaalisiin ympäristöihin tai avoimiin sosiaalisen median konteksteihin innovoi verkkooppimisympäristöjen tutkimiseen. Verkkooppimisen suunnittelu ei käsitä pelkästään oppimisprosessin tarkastelua, vaan myös teknologiakontekstissa vaikuttavan toimintakulttuurin tuntemista ja siinä edellytettävien toimintastrategioiden huomioimista. Tulevaisuudessa voidaan mahdollisesti puhua kokonaisista verkkokoulutusjärjestelmistä. Silloin on oletuksena, että kaikilla nuorilla ja aikuisilla on valmiudet toimia ja oppia tietoverkossa.

Tässä tutkimuksessa otettiin eräänlainen varaslähtö oppimisympäristöjen tarkasteluun oppimisen dimensioita hyödyntäen. Oppimisympäristöjen sosiaaliset ja kulttuuriset ulottuvuudet yltävät oppimisympäristöksi ymmärrettävien järjestelmien rajojen ulkopuolelle, ja oppimisympäristöistä on tulevaisuudessa tulossa lähinnä käsitteellisiä artefakteja. Silloin pedagogisen käsikirjoituksen toteutumista ei voida arvioida teknologiaan sidotuilla arviointityövälineillä vaan käsitteellisillä, yli teknologioiden rajojen toimivilla tarkastelukehyksillä. Pedagogisten infrastruktuurien käsitteellinen tarkastelukehys vastaa näihin haasteisiin. Tämä tutkimus osoitti, että valittu arviointikehys on käyttökelpoinen, vaikka se vaatiikin jatkokehittelyä.

Tutkimus tuotti hyödyllistä käytännön tietoa oppimisympäristöjen rakentajille. Tutkimustulokset osoittivat, että opiskelijat odottavat oppimisympäristöltä samaa rakennetta kuin opintojaksolta. Monimuotoopinnoissa on osoitettava selkeästi, miltä osin opintojakso on toteutettu verkossa. Teknologiakontekstin edellyttämä sisältöjen strukturointi teknisten elementtien ehdoilla voi pirstoa opintojakson loogisen rakenteen. Pedagogisten infrastruktuurien rakentamisella voidaan hallita tätä ilmiötä. Lisäksi pedagogisilla infrastruktuureilla voidaan suunnata ja tukea opiskelijoiden toimintaa, kun heidän toimintaorientaationsa ovat tiedossa.

Opettajaopiskelijoiden toimintaorientaatiot tutkittavassa kontekstissa tähtäsivät selvästi tiedonhakuun ja viestintään. Verkkooppimisympäristö oli eräs oppimisen resurssi. Tutkimuksessa kuvatut toimintaorientaatiot enteilevät epistemologisen infrastruktuurin johtavaa asemaa infrastruktuurirakennelmassa. Aikaisemmissa tutkimuksissa verkko-työskentelyä on tulkittu sosiaalisesta oppimisnäkökulmasta käsin. Tässä tutkimuksessa kyse oli lähiopetuksen tueksi rakennetusta verkkooppimisympäristöstä, jossa sosiaalinen infrastruktuuri ei korostunut. So-

siaallisen suuntautumisen sijasta nousivat esiin viestintää ja informaation hakua korostavat orientaatiot. On näkökulmakysymys, tarkastellaanko niitä osana sosiaalista infrastruktuuria vai ei.

Tulosten yleistettävyyden suhteen on todettava, että tämän tutkimuksen tulokset kiinnittyvät vahvasti tutkimuksen kontekstiin. Tutkimuksessa tarkasteltiin oppilaitoksen hallinnoimaa, lähiopetuksen tueksi rakennettua verkko-oppimisympäristöä. Tulosten merkittävyyden ja yleistettävyyden kannalta on huomioitava, että kyse oli ammatillisen opettajakorkeakoulun opiskelijoista, joiden keski-ikä oli 42 vuotta, joista kolmannes on tekniikan ja liikenteen alalta ja joiden koulutustaso oli huomattavasti korkeampi kuin satunnaisesti valitulla populaatiolla. Nämä tutkimusjoukon ominaisuudet asettavat reunaehdoja sille, millaiset toimintaorientaatiot verkko-oppimisympäristössä korostuivat. Toimintaorientaatioiden yleistämisessä täytyy kiinnittää huomiota myös siihen, että opiskelijoiden vapaapalautteen mukaan heidän toimintaansa ohjasi useimmiten ajanpuute. On täysin mahdollista, että he toimisivat eri tavalla ilman aika-tilallisia paineita tai eri kontekstissa. Tutkimustuloksena laaditut toimintaorientaatiot ovat kuitenkin suuntaa-antavia lähtökohtia tuleville tutkimuksille.

Tulevaisuudessa oppimisympäristöjen sisällön organisoinnin arviointi tulee olemaan eräs teknologiapohjaisten ympäristöjen suunnittelun haaste. Verkko-oppimisympäristöjen välittyneisyys on nykyteknologialla toteutettuna tunnetusti heikko, ja verkko-oppimisympäristö ei pysty välittämään oppimistilanteiden kulttuurisia ja sosiaalisia piirteitä virtuaalimaailmojen (esim. *Second Life*) tasolla. Suuntana kuitenkin on, että tulevaisuudessa verkostopohjaiset oppimisympäristöt luovat yhtenäisen työskentelyfoorumin eri paikoissa, eri aikana ja erilaisia teknologiakonteksteja hyödyntävien opiskelijoiden työskentelylle.

Oppimisen pedagogisia infrastruktuureja rakentamalla voidaan tavoitella mahdollisimman ehjän ja yksiselitteisen verkko-opintojakson rakenteen luomista. Kun oppimisen tarkastelun viitekehystä sovelletaan verkko-oppimisympäristön rakentamisessa, voidaan hallita opintojakson strukturointia ja uudelleenkoontia verkko-oppimisympäristön teknologiaelementtien tasolla. Tuomalla kokonaisuuden tarkastelu käsitteelliselle tasolle voidaan saumattomasti toteuttaa verkko-opintojakso eri verkko-oppimisympäristöissä tai useammasta teknologia-alustasta koostuvassa virtuaalimaailmassa.

Käyttöliittymäsuunnittelu korostuu entisestään, kun eri teknologioiden varaan rakennetun oppimisympäristön tulisi näyttää samalta kokonaisuudelta. Käyttöliittymäsuunnittelun tehtävänä on pedagogisten infrastruktuurien visualisointi ja näkyvien etenemispolkujen rakentaminen opiskelijoille. Vaikka pedagogisten infrastruktuurien rakentamisella voidaan tukea kokonaisuuksien hallintaa sekä käsitteellisellä tasolla että käyt-

tännön toteutuksissa, lisäksi tarvitaan nykyistä joustavampia teknologia-alustoja.

Tämän tutkimuksen jatkotutkimusaiheita on kolme. Ensimmäiseksi oppimisen pedagogisten infrastruktuurien operationalisointi verkko-oppimisympäristön ulottuvuuksia vastaaviksi elementeiksi edellyttää tarkempaa teoreettista tarkastelua, jotta selvitetäisiin infrastruktuurien taustalla olevia ilmiöitä. Mielenkiintoista olisi myös löytää ratkaisu siihen, miten käyttöliittymätutkimus voitaisiin nivoa oppimisympäristön sisällön organisoinnin tarkasteluun. Tässä tutkimuksessa näitä tarkasteltiin erillisinä asioina, vaikka käyttöliittymällä on merkittävä rooli pedagogisten infrastruktuurien näkyväksi tekemisessä. Toisena jatkotutkimusaiheena on pedagogisten infrastruktuurien mukaisten toimintaorientaatioiden tämentäminen. Tarkasteltavaksi tulisi nostaa lisää oppimisen dimensioita, joille löytyy vastine verkko-oppimisympäristöstä sekä ottaa huomioon toimijoiden henkilökohtaiset ominaisuudet. Kolmantena jatkotutkimusaiheena on selvittää, millainen suhde sosiaalisella ja epistemologisella infrastruktuurilla on verkko- ja monimuoto-opetuksena toteutetulla opintojaksolla, ja voidaanko epistemologinen infrastruktuuri nähdä vastaavissa tapauksissa verkko-oppimisympäristön keskeisenä ulottuvuutena.

Tämän oppimisympäristön rakenteita tarkastelevan tutkimuksen ja uusimman oppimisen pedagogisia infrastruktuureja käsittävän tutkimuksen (Lakkala 2010) pohjalta voitaisiin suunnitella selkeä, niin sanotusti tuotteistettu työväline opettajien ja oppimisympäristöjen rakentajien käyttöön.

8 LÄHTEET

- Aarnio, H. 1999. Dialogia etsimässä. Opettajaopiskelijoiden dialogien kehittyminen tieto- ja viestintäteknistä ympäristöä varten. Tampereen yliopisto. Acta Universitatis Tampensis 676.
- Ahonen, A. & Kallio T. J. 2002. Käsité- ja tekstitutkimuksen metodologia – perusteita, näkökulmia ja haasteita johtamis- ja organisaatiotutkimuksen kannalta. Sarja Keskustelua ja raportteja/Series Discussion and Working Papers 5:2002. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja.
- Albion, P. R. 2001. Heuristic evaluation of educational multimedia. From theory to practice. 16th Annual conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary. Education, ASCILITE.
- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. 2002. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. Porvoo: WSOY.
- Ammatillisen opettajakorkeakoulun opetussuunnitelma ja opinto-opas 2010–2011. 2010. Oulun ammatillinen opettajakorkeakoulu.
- Anderson, J. R. 1995. Cognitive psychology and its implications. 5. painos. New York: W. H. Freeman and Company.
- Anderson, J. R. 2000. Cognitive psychology and its implications. New York: Worth.
- Anderson, T. 2003. E-research. Methods, strategies, and issues. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., ym. (toim.) 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York, NY: Addison Wesley Longman.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. 1978. Educational psychology: a cognitive view. 2. painos. New York [N.Y.]: Holt, Rinehart and Winston.
- Arvaja, M., Salovaara, H., Häkkinen, P. & Järvelä, S. 2007. Combining individual and group-level perspectives for studying collaborative knowledge construction in context. *Learning and Instruction* 17 (4), 448–459.
- Astleitner, H. & Wiesner, C. 2004. An integrated model of multimedia learning and motivation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 13 (1), 3–21.
- Auvinen, T., Hakulinen, L. & Korhonen, A. 2010. Tackling the challenges of a large Course with blended learning. Teoksessa T. Joutsenvirta & L. Myyry (toim.) *Blended Learning in Finland*. Faculty of Social Sciences at the University of Helsinki. [On-line publication] http://www.helsinki.fi/valtiotieteellinen/julkaisut/blended_learning_Finland.html
- Bannan-Ritland, B. 2003. The role of design in research. The integrative learning design framework. *Educational Researcher* 32 (1), 21–24.
- Barab, S. & Squire, K. 2004. Design-based research. Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences* 13 (1), 1–14.
- Bartram, L., Ware, C., & Calvert, T., 2001. Moving icons. Detection, distraction and task. Teoksessa M. Hirose (toim.) *Proceedings of the IFIP International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT) '01*. Tokyo: IOS Press, 157–165.
- Beetham, H. 2007. An approach to learning activity design. Teoksessa H. Beetham & R. Sharpe (toim.) *Rethinking pedagogy for a digital age. Designing and delivering e-learning*. New York: Routledge, 26–40.
- Bell, P. 2004. On the theoretical breath of design-based research in education. *Educational Psychologist* 39 (4), 243–254.
- Bergman, L. R. & El-Khoury, B. M. 2001. Developmental processes and the modern typological perspective. *European Psychologist* 6 (3), 177–186.
- Bielaczyc, K. 2001. Designing social infrastructure. The challenge of building computer-supported learning communities. Teoksessa P. Dillenbourg, A. Eurelings &

- K. Hakkarainen (toim.) European perspectives on computer-supported collaborative learning. Maastricht: Maastricht McLuhan Institute, 106–114.
- Bielaczyc, K. 2006. Designing social infrastructure. Critical issues in creating learning environments with technology. *Journal of the Learning Sciences* 15 (3), 301–329.
- Biggs, J. 1988. *Approaches to Learning and to Essay Writing*. Teoksessa R. R. Schmeck (toim.) *Learning Strategies and Learning Styles*. New York: Plenum Press, 185–228.
- Bloom, B. S. (toim.) 1956. *Taxonomy of educational objectives: Book 1, Cognitive domain*. New York: McKay.
- Bluemink, J. & Järvelä, S. 2004. Face-to-face encounters as contextual support for web-based discussions in a teacher education course. *Internet and Higher Education* 7 (3), 199–215.
- Blumenfeld P. C., Kempler T. M. & Krajcik J. S. 2006. Motivation and cognitive engagement in learning environments. Teoksessa R. K. Sawyer (toim.) *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 475–488.
- Bower, M. 2008. Affordance analysis - matching learning tasks with learning technologies. *Educational Media International* 45 (1), 3–15.
- Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R. (toim.) 1999. *How people learn. Brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Bronfenbrenner, U. 1981. *Sosialisaatiotutkimus*. Toim. Kurt Luscher, suom. P. Ikonen. Espoo: Weilin+Göös.
- Brooks, I. 2003. *Organizational Behaviour: individuals, groups and organization*. Harlow: Prentice Hall.
- Brown, A. L. 1992. Design experiments. Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences* 2 (2), 141–178.
- Brown, M. 2005. Learning spaces. Teoksessa D. G. Oblinger & J. L. Oblinger (toim.) *Educating the net generation*. E-kirja. EUCAUSE. Viitattu 30.8.2009 <http://www.educause.edu/educatingthenetgen>
- Brown B. W. & Liedholm. C. E. 2004. Student preferences in using online learning resources. *Social Science Computer Review* 22 (4), 479–492.
- Brusila, R. 1998. Värikin on viesti. Teoksessa A. Hatva (toim.) *Esteettinen ja toimiva verkkojulkaisun ulkoasu*. Helsinki: Edita, 41–53.
- Brusila, R. 2005. Käyttöliittymän visuaalisuus. Informaatiomaisema ja tulkinnan kolmas askelma. Teoksessa E. Marjomaa & M. Marttunen (toim.) *Kognitiivisen verkkopedagogiikan erityiskysymyksiä*. Joensuu: Joensuu University Press, 18–33.
- Busch-Geertsema, B., Balbo, S., Murphy, J. & Davey, S. 2005. Towards a framework to analyse information architecture work practices. *ACM International Conference Proceeding Series* 122, Proceedings of the 19th conference of the computer-human interaction special interest group (CHISIG) of Australia on Computer-human interaction, 1–4.
- Cagiltay, N. E., Yildirim, S. & Aksu, M. 2006. Students' preferences on web-based instruction. Linear or non-linear. *Educational Technology & Society* 9 (3), 122–136.
- Campbell, J. O. & Bourne, J. 1997. Designing distributed learning systems. *Journal of Computing in Higher Education* 9 (1), 80–88.
- Chalmers, P. 2003. The role of cognitive theory in human -computer interface. *Computers in Human Behavior* 19 (5), 593–607.
- Chang, C.-Y. 2003. Teaching earth sciences. Should we implement teacher-directed or student-controlled CAI in the secondary classroom? *International Journal of Science Education* 25 (4), 427–438.
- Clerwall, C. 2003. *Information Architecture – a Descriptive Overview*. Viitattu 10.10.2010 <http://www.humanit.org/pdf/HumanITJ2003JCh6JClerwall.pdf>

- Cobb, P. & Bowers, J. 1999. Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational Researcher* 28 (2), 4–15.
- Cobb, S. & Fraser, D. S. 2005. Multimedia Learning in Virtual Reality. Teoksessa R. E. Mayer (toim.) *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 525–548.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. 2005. *Research methods in education*. 5. painos. London: Routledge.
- Collins, A. 1992. Toward a design science of education. Teoksessa E. Scanlon & T. O'Shea (toim.) *New directions in educational technology*. New York: Springer-Verlag, 11–22.
- Collins, A., Brown, J. & Holum, A. 1991. Cognitive apprenticeship. Making thinking visible. *American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers* 15 (3), 6–11, 38–46.
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. 2004. Design research. Theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences* 13 (1), 15–42.
- Collins, B. & Moonen, J. 2001. *Flexible learning in a digital world. Experiences and Expectations*. London: Kogan Page.
- Colman, A. M. 2001. *Dictionary of psychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Cornelius, R. R. 1996. *The science of emotion. Research and tradition in the psychology of emotions*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Cowan, N. 1995. *Attention and memory. An integrated framework*. New York: Oxford University Press.
- Damasio, A. 1999. *The feeling of what happens. Body and emotion in the making of consciousness*. Orlando: Harcourt Inc.
- Damasio, A. 2001. *Descartesin virhe*. Suom. Kimmo Pietiläinen. Helsinki: Terra Cognita.
- Damasio, A. 2003. *Spinozaa etsimässä. Ilo, suru ja tuntevat aivot*. Suom. Kimmo Pietiläinen. Helsinki: Terra Cognita.
- Danesi, M. 1994. *Messages and meanings. An introduction to semiotics*. Toronto: Canadian Scholars' Press.
- Daniels, H., Lauder, H. & Porter, J. (toim.) 2009. *Educational theories, cultures, and learning. A critical perspective*. London: Routledge.
- DeBourgh, G. A. 2002. Simple elegance. Course management systems as pedagogical infrastructure to enhance science learning. *The Technology Source*, May/June 2002. Viitattu 23.3.2010. http://technologysource.org/article/simple_elegance/
- Dehn, M. J. 2008. *Working memory and academic learning. Assessment and intervention*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Derry, S. J., Gance, S., Gance, L. L. & Schlager, M. 2000. Toward assessment of knowledge-building practices in technology-mediated work group interactions. Teoksessa S. P. Lajoie (toim.) *Computers as cognitive tools. theory change, paradigm shifts, and their influence on the use of computers for instructional purposes*. Volume two: no more walls. London: LEA Publishers.
- Dillenbourg, P. 1999. What do you mean by 'collaborative learning'? Teoksessa P. Dillenbourg (toim.) *Collaborative-learning. Cognitive and computational approaches*. Oxford: Elsevier, 1–19.
- Dillenbourg, P. 2002. Over-scripting CSCL. The risk of blending collaborative learning with instructional design. Teoksessa P. A. Kirschner (toim.) *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?* Heerlen: Open Universiteit Nederland, 61–91.
- Dillenbourg, P. & Jermann, P. 2007. A model for designing CSCL scripts. Teoksessa F. Fischer, H., Mandl, J. Haake, & I. Kollar (toim.) *Scripting computer supported communication of knowledge. Cognitive, computational and educational perspectives*. New York: Springer.
- Donnell, A. M. 2004. A commentary on design research. *Educational Psychologist*, 39 (4), 255–260.

- Dweck, C. S. & Leggett, E. L. 1988. A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review* 95, 256–273.
- Edelson, D. C. 2002. Design research. What we learn when we engage in design. *Journal of the Learning Sciences* 11 (1), 105–122.
- Edelson, D., Gordon, D. N., & Pea, R. D. 1999. Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *The Journal of the Learning Sciences* 8 (3&4), 391–450.
- Eirinaki, M. & Vazirgiannis, M. 2003. Web Mining for Web Personalization. *ACM Transactions on Internet Technology* 3(1), 1–27.
- Engeström, Y. (toim.) 2001. Activity Theory and Social Capital. Research Reports 5. Helsinki: Center for Activity theory and Developmental Work Research, University of Helsinki.
- Entwistle, N. 1991. Approaches to learning and perceptions of the learning environment. *Higher Education* 22 (3), 201–204.
- Entwistle, N. J. 1992. Student learning and study strategies. Teoksessa B. R. Clark & G. Neave (toim.) *Encyclopedia of Higher Education*. Oxford: Pergamon.
- Entwistle, N. 1997. Contrasting perspectives on learning. Teoksessa F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (toim.) *The experience of learning. 2. painos*. Edinburgh: Scottish Academic Press, 3–23.
- Eteläpelto, A. & Tynjälä, P. (toim.) 1999. Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Juva: WSOY.
- Eysenck, M. W. & Keane, M. T. 2003. Cognitive psychology. A student's handbook. Hove: Psychology Press.
- Fincher, S. & Petre, M. (toim.) 2004. Computer Science Education Research. London & New York: RoutledgeFalmer.
- Fischer, F., Mandl, H., Haake, J. & Kollar, I. (toim.) 2007. Scripting computer-supported collaborative learning – cognitive, computational and educational perspectives. New York: Springer.
- Fiske, J. 1992. Merkkien kieli. Johdatus viestinnän tutkimiseen. Suom. toim. V. Pietilä, R. Suikkanen & T. Uusitupa. Tampere: Vastapaino.
- Flavell, J. 1979. Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist* 10, 906–911.
- Fraser, B. J. 1998. The birth of a new journal. Editor's introduction. *Learning Environments Research* 1 (1), 1–5.
- Garrett, J. J. 2002. The elements of user experience. User-centered design for the web. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Gibson, J. J. 1979. The ecological approach to visual perception. Boston: Houghton Mifflin.
- Goldman, S. R. & Petrosino, A. J. 1998. Design principles for instruction in content domains. Lessons from research on expertise and learning. Teoksessa F. T. Durso (toim.) *Handbook of applied cognition*. Chichester: Wiley, 595–628.
- Goldsworthy, R. 1999. Lenses on learning and technology. Roles and opportunities for design and development. *Educational Technology* 39 (4), 59–62.
- Goleman, D. 1998. Tunneäly. Lahjakkuuden koko kuva. Suom. Jaakko Kankaanpää. 5. painos. Keuruu: Otava.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. 2002. Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education* 85 (6), 106–121.
- Gripsrud, J. 1995. The dynasty years. Hollywood television and critical media studies. London: Routledge.
- Guribye, F. 2005. Infrastructures for learning. Ethnographic inquiries into the social and technical conditions of education and training. Department of Information Science and Media Studies. Bergen: University of Bergen.
- Habermas, J. 1989. The theory of communicative action. Lifeworld and system: a critique of functionalist reason. Part 2. Cambridge: Polity Press.

- Habermas, J. 1994. Järki ja kommunikaatio – tekstejä 1981-1989. Suom. Jussi Kotkavirta. Tampere: Gaudeamus.
- Hakkarainen, K. Lonka, K. & Lipponen, L. 1999. Tutkiva oppiminen. WSOY. Porvoo.
- Hakkarainen, K., Palonen, T., Paavola, S. & Lehtinen, E. 2004. Communities of networked expertise: Professional and educational perspectives. Amsterdam: Elsevier.
- Hanseth, O. & Lundberg, N., 2001. Designing work oriented infrastructures. Computer Supported Cooperative Work 10 (3-4), 347-372. Viitattu 13.3.2009 <http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/woi.pdf>
- Harasim, L. 2000. Shift happens. Online education as a new paradigm in learning. The internet and Higher Education 3 (1-2), 41-61.
- Hartson, H. R. 2003. Cognitive, physical, sensory, and functional affordances in interaction design. Behaviour & Information Technology 22 (5), 315-338.
- Hatva, A. 1998. Käyttäjän huomioiva suunnittelu. Teoksessa A. Hatva (toim.) Esteettinen ja toimiva verkkojulkaisun ulkoasu. Helsinki: Edita, 11-24.
- Heikkilä, K. 2006. Työssä oppiminen yksilön ja oppimisympäristöjen välisenä vuorovaikutuksena. Näkökulmia tutkimukseen. Aikuiskasvatus 26 (2), 144-147.
- Heikkilä, T. 2002. Tilastollinen tutkimus. 4. painos. Helsinki: Edita.
- Heines, J. M. 2000. Evaluating the effect of a course web site on student performance. Journal of Computing in Higher Education 12 (1), 57-83. Saatavilla myös kirjoittajan kotisivuilta <http://www.cs.uml.edu/%7Eheines/academic/papers/2000jche/>
- Heiskanen, T. 2007. Oppimisen tilat tietoyhteiskunnassa. Teoksessa A. Eteläpelto, K. Collin & J. Saarinen (toim.) Työ, identiteetti ja oppiminen. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit, 238-257.
- Helakorpi, S. 2005. Kohti verkostoituvaa ja verkottuvaa koulua. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. HAMK Ammatillisen opettajakorkeakoulun julkaisuja 9/2005.
- Hoadley, C. M. 2004. Methodological alignment in design-based research. Educational Psychologist 39 (4), 203-212.
- Hollan, J., Hutchins, E. & Kirsh, D. 2000. Distributed cognition. Toward a new foundation for human-computer interaction research. ACM Transactions on Computer-Human Interaction 7 (2), 174-196. Viitattu 15.9.2008 <http://www.isr.uci.edu/~jpd/classes/ics234bs03/13-HollanEtAl-TOCHI.pdf>
- Holsapple C. W. & Joshi K. D. 2002. A collaborative approach to ontology design. Communications of the ACM 45 (2), 42-47.
- Horila, M., Nokelainen, P., Syvänen, A. & Överlund, J. 2002. Pedagogisen käytettävyyden kriteerit. Kokemuksia OPIT-oppimisympäristön käytöstä Hämeenlinnan normaalikoulussa syksyllä 2001. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. Digital Learning -osaraportti. Viitattu 10.3.2008 http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/opetus_ohjaus_ja_osaaminen/Pedagogisen_kaytettavyuden_kriteerit.pdf
- Hoskins, S. L., & van Hooff, J. C. 2005. Motivation and ability: which students use online learning and what influence does it have on their achievement? British Journal of Educational Technology, 36, 2 177-192.
- Howe, K. R. 1998. The interpretative turn and the new debate in education. Educational Researcher, 27 (8) 13-20.
- Huitt, W. 2009. Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Viitattu 5.3.2010 <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cogsys/bloom.html>
- Husén, T. & Postlethwaite, T. N. (toim.) 1994. The international encyclopedia of education. Volume 9. 2. painos. Oxford: Elsevier.

- Hutchins, E. 1990. The technology of team navigation. Teoksessa J. Galegher, R. Kraut, & C. Egido (toim.) *Intellectual teamwork. Social and technical bases of collaborative work*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.
- Huttunen, R. 2003. *Kommunikatiivinen opettaminen – indoktrinaation kriittinen teoria*. Jyväskylä: Sophi.
- Hyvönen, P. 2008. Affordances of playful learning environment for tutoring playing and learning. University of Lapland. *Acta Universitatis Lapponensis* 152.
- Ihanainen, P. & Leppisaari, I. 2009. Oppimistila verkossa. Teoksessa P. Ihanainen, P. Kalli & K. Kiviniemi (toim.) *Verkon varassa. Opetuksen pedagoginen kehittäminen verkkoympäristöissä*. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 12–23.
- Illeris, K. 2002. The three dimensions of learning. *Contemporary learning theory in the tension field between the cognitive, the emotional and the social*. Frederiksberg: Roskilde University Press.
- Ilomäki, L. & Lakkala, M. 2006. Tietokone opetuksessa. Opettajan apu vai ongelma? Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen ja E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit, 184–212.
- Jain, A.K., Murty, M.N. & Flynn, P.J. 1999. Data Clustering: A Review. *ACM Computing Surveys* 31(3), 264–323.
- Johnson, B. & Christensen, L. 2008. *Educational research. Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. 3. painos. Los Angeles: Sage Publications.
- Johnson, R. D., Hornik, S. & Salas, E. 2008. An empirical examination of factors contributing to the creation of successful e-learning environments. *International Journal of Human-Computer Studies* 66 (5), 356–369.
- Johnson-Laird, P. N. 2001. 'Mental models and deduction'. *Trends in Cognitive Sciences* 5 (10), 434–442.
- Johnston, E. B. 2001. The repeated reproduction of Bartlett's Remembering. *History of psychology* 4 (4), 341–66.
- Joki-Pesola, O. & Vertanen, I. 1999. Ammatillisten oppilaitosten opettajat vuoden 2000 kynnyksellä. Opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen ennakointihankkeen (OPEPRO) selvitys 3. Helsinki: Opetushallitus.
- Jolliffe, A., Ritter, J. & Stevens, D. 2001. *The online learning handbook. Developing and using web-based learning*. London: Kogan Page.
- Jonassen, D. H. 1995. Supporting communities of learners with technology. A vision for integrating technology with learning in schools. *Educational Technology* 35 (4), 60–63.
- Jones, C., Dirckinck-Holmfeld, L. & Lindström, B. 2009. *Analysing networked learning practices in higher education and continuing professional development*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Joseph, D. 2004. The practice of Design-based research: uncovering the interplay between design, research and the real-world context. *Educational Psychologist*, 39 (4), 235–242.
- Joyce, B. & Weil, M. 1996. *Models of teaching*. 5. painos. Boston: Allyn and Bacon.
- Jäminki, S. 2008. Ohjaus- ja opiskeluprosessit samanaikaisessa ja eriaikaisessa verkkoympäristössä. Etnografinen tutkimusmatka verkkotutkimuksen maailmaan. Lapin yliopisto. *Acta Universitatis Lapponiensis* 148.
- Järvelä, S. 2009. Yksin, yhdessä vai jaetusti? Oppimisen haasteet tulevaisuudessa. DevelOpe seminaari 24.3.2009. Viitattu 9.5.2009.
<http://develope.wordpress.com/category/seminaarisarja/>
- Järvelä, S. & Häkkinen, P. 2002. Web-based cases in teaching and learning - the quality of discussions and a stage of perspective taking in asynchronous communication. *Interactive Learning Environments* 10 (1), 1–22.
- Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. 2006. *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit.
- Järvilehto, T. 1994. *Ihminen ja ihmisen ympäristö. Systemisen psykologian perusteet*. Oulu: Pohjoinen.

- Kallio, E. 2001. Reflections on the modern mass university and the question of the autonomy of thinking. Teoksessa J. Välimaa (toim.) Finnish higher education in transition. Perspectives on massification and globalisation. Jyväskylä: University of Jyväskylä, 73–90.
- Kalyga, S., Chandler, P. & Sweller, J. 1998. Levels of expertise and instructional design. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 40 (1), 1–17.
- Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2015. 2006. Viitattu 31.3.2009 http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/esittely/fi_FI/1142405427272/
- Karampiperis, P., Lin, T. & Sampson, D. G. 2006. Adaptive cognitive-based selection of learning objects. *Innovations in Education & Teaching International* 43 (2), 121–135.
- Kasworm, C. E. 1990. Adult undergraduates in higher education. A review of past research perspectives. *Review of Educational Research* 60 (3), 345–372.
- Kelly, A. 2006. Quality criteria for design research. Evidence and commitments. Teoksessa J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (toim.) *Educational design research*. London: Routledge, 166–184.
- Kenny, A. 1986. Rationalism, empiricism and idealism. Oxford: Oxford University Press.
- Ketokivi, M. 2009. Tilastollinen päättely ja tieteellinen argumentointi. Helsinki: Gaudeamus.
- Kim, J. & Mueller, C. W. 1994. Introduction to factor analysis. Teoksessa M. Lewis-Beck (toim.) *Factor analysis & related techniques*. (International handbooks of quantitative applications in the social sciences, vol. 5.) London: Sage Publications, 1–74.
- Kirschner, P., Strijbos, J.-W., Kreijns, K. & Beers, P. J. 2004. Designing electronic collaborative learning environments. *Educational Technology Research and Development* 52 (3), 47–66.
- Kivinen, K. 2003. Assessing motivation and the use of learning strategies by secondary students in three international schools. Tampereen yliopisto. *Acta Universitatis Tampereensis* 907.
- Kiviniemi, K. 2005. Oppisisällöt ja oppimiskokemukset verkko-oppimisympäristön suunnittelun lähtökohtana. Teoksessa I. Luoto & I. Leppisaari (toim.) *Kasvamas- sa verkko-opettajuuteen*. Kokkola: Chydenius-instituutti, Kokkolan yliopistokes- kus/Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, 21–36.
- Kling, R. 1992. Behind the terminal: The critical role of computing infrastructure in effective information systems' development and use. Teoksessa W. Cotterman & J. Senn (toim.) *Challenges and strategies for research in systems development*. New York: John Wiley, 153–201.
- Kniss, J., Kindlmann, G. & Hansen C. D. 2005. Multidimensional transfer func- tions for volume rendering. Teoksessa C. D. Hansen & C. R. Johnson (toim.) *The visualization handbook*. Burlington, MA: Elsevier Butterworth-Heinemann, 189–210.
- Koivusaari, R. 1999. Cognitive strategies and computer-supported learning envi- ronments. *Educational Psychology* 19 (3), 309–322.
- Koli, H. & Silander, P. 2002. Verkko-oppiminen. Oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Korhonen, V. 2003. Oppijana verkossa. Aikuisopiskelijan oppimiseen suuntautumi- nen ja oppimiskokemukset verkkopohjaisessa oppimisympäristössä. Tampereen yliopisto. *Acta Electronica Universitatis Tampereensis* 248. Viitattu 9.9.2009 <http://acta.uta.fi/pdf/951-44-5658-0.pdf>
- Korhonen, V. 2004. Verkko-opetuksen haasteita yliopistopedagogiikassa. Teoksessa V. Korhonen (toim.) *Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka*. Tampere: Tampere University Press, 183–193.

- Korte H., Hartikainen, V-M., Kauranen, J., Paakkanen T., Pesonen K., & Yritys, K. 2000. Oppimisympäristöjen esittely, arviointi ja vertailu. A&O, Blackboard CourseInfo 4.0, Lotus LearningSpace Forum, TopClass 3.01, WebCT 2.0 ja Virtual-U. Viitattu 25.3.2008 <http://matriisi.ee.tut.fi/ao/vertailuraportti.html>
- Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia. 1995. Helsinki: Opetusministeriö. Viitattu 31.3.2009 <http://www.minedu.fi>
- Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 2000–2004. 1999. Hankesuunnitelmat. Helsinki: Opetusministeriö. Viitattu 31.3.2009 <http://www.minedu.fi>
- Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004–2006. 2004. Helsinki: Opetusministeriö. Opetusministeriön julkaisuja 2004: 12. Viitattu: 31.3.2009 http://80.248.162.139/OPM/Julkaisut/2004/koulutuksen_ja_tutkimuksen_tietoyhteiskuntaohjelma?lang=fi
- Kreijns, K., Kirschner, P. & Jochems, W. 2002. The sociability of computer-supported collaborative learning environments. *Educational Technology & Society* 5 (1), 8–22.
- Kruck, S. E., Teer, F. P. & Christian, W. A. Jr. 2008. GSLAP. A graph-based web analysis tool. *Industrial Management & Data Systems* 108 (2), 162–172.
- Kukla, A. 2000. *Social constructivism and the philosophy of science*. London: Routledge.
- Kurhila, J., Miettinen, M., Nokelainen, P. & Tirri, H. 2007. EDUCO. Social navigation and group formation in student-centred e-learning. *Journal of Interactive Learning Research* 18 (1), 65–83.
- Kuutti, K. 1996. Activity theory as a potential framework for human-computer interaction. Teoksessa B. Nardi (toim.) *Context and consciousness. Activity theory and human computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press, 17–44.
- Kyrö, P. 2004. Tutkimusprosessi valintojen polkuna. Hämeenlinna: Tampereen yliopisto, ammattikasvatuksen tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Käyhkö, R. 2007. ”Positiivinen suhtautuminen edesauttaa kehittymistä”. *Ammattikorkeakoulu asiantuntijuuden kehittäjänä opiskelijoiden käsitysten mukaan*. Lapin yliopisto. *Acta Universitatis Lapponiensis* 122.
- Lakkala, M. 2007. The pedagogical design of technology enhanced collaborative learning. *E-Learning Europa Portal*. Viitattu 20.5.2008 http://www.elearningeuropa.info/out/?doc_id=11958&rsr_id=13028
- Lakkala, M. 2010. How to design educational settings to promote collaborative inquiry: Pedagogical infrastructures for technology-enhanced progressive inquiry. University of Helsinki, Faculty of Behavioural Sciences, Institute of Behavioural Sciences, Department of Psychology.
- Lakkala, M. & Lallimo, J. 2002. Verkko-oppimisen organisointi ja ohjaaminen kohti tutkivaa ongelmakeskeistä oppimista. Teoksessa K. Koskinen, T. Renko & E. Viherhavaara (toim.) *Etälukion käsikirja. Ohjeita ja malleja etäopetuksen aloittamiseen ja käytännön työhön*. Helsinki: Opetushallitus, 46-59.
- Lakkala, M., Lallimo, J. & Hakkarainen, K. 2005. Teachers’ pedagogical designs for technology-supported collective inquiry: A national case study. *Computers & Education*, 45(3), 337–356.
- Lakkala, M. & Lipponen, L. 2004. Oppimisen infrastruktuurit verkko-oppimisen tukena. Teoksessa V. Korhonen (toim.) *Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka*. Tampere: Tampere University Press, 113–134.
- Lakkala, M., Muukkonen, H., Paavola, S. & Hakkarainen, K. 2008. Designing pedagogical infrastructures in university courses for technology-enhanced collaborative inquiry. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 3 (1), 33–64. Viitattu 20.5.20 http://www.helsinki.fi/science/networkedlearning/texts/Lakkalaetal_2008.pdf
- Lallimo, J. & Veermans, M. 2005. Yhteisöllisen verkko-oppimisen rakenteita. *Helsingin yliopisto. Helsingin yliopiston Avoimen yliopiston julkaisusarja* 1/2005.

- Land, S. & Hannafin, M. J. 1997. The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centered learning environments. *Instructional Science* 25 (3), 167–202.
- Lantolf, J. P. & Thorne, S. L. 2006. Sociocultural theory and the genesis of second language development. Oxford: Oxford University Press.
- Lave, J. & Wenger, E. 1991. Situated learning. Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press.
- LeDoux, J. E. 1989. Cognitive emotional interactions in the brain. *Cognition & Emotion* 3 (4), 267–289.
- Lehtinen, E. 2006. Teknologian kehitys ja oppimisen utopiat. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit, 264–278.
- Lehtonen, M. 1998. Merkitysten maailma. 2. painos. Tampere: Vastapaino.
- Leinonen, J. 2008. ”Keskustelut olivat parhaita antia”. Vuorovaikuttaminen verkkokurssilla. Teoksessa E. Poikela & S. Poikela (toim.) Laatu opiskeluun. Oppiminen ja opetus yliopistossa. Rovaniemi: Lapin yliopistokustannus, 161–174.
- Leong, F. T. L. & Austin, J. T. (toim.) 2006. The psychology research handbook: a guide for graduate students and research assistants. 2. painos. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Lin T., Kinshuk & Patel A. 2003. Cognitive trait model for persistent student modelling. Teoksessa D. Lassner & C. McNaught (toim.) EdMedia 2003 Conference Proceedings, June 23-28, Honolulu, HA. Norfolk, VA: AACE, 2114–2147.
- Lipponen, L. 2002. Exploring foundations for computer-supported collaborative learning. Teoksessa G. Stahl (toim.) Computer support for collaborative learning. Foundations for a CSCL community. Proceedings of CSCL 2002 Boulder, Colorado, USA, January 7-11, 2002. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 72–81.
- Lipponen L. & Lallimo J. 2004. From collaborative technology to collaborative use of technology. Designing learning oriented infrastructures. *Educational Media International* 41 (2), 111–116.
- Lipponen, L. & Lallimo, J. 2006. Oppimisen infrastruktuurit ja teknologian yhteisöllinen käyttö. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit, 167–180.
- Lipponen, L., Lallimo, J. & Lakkala, M. 2006. Designing infrastructures for learning with technology. Teoksessa D. Fisher, & M. S. Khine (toim.) Contemporary approaches to research on learning environments. Worldviews. New Jersey: World Scientific Publishing, 449–460.
- Logie, R. H. 1995. Visuo-spatial working memory. Hove: Erlbaum.
- Luukkainen, O. 2000. Opettaja vuonna 2010. Opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen ennakointihankkeen (OPEPRO) selvitys 15. Loppuraportti. Helsinki: Opetushallitus.
- Manninen, J. 2000. Kurssikoulutuksesta oppimisympäristöihin – Aikuiskoulutuskäytäntöjen kehityslinjoja. Teoksessa J. Matikainen & J. Manninen (toim.) Aikuiskoulutus verkossa. Verkkopohjaisten oppimisympäristöjen teoriaa ja käytäntöä. Helsinki: Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 29–42.
- Manninen, J. 2006. Uudet oppimisympäristöt -esitys. Oppimisympäristöjä kehittämässä -seminaari 28.9.2006. Oulu: Oulun yliopisto.
- Manninen, J., Burman, A., Koivunen, A., Kuittinen, E. Luukannel, S. Passi, S. & Särkkä, H. 2007. Oppimista tukevat ympäristöt. Johdatus oppimisympäristöajatteluun. Helsinki: Opetushallitus.
- Marjomaa, E., Mansikka, S. & Uschanov, E. 2004. Kognitiivinen verkkopedagogiikka. Teoksessa M. Lehtonen & H. Ruokamo (toim.) Lapin tietoyhteiskuntaseminaarin tutkijatapaamisen artikkelijulkaisu 2004. Lapin Yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, Mediapedagogiikkakeskus. Lapin yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja 9, 161–168. Verkkojulkaisu. Viitattu 5.10.2008

- <http://ktk.ulapland.fi/ISBN951-634-919-6>
- Marjomaa, E. & Marttunen, M. (toim.) 2005. Kognitiivisen verkkopedagogiikan erityiskysymyksiä. Joensuu: Joensuu University Press.
- Markham, A. 2004. The Internet as research context. Teoksessa C. Seale, J. Gubrium, D. Silverman & G. Gobo (toim.) *Qualitative research practice*. London: Sage, 358–374.
- Martinez, M. 1999. Intentional learning in an intentional world. Audience analysis and instructional system design for successful learning and performance. Proceedings for the 17th annual ACM SIGDOC conference, New Orleans, September 1999. Viitattu 5.6.2009 <http://mse.byu.edu/projects/elc/ilsum.htm>
- Martinez, M. 2002. Understanding Sources for Online Learning Excellence. Teoksessa V. Phillips (toim.) *Motivating & Retaining Adult Learners Online* (Virtual University Gazette), 149–163.
- Martinez, M. 2008. High Attrition Rates in eLearning. Teoksessa B. Brandon (toim.) *Best of the eLearning Guild's Learning Solutions: Top Articles from the eMagazine's First Five Years*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Martinez, M. & Bunderson, C. V. 2000. Foundations for personalized web learning Environments. *Asynchronous Learning Networks Magazine* 4 (2). Online-julkaisu. Viitattu 5.6.2009 <http://www.aln.org/publications/magazine/v4n2burdenson.asp>
- Matikainen, J. 2001. Vuorovaikutus verkossa. Verkkopohjaiset oppimisympäristöt vuorovaikutuksen näyttämöinä. Helsinki: Palmenia-kustannus.
- Matikainen, J. 2002. Tuoko se sitten bisnestä? Internetiin ja virtuaaliseen oppimisympäristöön asennoituminen pk-yrityksissä. Helsingin yliopiston tutkimus- ja koulutuskeskus Palmenia. Tutkimuksia 7. Helsinki: Palmenia-kustannus.
- Mayer, R. E. 1997. Multimedia learning. Are we asking the right questions? *Educational Psychologist* 32 (1), 1–19.
- Mayer, R. E. 2003. The promise of multimedia learning. Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction* 13 (2), 125–139.
- Mayer, R. E. 2005a. Cognitive Theory of Multimedia Learning. Teoksessa R. E. Mayer (toim.) *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 31–48.
- Mayer, R. E. 2005b. Introduction to Multimedia Learning. Teoksessa R. E. Mayer (toim.) *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 1–18.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. 2002. Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction* 12 (1), 107–119.
- Meisalo, V., Sutinen, E. & Tarhio, J. 2000. Modernit oppimisympäristöt. Tietotekniikan käyttö opetuksen ja oppimisen tukena. Helsinki: Tietosanoma.
- Merriam, S. B. & Caffarella, R. S. 1999. *Learning in adulthood. A comprehensive guide*. 2. painos. San Fransisco: Jossey-Bass.
- Metsämuuronen, J. 2002. Monimuuttujamenetelmien perusteet SPSS-ympäristössä. Ryhmittely- ja luokitteluanalyysit Metodologia-sarja 7D. International Methelp Ky.
- Metsämuuronen, J. 2004. Pienten aineistojen analyysi. Parametrittomien menetelmien perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp.
- Metsämuuronen, J. 2007. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 4. painos. Jyväskylä: International Methelp.
- Meyer, J. H. F., Parsons, P. & Dunne T. T. 1990. Study orchestration and learning outcome: evidence of association over time among disadvantaged students. *Higher Education* 20 (3), 245–269.
- Middleton, S., Shadbolt, N. & De Roure, D. 2004. Ontological User Profiling in Recommender Systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 22(1), 54–88.

- Moisil, I. 2007. A model of the student behaviour in a virtual educational environment. *International Journal of Computers, Communications & Control* 3, 108–115.
- Mononen-Aaltonen, M. 1998. A learning environment. A euphemism for instruction or a potential for dialogue? Teoksessa S. Tella (toim.) *Aspects of media education. Strategic imperatives in the information age*. University of Helsinki, Department of Teacher Education, Media Education Centre. Media Education Publications 8, 163–217. Viitattu 27.9.2008. <http://www.helsinki.fi/~mononena/mmamep8.pdf>
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K. & Lakkala, M. 2004. Computer-mediated progressive inquiry in higher education. Teoksessa T. S. Roberts (toim.) *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*. Hershey, PA: Information Science Publishing, 28–53.
- Myers, I., Mccauley, M., Quenk, N. L. & Hammer, A. L. 1998. *Manual. A guide to the development and use of the Myers-Briggs type indicator*. 3. painos. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Mäkelä, L. 2010. Verkkokurssi opetuksen ja oppimisen kompleksisena toimintatilana. Tampereen yliopisto. *Acta Universitatis Tamperensis* 1490.
- Mäkitalo, K. 2006. Interaction in online learning environments. How to support collaborative activities in higher education settings. Jyväskylän yliopisto. *Koulutuksen tutkimuslaitoksen tutkimuksia* 18.
- Nevgi, A. & Tirri, K. 2003. Hyvää verkko-opetusta etsimässä. Oppimista edistävät ja estävät tekijät verkko-oppimisympäristössä: opiskelijoiden kokemukset ja opettajien arviot. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura. *Suomen kasvatustieteellisen seuran julkaisuja* 15.
- Nevgi, A., Löfström, E. ja Evälä, A. (toim.) 2005. Laadukkaasti verkossa. Yliopistolaisen verkko-opetuksen ulottuvuudet. Helsingin yliopisto. *Kasvatustieteen laitoksen julkaisuja*. Viitattu 13.10.2008 <http://ok.helsinki.fi/julkaisuja/verkko-opetuksen-kasikirja/>
- Niederhauser, D. S. & Stoddart, T. 2001. Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education*, 17(1), 15–31.
- Niegemann, H. & Treiber, B. 1982. Lehrstoffstrukturen, kognitive Strukturen, didaktische Strukturen. Teoksessa B. Treiber & F. Weinert (toim.) *Lehr-Lehr-Forschung. Ein Überblick in Einzeldarstellungen*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Nielsen, J. 1993. *Usability engineering*. Boston: Academic Press.
- Nielsen, J. 2000. WWW-suunnittelu. Suom. Timo Haanpää. Helsinki: Edita.
- Niemelä, M. & Saariluoma, P. 2003. Layout attributes and recall. *Behaviour & Information Technology* 22 (5), 353–363.
- Niemelä, M., Pekkola, S. & Wahlstedt, A. 2005. Verkkoppimisympäristön käyttäjän kognitiiviset representaatiot. Teoksessa E. Marjomaa & M. Marttunen (toim.) *Kognitiivisen verkkopedagogiikan erityiskysymyksiä*. Joensuu: Joensuu University Press, 18–33.
- Niiniluoto, I. 1984. *Tiede, filosofia ja maailmankatsomus. Filosofisia esseitä tiedosta ja sen arvosta*. Helsinki: Otava.
- Niiniluoto, I. 1996. Tunne ja tieto. Teoksessa I. Niiniluoto & J. Räikkä (toim.) *Tunteet*. 3. painos. Helsinki: Yliopistopaino, 109–117.
- Niiniluoto, I. 2002. *Johdatus tieteenfilosofiaan. Käsitteen- ja teorianmuodostus*. 3. painos. Helsinki: Otava.
- Niinimäki, J. 2003. Verkkoo-petus ammattikorkeakoulussa. Katsaus pedagogisiin malleihin ja toiminnan organisointiin. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. *Turun ammattikorkeakoulun raportteja* 17.
- Nieveen, N., McKenney, S. & van den Akker, J. 2006. Educational Design Research: the value of variety. Teoksessa J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. Mc Kenney

- & N. Nieveen (toim.) Educational Design Research. London: Routledge, 151–158.
- Nokelainen, P. 2006. An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Educational Technology & Society* 9 (2), 178–197.
- Nokelainen, P. 2008. Modeling of Professional Growth and Learning: Bayesian approach. *Acta Universitatis Tamperensis* 1317. Tampere University Press.
- Nokelainen, P., Miettinen, M. & Ruohotie, P. 2009. Profiilien, toiminnan ja oppimistuotosten välisen yhteyden ennustaminen Bayes-laskennan avulla. *Kasvatus* 40 (3), 257–271.
- Norman, D. A. 1999. Affordances, conventions and design. *Interactions* 6 (3), 38–42.
- Norman, D. A. 2004. Emotional design. Why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books.
- Nummenmaa, T., Takala, M. & von Wright, J. 1982. Yleinen psykologia kokeellisen tutkimuksen näkökulmasta. Helsinki. Otava.
- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY.
- Nurmi, S. & Jaakola, T. 2002. Teknologiset oppimisympäristöt ja oppiminen. Teoksessa E. Lehtinen & T. Hiltunen (toim.) *Oppiminen ja opettajuus*. Turun yliopisto. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja B:71, 109–129.
- Oesch, K. 2007. Virtuaalinen voimaantuminen. Tapaustutkimus ammattikasvatuksen oppimisympäristön toimintaedellytysten ja tietokäytäntöjen kehittymismahdollisuuksista vuorovaikutteisen tieto- ja viestintäteknologian näkökulmasta. Tampereen yliopisto. *Acta Universitatis Tamperensis* 1263.
- Oliver, R. 2001. Developing e-learning environments that support knowledge construction in higher education. Teoksessa S. Stoney & J. Burn (toim.) *Working for the excellence in the e-economy*. Churchlands: We-B Centre. [Julkaistu myös online.] Viitattu 6.1.2009
<http://elrond.scam.ecu.edu.au/oliver/2001/webepaper.pdf>
- Oliver, R. 2006. Exploring a technology-facilitated solution to cater for advanced students in large undergraduate classes. *Journal of Computer Assisted Learning* 22 (1), 1–12.
- Olkinuora, E. & Mäkinen, J. 1999. Teoreettista taustaa ja kehittelyä. Teoksessa J. Mäkinen & E. Olkinuora (toim.) *Yliopisto-opiskelu ja sen kokeminen*. Tutkimuksia opiskelun sosiokulttuurisista ja oppimispsykologisista taustoista Turun yliopistossa. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A: 190, 11–58.
- Olkinuora, E., Mikkilä-Erdmann, M., Nurmi, S. & Ottosson, M. 2001. Multimediaoppimateriaalin tutkimuspohjaista arviointia ja suunnittelun suuntaviivoja. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura.
- Ozkan, S. & Koseler, R. 2009. Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context. An empirical investigation. *Computers & Education* 53 (4), 1285–1296.
- Paavola, S., Lipponen, L. & Hakkarainen, K. 2002. Epistemological foundations for CSCL. A comparison of three models of innovative knowledge communities. Teoksessa G. Stahl (toim.) *Computer support for collaborative learning*. Foundations for a CSCL community. Proceedings of CSCL 2002. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 24–32.
- Paavola, S., Lipponen, L. & Hakkarainen, K. 2004. Models of innovative knowledge communities and three metaphors of learning. *Review of Educational Research* 74 (4), 557–576.
- Parpala, A. 2010. Exploring the experiences and conceptions of good teaching in higher education: Development of a questionnaire for assessing students' approaches to learning and experiences of the teaching-learning environment. Uni-

- versity of Helsinki, Faculty of Behavioral Sciences, Institute of Behavioral Sciences.
- Paquette, G. 2003. Instructional engineering for network-based learning. New Jersey: Pfeiffer/Wiley Publishing.
- Pesonen, S. 2001. WWW-ympäristön erityispiirteet ja didaktiikka. Teoksessa J. Matikainen & J. Manninen (toim.) Aikuiskoulutus verkossa. Verkkopohjaisten oppimisympäristöjen teoriaa ja käytäntöä. Helsinki: Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 81–91.
- Phillips, R. 2004. The design dimensions of e-learning. Proceedings of the 21st ASCILITE Conference in Perth, Western Australia 5-8 December 2004. Viitattu 6.6.2009 <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/contents.html>
- Piaget, J. 1978. Success and understanding. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pintrich, P. R., Brown, D. R. & Weinstein, C. E. (toim.) 1990. Student motivation, cognition and learning. Essays in honor of Wilbert J. McKeachie. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pintrich, P. R. & McKeachie, W. J. 2000. A Framework for Conceptualizing Student Motivation and Self-regulated Learning in the College Classroom. Teoksessa P. R. Pintrich & P. Ruohotie (toim.) Conative Constructs and Self-regulated Learning. University of Tampere. Hämeenlinna: Research Centre for Vocational Education, 31–50.
- Pohjolainen, S., Silius, K., Yritys, K., Tervakari, A-M., Inkinen, H., Kaartokallio, H., Mäkelä, T. & Ranta P. 2003. Suomen virtuaaliyliopiston portaalin arviointi - käytettävyyden, esteettömyyden, informaation esitystavan ja luotettavuuden sekä opetuksen organisoinnin näkökulmasta. Suomen virtuaaliyliopiston e-julkaisuja 8. Viitattu 10.5.2008 <http://www.virtuaaliyliopisto.fi/e-julkaisut/julkaisu008.pdf>
- Popper K. R. 1995. Arvauksia ja kumoamisia. Tieteellisen tiedon kasvu. Suom. Eero Eerola. Helsinki: Gaudeamus.
- Power, M. & Dalgleish, T. 2008. Cognition and emotion. From order to disorder. 2. painos. Hove: Psychology Press.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. 2002. Interaction design. Beyond human-computer interaction. New York: Wiley.
- Puntambekar, S. & Kolodner, J. L. 1998. Distributed scaffolding. Helping students learn in a learning by design environment. Teoksessa A. S. Bruckman, M. Guzdial, J. L. Kolodner, & A. Ram (toim.) ICLS 1998, Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences, 35–41.
- Puntambekar, S. & Kolodner, J. L. 2005. Toward implementing distributed scaffolding. Helping students learn science from design. Journal of Research in Science Teaching 42 (2), 185–217.
- Puolimatka, T. 2002. Opetuksen teoria. Konstruktivismista realismiin. Helsinki: Tammi.
- Puolimatka, T. 2004. Kasvatus, arvot ja tunteet. Helsinki: Tammi.
- Puukari, S. 2003. Video programmes as learning tools. Teaching the gas laws and behaviour of gases in Finnish and Canadian senior high schools. University of Jyväskylä. Studies in education, psychology and social research 216.
- Pyykkö, T. & Ropo, E. 2000. Avoimet oppimisympäristöt aikuiskoulutuksessa. Työelämän tutkimus 2. Helsinki: Opetushallitus.
- Pöysä, J., Hurme, T-R., Launonen, A., Hämäläinen, T., Järvelä, S. & Häkkinen, P. 2007. Millaista on laadukas yhteisöllinen oppiminen verkossa? Osallistujalähtöinen näkökulma yhteisöllisen oppimisen ja toiminnan käytänteisiin Suomen virtuaaliyliopiston tieteenalaverkostojen verkkokursseilla. Espoo: Suomen virtuaaliyliopiston palveluyksikkö. Suomen virtuaaliyliopiston julkaisuja 3/07.
- Rauste-von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T. 2003. Oppiminen ja koulutus. 9. uud. p. Juva: WSOY.

- Reeves, T. C. 1992. Effective dimensions of interactive learning systems. Information Technology for Training and Education Conference (ITTE '92) St. Lucia. Brisbane: University of Queensland, 99-113. Kooste saatavilla [www-lähteestä, viitattu 6.6.2009](http://www.educationau.edu.au/jahia/Jahia/pid/179#goto-2530) <http://www.educationau.edu.au/jahia/Jahia/pid/179#goto-2530>
- Reeves, T. C. 2002. Evaluating what really matters in computer-based education. Viitattu 6.6.2009 <http://www.eduworks.com/Documents/Workshops/EdMedia1998/docs/reeves.html>
- Reeves, T. C., Herrington, J. & Oliver, R. 2004. A development research agenda for online collaborative learning. *Education Technology Research & Development* 52 (4), 53–65.
- Reiners, T. & Dreher, H. 2009. Culturally-based adaptive learning and concept analytics to guide educational website content integration. *Journal of Information Technology Education* 8, 125–139.
- Reiners, T. & Sassen, I. 2007. A framework for adaptive learning paths. Teoksessa T. Kidd & H. Song (toim.) *Handbook of research on instructional systems & technology*. Harrisburg, PA: Idea Group Publishing, 117–141.
- Resnick, L. B. 1987. *Education and learning to think*. Washington: National Academy Press.
- Riding, R. J. & Rayner, S. 1998. *Cognitive styles and learning strategies. Understanding style differences in learning and behavior*. London: David Fulton Publishers.
- Rorty R. 1991. *Objectivity, Relativism, and Truth. Philosophical Papers, Volume 1*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Royce, J.R. & Powell, A.D. 1983. *Theory of personality and individual differences. Factors, systems, and processes*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ruohotie, P. 1998. *Motivaatio, tahto ja oppiminen*. Helsinki: Edita.
- Ruohotie, P. 2000. *Oppiminen ja ammatillinen kasvu*. Juva: WSOY.
- Ruohotie, P. 2002. Motivational and self-regulation in learning. Teoksessa H. Niemi & P. Ruohotie (toim.) *Theoretical understandings for learning in the virtual university*. Hämeenlinna: Research Centre for Vocational Education and Training, 37–72.
- Ruokamo, H. & Pohjolainen, S. (toim.) 1999. *Etäopetus multimediaverkoissa. Kansallisen multimediaohjelman ETÄKAMU-hanke*. Helsinki: Teknologian kehittämiskeskus TEKES. Digitaalisen median raportti 1/1999. Viitattu 1.10.2008 <http://matwww.ee.tut.fi/kamu/loppuraportti/>
- Ruokamo, H., Tella, S., Vahtivuori, S., Tuovinen, H. & Tissari, V. 2002. Pedagogical models in the design and assessment of network-based education. Teoksessa P. Barker & S. Rebelsky (toim.) *ED-MEDIA 2002 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications. Proceedings (14th, Denver, Colorado, June 24-29, 2002)*. Viitattu 10.3.2008 <http://www.edu.helsinki.fi/media/edmedia02.pdf>
- Saariluoma, P. 2002. *Ajattelu työelämässä. Erehdyksistä mahdollisuuksiin*. Helsinki: WSOY.
- Saariluoma, P. 2004a. *Käyttäjäpsykologia. Ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen uusi ajattelutapa*. Porvoo: WSOY.
- Saariluoma, P. 2004b. *Explanatory frameworks for interaction design*. Teoksessa A. Pirhonen, H. Isomäki, C. Roast & P. Saariluoma (toim.) *Future interaction design*. London: Springer.
- Saariluoma, P. 2005a. *Käyttäjäpsykologia ja ongelmapohjainen etäopetus*. Teoksessa E. Marjomaa & M. Marttunen (toim.) *Kognitiivisen verkkopedagogiikan erityisyyksiä*. Joensuu: Joensuun yliopistopaino, 1–17.
- Saariluoma, P. 2005b. *The challenges and opportunities of human technology. Human technology: an interdisciplinary journal on humans in ICT environments* 1 (1), 1-4. Jyväskylä: University of Jyväskylä. [Elektroninen julkaisu.] Viitattu 8.9.2009

- https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/20169/HT_2005_v01_n01_p_1-4.pdf?sequence=1
- Salmela-Aro, K. 1992. Struggling with self. The personal projects of students seeking psychological counselling. *Scandinavian Journal of Psychology* 33 (4), 330–338.
- Salomon, G. 1993. Person-plus: a distributed view of thinking and learning. Teoksessa G. Salomon (toim.) *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations*. Cambridge: Cambridge University Press, 88–110.
- Salovaara, H. 2005. Achievement goals and cognitive learning strategies in dynamic contexts of learning. Oulun yliopisto. *Acta Universitatis Ouluensis. Series E, Scientiae rerum socialium* 78.
- Salovaara, H. 2006. Oppimisen strategiat ja teknologiaperustaiset oppimisympäristöt. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy, 103–112.
- Salovaara, H., & Järvelä, S. 2003. Students' strategic actions in computer supported collaborative inquiry. *Learning Environments Research* 6 (3), 267–285.
- Sampola, P. 2008. Käyttäjakeskeisen käytettävyyden arviointimenetelmän kehittäminen verkko-opetusympäristöihin soveltuvaksi. Vaasan yliopisto. *Acta Wasaensia* 192. *Acta Wasaensia, Tietotekniikka* 9.
- Sawyer, R. K. (toim.) 2006. *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Scardamalia, M. 2002. Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. Teoksessa B. Smith (toim.) *Liberal education in a knowledge society*. Chicago: Open Court, 67–98.
- Scardamalia, M. 2004. CSILE/Knowledge Forum. Teoksessa Kovalchick, A. & Dawson, K. (toim.) *Education and technology. An encyclopedia*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 183–192.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. 1996. Computer-support for knowledge-building communities. Teoksessa T. Koschmann (toim.) *CSSL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 249–268.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. 2006. Knowledge building. Theory, pedagogy, and technology. Teoksessa R. K. Sawyer (toim.) *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 97–118.
- Schnoz, W. 2005. An Integrated Model of Text and Picture Comprehension. Teoksessa R. E. Mayer (toim.) *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press. 49–70.
- Schwartz, T. J. 1990. Methodological advances in the study of self-concept. ERIC ID: ED322206. Paper presented at the Annual Meeting of the Western Psychological Association (Los Angeles, CA, April 26-29, 1990).
- Sfard, A. 1998. On two metaphors for learning and on the danger of choosing just one. *Educational Researcher* 27 (2), 4–13.
- Shneiderman, B. & Plaisant, K. 2010. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 5. painos. Boston: Addison-Wesley.
- Siemens, G. 2005. Connectivism. A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 2 (1), 3–10.
- Siemens G. 2006. *Knowing knowledge*. Manitoba: Complexive Inc.
- Siirtola, H. 2007. Interactive visualization of multidimensional data. Tampereen yliopisto. *Dissertations in interactive technology* 7.
- Silander, P. & Koli, H. 2003. Verkko-opetuksen työkalupakki. Oppimisaihioista oppimisprosessiin. Helsinki: Finn Lectura.
- Silkela, R. 2003. Aito kohtaaminen opetusharjoittelun ohjauksessa. Teoksessa R. Silkela (toim.) *Tutkimuksia opetusharjoittelun ohjauksesta. Suomen harjoittelukoulujen vuosikirja no. 1. E-kirja*. [S. l.]: Suomen harjoittelukoulut, 78-84. Viitattu 8.9.2009 <http://sokl.joensuu.fi/verkkojulkaisut/ohjaus/>

- Silkela, R. 2004. Opiskelun ja oppimisen mielekkyys verkkokurssilla. Teoksessa E. Kähkönen (toim.) *Verkko-oppimisen vakiintuessa. Näkökulmia ja arvioita mielekkyydestä, rahasta ja strategioista*. Joensuu: Joensuun yliopisto, 77–106.
- Sinatra, G. M. & Pintrich, P. R. (toim.) 2003. *Intentional conceptual change*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H, Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006. *Käytettävyyden psykologia*. 3. painos. Helsinki: Edita/IT Press.
- Slavin, R.E. 2009. *Educational psychology: theory and practice*. 9. painos. Boston: Pearson/Allyn and Bacon Publishers.
- Squires, D. & Preece, J. 1999. Predicting quality in educational software. Evaluating for learning, usability, and the synergy between them. *Interacting with Computers* 11 (5), 467–483.
- Stahl, G., Koschmann, T. & Suthers, D. D. 2006. Computer-supported collaborative learning. Teoksessa R. K. Sawyer (toim.) *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 409–426.
- Star, S. L. 1996. Working together: symbolic interactionism, activity theory, and information systems. Teoksessa Y. Engeström & D. Middleton (toim.) *Cognition and Communication at Work*, Cambridge University Press, 296–318.
- Star, S. L. 1999. The ethnography of infrastructure. *American Behavioral Scientist* 43 (3), 377–391.
- Sterelny, K. 2005. Externalism, epistemic artefacts and the extended mind. Teoksessa R. Schantz (toim.) *The externalist challenge. New studies on cognition and intentionality*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Stång, V. 2003. Turhaa koristelua? Visuaalisuus verkko-opetuksessa. Kokkola: Jyväskylän yliopisto, Chydenius-Instituutti. ChyNetti 29. Viitattu 8.9.2010 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ju-200803111253>
- Sweller, J. 1994. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction* 4 (4), 295–312.
- Säljö, R. 2001. *Oppimiskäytännöt. Sosiokulttuurinen näkökulma*. Suom. Bo Grönholm. Helsinki: WSOY.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. 2007. *Using Multivariate Statistics*. 5. painos. Boston: Pearson.
- Tabak, I. 2004. Synergy. A complement to emerging pattern of distributed scaffolding. *Journal of the Learning Sciences* 13, 305–335.
- Tacq, J. 1997. *Multivariate analysis techniques in social science research. From problem to analysis*. London: Sage Publications.
- Tella, S. 1997. Verkostuva viestintä- ja tiedonhallintaympäristö opiskelun tukena. Teoksessa E. Lehtinen (toim.) *Verkkopedagogiikka*. Helsinki: Edita, 41–59.
- Tella, S. 1998. Tavoitteellisen postfordistisen opiskeluympäristön piirteitä – mediakasvatuksen ja modernin tieto- ja viestintätekniikan painotuksia. Teoksessa J. Lavonen & M. Erätuuli (toim.) *Tuulta purjeisiin. Matemaattisten aineiden opetus 2000-luvulle*. Opetus 2000. Jyväskylä: Atena, 28–42.
- Tella, S., Vahtivuori, S., Vuorento, A., Wagner, P. & Oksanen, U. 2001. *Verkko opetuksessa – opettaja verkossa*. Helsinki: Edita.
- Tella, S. & Mononen-Aaltonen, M. 2001. Mediakasvatuksen monitasomalli verkko-opetuksen suunnittelun ja arvioinnin apuna. Teoksessa S. Tella, O. Nurminen, U. Oksanen & S. Vahtivuori (toim.) *Verkko-opetuksen teoriaa ja käytäntöä*. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. *Studia Paedagogica* 25, 15–78.
- Tella, S. & Harjanne, P. 2004. Kielididaktiikan nykypainotuksia. *Didactica varia* 9 (2). Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitos, 25–52.
- Tenno, T. 2009a. Pedagogical infrastructures in e-learning environments as invisible bridges between navigation elements. ISATT 2008 symposium papers, 2-3 June 2008 Rovaniemi, University of Lapland. Viitattu 8.10.2009 <http://www.ulapland.fi/?Deptid=28742>

- Tenno, T. 2009b. The pedagogical structure in a wide e-learning environment. In Internationale Woche "Kreativität und Innovation" 24. bis 26. November 2009. International Conference "Innovation and Creativity". Austria, Linz. Presentation.
- Tenno, T. 2010. Pedagogical infrastructures in e-learning environments. The 12th International Scientific Days on Sustainable Competitiveness in Global Crises, Károly Róbert Főiskola on 25-26 March 2010. Hungary, Gyöngyös. Presentation.
- Thagard, P. 1992. Conceptual revolutions. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Tynjälä, P. 1999a. Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja asiantuntijuuden edellytysten rakentaminen koulutuksessa. Teoksessa A. Eteläpelto & P. Tynjälä (toim.) Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulma. Helsinki: WSOY, 160–179.
- Tynjälä, P. 1999b. Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Tammi.
- Uljens, M. 1997. School didactics and learning. A school didactic model framing an analysis of pedagogical implications of learning. Hove: Psychology Press.
- Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2000. Didaktiikan perusteet. Helsinki: WSOY.
- Uusitalo, H. 1991. Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatus tutkielman maailmaan. Helsinki: WSOY.
- Vahtivuori, S. 2000. Verkko toimintaympäristönä – käyttäjä verkko-opetuksen suunnittelun polttopisteessä. Teoksessa I. Buchberger (toim.) Opettaja ja aine 2000. Ainedidaktiikan symposiumi 4.2.2000. Osa 2. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 225, 494–512.
- Vahtivuori, S. 2001. Kohti yhteisöllisen ja kokemuksellisen verkko-opetuksen suunnittelua – käyttäjät suunnittelun polttopisteessä. Teoksessa S. Tella, O. Nurminen, U. Oksanen & S. Vahtivuori (toim.) Verkko-opetuksen teoriaa ja käytäntöä. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Studia Paedagogica 25, 79–113.
- Vainionpää, J. 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Tampereen yliopisto. Acta Universitatis Tampereensis 1133.
- Valtonen, T., Kukkonen, J., Puruskainen, T. & Hatakka, O. 2007. Verkko-oppimisympäristöt opettajien oppimiskäsitysten haastajina. Kasvatus 38 (5), 444–453.
- van Gelder, T. 2003. Enhancing deliberation through computer supported argument visualization. Teoksessa P. A. Kirchner, S. J. Buckingham Shum & C. S. Carr (toim.) Visualizing argumentation. Software tools for collaborative and educational sense-making. London: Springer, 97–115.
- Vekiri, I. 2002. What is the value of graphical displays in learning? Educational Psychology Review 14 (3), 261–312.
- Vermunt, J. D. & Verloop, N. 1999. Congruence and friction between learning and teaching. Learning and Instruction 9, 257–264.
- Vermunt, J. D. & Verloop, N. 2000. Dissonance in students' regulation of learning processes. European Journal of Psychology of Education 15, 75–89.
- Volet, S. & Järvelä, S. (toim.) 2001. Motivation in learning contexts. Theoretical advances and methodological implications. Amsterdam: Pergamon.
- Von Eye, A. & Bergman, L. R. 2003. Research strategies in developmental psychopathology. Dimensional identity and the person-oriented approach. Development and Psychopathology 15 (3), 553–580.
- Vygotsky, L. S. 1978. Mind in society. The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wahlstedt, A. 2007. Stakeholders' conceptions of learning in learning management systems development. Jyväskylä studies in computing 79. Jyväskylä.
- Walker, L. O. & Avant, K. C. 2005. Strategies for Theory Construction in Nursing. 4. painos. New Jersey: Prentice Hall.

- Weinberger, A. 2003. Scripts for computer-supported collaborative learning. Effects of social and epistemic cooperation scripts on collaborative knowledge construction. Doctoral Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität.
- Weinberger, A., Ertl, B., Fischer, F. & Mandl, H. 2004. Cooperation scripts for learning via web-based discussion boards and videoconferencing. First joint meeting of the EARLI SIGs "Instructional design" and "Learning and instruction with computers". Tübingen, Germany. Viitattu 16.10.2008 http://www.iwm-kmrc.de/workshops/sim2004/pdf_files/Weinberger_et_al.pdf
- Weller, M. 2007. Virtual learning environments. Using, choosing and developing your VLE. London: Routledge.
- Wenger, E. 1998. Communities of practice. Learning, meaning, and identity. Cambridge: Cambridge University Press.
- Winn, W. D. 2002. Research into practice. Current trends in educational technology research. The study of learning environments. *Educational Psychology Review* 14 (3), 331–351.
- Winne, P. H. 2001. Self-regulated learning viewed from models of information processing. Teoksessa B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (toim.) Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives. 2. painos. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 153–189.
- Wood, D., Bruner, J. S. & Ross, G. 1976. The role of tutoring and problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 17 (2), 89–100.
- Woolfolk, A. E. 2007. Educational psychology. 10. painos. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Young, A. 1997. Higher-order learning and thinking. What is it and how it taught? *Educational Technology* 37 (4), 38–41.
- Zaharias, P. 2004. Usability and e-learning. The road towards integration. *eLearn magazine*. Tutorial. Viitattu 15.8.2008 <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=tutorials&article=15-1>
- Zakia, R. 2002. Perception and imaging. 2. painos. Boston: Focal Press.
- Zhang, J. & Patel, V. L. 2006. Distributed cognition, representation and affordance. *Pragmatics & Cognition* 14 (2), 333–341.

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomakkeen osakokonaisuudet, osiot ja käytetyt mittarit.

Mittari: 1: viisiportainen Likert-skaala, ääripäät ”täysin eri mieltä” – ”täysin samaa mieltä”; 1a: ”ei ole lainkaan tärkeä” – ”erittäin tärkeä”; 2: vastausvaihtoehdot ”en halua”, ”haluan joskus”, ”haluan aina”; 3: vastausvaihtoehdot ”oppimisympäristön keskustelufoorumeilla”, ”henkilökohtaisesti sähköpostiini”, ”kaikki palautteen muodot sopivat minulle yhtä hyvin”; 4: vastausvaihtoehdot ”en”, ”kyllä”; 5: viisiportainen Likert-skaala, ääripäät ”ei ollut ollenkaan hyötyä” – ”oli paljon hyötyä”; 6: valmiit vaihtoehdot; 7: tilaa vapaamuotoiselle vastaukselle. Pedagogisia infrastruktuureja käsittävät muuttujat on kursivoitu.

Osakokonaisuus	Osiot kyselylomakkeessa olevassa järjestyksessä ^{a)}	Mittari
A Taustatiedot	61. Ikä	7
	62. Sukupuoli	6
	63. Tutkinto	6
	64. Koulutusala	6
B Aikaisempi kokemus	57. Opiskelusta verkkokurssilla oli hyötyä	5
	58. Opettamisesta verkkokurssilla oli hyötyä	5
	59. Verkkokurssien rakentamisesta oli hyötyä	5
	60. Hyvistä tietokoneen käyttötaidoista oli hyötyä	5
C Verkko-oppimisen organisointi	16. <i>Sosiaalinen vuorovaikutus verkko-oppimisen perustana</i>	1
	17. <i>Viestintä verkko-oppimisen perustana</i>	1
	18. <i>Verkkotehtävät verkko-oppimisen perustana</i>	1
	19. <i>Verkkomateriaalit verkko-oppimisen perustana</i>	1
	20. <i>Tekniset ratkaisut verkko-oppimisen perustana</i>	1
	21. <i>Verkkokeskustelu on tärkeää</i>	1
	22. <i>Viestintä opettajan kanssa on tärkeää</i>	1a
	23. <i>Verkkotehtävät ovat tärkeitä</i>	1a
	24. <i>Verkkomateriaalit ovat tärkeitä</i>	1a
	25. <i>Oppimisympäristön työkalut ovat tärkeitä</i>	1a
D Tiedottaminen	48. Ajankohtaiset asiat ilmenevät lukujärjestyksestä	1
	49. Ajankohtaisista asioista pitäisi ilmoittaa sähköpostitse	1
	50. Ajankohtaisista asioista pitäisi ilmoittaa ”Tuutorin foorumilla”	1
	51. Ajankohtainen informaatio pitäisi näyttää kirjautumisen yhteydessä	1
	34. Palautekäytännöt	3

(jatkuu)

(liite 1 jatkuu)

Osakokonaisuus	Osiot kyselylomakkeessa olevassa järjestyksessä ^{a)}	Mit-tari
E Oma toiminta	2. Viikoittainen käyntikertojen määrä verkko-oppimisympäristössä	7
	3. Keskustelufoorumien seuraaminen	1
	4. Ajankohtaisen informaation hakeminen	1
	5. Tehtävien palauttaminen	1
	6. Materiaalien hakeminen	1
	52. Luen aina keskustelufoorumeilla olevat uudet viestit	1
	53. Luen aina opettajan tiedotukset ”Tuutorin foorumilta”	1
	54. Tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni	1
	55. Tarkistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia	1
	56. Ilmoitan oppimisympäristössä olevista virheistä	1
F Opintojakson verkko-oppimisympäristön arviointia	7. Oppimisympäristön ja opintojen rakenteen vastaavuus	1
	8. Oppimisympäristön loogisuus	1
	9. Navigoinnin helppous	1
	10. Oppimisympäristön muistettavuus	1
	11. Oppimisympäristön opintojaksolle tuoma lisäarvo	1
	12. Oppimisympäristön organisoinnin vaikutus	1
	13. Kuvakkeiden nimet olivat informatiivisia	1
	14. Kuvakkeet symboloivat hyvin sisältöä	1
	15. Kuvio selvensi kokonaisuutta	1
G Käyttöliittymä	38. Etusivun käyttöliittymän tärkeys	1
	39. Etusivulla ilmoitetaan ajankohtaiset asiat	1
	40. Etusivulla on sisällysluettelo	1
	41. Etusivulla on rakennetta kuvaava kuvio	1
	42. Etusivulla on kooste keskeisistä teemoista	1
H Oppimisympäristön muutostarve	43. Poistaisin vasemmalla olevan valikon	4
	44. Poistaisin kuvakkeet	4
	45. Vähentäisin sisältöä	4
	46. Järjestäisin eri tavalla	4
	47. En halua muuttaa mitään	4
I Sisällön esitystavat	26. Valitsen tekstimuotoisen materiaalin	1
	27. Kuvamateriaali edistää oppimistani	1
	28. Rakennekartat auttavat minua kokonaisuuden hahmottamisessa	1
	29. Havaitsen parhaiten animoidun sisällön	2
	30. Haluan lukea ohjeet	2
	31. Haluan katsoa esittelyn	2
	32. Haluan katsoa kuvan	2
	33. Haluan katsoa videon	2

^{a)} osio 1 ”opiskeluryhmä” jätetty pois, koska se oli tutkijan tiedossa

Liite 2. Verkko-oppimisympäristön pedagogiset infrastruktuurit.

Osiot, kysymykset kyselylomakkeessa ja osioryhmän reliabiliteetti

Pedagogi- nen infra- strukturi	Osion nu- mero	Osion nimi	Opiskelijalle esitettävä väittämä tai kysymys kyselylomakkeessa
1. Sosiaalinen infrastrukturi SOS ($\alpha=.748$)			
Käsitykset ja uskomukset	16	Sosiaalinen vuorovaikutus verkko-oppimisen perusta- na	Onnistunut oppiminen verkossa pe- rustuu verkko-oppimisympäristössä tapahtuvaan kaikkien osapuolten väli- seen sosiaaliseen vuorovaikutukseen
Toiminnan tarkastelua	21	Verkkokeskustelu on tär- keää	Miten tärkeää sinulle on verkkokes- kustelu opiskelijatovereiden kanssa?
	3	Keskustelufoorumien seu- raaminen	Käyntini syy oli pääsääntöisesti keskustelufoorumien seuraaminen
	52	Luen aina keskustelufoo- rumeilla olevat uudet vies- tit	Oppimisympäristössä käydessäni luen aina keskustelufoorumilla olevat uudet viestit
2. Viestintä- ja informaatioinfrastrukturi VIEST ($\alpha=.375$)			
Käsitykset ja uskomukset	17	Viestintä verkko-oppimisen perustana	Onnistunut oppiminen verkossa pe- rustuu opettajan ja opiskelijan väli- seen viestintään
Toiminnan tarkastelua	22	Viestintä opettajan kanssa on tärkeää	Miten tärkeää sinulle on henkilökoh- tainen viestintä opettajien kanssa?
	4	Ajankohtaisen informaati- on hakeminen	Käyntini syy oli pääsääntöisesti ajankohtaisen informaation hakemi- nen
	53	Luen aina opettajan tiedo- tukset ”Tuutorin foorumil- ta”	Oppimisympäristössä käydessäni luen aina opettajan tiedotukset ”Tuutorin foorumilta”
3. Tehtäväinfrastrukturi TEHT ($\alpha=.301$)			
Käsitykset ja uskomukset	18	Verkkotehtävät verkko- oppimisen perustana	Onnistunut oppiminen verkossa pe- rustuu oppimistehtävien tekemiseen verkko-oppimisympäristössä
Toiminnan tarkastelua	23	Verkkotehtävät ovat tär- keitä	Miten tärkeää sinulle on mahdollisuus suorittaa oppimistehtäviä verkko- oppimisympäristössä?
	5	Tehtävien palauttaminen	Käyntini syy oli pääsääntöisesti oppimistehtävien suorittaminen tai palauttaminen
	54	Tarkistan aina, onko opet- taja hyväksynyt tehtäviäni	Oppimisympäristössä käydessäni tar- kistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni

(jatkuu)

(liite 2 jatkuu)

Pedagogi- nen infra- struktuu- ri	Osion nu- mero	Osion nimi	Opiskelijalle esitettävä väittämä tai kysymys kyselylomakkeessa
4. Resurssi-infrastruktuu- ri RES ($\alpha=.456$)			
Käsitykset ja uskomukset	19	Verkkomateriaalit verkko- oppimisen perustana	Onnistunut oppiminen verkossa pe- rustuu oppimisympäristössä jaettaviin materiaaleihin
	24	Verkkomateriaalit ovat tärkeitä	Miten tärkeää sinulle on, että oppi- mismateriaali löytyy oppimisympäris- töstä?
	6	Materiaalien hakeminen	Käyntini syy oli pääsääntöisesti materiaalien, ohjeiden tai tehtävä- pohjien hakeminen
	55	Tarkistan aina, onko oppi- misympäristöön lisätty uutta materiaalia	Oppimisympäristössä käydessäni tar- kistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia
Toiminnan tarkastelua			
5. Tekninen infrastruktuu- ri TEKN ($\alpha=.610$)			
Käsitykset ja uskomukset	20	Tekniset ratkaisut verkko- oppimisen perustana	Onnistunut oppiminen verkossa pe- rustuu oppimisympäristön teknisiin ratkaisuihin
	25	Oppimisympäristön työka- lut ovat tärkeitä	Miten tärkeää sinulle on, että oppi- misympäristön työkalut ovat teknises- ti monipuolisia?

Liite 3. Kyselylomake.

APE-opintojen oppimisympäristön arviointia 2008

Hyvä APE-opiskelija!

Pyydän sinulta palautetta APE-opintojen BlackBoard-verkko-oppimisympäristöstä. Kysymyksiin vastaaminen vie noin 10 minuuttia.

Toteutan tämän kyselyn osana väitöskirjatutkimustani. Oppimistyylysi saattaa vaikuttaa käsitykseeni hyvästä oppimisympäristöstä. Tästä johtuen pyydän kyselyssäni tietoja APE-opintojen aikana tekemäsi oppimistyylytestin tuloksista. Käsittelen saamani vastaukset luottamuksellisesti.

Kyselyn lopussa pyydän vain tutkimuksen kannalta tarpeellisia taustatietoja. Kaikkien vastanneiden kesken arvoin 19.12.2008 viisi muistitikkuja. Arvonnasta ilmoittamista varten pyydän sinulta myös sähköpostiosoitteesi. Muistitikut toimitan tammikuun 2009 aikana.

Vastaamalla vaikutat oppimisympäristön kehittämiseen ja voit voittaa muistitikun!

Kiittäen

Tiiu Tenno, BlackBoard-tukihenkilösi

Jos sinulla on kysyttävää tästä tutkimuksesta, kerron mielelläni lisää:

tiiu.tenno@oamk.fi

Ota halutessasi esiin kuva arvioitavasta oppimisympäristöstä [TÄSTÄ](#).

Kuva avautuu selaimestasi riippuen uuteen ikkunaan tai välilehteen. Kuva edesauttaa oppimisympäristön käyttöliittymän muistamista.

1) Miten usein kävit oppimisympäristössä APE-opintojen aikana?

- ☐ joka päivä
- ☐ 2-3 kertaa viikossa
- ☐ kerran viikossa
- ☐ harvemmin

2) Käyntini syy oli pääsääntöisesti

..

1 = täysin eri mieltä --- 5 = täysin samaa mieltä

	1	2	3	4	5
keskustelufoorumeiden seuraaminen	☐	☐	☐	☐	☐
ajankohtaisen informaation hakeminen	☐	☐	☐	☐	☐
oppimistehtävien suorittaminen tai palauttaminen	☐	☐	☐	☐	☐
materiaalien, ohjeiden tai tehtäväpohjien hakeminen	☐	☐	☐	☐	☐

3) Oppimisympäristön rakenne vastasi APE-opintojen rakennetta

täysin eri mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ täysin samaa mieltä

4) Oppimisympäristön sisältö esitettiin loogisesti

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5) Navigointi oppimisympäristössä oli helppoa

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

6) Oppimisympäristö oli helposti muistettava

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

7) Oppimisympäristön käyttäminen toi opintojaksolle lisäarvoa

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

8) Opintojeni etenemiseen vaikuttaa paljon se, miten oppimisympäristö on organisoitu

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

9) Muuta palautetta APE-oppimisympäristöstä:

10) Kuvakkeiden nimet olivat informatiivisia

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

11) Kuvakkeet symboloivat hyvin sisältöä

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐



[Tuutorisi tiedottaa](#)

Opintojen ohjaus. Nimelistat, työparit, lukujärjestys ym.



[APE-lähipäivien materiaalit](#)

Tuutorin laatimaa materiaalia. APE-päivien ennakotehtävät.



[Esittäytymisfoorumi](#)

Kirjoita itsestäsi lyhyt kuvaus. Tutustu muiden ryhmän opiskelijoiden kirjoituksiin.

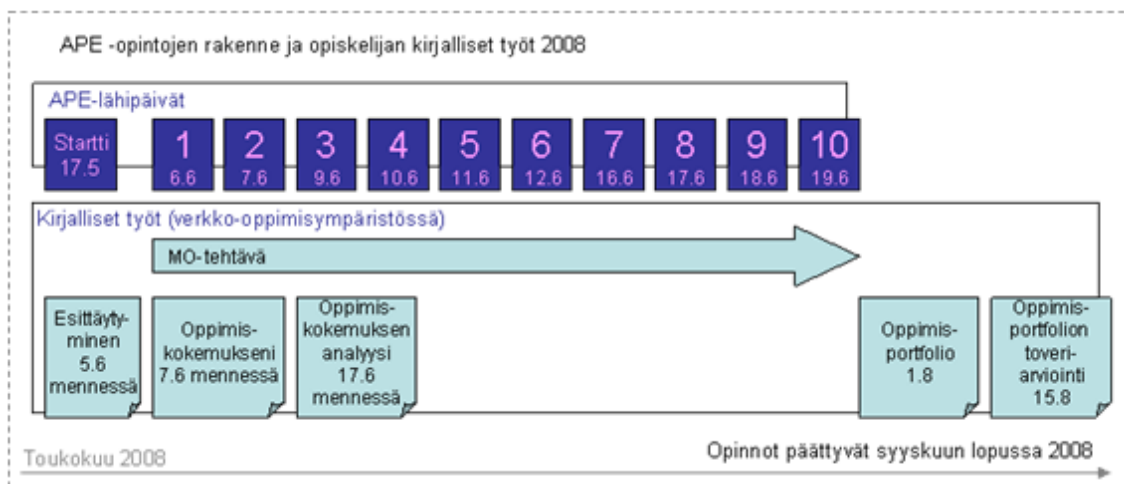


[Oppimiskokemus](#)

Oppimiskokemus ja sen analyysi.

12) Kuvio "APE-lähipäivät ja tehtävät" selvensi kokonaisuutta huomattavasti

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐



Mihin perustuu mielestäsi onnistunut oppiminen verkossa?

13) Onnistunut oppiminen verkossa perustuu verkko-oppimisympäristössä tapahtuvaan kaikkien osapuolten väliseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

14) Onnistunut oppiminen verkossa perustuu opettajan ja opiskelijan väliin viestintään

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

15) Onnistunut oppiminen verkossa perustuu oppimistehtävien tekemiseen verkko-oppimisympäristössä

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

16) Onnistunut oppiminen verkossa perustuu oppimisympäristössä jaettavaan materiaaleihin

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

17) Onnistunut oppiminen verkossa perustuu oppimisympäristön teknisiin ratkaisuihin

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Miten tärkeitä sinulle ovat eräät verkko-oppimiseen liittyvät asiat?

18) Miten tärkeää sinulle on verkkokeskustelu opiskelijatovereiden kanssa?

ei ole lainkaan tärkeää 1 2 3 4 5 erittäin tärkeä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

19) Miten tärkeää sinulle on henkilökohtainen viestintä opettajien kanssa?

ei ole lainkaan tärkeää 1 2 3 4 5 erittäin tärkeä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

20) Miten tärkeää sinulle on mahdollisuus suorittaa oppimistehtäviä verkko-oppimisympäristössä?

ei ole lainkaan tärkeää 1 2 3 4 5 erittäin tärkeä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

21) Miten tärkeää sinulle on, että oppimismateriaali löytyy oppimisympäristöstä?

ei ole lainkaan tärkeää 1 2 3 4 5 erittäin tärkeä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

22) Miten tärkeää sinulle on, että oppimisympäristön työkalut ovat teknisesti monipuolisia?

ei ole lainkaan tärkeää 1 2 3 4 5 erittäin tärkeä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Millainen oppija olet?

23) Valitsen ensisijaisesti tekstimuotoiset ohjeet ja materiaalit

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

24) Oppimismateriaalissa olevat kuvat edistävät oppimistani merkittävästi

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

25) Rakennekartat auttavat minua kokonaisuuden hahmottamisessa huomattavasti (Esimerkiksi kuvio "APE-lähipäivät ja tehtävät" on rakennekartta)

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

26) Verkkosivuilla havaitsen parhaiten animoidun sisällön

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

27) Haluaisitko ennen uuden verkko-oppimisympäristön käyttämistä

	en halua	haluan joskus	haluan aina
... lukea kirjalliset toimintaohjeet?	☐	☐	☐
... katsoa oppimisympäristön esittelyn?	☐	☐	☐
... nähdä kuvan oppimisympäristön rakenteesta?	☐	☐	☐
... katsoa esittelyvideon oppimisympäristöstä?	☐	☐	☐

28) Minulle sopii parhaiten saada palautetta

- ☐ oppimisympäristön keskustelufoorumeilla
- ☐ henkilökohtaisesti sähköpostiini
- ☐ kaikki palautteen muodot sopivat minulle yhtä hyvin

Oppimistyyli

Oppimistyylytestin voit suorittaa

on-line osoitteessa

<http://www.dlc.fi/~tenviesti/miellejarjestelmat.htm>

Testisivu avautuu selaimestasi riippuen uuteen ikkunaan tai välilehteen.

29) Oletko visuaalinen, auditiivinen vai kinesteettinen oppija tai edustatko useampaa oppimistyyliä?

Kirjoita oppimistyylytestin tulos tähän:

30) Etusivun ulkoasu vaikuttaa merkittävästi työskentelyyni oppimisympäristössä

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Arvioi seuraavan neljän vaihtoehdon soveltuvuutta APE-oppimisympäristön etusivuksi.

31) Etusivulla on kooste ajankohtaisista asioista

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

Kuva 1. Oppimisympäristön etusivu näyttäisi viikolla 18 tällaiselta:

Kurssityökalut

Kurssin sisältö

Tehtävät

Chat

Keskustelut

Posti

Mediakirjasto

Lista

Web-linkit

Online-käyttäjät

Omat työkalut

Omat arvosanat

Oma edistyminen

Sijaintisi: Kotisivu > Oppimiskokemus

Viikon 18 tehtävä:

Oppimiskokemus -kirjoitelman tarkoituksena on tuottaa aineistoa oppimisteoreettisille analyyseille eli jokaisesta kertomuksesta etsitään oppimisenäkemyksiä. Kirjoitelma palautetaan ennen APE 3. päivää, tutor ilmoittaa tarkemmat ohjeet. Kirjoittaja-analyysoija parit sovitaan tutorin kanssa.

 [Tuutorisi tiedottaa](#)
Opintojen ohjaus. Nimilistat, työparit, lukujärjestys ym.

Ajankohtaista!  [Oppimiskokemus. Kirjoitelmien palautusfoorumi.](#)
Palauta kirjoitelma tälle foorumille liitetiedostona

Seuraavaksi:  [Opiskelijatoverin oppimiskokemuksen analyysi. Analyysin palautusfoorumi.](#)
Palauta analyysi tälle foorumille liitetiedostona. Lue oman oppimiskokemuksesi analyysi ja kommentoi sitä.

 [Oppimiskokemus ja sen analyysi. Ohje.](#)

32) Etusivulla on oppimisympäristön sisällysluettelo

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

Kuva 2. Oppimisympäristön etusivu näyttäisi tällaiselta:

Kurssityökalut

Kurssin sisältö

Tehtävät

Chat

Keskustelut

Posti

Mediakirjasto

Lista

Web-linkit

Online-käyttäjät

Omat työkalut

Omat arvosanat

Oma edistyminen

Sisällysluettelo:

Sisällys

[1 Tuutorisi tiedottaa](#)

[2 Assistenttiopettajan foorumi \(Etunimi Sukunimi\)](#)

[3 Esittäytymisfoorumi](#)

[4 MO -tehtävän materiaalin palautus](#)

[5 Opiskelijatoverin oppimiskokemuksen analyysi. Analyysin palautusfoorumi.](#)

[6 Oppimiskokemus. Kirjoitelmien palautusfoorumi.](#)

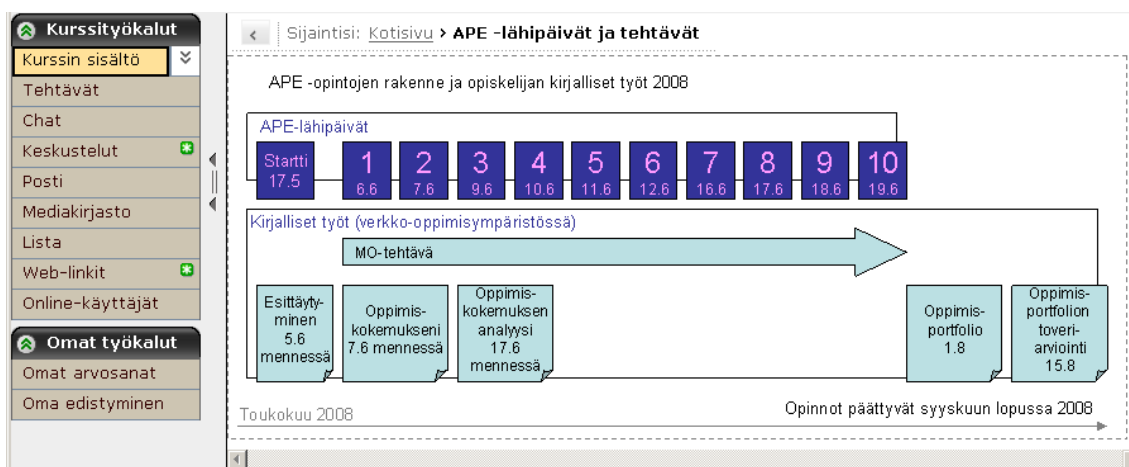
[7 Portfolio \(palautuspaikka\)](#)

[8 Opiskelijatoverin portfolion arviointi \(palautuspaikka\)](#)

33) Etusivulla on kuvio, kuvion tekstit ja kuvat ovat linkkejä aiheisiin

täysin eri mieltä ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 täysin samaa mieltä

Kuva 3. Oppimisympäristön etusivu näyttäisi tällaiselta:



34) Etusivulla on oppimisympäristön keskeiset teemat

täysin eri mieltä ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 täysin samaa mieltä

Kuva 4. Oppimisympäristön etusivu näyttäisi tällaiselta (oppimisympäristön nykyinen etusivu):



35) Miten haluaisit selkeyttää nykyisen oppimisympäristön etusivua? Merkitse halutessasi useampi vaihtoehto.

- ☐ poistaisin vasemmalla olevan alueen "Kurssityökalut" ja "Omat työkalut"
- ☐ poistaisin oikealla olevat kuvakkeet
- ☐ vähentäisin sisältöä vasemmalla ja oikealla
- ☐ järjestäisin nykyisen pääsivun sisällön eri tavalla
- ☐ en halua muuttaa mitään

Miten haluaisit saada tietoa kurssiin liittyvistä ajankohtaisista asioista?

36) Ajankohtaisista asioista ei tarvitse ilmoittaa erikseen, jokainen voi päätellä ne lukujärjestyksestä

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Jos kurssiin liittyvistä asioista haluttaisiin ilmoittaa, millainen on näkemyksesi seuraavista vaihtoehdoista?

37) Ajankohtainen informaatio pitäisi ilmoittaa minulle sähköpostitse

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

38) Ajankohtainen informaatio pitäisi ilmoittaa oppimisympäristön "Tuutorin foorumilla"

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

39) Ajankohtainen informaatio pitäisi ilmoittaa oppimisympäristöön kirjautumisen yhteydessä automaattisesti avautuvassa pop-up-ikkunassa

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Miten toimit oppimisympäristössä?

40) Oppimisympäristössä käydessäni luen aina keskustelufoorumeilla olevat uudet viestit

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

41) Oppimisympäristössä käydessäni luen aina opettajan tiedotukset "Tuutorin foorumilta"

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

42) Oppimisympäristössä käydessäni tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

43) Oppimisympäristössä käydessäni tarkistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

44) Mikäli havaitsen oppimisympäristössä ongelmia, ilmoitan asiasta heti opettajalle

täysin eri mieltä 1 2 3 4 5 täysin samaa mieltä
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

45) Perusteluja yllä oleville vastauksille:



46) Aikaisemman kokemuksen hyöty APE -oppimisympäristön käytössä. Arvioi vain niiden asioiden hyötyä, mistä sinulla oli aikaisempaa kokemusta.

1 = ei ollut ollenkaan hyötyä 5 = oli paljon hyötyä

	1	2	3	4	5
opiskelu verkkokurssilla	☐	☐	☐	☐	☐
opettaminen verkkokurssilla	☐	☐	☐	☐	☐
verkkokurssien rakentaminen	☐	☐	☐	☐	☐
hyvät tietokoneen käyttötaidot	☐	☐	☐	☐	☐

47) Vastaajan ikä:

48) Vastaajan sukupuoli: ☐ nainen ☐ mies

49) Korkein oppiarvosi: (Mikäli monta, merkitse viimeisin)

- ☐ Tohtorin tutkinto
- ☐ Lisensiaatin tutkinto
- ☐ Ylempi korkeakoulututkinto
- ☐ Alempi korkeakoulututkinto
- ☐ Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
- ☐ Ammattikorkeakoulututkinto
- ☐ Muu tutkinto, mikä?

50) Koulutusala, jolta em. tutkinto:

- ☐ 1 Humanistinen ja kasvatustieteiden ala
- ☐ 2 Kulttuuriala
- ☐ 3 Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala
- ☐ 4 Luonnontieteiden ala
- ☐ 5 Tekniikan ja liikenteen ala
- ☐ 6 Luonnonvara- ja ympäristöala
- ☐ 7 Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
- ☐ 8 Matkailu-, ravitsemus- ja talousala
- ☐ 9 Muut: sotilas, palo, pelastus, vankeinhoito

51) Osallistun muistitikun arvontaan.

Arvonnasta tuloksesta voidaan ilmoittaa minulle sähköpostiosoitteeseen:

Liite 4. Yhteydet verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien muuttujien välillä.

Spearmanin järjestyskorrelaatiokerroin

	X3	X4	X5	X6	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X52	X53	X54	X55
X3	1,000	,139	-,388 (**)	-,112 (**)	,265 (**)	,169 (*)	,031	,103	,177 (*)	,359 (**)	,029	,112	,013	,173 (*)	,780 (**)	,455 (**)	,142	,245 (**)
X4	,139	1,000	-,046	,132	,129	,085	,089	,124	,186 (*)	,053	,005	,006	,098	,176 (*)	,180 (*)	,273 (**)	,197 (*)	,257 (**)
X5	-,388 (**)	-,046	1,000	,426 (**)	-,116	-,033	,129	-,031	,027	-,119	,098	,008	,193 (*)	,056	-,289 (**)	-,195 (*)	-,041	-,052
X6	-,112	,132	,426 (**)	1,000	-,044	,063	,163	,181 (*)	,112	-,034	,143	,183 (*)	,200 (*)	,279 (**)	-,142	,017	-,021	,168 (*)
X16	,265 (**)	,129	-,116	-,044	1,000	,449 (**)	-,006	,012	,302 (**)	,491 (**)	,273 (**)	,136	-,040	,284 (**)	,339 (**)	,058	,106	,199 (*)
X17	,169 (*)	,085	-,033	,063	,449 (**)	1,000	,099	,261 (**)	,292 (**)	,313 (**)	,393 (**)	,098	,026	,152	,134	,081	,021	,115
X18	,031	,089	,129	,163	-,006	,099	1,000	,407 (**)	,174 (*)	-,006	,081	,391 (**)	,068	,217 (**)	,115	,106	,040	,111
X19	,103	,124	-,031	,181	,012	,302 (**)	-,006	,012	,302 (**)	,032	,240 (**)	,261 (**)	,327 (**)	,373 (**)	,088	,134	,112	,241 (**)
X20	,177 (*)	,186 (*)	,027	,112	,302 (**)	,292 (**)	,174 (*)	,391 (**)	1,000	,151	,226 (**)	,150 (**)	,230 (**)	,433 (**)	,166 (*)	,248 (**)	,194 (*)	,275 (**)
X21	,359 (**)	,053	-,119	-,034	,491 (**)	,313 (**)	-,006	,081	,217 (**)	,131	,327 (**)	,051	-,090	,037				
X22	,029	,005	,098	,143	,273 (**)	,393 (**)	,081	,223	,186 (*)	,058	,053	,076	,059					
X23	,112	,006	,008	,183 (*)	,136	,098	,391 (**)	,261 (**)	,150 (**)	,203 (*)	,128	,179 (*)						
X24	,013	,098	,193 (*)	,200 (**)	,126													

(jatkuu)

(liite 4 jatkuu)

	X3	X4	X5	X6	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X52	X53	X54	X55
X25	,173 (*)	,176 (*)	,056	,279 (**)	,284 (**)	,152	,217 (**)	,373 (**)	,433 (**)	,131	,186 (*)	,292 (**)	,228 (**)	1,000	,122	,170 (*)	,092 (**)	,287 (**)
X52	,780 (**)	,180 (*)	-,289 (**)	-,142	,339 (**)	,134	,115	,088	,166 (*)	,327 (**)	,058	,128	-,009	,122	1,000	,507 (**)	,183 (*)	,252 (**)
X53	,455 (**)	,273 (**)	-,195 (*)	,017	,058	,081	,106	,134	,248 (**)	,051	,053	,111	,126	,170 (*)	,507 (**)	1,000 (**)	,359 (**)	,367 (**)
X54	,142 (*)	,197 (*)	-,041	-,021	,106	,021	,040	,112 (*)	,194 (*)	-,090	,076	,083	,064	,092	,183 (*)	,359 (**)	1,000 (**)	,372 (**)
X55	,245 (**)	,257 (**)	-,052	,168 (*)	,199 (*)	,115	,111	,241 (**)	,275 (**)	,037	,059	,179 (*)	,004	,287 (**)	,252 (**)	,367 (**)	,372 (**)	1,000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). .001≤p<.01

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). .01≤p<.05

Liite 5. Verkko-oppimisympäristön pedagogisia infrastruktuureja kuvaavien muuttujien reliabiliteettiestimaatit.

Reliability Statistics					
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items		N of Items		
,753	,756		18		

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X3 Keskustelufoorumeiden seuraaminen	66,82	45,311	,426	,687	,733
X4 Ajankohtaisen informaation hakeminen	66,33	49,609	,307	,193	,744
X5 Tehtävien palauttaminen	67,36	54,561	-,079	,360	,774
X6 Materiaalien hakeminen	66,77	51,835	,173	,312	,753
X16 Sosiaalinen vuorovaikutus verkko-oppimisen perustana	67,04	47,819	,402	,511	,736
X17 Viestintä verkko-oppimisen perustana	66,79	49,080	,349	,356	,741
X18 Verkkotehtävät verkko-oppimisen perustana	66,92	50,628	,271	,302	,747
X19 Verkkomateriaalit verkko-oppimisen perustana	66,43	49,993	,371	,445	,740
X20 Tekniset ratkaisut verkko-oppimisen perustana	66,80	47,713	,470	,363	,731
X21 Verkkokeskustelu on tärkeää	67,78	47,055	,374	,424	,738
X22 Viestintä opettajan kanssa on tärkeää	66,58	49,798	,328	,276	,742
X23 Verkkotehtävät ovat tärkeitä	66,53	48,460	,379	,309	,738
X24 Verkkomateriaalit ovat tärkeitä	65,96	51,983	,274	,295	,747
X25 Oppimisympäristön työkalut ovat tärkeitä	66,73	47,574	,481	,381	,730
X52 Luen aina keskustelufoorumeilla olevat uudet viestit	66,74	45,432	,441	,683	,731
X53 Luen aina opettajan tiedotukset "Tuutorin foorumilta"	66,13	49,684	,386	,386	,739
X54 Tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni	66,48	50,595	,205	,241	,753
X55 Tarkistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia	66,77	47,924	,401	,298	,736

Liite 6. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön käyttöliittymä.

Kurssityökalut

Kurssin sisältö

Tehtävät

Chat

Keskustelut

Posti

Mediakirjasto

Lista

Web-linkit

Online-käyttäjät

Omat työkalut

Omat arvosanat

Oma edistyminen

Sijaintisi: Kotisivu



Tuutorisi tiedottaa

Opintojen ohjaus. Nimilistat, työparit, lukujärjestys ym.



Esittelytymisfoorumi

Kirjoita itsestäsi lyhyt kuvaus. Tutustu muiden ryhmän opiskelijoiden kirjoituksiin.



Assistenttiopettajan foorumi (Etunimi Sukunimi)

Ryhmän päiväkirja. MO- tehtävien seuranta. Poissaolojen seuranta.



APE-päivien sisällöt

Linkki www-sivulle.



APE -lähipäivät ja tehtävät

Kuvia.



Kahvila

Vapaaamuotoinen keskustelu.



[APE-lähipäivien materiaalit](#)

Tuutorin laatimaa materiaalia. APE-päivien ennakotehtävät.



[Oppimiskokemus](#)

Oppimiskokemus ja sen analyysi.



[MO-tehtävät](#)

MO-tehtävän palautuspaikka.



[Portfolio](#)

Portfolion ohje ja palautuspaikka. Portfolion arviointi. APE -opintojen arviointi.



[Poissaolojen korvaaminen](#)

Korvaavien tehtävien lista ja tehtävien palautuspaikka.



[APE-päivien on-line palaute](#)

Kirjoita palaute tähän tai anna palaute paperilla viimeisenä APE -päivänä.

Oppimisalustan tuki tiu.tenno@oamk.fi

241

Liite 7. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen rakenne. Elementit ja infrastruktuurit.

Lyhenteet: SOS sosiaalinen infrastruktuuri; VIEST viestintä- ja informaatio-infrastruktuuri; RES resurssi-infrastruktuuri; TEHT tehtäväinfrastruktuuri; TEKN tekninen infrastruktuuri.

Pedagoginen elementti tai käytäntö	Verkko-oppimisympäristön elementti (TEKN)	Infrastruktuuri	Lisätietoja
Ohjaus / yleinen	Lukujärjestys (rtf)	VIEST + RES	Tuutoriryhmäkohtaiset ratkaisut
Tiedottaminen	Tuutorin tiedotusfoorumi	VIEST + SOS + RES (tuutoriryhmäkohtaisia eroja)	Foorumi pääsivulla (jossa uuden viestiketjun avausoikeus tuutorilla) ja valittavissa työvälinepohjaiseen luokitteluun perustuen kohdasta "Keskustelut"
	Postityökalu	VIEST	Verkko-oppimisympäristön ominaisuus
Tiedottaminen lähipäivinä	-	VIEST + SOS	Tuutoriryhmäkohtaiset ratkaisut
Esittäytyminen	Esittäytymisfoorumi	SOS VIEST	Foorumi pääsivulla ja valittavissa työvälinepohjaiseen luokitteluun perustuen kohdasta "Keskustelut"
Opintojakson esittely	Opintojakson kuvaus (html)	RES + VIEST	Linkki
	Opintojakson tehtävät ja tärkeät päivämäärät (jpg)	RES + VIEST	Kuvio
Lähiopetuksen materiaalit	e-Materiaalit (ppt tai doc)	RES	Kansio pääsivulla, jossa päiväkohtaiset alikansiot
	Monisteet	RES	Jaetaan lähiopetuksessa
Mikro-opetustehtävä (MO-tehtävä)	Opetustuokio, materiaalit (ppt) toimitetaan verkko-oppimisympäristöön	TEHT	Kansio, jossa palautusfoorumi ja tehtävän ohje(et). Foorumi löytyy työvälinepohjaiseen luokitteluun perustuen kohdasta "Keskustelut"

(jatkuu)

(liite 7 jatkuu)

Pedagoginen elementti tai käytäntö	Verkko-oppimisympäristön elementti (TEKN)	Infrastruktuuri	Lisätietoja
Ohjaus / MO-tehtävä, sanallinen	-	VIEST + RES	Lähiopetuksessa, starttipäivänä
Tuki / MO-tehtävä	MO-tehtävän (mikro-opetustehtävä) kuvaus	RES	MO-kansiossa linkki Mediakirjastoon, jossa kuvaus
Ohjaus / MO-tehtävä, kirjall.	Tehtävien tekijät (nimilista, rtf)	VIEST + RES	Tehtävän kansiossa tai tuutorin foorumilla
Oppimiskokemus ja sen analyysi	Oppimiskokemus	TEHT + RES (essee on seuraavan tehtävän resurssi)	Kansio, jossa palautusfoorumit esseelle ja analyysille ja tehtävän ohje + esimerkkiratkaisu
	Esimerkkiratkaisu (rtf)	RES	
	Oppimiskokemuksen analyysi	TEHT + SOS (keskustelua analyysistä)	
Ohjaus / oppimiskokemus	Työskentelyparit	VIEST + SOS	Tuutoriryhmäkohtaiset ratkaisut
Portfolio	Kirjallinen oppimisportfolio	TEHT + RES (seuraavan tehtävän resurssi)	Portfolion kansiossa ja valittavissa työvälinepohjaiseen luokiteluun perustuen kohdasta "Tehtävät"
Ohjaus / portfolio	-	VIEST + RES	Lähiopetuksessa
	Opiskeijatoverin portfolion arviointi	TEHT	Portfolion kansiossa ja valittavissa työvälinepohjaiseen luokiteluun perustuen kohdasta "Tehtävät"
	Portfolion pohja (rtf)	RES	Portfolion kansiossa (+ tuutorin foorumilla)
	Portfolion arviointikriteerit (rtf)	RES	Portfolion kansiossa (+ tuutorin foorumilla)
Ohjaus / toveriarviointi	Toveriarvioijat (rtf)	VIEST + SOS	Tuutoriryhmäkohtaiset ratkaisut
	Toveriarviointilomake (rtf)	RES	Portfolion kansiossa (+ tuutorin foorumilla)
	Tuutoriryhmäkohtaiset materiaalit	RES	Tuutorin foorumilla tai materiaalikansiossa tai portfolion kansiossa

(jatkuu)

(liite 7 jatkuu)

Pedagoginen elementti tai käy- töntö	Verkko- oppimisympäristön elementti (TEKN)	Infrastruktuuri	Lisätietoja
Assistenttiopettaja	Viestintäfoorumi	VIEST + SOS	Assistenttiopettajan kansiossa ja valittavis- sa työvälinepohjai- seen luokitteluun pe- rustuen kohdasta ”Keskustelut”
	Päiväkirja (xls)	RES + VIENT	Assistenttiopettajan kansiossa foorumilla liitetiedostona
	Päiväkirjan pohja (xls)	RES	Mediakirjastossa
Poissaolot	Tehtävälista	RES	Tehtävän kansiossa
	Poissaoloa korvaavien tehtävien palautus- paikka	TEHT	Tehtävän kansiossa erikseen jokaiselle (maks 4) tehtävälle ja valittavissa työvä- linepohjaiseen luokit- teluun perustuen kohdasta ”Tehtävät”
Valinnaiset ele- mentit	Kahvila Online-palaute	SOS	Foorumi Nimetön palaute / foorumi

Liite 8. Pääkomponenttimatriisi ja komponenttilataukset.

Osiot	Komponenttilataus ^{a)}					Kommunaliteetti
	1	2	3	4	5	
52. Luen aina keskustelufoorumeilla olevat uudet viestit	.832					.778
3. Keskustelufoorumeiden seuraaminen	.822					.767
19. Verkkomateriaalit verkko-oppimisen perustana		.804				.684
18. Verkkotehtävät verkko-oppimisen perustana		.626				.487
24. Verkkomateriaalit ovat tärkeitä		.584				.374
23. Verkkotehtävät ovat tärkeitä	.342	.527				.496
25. Oppimisympäristön työkalut ovat tärkeitä		.513				.464
20. Tekniset ratkaisut verkko-oppimisen perustana		.448	.422	.348		.507
16. Sosiaalinen vuorovaikutus verkko-oppimisen perustana			.812			.728
17. Viestintä verkko-oppimisen perustana			.733			.547
21. Verkkokeskustelu on tärkeää	.493		.610			.661
22. Viestintä opettajan kanssa on tärkeää		.329	.569			.447
54. Tarkistan aina, onko opettaja hyväksynyt tehtäviäni				.730		.592
55. Tarkistan aina, onko oppimisympäristöön lisätty uutta materiaalia				.674		.546
53. Luen aina opettajan tiedotukset "Tuutorin foorumilta"	.494			.572		.591
4. Ajankohtaisen informaation hakeminen				.529		.386
6. Materiaalinen hakeminen					.819	.719
5. Tehtävien palauttaminen	-.396				.683	.632

a) rinnakkaisista komponenttilatauksista valittu vaihtoehto tummennettu

Liite 9. Summamuuuttujien tunnusluvut.

Frekvenssit

Summa- muuttuja	Osioiden määrä kom- ponentissa	f	Suhteelliset frekvenssit (% kaikista vastauksista)					Tunnusluvut			
			Täysin eri mieltä	Jok- seenkin eri miel- tä	Ei samaa eikä eri mieltä	Jok- seenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	Min	Maks	Keski- arvo	Keskiha- jonta
S1	2	142	3,5	11,3	14,8	21,1	49,3	1	5	4,0	1,2
S2	6	142	0,0	0,0	7,7	74,6	17,6	3	5	4,2	0,6
S3	4	141	0,0	2,1	34,8	48,9	14,2	2	5	3,8	0,7
S4	4	142	0,0	0,0	12,7	43,0	44,4	3	5	4,3	0,7
S5	2	141	0,0	2,1	33,3	48,9	15,6	2	5	3,8	0,7

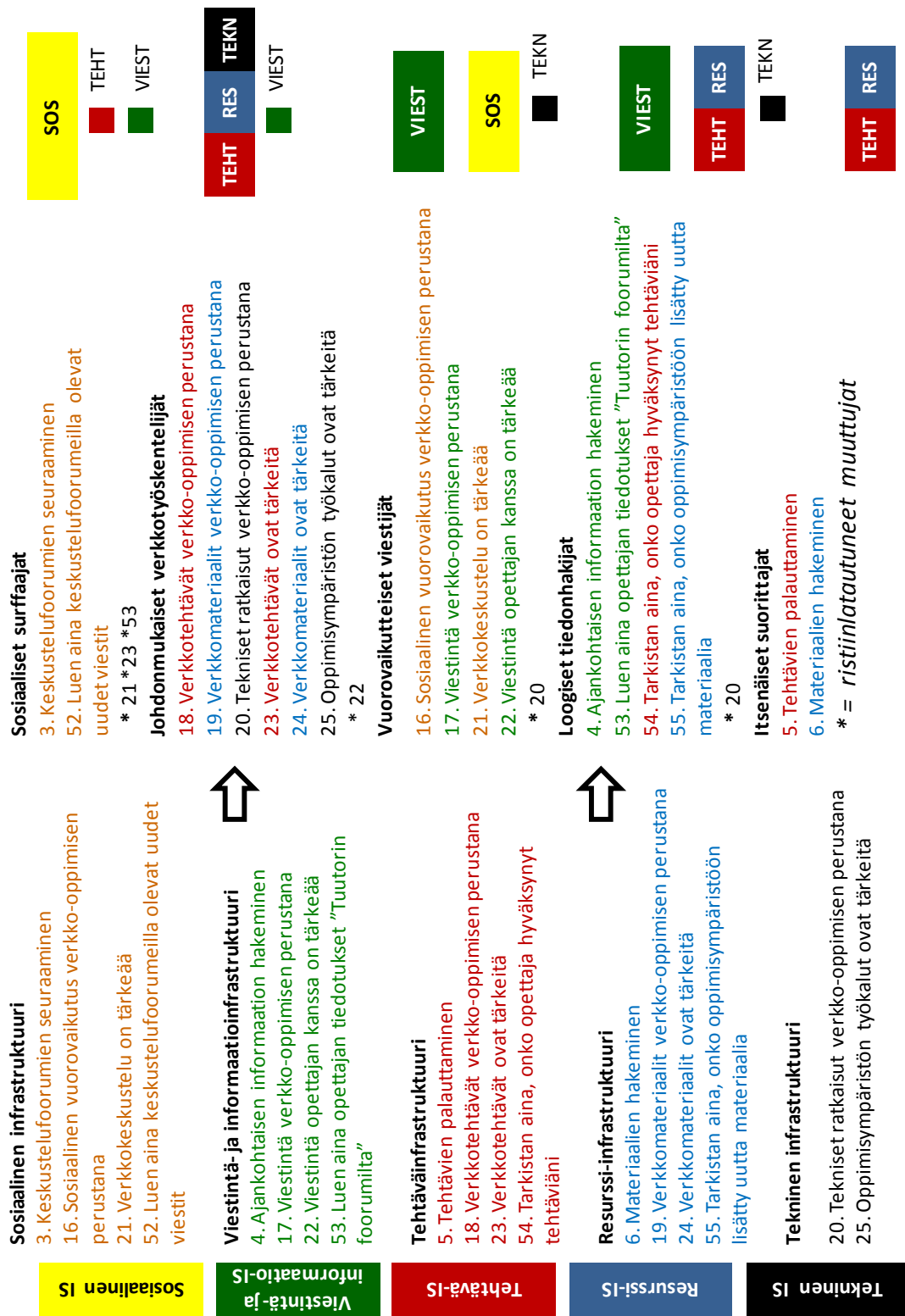
Summamuuuttujien väliset korrelaatiot (Spearmanin järjestyskorrelaatiokerroin)

Summamuuuttuja	1	2	3	4
1				
2	,172*			
3	,183*	,208*		
4	,376**	,296**	0,068	
5	-,314**	,242**	-0,031	-0,018

** tilastollisesti merkitsevä yhteys

* tilastollisesti melkein merkitsevä yhteys

Liite 10. Muuttujien jäsentely pääkomponenttianalyysin pohjalta.



Liite 11. Kruskall-Wallis H-testit.

Toimintaorientaatiokohtaiset erot verkko-oppimisympäristössä käynnin tiheydessä

Käynti- kerrat	f	Järjestyslukujen keskiarvo				
		1. orientaatio	2. orientaatio	3. orientaatio	4. orientaatio	5. orientaatio
Joka päivä	39	86,14	74,28	81,23	87,53	64,15
2-3 kertaa viikossa	81	69,07	71,22	68,48	66,9	71,41
Kerran vii- kossa	16	48,06	65,53	68,31	55,59	88,44
Harvemmin	5	57,6	59,4	40,7	57,8	62
Total	141					

Chi-Square χ^2	12,809	1,317	6,615	12,016	5,048
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,005	,725	,085	,007	,168

Liite 12. Mann-Whitneyn U-testit.

Ranks

	X62 Su- kupuoli	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X60 Hyvistä tietokoneen käyttötaidoista oli hyötyä	N	79	68,94	5446,5
	M	46	52,79	2428,5
	Total	125		
X2 Käyntikerrat	N	87	64,58	5618,5
	M	55	82,45	4534,5
	Total	142		
X4 Hain ajankohtaista informaatiota	N	86	78,15	6721
	M	55	59,82	3290
	Total	141		
X49 Ajankohtaisista asioista pitäisi ilmoittaa sähköpostitse	N	86	65,72	5652
	M	55	79,25	4359
	Total	141		
X26 Valitsen tekstimuotoiset ohjeet	N	87	77,23	6719
	M	55	62,44	3434
	Total	142		

Test Statistics^a

	X60 Hyvistä tietokoneen käyttötaidoista oli hyötyä	X2 Käyntikerrat	X4 Hain ajankohtaista informaatiota	X49 Ajankohtaisista asioista pitäisi ilmoittaa sähköpostitse	X26 Valitsen tekstimuotoiset ohjeet
Mann-Whitney U	1347,500	1790,500	1750,000	1911,000	1894,000
Wilcoxon W	2428,500	5618,500	3290,000	5652,000	3434,000
Z	-2,579	-2,832	-2,878	-1,993	-2,186
Asymp. Sig. (2-tailed)	,010	,005	,004	,046	,029

Liite 13. Esiselvitysvaiheen työskentely.

13-1 Työkalujen käyttöraportti.

Esimerkki APE7-oppimisympäristöstä

1. toukokuuta 2007 - 31. joulukuuta 2007

Työkalu ↕	Istunnot	Istunnon kesto keskimäärin	Kokonaisaika	Prosenttia i
Ilmoitukset	428	00:00:09	01:04:33	0.30 %
Kalenteri	281	00:00:14	01:03:56	0.30 %
Kansio	5269	00:00:36	53:01:03	14.69 %
Keskustelut	3193	00:02:08	113:26:00	31.43 %
Mediakirjasto	378	00:04:13	26:34:45	7.36 %
Omat arvosanat	325	00:01:02	05:33:31	1.54 %
Online-käyttäjät	888	00:01:00	14:54:18	4.13 %
Posti	488	00:02:02	16:35:09	4.60 %
Seuranta	108	00:00:52	01:32:50	0.43 %
Tehtävät	618	00:01:21	13:54:57	3.86 %
Tiedosto	1613	00:03:29	93:28:09	25.90 %
Tiedostonhallinta	154	00:01:51	04:43:52	1.31 %
Web-linkit	371	00:02:26	15:03:21	4.17 %
Yhteensä	14114	00:21:23	360:56:24	100.00 %

Ajat näytetään tunteina, minuutteina ja sekunteina.

(Liite 13 jatkuu)

13-2 Opiskelijan istunnot ja istuntojen aikana suoriteut toiminnot.

Esimerkki APE7-oppimisympäristöstä

Ensimmäinen käyttö: 27.7.2007

Viimeinen käyttö: 28.12.2007

Istuntojen kokonaismäärä: 43

Istunto ↕	Ensimmäinen käyttö		Viimeinen käyttö		Kokonaisaika		Keskustelut		Kalenteri	
	Luetut viestit	Lähetetyt viestit	Lähetetyt viestit	Näytetyt kohteet	Lähetetyt viestit	Näytetyt kohteet	Luetut viestit	Lähetetyt viestit	Lähetetyt viestit	Näytetyt kohteet
1					01:32:28		19	1	1	1
2					00:34:46		5			5
3					00:16:34		77			
4					00:11:42		14			
5					00:01:06					
6	12.8.2007		12.8.2007		00:54:55		4	1		
7	13.8.2007		13.8.2007		00:08:24					
8	13.8.2007		13.8.2007		00:01:06					
9	13.8.2007		13.8.2007		00:03:16		3			
10	13.8.2007		13.8.2007		00:44:39		56	3		
11	20.8.2007		20.8.2007		00:30:17		10	1		
12	21.8.2007		21.8.2007		02:02:10					
13	24.8.2007		24.8.2007		00:02:56					
14	24.8.2007		24.8.2007		00:04:40		1			
15	28.8.2007		28.8.2007		00:41:22		7	1		
16	28.8.2007		28.8.2007		00:01:25					
17	29.8.2007		29.8.2007		00:08:34		7			
18	30.8.2007		30.8.2007		00:06:49		2	1		
19	2.9.2007		2.9.2007		02:03:51		4	1	1	1
20	3.9.2007		3.9.2007		00:09:30					

Linkistä avautuvat
opiskelijan toiminnot ja
niihin käytetty aika

(Liite 13 jatkuu)

13-3 Ryhmäkohtainen tiivistelmä keskeisistä toiminnoista.

Esimerkki APE7-oppimisympäristöstä. Luvussa 4.4.1 esiin nostetut seikat korostettu keltaisella.

Käyttäjän Opiskelija seurantaraportti: Ammattipedagogiset opinnot 2007 (APE 5) Tutor Tiiu Tenno 1. toukokuuta 2007 - 31. joulukuuta 2007

Opis- kelija	Ensimmäi- nen käyttö	Viimein- nen käyttö	Istunnot	Kokonais- aika	Posti lue- tut	Lähet- tyt	Keskuste- lut luetut	Lähet- tyt
1	27.7.2007	28.12. 2007	43	19:02:56	7	4	363	12
2	5.5.2007	18.12. 2007	132	21:19:18	14	4	652	9
3	8.5.2007	04.12. 2007	47	10:43:02	15	7	194	15
4	9.5.2007	20.11. 2007	41	16:17:11			61	7
5	1.7.2007	4.10.2 007	45	31:45:50			131	6
6	5.5.2007	11.12. 2007	113	32:51:08	10	5	2614	7
7	7.5.2007	19.12. 2007	110	26:26:33	21	6	403	<u>5</u>
8	31.5.2007	27.12. 2007	54	23:21:20	5	1	92	7
9	6.8.2007	02.12. 2007	69	79:45:36	42	7	271	6
10	6.5.2007	27.11. 2007	112	45:36:02	10	4	244	31
11	6.5.2007	22.12. 2007	282	158:50:59	37	11	681	33
12	5.5.2007	30.12. 2007	264	44:40:54	6	2	2026	36
13	24.7.2007	09.11. 2007	82	33:16:58	6	5	184	11
14	29.7.2007	26.11. 2007	42	38:43:25	6	4	500	<u>5</u>
15	9.8.2007	12.12. 2007	64	28:20:24	3	6	155	10
16	6.5.2007	27.12. 2007	93	23:22:24	2	1	1656	6
17	9.8.2007	04.11. 2007	32	10:39:51	11	6	122	11
18	3.8.2007	18.12. 2007	63	23:24:37	1		581	<u>4</u>
19	3.6.2007	14.11. 2007	52	09:05:38	10	6	147	<u>5</u>
20/ demo	2.5.2007	13.11. 2007	166	12:13:01			71	1
Yhteen- sä			1740	677:34:06	206	79	11077	226

(jatkuu)

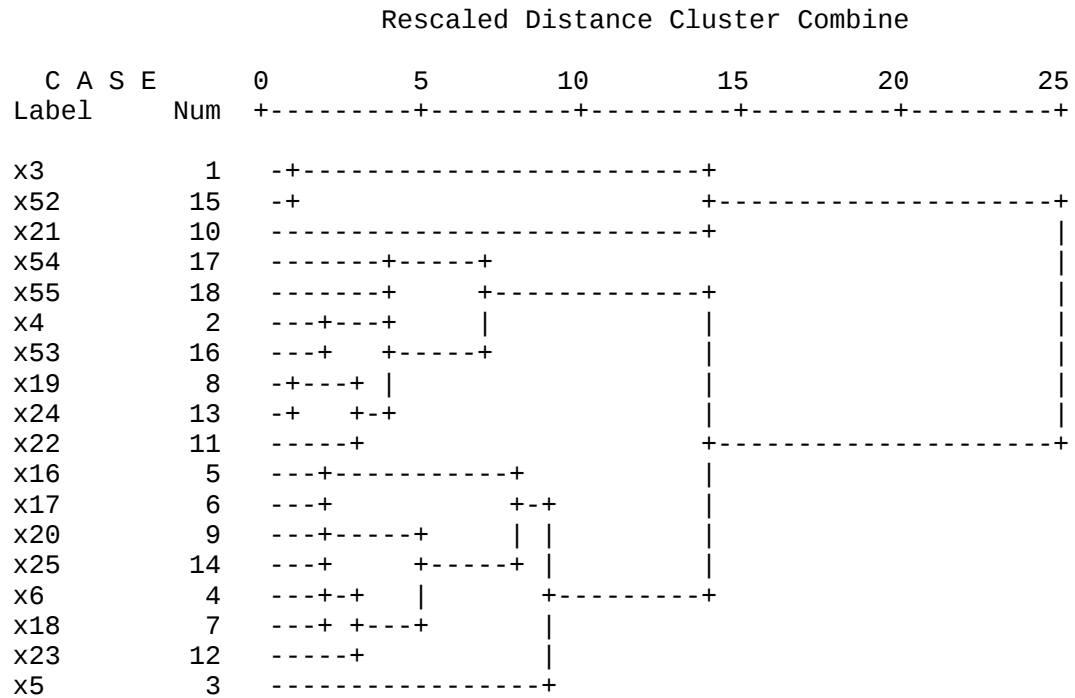
(Liite 13-3 jatkuu)

Opis- kelija	Kalen- teri näyte- tyt	Tehtä- vät luettu	Lähe- tetty	Aikaa	Web- linkit	Sisäl- tökan- siot	Tiedos- tot	Me- diakir- jaston koh- teet	Koko- elmat
1	17	15	2	00:42:21	4	198	57	3	6
2	11	33	2	00:38:35	9	602	115		6
3	19	13	2	00:06:25	12	482	102		25
4	8	15	2	00:26:23	4	252	87		6
5	7	4	0	00:03:01	4	286	79		5
6	48	80	3	01:13:03	41	1138	166	17	46
7	58	22	2	01:11:58	19	538	97	3	22
8	10	18	2	02:06:24	6	224	45		6
9	13	51	3	00:44:37	5	653	131	5	11
10	26	16	2	01:29:21	21	454	72	1	20
11	40	34	2	00:21:16	27	653	102	2	30
12	34	42	2	01:05:03	25	1055	146	8	27
13	7	37	2	00:18:50	17	539	117	2	22
14	16	13	2	00:13:56	11	348	109		10
15	11	19	2	00:21:44	13	267	52		1
16	50	34	2	01:19:55	24	348	34		7
17	3	22	2	00:12:13	11	240	44	1	9
18	43	21	1	00:36:15	14	820	190	17	52
19	5	26	2	00:39:40	4	339	61		8
20/ demo	16	44	2	00:50:48	6	454	66		7
Yh- teensä	426	515	37	13:51:00	271	9436	1806	59	319

Liite 14. Hierarkkisen ryhmittelyanalyysin dendrogrammit.

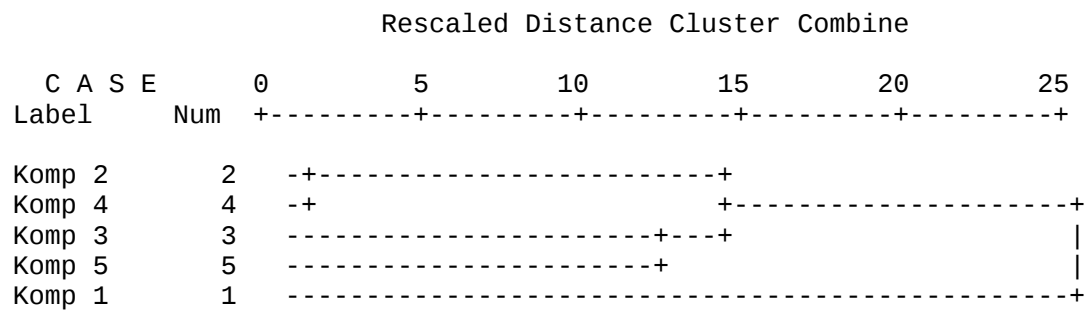
14-1 Pedagogisia infrastruktuureja edustavat muuttujat.

Dendrogram using Ward Method



14-1 Pääkomponentit

Dendrogram using Ward Method



Liite 15. Ammattipedagogisten opintojen verkko-oppimisympäristön pedagoginen toteutussuunnitelma.

Ammattipedagogisten opintojen (APE-opintojen) verkko-oppimisympäristön pedagogisen toteutussuunnitelman (PedTotSu) tehtävänä on ohjeistaa, miten opintojaksoa tukeva verkko-oppimisympäristö tulee rakentaa. Verkko-oppimisympäristön PedTotSu perustuu opintojakson pedagogiseen suunnitelmaan. PedTotSu uusitaan vuosittain APE-opintojen suunnitelman vahvistamisen jälkeen. Suunnitelman ohjeistamana verkko-oppimisympäristö voidaan integroida luontevaksi osaksi monimuoto-opiskelijoiden opintosuunnitelmaa ja lähipäivien työskentelyä. Koska suunnitelma laaditaan aina yhdessä koulutusteknologin kanssa, PedTotSu sisältää verkko-oppimisympäristön teknisessä toteutuksessa tarvittavat tiedot.

PedTotSu sisältää verkko-oppimisympäristön rakenteelliset ja sisällölliset viitekehykset. Rakenteelliset viitekehykset varmistavat opintojakson sisältöjen ja verkko-oppimisympäristön teknisen toteutuksen strukturaalisen yhtenevyyden. Rakenteelliset viitekehykset sisältävät käyttöliittymäsuunnitelman. Sisällölliset viitekehykset mallintavat, mitä sisältöjä sijoitetaan verkko-oppimisympäristöön. Verkko-oppimisympäristöön toimitettavat sisällöt toteutetaan pedagogisissa työryhmissä. Media- ja välinevalinnat täsmennetään vasta verkko-oppimisympäristön toteutusvaiheessa.

Rakenteellisten ja sisällöllisten viitekehysten tehtävänä on yhdessä tukea opintojaksolla käytettäviä opetusmenetelmiä, ohjauskäytänteitä ja toimijoiden välistä vuorovaikutusta. Verkko-oppimisympäristön toteuttajalle osoitetussa verkko-oppimisympäristön PedTotSu:ssa suositellaan lisäksi sisällön luokittelua seuraavasti: opiskelijoiden välinen avoin keskustelu, tiedottamiskäytänteet, oppimisympäristössä tapahtuva yksityinen viestintä, oppimistehtävät, oppimistehtävien resurssit ja arviointikäytänteet. Edellä mainittu luokittelu auttaa koulutusteknologiaa valitsemaan parhaiten soveltuvat työvälineet. Valmis PedTotSu on tekstidokumentti, jonka liitteenä ovat oppimisympäristöön sijoitettavat tiedostot ja tarvittaessa yksityiskohtaiset oppimistehtävien toteutusohjeet.

Verkko-oppimisympäristön suunnitelmanmukaista toteutumista voidaan seurata hyödyntämällä arviointikehikkoa. Arviointikehikon mukaan tarkastellaan ensin, vastaako suunnitelmassa kuvattu opintojakson rakenne verkko-oppimisympäristössä havaittavissa olevaa rakennetta. Rakenteellisten seikkojen lisäksi arvioidaan käyttöliittymää. Sitä, miten verkko-oppimisympäristön sisällölliset vaatimukset toteutuvat, seurataan oppimistehtävälähtöisen taulukkomatriisin avulla. Matriisin vaakariveille kirjataan opintojakson sisällöt, kuten oppimistavoitteet, oppimistehtävät, tarvittavat resurssit, ohjauskäytänteet, arviointikäytänteet ja kytkentä lähiopetuspäivällä käsiteltäviin asioihin. Matriisin sarakkeisiin kirjataan verkko-oppimisympäristön elementit. Rivien ja sarakkeiden risteyskohtaan merkitään, missä (teknisessä) elementissä kukin opintojakson sisältö toteutuu.

Laatujärjestelmä

Päivitetty 28.4.2010