

Pro gradu -tutkielma

**Biologian opettajaopiskelijoiden asenteet verkko-
opetusta kohtaan ja verkkokeskustelun soveltuvuus
biologian opetukseen**

Mari Nykänen



Jyväskylän yliopisto

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Biologia

30.5.2014

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Biologia

Nykänen, M.: Biologian opettajaopiskelijoiden asenteet verkko-opetusta kohtaan ja verkkokeskustelun soveltuvuus biologian opetukseen
Pro gradu -tutkielma: 40 s. + liitteet 11 s.
Työn ohjaajat: Dos. Jari Haimi, FT Ilkka Ratinen
Tarkastajat: FT Matti Hiltunen, Dos. Jari Haimi
Toukokuu 2014

Hakusanat: anonyymi verkkokeskustelu, biologian aineenopettajakoulutus, etäoppiminen, evoluutio, kasvokkain keskustelu, ryhmäkeskustelu, verkko-oppiminen

TIIVISTELMÄ

Verkko-opiskelu tarjoaa hyvät mahdollisuudet etäopiskeluun. Verkko-opiskelussa korostuvat joustavuus ja itseohjautuvuus. Konstruktivistinen oppiminen on noussut keskeiseksi oppimisteoriapohjaksi myös verkko-opinnoissa. Yksi tyypillinen yhteisöllisen verkkotyöskentelyn muoto onkin verkkokeskustelu, jossa nämä näkökulmat yhdistyvät. Verkko-ympäristössä opiskeleminen ei kuitenkaan aina tarjoa opiskelijalle riittävästi yhteisöllisyyden kokemuksia. Verkkokeskustelujen haasteet liittyvät usein keskusteluiden kankeuteen ja pinnallisuuteen tai opiskelijoiden epätasaiseen osallistumiseen. Tutkimusta verkko-opintojen käyttämisestä biologian opettajankoulutuksessa on vähän, ja siksi teemaan haluttiin keskittyä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaiset asenteet biologian opettajaopiskelijoilla on verkko-opiskelua kohtaan ja miten verkkokeskustelu soveltuu opiskelumenetelmäksi biologiaan liittyvän eettisen teeman pohdinnassa. Eettiseksi teemaksi valikoitui evoluution opettaminen suomalaisessa koulussa, sillä teema on jatkuvasti ajankohtainen. Tutkimukseen osallistui Jyväskylän yliopistosta 16 opiskelijaa, joilla pää- tai sivuaineena oli biologia. Suurin osa heistä (15) opiskeli aineenopettajiksi. Tutkimusmenetelminä käytettiin lomakekyselyä ja yksilöhaastatteluja. Lomakekysely toteutettiin tutkimuksen alussa ja lopussa, haastattelut vain tutkimuksen lopussa. Mittausten välissä osallistujat keskustelivat biologian opetukseen liittyvästä teemasta joko kasvotusten tai anonyymisti verkko-ympäristössä. Aineistona käytettiin siis lomakemittauksista saatuja tietoja, haastatteluita, verkkokeskustelua sekä kasvokkain tapahtuneen keskustelun nauhoitusta. Opiskelijoiden asenteet verkko-opiskeluun olivat pääsääntöisesti hyvät. Verkko-opiskelusta kuvattiin useita hyviä puolia, tärkeimpänä sen joustavuus. Verkko-opiskelu oli tutkimuksen mukaan tavoiteltava opiskelumuoto yliopisto-opiskelussa, ja se soveltuu hyvin erilaisiin elämäntilanteisiin. Verkkokeskustelussa erityisen tärkeäksi koettiin osallistujien anonymiteetti. Tutkimuksen mukaan anonyymi verkkokeskustelu soveltuikin käytettäväksi biologian alan eettisten teemojen käsittelemiseen. Muut verkko-oppimisesta saadut tulokset vahvistavat jo ennalta kirjallisuudessa esiintyviä tuloksia. Myös kasvokkain tapahtuvalle keskustelulle oppimistilanteena on tarvetta.

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ, Faculty of Mathematics and Science

Department of Biological and Environmental Science

Biology

Nykänen, M.: Biology teacher students' attitudes towards e-learning and suitability of online chat for biology teaching

Master of Science Thesis: 40 p. + 11 p.

Supervisors: PhD Jari Haimi, PhD Ilkka Ratinen

Inspectors: PhD Matti Hiltunen, PhD Jari Haimi

May 2014

Key Words: anonymous online chat, biology teacher education, distance learning, e-learning, evolution, face-to-face discussion, group discussion

ABSTRACT

E-learning is a good form of distance learning. Flexibility and self-management to one's studies are advantages of e-learning. Constructionism as a learning theory has been found a good theory also in e-learning. One typical collaborative e-learning method is online chat that combines all those good qualities. Studying in network environment doesn't always give enough feeling of collaboration. Challenges of online chats are linked with concepts like slowness and superficiality. Another challenge is varying activity of students taking part in online chat. There is only little research about e-learning among biology teacher students. The target of this research was to find out how the attitudes are towards e-learning and how online chat works as a learning method in learning ethical questions of biology teaching. The ethical theme was teaching of evolution in Finnish school. The theme has been in the media just recently. There were 16 participants in this research. They studied biology as their major or minor studies in the University of Jyväskylä. Most of them (15) studied to become a teacher of biology. In this master thesis were used two research methods, questionnaire and interview. Participants made questionnaire at the beginning and in the end of the research and interviews were hold only in the end. Between those measurements half of the group discussed about teaching of evolution face-to-face and half in the online chat (anonymously). The results of this thesis showed that the attitudes towards e-learning were good. There were many positive sides in e-learning and flexibility was the most important of them. So it seems that anonymous online chat is suitable to use in biology teacher education when dealing with ethical themes of teaching biology. Also face-to-face discussion was mentioned to be important. Other results of this research confirmed the earlier results found in the literature.

Sisältö

1. JOHDANTO	5
2. TYÖN TEORIATAUSTA	6
2.1. Oppimiseen liittyviä käsitteitä.....	6
2.2. Verkko-opiskelu	6
2.3. Yhteisöllisyys verkko-opinnoissa.....	9
2.4. Evoluution opettaminen ja oppiminen	9
2.5. Evoluutio Suomen peruskoulun ja lukion opetussuunnitelmassa	10
2.6. Tutkimuksen biologinen konteksti: evoluutio.....	11
3. AINEISTOT JA MENETELMÄT	13
3.1. Tutkimusmenetelmien kuvaus.....	13
3.2. Tutkittavan ryhmän kuvaus	15
3.3. Aineiston kerääminen.....	16
3.4. Aineiston käsittely	17
3.5. Aineiston analysointi.....	17
4. TULOKSET	18
4.1. Tutkittavien ryhmien homogeenisuus	18
4.2. Asenteet etäopiskelua kohtaan monivalintaväitteiden osalta	18
4.3. Käsitteet etäopiskelusta ja työtavoista	21
4.4. Asenteet etäopiskelua kohtaan avoimien kysymysten perusteella	22
4.5. Verkkokeskustelu	23
4.6. Keskustelu kasvotusten	25
4.7. Verkkokeskusteluun osallistuneiden haastattelujen tulokset	27
4.7.1. Verkkokeskustelun kulku	27
4.7.2. Keskustelun toteutuksen onnistuminen.....	28
4.7.3. Verkkokeskustelun soveltuvuus aiheenkäsittelyyn	29
4.8. Kasvotusten keskustelleiden haastattelut	30
4.8.1. Keskustelun kulku	30
4.8.2. Keskustelun toteutuksen onnistuminen.....	31
4.8.3. Keskustelun soveltuvuus teeman käsittelyyn	31
5. TULOSTEN TARKASTELU	33
5.1. Yleiset asenteet verkko-opiskelua kohtaan	33
5.2. Verkkokeskustelun ja kasvotusten käydyn keskustelun vertailu	34
5.3. Keskusteluiden onnistuminen ja soveltuminen aiheen käsittelyyn	35
5.4. Tutkimuksen yhteenveto ja luotettavuus	37
KIITOKSET	38
KIRJALLISUUS	38
LIITTEET	

1. JOHDANTO

Nykyajan tietotekniikka mahdollistaa monipuolisten opiskelutapojen ja -välineiden käytön opiskelijan arjessa. Entinen aikaan ja paikkaan sidottu oppimistila pystytään tänä päivänä korvaamaan monipuolisilla verkko-oppimisympäristöillä, jolloin kyseiset rajoitteet menettävät merkitystään. Samanaikaisesti opiskelua tukeva tiedonhankinta on mahdollista useasta eri lähteestä. Oppimisympäristö onkin saanut aivan uuden merkityksen, ja etäopiskelun mahdollisuudet helpottuvat.

Etäoppiminen voi sisältää monenlaisia työskentelytapoja. Yksi esimerkki on virtuaalisen oppimisalustan välityksellä toteutettava verkkokeskustelu, jossa opiskelijat kommunikoivat kirjoittamalla viestejä toisilleen. Verkkokeskustelu mahdollistaakin vuorovaikutuksen muiden opiskelijoiden kanssa. Tietoverkkojen on jo aiemmin havaittu soveltuvan hyvin opiskelijalähtöisiin oppimismenetelmiin (Löfström & Nevgi 2009) ja keskustelua voidaan pitää tyypillisenä yhteisöllisen verkkotyöskentelyn muotona (Kiviniemi 2001, Niinimäki 2003).

Verkkokeskustelu on hyvin joustava opiskelumuoto ja se voidaan helposti yhdistää osaksi yliopistokursseja. Toisaalta koko verkko-oppimisprosessi voi olla toteutettu pelkästään verkkokeskusteluna (Koli 2008). Joustavuutta tuo myös se, että opiskeluun käytettävä aika ja paikka ovat vapaasti opiskelijan valittavissa.

Verkkokeskustelun käyttöä yliopisto-opiskelussa on tutkittu aiemminkin (esimerkiksi Vuopala 2013). Sen soveltuvuutta biologian aineenopettajakoulutukseen ei kuitenkaan ole erityisemmin pohdittu. Tässä tutkimuksessa halutaan tarkastella verkkokeskustelun soveltuvuutta biologian yliopisto-opetukseen kahdesta eri näkökulmasta. Toisaalta halutaan selvittää biologian opiskelijoiden asenteita, toisaalta verkkokeskustelun soveltuvuutta biologian koulutuksessa. Opiskelijoiden asenteista tai valmiuksista etäopiskelua kohtaan ei ole aiempaa tutkimustietoa. Kuitenkin niiden tutkiminen on tärkeää, jotta osattaisiin kehittää opiskelijoille hyödyllisiä, nykyaikaisia ja joustavia oppimisympäristöjä. Verkkokeskustelua haluttiin tutkia myös siltä kannalta, miten se soveltuu opiskelutavaksi biologiassa. Keskusteluteemaksi valittiin evoluution opettaminen. Suomalaisen opetus suunnitelman mukaan (Opetushallitus 2003, 2004) peruskoulun ja lukion oppisisältöihin kuuluu keskeisesti evoluutio. Vaikka evoluutio on biologian keskeisin käsite, sen opetus ei silti ole yksiselitteistä, vaan teema voi aiheuttaa ristiriitaisia ajatuksia oppilaissa. Evoluution liittyvät uskomukset tulevatkin usein jo kotikasvatuksesta ja uskonnollisista tilaisuuksista (Cavallo & McCall 2008). Evoluution opetuksen päämääränä ei tulisikaan olla henkilökohtaisten uskomusten muuttaminen vaan tiedon kasvattaminen (Wallin 2004, Cavallo & McCall 2008). Evoluution opettamiseen sisältyy paljon myös eettistä pohdintaa. Biologian opettajankoulutuksessa olisikin aiheellista miettiä erilaisista taustoista lähtöisin olevien oppilaiden kohtaamista etukäteen.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Millaiset asenteet biologian opettajaopiskelijoilla on verkko-opiskelua kohtaan?
2. Miten verkkokeskustelu soveltuu opiskelutavaksi biologiassa verrattuna kasvokkain tapahtuvaan pienryhmäkeskusteluun (eettisten kantojen pohdinnassa)?

2. TYÖN TEORIATAUSTA

2.1. Oppimiseen liittyviä käsitteitä

Oppimisen tarkoitus on, että yksilölle syntyy uusia toimintamalleja (Puolimatka 2002). Oppiminen voidaan nähdä jonkin reaktion vahvistamisena, informaation prosessointina tai tiedon konstruointina (Nummenmaa & Nummenmaa 1997). Empiristisessä ajattelussa havainto luo pohjan tiedolle ja tältä pohjalta yksilölle syntyy ideoita (Lehtinen ym. 2007). Empiristisen ajattelun mukaan oppiminen perustuu siihen, että oppija reagoi ärsykkeeseen ja reaktiosta saatava palaute joko vahvistaa tai heikentää käyttäytymistä (Puolimatka 2002, Tynjälä 2004, Lehtinen ym. 2007, Nevgi & Lindblom-Ylänne 2009). Näin yksilön käyttäytymistä voidaan ohjata haluttuun suuntaan. Tällainen behavioristinen oppiminen edustaa passiivista mallia eli siinä oppijalta ei vaadita aktiivista tiedon pohdintaa ja käsittelyä.

Konstruktivistinen oppiminen puolestaan perustuu oppijan aikaisempien tietojen käyttöön ja sen hyödyntämiseen uuden oppimisen pohjatietona (Puolimatka 2002, Lehtinen ym. 2007, Nevgi & Lindblom-Ylänne 2009). Konstruktivistinen oppiminen aktivoikin enemmän oppijaa behavioristiseen oppimiseen verrattuna. Tällöin yksilö tai ryhmä rakentaa uutta tietoa entuudestaan tiedetyn päälle (skeemat eli sisäiset mallit tai aikaisemmat tietorakenteet) (Puolimatka 2002, Tynjälä ym. 2005). Tietoa myös tulkitaan omien uskomusten ja kokemusten perusteella (Tynjälä ym. 2005). Konstruktivismi ei ota kantaa siihen, onko vanha tieto oikein. Konstruktivismi ei ole yhtenäinen oppimisteoria vaan pikemminkin tiedonkäsitys (Tynjälä 1999, Tynjälä 2004, Tynjälä ym. 2005, Nevgi & Lindblom-Ylänne 2009), jota tässä yhteydessä tarkastellaan oppimiskäsityksen näkökulmasta.

Motivaatiolla tarkoitetaan yksilön sisäistä tilaa, joka saa aikaan toimintaa tai pitää sitä yllä (Tynjälä 2004, Lehtinen ym. 2007). Motivaatio vaikuttaa siihen, millaisia valintoja yksilö tekee esimerkiksi oppimisen ja opiskelun suhteen sekä millaisella intensiteetillä yksilö toimii.

Oppimisympäristöllä tarkoitetaan erilaisten työskentelytapojen kokonaisuutta, joilla pyritään edistämään yksilön oppimista (Lehtinen ym. 2007). Käsitteellä tarkoitetaan kaikkia oppijan ulkopuolisia tekijöitä, joilla voi olla merkitystä oppimiseen. Oppimisympäristöjä suunniteltaessa huomioidaankin usein esimerkiksi sosiaaliset ulottuvuudet (Häkkinen & Arvaja 1999). Suppeassa merkityksessä oppimisympäristöllä voidaan tarkoittaa myös esimerkiksi Internetin oppimisalustaa (esim. Discendum Optima), kuten tässä tutkimuksessa käsitettä käytetään.

2.2. Verkko-opiskelu

Etäopiskelulla tarkoitetaan muita opiskelumuotoja kuin lähiopiskelua. Tässä tutkimuksessa etäopiskelu nähdään ennen kaikkea verkossa tapahtuvana opiskeluna. Verkko-opiskelun synonyymeinä voidaan käyttää myös esimerkiksi virtuaaliopiskelua.

Internet voidaan nähdä oppimisen välineenä, sillä sen ja opettajan (tutorin) avulla opiskelijat voivat paikantaa tietoa sekä kommunikoida keskenään (Serim & Koch 1996). Verkossa tapahtuvan vuorovaikutuksen on havaittu olevan usein kirjoittamista ja lukemista (Vaattovaara 2005). Myös Lehto & Terva (2001) ovat todenneet verkko-oppimisessa vuorovaikutuksen perustuvan pitkälti teksteihin. Tekstin merkitys kuitenkin korostuu usein muunlaisten viestintöjen kustannuksella (Löfström & Nevgi 2009). Menetelminä kirjoittaminen ja lukeminen ovat helppokäyttöisiä siinä mielessä, että ne ovat riippumattomia ajasta ja paikasta (Vaattovaara 2005). Oma aikataulus ja itseohjautuvuus opintoihin onkin koettu tärkeiksi (Kiviniemi 2001, Valtanen 2010). Myös verkkotutorit

ovat kokeneet verkko-opetuksen mielekkäänä ja joustavana opetusmuotona (Syrjäkari 2007). Toisaalta verkkoympäristössä toimiminen ei välttämättä tarjoa oppijalle riittävästi yhteisöllisyyden kokemuksia (Hakkarainen 2001). Verkko-opiskelu saattaa aiheuttaa myös tunteen yksin olemisesta (Nevgi & Tirri 2001). Tästä syystä opettajan tai tutorin tulisikin kannustaa opiskelijaa kuulumaan oppimisyhteisöön ja osallistumaan sen toimintaan. Opiskelijat ovatkin kokeneet tutorin tuen erittäin tärkeäksi (Syrjäkari 2007). Verkosta ylipäätään puuttuvat perinteiset sosiaaliset suhteet (Hakkarainen 2001). Tästä syystä sosiaaliset paineet opintojen tai työn tekemiseen eivät välttämättä muodostu niin suuriksi (Hakkarainen 2001). Toisten opiskelijoiden aktiivisuus verkossa on silti koettu kannustavaksi ja vertaistuki hyväksi, sillä ne aiheuttavat painetta osallistua verkkotyöskentelyyn (Vaattovaara 2005, Kärnä 2011). Toisaalta verkkotyöskentelyllä ei voida poistaa vuorovaikutustaitojen tarpeellisuutta (Marttunen & Laurinen 2001).

Verkko-opiskelun haasteena on havaittu, että keskeneräisiä tekstejä tai ajatuksia ei haluta julkaista ja väärinkäsitysten uskotaan lisääntyvän, koska toiminta ei tapahdu kasvotusten (Serim & Koch 1996, Vaattovaara 2010). Verkossa oppimiseen tarvitaan tarpeeksi aikaa (Vaattovaara 2005, Valtanen 2010, Vuopala 2013). Erilaiset aikasäännökset voivat toisaalta myös jakaa osallistujien mielipiteitä (Kärnä 2011). Ajalliset erot osallistujien kommentissa (toiset kirjoittavat eri päivinä kuin toiset) ja aidon keskustelun puuttuminen nähdään myös verkkotyöskentelyn heikkouksina. Keskustelut voivat välillä olla kankeita tai pinnallisia ja kommentit irrallisia (Hakkarainen 2001, Kärnä 2011). Lisäksi verkkotyöskentelyryhmässä on huomattu vapaamatkustajia eli henkilöitä, jotka eivät osallistu kunnolla työn tekoon. Myös Vuopala (2013) on havainnut, että verkkokurssilla osallistujat eivät työskentele tasaisesti. Mitä vähemmän yksilö on mielestään näkyvä muille yhteisön jäsenille, sitä helpommin hän hyödyntää kasvottomuuttaan, jolloin passiivisuus usein lisääntyy ja sitä kautta oppiminen voi vähentyä (Löfström & Nevgi 2009). Passiivisuus ei välttämättä lisää vapaamatkustamista, mutta toisaalta se ei myöskään edistä ryhmän oppimista. Osallistujien erilaiset tavoitteet tai motivaatiot verkkotyöskentelyssä voivat myös aiheuttaa ongelmia, jos toiset osallistujat panostavat työskentelyyn enemmän kuin toiset (Kärnä 2011). Silloin hyvien verkkokeskustelujen synty voi muuttua vaikeaksi.

Luonnollisesti opettajan ammattitaidolla on tärkeä merkitys myös verkko-oppimisen onnistumisessa (Enqvist 1999). Onnistumisen haasteena voi olla esimerkiksi opettajan huonot verkkotaidot (Vaattovaara 2005). Myös laitteistot ja uusien pedagogisten mallien omaksuminen ja käyttöönotto voidaan kokea vaikeiksi (Hakkarainen 2001). Tällöin verkkomateriaali saattaa muodostua vain informaatiovarastoksi. Toisaalta on myös pohdittu, jääkö tieto verkko-opiskeluun liittyvästä pedagogisesta pohjasta teknisen kehityksen jälkeen (Marttunen & Laurinen 2001). Opettajan rooliakin saatetaan joutua muuttamaan siirryttäessä verkkoympäristöihin. Roolin tulisikin olla verkossa enemmän työn ohjaajan rooli (Kiviniemi 2001, Saarinen 2001, Koli 2008). Verkko-ohjaajan tehtäviä ovat esimerkiksi oppimisprosessin suunnittelu ja kehitys, oppimisen tukeminen ja ohjaus sekä palautteen anto, aikataulujen vahtiminen ja kiinnostuksen ylläpito (Kiviniemi 2001, Syrjäkari 2007, Koli 2008). Tällöin korostuu myös oppijan oma aktiivisuus. Perinteiseen opiskeluun verrattuna opiskelijan itsesäätely on tärkeää etäopiskelussa (Saarinen 2001). Samalla vastuu oppimisesta siirtyy enemmän oppijalle. Opiskelu verkossa vaatii myös erilaisia verkko-oppimisvalmiuksia (Niinimäki 2003).

Etäopiskelun haasteet voivat olla myös käyttäjästä riippumattomia ongelmia, kuten tietoliikenneyhteyden tai tietokoneen huono toiminta (Valtanen 2010). Toisaalta teknisiä ongelmia ei ole havaittu ylitsepääsemättömiksi eli laitteistot ja ohjelmat yleensä toimivat tarkoituksenmukaisesti (Syrjäkari 2007). Myös uuden opiskelualustan käytön harjoittelu voi viedä aikaa (Valtanen 2010). Opiskelijoiden alkuvaiheen ongelmat tai haasteet

liittyvätkin usein verkkoympäristön vierauteen ja sen käytön opetteluun (Syrjäkari 2007). Usein tällaisten ongelmien ei ole havaittu pitkittyneen. Oppimisen esteet ovat perinteisiin menetelmiin verrattuna kuitenkin erilaisia.

Konstruktivistinen oppiminen nousi keskeiseksi ja hyväksi koetuksi teoriapohjaksi verkko-opinnoissa (Nevgi & Tirri 2001, Vaattovaara 2005). Oppimisteoriaa tukee työmuotona verkko-opintojen avoimet työskentely-ympäristöt. Toisaalta liika konstruktivismi yliopistotason opinnoissa sai myös vasta-argumentteja, ja opettajan antama behavioristinen palaute nähtiin sekin miellyttävänä (Vaattovaara 2005). Opettajan palaute ylipäättään onkin koettu verkko-oppimisessa tärkeäksi, sillä se auttaa kehittymään (Saarinen 2001, Syrjäkari 2007, Valtanen 2010). Opettajan sitoutuminen verkko-opetukseen on havaittu useista syistä tärkeäksi (Hakkarainen 2001, Nevgi & Tirri 2001, Vaattovaara 2005). Sen kautta voidaan saada aikaan parempia oppimistuloksia (Hakkarainen 2001) ja toisaalta opiskelijoiden on havaittu tarvitsevan verkossa ohjausta (Kiviniemi 2001).

Oppijan motivaatio verkkotyöskentelyyn voi toisinaan olla heikkoa (Vuopala 2013). Tämä saattaa näkyä esimerkiksi siten, että tehtävien omatoiminen tekeminen tai aloittaminen vie aikaa (Nevgi & Tirri 2001, Valtanen 2010). Toisaalta verkko-opiskelulla ei välttämättä ole erityistä vaikutusta opiskelumotivaatioon (Valtanen 2010). Motivaatiotekijöihin voidaan vaikuttaa muun muassa työskentelymuotojen valinnalla. Perinteisenä nähty opettajajohtoinen opetus saattaa viedä opiskelijoiden mahdollisuuden keskinäiseen vuorovaikutukseen (Serim & Koch 1996). Esimerkiksi luentomainen opiskelumuoto on saanut kritiikkiä (Vaattovaara 2005). Sen sijaan yhteistoiminnallisuus, ongelmalähtöisyys, tiedon soveltaminen, käytännönläheisyys sekä ylipäättään oppijaa aktivoivat menetelmät on koettu tärkeiksi (Vaattovaara 2005). Tiimityöskentely ja tiedon konstruointi yhdessä on havaittu miellyttäväksi opiskelumenetelmäksi (Serim & Koch 1996, Hakkarainen 2001, Vaattovaara 2005, Kärnä 2011). Opetuksen siirrettävyys ja hyödynnettävyys on nähty myös positiivisena (Nevgi & Tirri 2001). Esimerkiksi käytettäessä ongelmalähtöistä oppimista ja keskustelufoorumia tiedonrakennuksen ympäristönä (Moodle-oppimisympäristö) verkkotyöskentely nähtiin pääosin miellyttävänä (Kärnä 2011). Oppijan sitoutumista työskentelyyn voidaan parantaa tekemällä projektista mielenkiintoinen, riittävästi ohjattu ja toiminnallisesti toteutettu (Enqvist 1999). Sitoutuminen paranee myös, jos opiskelijat saavat työn kautta konkreettista osaamista.

Verkkokeskustelun etuna on se, että myös hiljaisimmat opiskelijat pääsevät helpommin ääneen (Kärnä 2011). Verkossa käydyssä keskustelussa (sähköpostikeskustelu) osallistuminen havaittiin tasaisemmaksi kuin kasvokkain toteutetussa keskustelutilanteessa (Marttunen & Laurinen 2001). Kasvokkain käydyssä keskustelussa esiintynyttä dominoivuutta ei havaittu samalla tavalla verkon keskustelussa. Yksi syy tähän voi olla se, että kaikilla osallistujilla oli yhtäläiset mahdollisuudet osallistua keskusteluun. Lisäksi suullisessa keskustelussa esiintyi enemmän passiivisuutta kuin kirjallisesti käydyssä ja keskustelun aikana käytettiin vähemmän sanoja (Marttunen & Laurinen 2001).

Oppiminen voidaan kokea myös haastavammaksi verkon välityksellä verrattuna perinteisempään keskustelutilanteeseen (Siitonen & Valo 2007). Tosin oppimisympäristöjä ei aina tarvitse jakaa jyrkästi verkko- ja lähiopetukseen vaan molempia voidaan käyttää rinnastuen (Löfström & Nevgi 2009). Tällöin päästään hyödyntämään molempien ympäristöjen hyvät puolet (Löfström & Nevgi 2009). Tällaisissa tilanteissa opettajan pedagogiset valmiudet korostuvat.

Salmon (2002) esitteli online-työskentelyn viiden portaan – mallin, jossa käsitellään osanottajien kasvavia taitoja työskentelyn edetessä. Aloituvaiheessa osanottajat toivotettiin tervetulleiksi ja luotiin motivaatiota osallistua oppimisprosessiin. Toisessa vaiheessa osallistujat lähettivät ja vastaanottivat viestejä sekä rakensivat luottamusta

toisiaan kohtaan. Toinen vaihe olikin tavallaan ryhmäytymisvaihe. Kolmannessa vaiheessa yhteistyö kasvoi ja ajatuksia vaihdettiin vuorovaikutteisesti. Vuorovaikutusta luotiin muiden osallistujien lisäksi myös opittavaan aiheeseen. Samoin yhteiset tehtävät nousivat esille tässä vaiheessa. Neljäs vaihe syvensi kolmatta eli yhteistyö kasvoi ja samalla tietoa rakennettiin. Viidennessä vaiheessa osallistujat etsivät systeemistä enemmän hyötyjä henkilökohtaisten tavoitteiden täyttämiseksi.

2.3. Yhteisöllisyys verkko-opinnoissa

Yhteisöllisessä oppimisessa ryhmä rakentaa yhteistä ymmärrystä opittavasta aiheesta vuorovaikutuksen kautta (Häkkinen & Arvaja 1999). Yhteisöllisessä oppimisessa jokaiselta ryhmän jäseneltä vaaditaan panostusta tehtävän suorittamiseksi (Lehtinen ym. 2007). Samalla opiskelijat tulevat tietoisemmiksi omista ajatteluprosesseistaan. Yhteistyö mahdollistaa siis kriittisen pohdinnan, ja ryhmässä oppimalla osallistujalla on mahdollisuus ulkoistaa ajatuksiaan ja sitä kautta kehittää niitä (Häkkinen & Arvaja 1999).

Viivästetysti eli ajasta ja paikasta riippumattomasti tapahtuva vuorovaikutus voi tukea tiedon sosiaalista rakentumista (Häkkinen & Arvaja 1999). Monet välittömien vuorovaikutustilanteiden ongelmat voivat siirtyä myös verkostopohjaiseen työskentelyyn. Verkkokeskustelu voi edistää reflektiivistä ajattelua, sillä vastauksen muotoiluun on enemmän aikaa (Häkkinen & Arvaja 1999). Yhteisöllistä oppimista verkossa voidaan tukea esimerkiksi ryhmätyöskentelyllä (Löfström & Nevgi 2009). Tällöin voidaan käyttää oppimistehtävää, jonka riittävän monipuoliseen ratkaisuun tarvitaan ryhmän jäsenten erilaisia tietoja ja kokemuksia. Yksittäiset viestit samassa viestiketjussa eivät kuitenkaan aina ole yhteisöllistä oppimista, jos aitoa vuorovaikutusta ei saavuteta (Siitonen & Valo 2007). Yhteisöllinen oppiminen saatetaan toisaalta kokea tapahtuneeksi, vaikkei ryhmän jokainen jäsen osallistuisikaan tasaisesti (Vuopala 2013), sillä muutamat aktiiviset jäsenet ryhmässä voivat viedä koko ryhmän oppimista eteenpäin. Yhteisöllisyys ei silti turvaa esimerkiksi motivoitumista tai hyvää oppimista (Siitonen & Valo 2007). Näin ollen yksilön vastuu omasta oppimisestaan ei häviä. Ryhmässä työskentely voidaan nähdä tärkeänä sekä työelämän että oppimisen kannalta (Tynjälä 1999). Tätä voidaan perustella yhteistyötaitojen oppimisella. Luottamuksellinen ilmapiiri nostaa yhteisöllistä oppimista, eli luottamus myös verkkoympäristössä on mahdollista saavuttaa (Vuopala 2013). Toisaalta verkko voi myös vaikeuttaa vuorovaikutuksen syntymistä (Vuopala 2013).

2.4. Evoluution opettaminen ja oppiminen

Inhimillinen tieto perustuu maailmankatsomuksellisiin sekä uskonnollisiin käsityksiin (Puolimatka 2002). Henkilökohtaiset uskomukset ja aiemmat kokemukset muovaavat yksilön maailmankuvaa, mikä taas vaikuttaa oppimiseen (Cavallo & McCall 2008). Evoluutioon liittyvät uskomukset ja mielipiteet tulevat usein kotoa, uskonnollisista tilaisuuksista tai median kautta ennen koulussa tapahtuvaa opetusta. Uskomukset ja usko ovat keskeinen osa yksilön persoonaa, joten niitä on vaikea muuttaa lyhyen opetuksen aikana (Cavallo & McCall 2008). Opetuksen päämäärää ei tulekaan nähdä yksilön henkilökohtaisten uskomusten muuttamisena vaan tiedon lisäämisinä (Wallin 2004, Cavallo & McCall 2008).

Yhdysvaltojen Minnesotassa opettajat opettavat enemmän evoluutioteoriaa kursseillaan kuin aiemmin (vertailtavana vuodet 1995 ja 2003) (Moore & Kraemer 2005). Toisaalta kreationismin opettaminen biologiassa on kasvanut samana aikana, vaikka se on tutkittavassa osavaltiossa laitonta. Syynä kreationismin opettamiseen on esimerkiksi ajatus siitä, että oma usko koetaan voimakkaammaksi kuin laki. Toisaalta lähes neljännes opettajista koki, että kreationismilla on validi, tieteellinen pohja. Kuitenkin, kun tutkittiin biologian opettajien uskonnollista taustaa vasten heidän käyttämäänsä aikaa,

lähestymistapaa ja asennetta opettaa evoluutiota uskonnollisuudella, uskolla Jumalaan tai korkeampaan voimaan ja uskolla evoluutioteoriaan huomattavia eroja ei ollut havaittavissa (Smith 2010). Ajankäyttö, opetustavat tai lähestymistavat aiheeseen eivät myöskään poikenneet huomattavasti toisistaan (Smith 2010).

Ruotsalaiset lukio-opiskelijat vastasivat evoluutiota koskeviin kysymyksiin tieteellisemmin annetun opetuksen jälkeen, eli opetuksella voidaan vaikuttaa oppilaiden käsityksiin evoluutiosta (Wallin 2004). Tutkimuksessa ei kuitenkaan perehdytty oppilaiden vakaumuksiin tai uskonnollisiin taustoihin tai kuinka tämä näkyy oppimistuloksissa. Opettajat jakautuivat kahteen ryhmään sen mukaan opettivatko he, mitä evoluutio on (evoluutiota tapahtuu tai on tapahtunut) vai evoluutioon liittyviä syy-seuraus-suhteita ja evoluution mekanismeja (miten evoluutiota tapahtuu) (Zetterqvist 2003). Parannettavaa löytyi, jotta oppilaille syntyisi kokonaiskuva evoluutiosta ja sen merkityksestä (Zetterqvist 2003). Mekanismeihin painottuva opetus olisi tavoiteltavampaa (*begreppsförståelse*) ja tähän tavoitteeseen nähden opettajien pätevyudessa olisi parannettavaa.

Kaikilla oppilailla on oikeus omaan uskontoonsa (Wallin 2004). Tieteen ja uskonnon välinen ero on kuitenkin kerrottava oppilaille. Oppilaat, jotka eivät uskoneet opetuksen alussa evoluutioon, eivät läpäisseet kurssia niin hyvin kuin evoluutioteoriaan opetuksen alusta asti uskoneet (McKeachie ym. 2002). Evoluution kieltäneillä opiskelijoilla koettiin olevan matalampi motivaatio aiheen opiskeluun (McKeachie ym. 2002). Opiskelijat saattoivatkin hyväksyä evoluution yhtenä esimerkkinä tai hylätä sen vedoten omaan uskoon ja uskomuksiin tai tuntea jopa vastenmielisyyttä evoluutiota kohtaan (Cavallo & McCall 2008). Tällöin oppiminen vaikeutui. Toisaalta jos opiskelijat kokivat luonnontieteet ylipäättään jäykkänä, muuttumattomina tai autoritatiivisina, sitä vähemmän he uskoivat evoluutioon. Jos muita luomiskertomuksia ja -ajatuksia otetaan mukaan biologian opetuskeskusteluun, opiskelijoille on tehtävä selväksi, että ne eivät ole tieteellisesti päteviä teorioita, toisin kuin evoluutioteoria (Wallin 2004).

2.5. Evoluutio Suomen peruskoulun ja lukion opetussuunnitelmassa

Perusopetuksen tehtävä on antaa jokaiselle suomalaiselle mahdollisuus yleissivistykseen ja tasa-arvoon (Opetushallitus 2004). Perusopetuksen tehtäviin kuuluu myös antaa kansalaisille tietoisuutta siitä, mihin arvoihin yhteiskuntamme toiminta perustuu.

Alakoulussa opiskellaan ympäristö- ja luonnontietoa, joka on integroitu kokonaisuus biologiaa, maantietoa, kemiaa, fysiikkaa sekä terveystietoa (Opetushallitus 2004). Suoranaisesti evoluution opettaminen ei sisälly alakoulussa tapahtuvaan opetukseen. Kuitenkin oppilaat tutustuvat eliökunnan monimuotoisuuteen ja muunteluun. Tähän liittyviä tavoitteita ovat esimerkiksi erilaisiin elinympäristöihin tutustuminen ja miten eliöt ovat sopeutuneet niihin. Tavoitteeksi alakoulun loppuvaiheeseen on lisäksi ilmaistu, että oppilaan tulisi osata hahmottaa eliökunnan kokonaisuutta ja luokitella eliöitä.

Yläkoulussa biologiaa opetetaan omana aineenaan. Elämä ja evoluutio -kurssilla oppimistavoitteeksi on asetettu eliökunnan synnyn ja kehityksen sekä ihmisen biologisen ja kulttuurisen evoluution tunteminen (Opetushallitus 2004). Päätösarvioinnissa tulee ottaa huomioon, että oppilas osaa selostaa evoluution peruspiirteet ja ihmisen evoluution vaiheet.

Lukiossa kaikille pakollisia kursseja on kaksi kappaletta eli BI 1-2 (Opetushallitus 2003). Lukion opetussuunnitelmassa evoluutiota teoriana käsitellään Eliömaailma-kurssilla (BI1) (Opetushallitus 2003). Opetussuunnitelman mukaan opiskelijan tulisi ymmärtää evoluution jatkuvuus, mekanismit ja merkitys. Lisäksi opiskelijan tulee tuntea muuntelu, sopeutuminen ja lajien välisten suhteiden merkitys elämän kehitykselle. Keskeiseksi sisällöksi opetussuunnitelma listaa myös geneettisen monimuotoisuuden, elämän syntyvaiheiden, lisääntymisstrategioiden ja evoluutiovoimien, lajien syntymisen ja

häviämisen sekä nykyisen eliökunnan hahmottamisen (Opetushallitus 2003). Lisäksi perinnöllisyyttä käsitellään tarkemmin BI2-kurssilla (Solu ja perinnöllisyys). Kurssin tavoitteiksi on asetettu muun muassa solurakenteiden kehityksen ja merkityksen sekä evoluutioprosessin kokonaisuuden ymmärtäminen sekä geneettisen informaation rakenteen ja sen siirtymisen sukupolvelta toiselle tunteminen. Opiskelijan tulee myös osata periytymisen lainalaisuuksien peruseriaatteen. Periytyemisessä keskeiset teemat liittyvät geeneihin ja alleeleihin, sukusoluihin ja niiden syntyyn meioosissa, periytymismekanismiin sekä populaatiogenetiikkaan ja synteettiseen evoluutioteoriaan.

2.6. Tutkimuksen biologinen konteksti: evoluutio

Evoluutiolla tarkoitetaan muutoksia populaation perimässä (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Populaatio on joukko yksilöistä, jotka kuuluvat samaan lajiin. Näiden yksilöiden on oltava vuorovaikutuksessa keskenään eli niiden on oltava samalla alueella, samaan aikaan ja niiden on pystyttävä lisääntymään toistensa kanssa. Populaatio koostuu yleensä yksilöistä, jotka ovat keskenään erilaisia (Townsend ym. 2004, Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Yksilöllä on siis erilainen perimä eli eri muotoja samoista geeneistä. Ajan myötä lukusuhteet erilaisten geenimuotojen välillä muuttuvat, eli jokin geenimuoto yleistyy ja jokin toinen muuttuu harvinaisemmaksi. Koska geenit vaikuttavat yksilön ominaisuuksiin, muutokset geenimuotojen lukusuhteissa aiheuttavat muutoksia myös populaation ominaisuuksissa. Tällöin puhutaan populaation muuttumisesta. Kuitenkaan yksilön geenimuodot eivät voi yhtäkkiä muuttua sen elinaikana. Yksilöissä ei siis tapahdu evoluutiota, mutta populaatioissa sen sijaan tapahtuu (Townsend ym. 2004, Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Toisin sanoen evoluutio on lajien ja populaatioiden vähittäistä muuttumista ajan kuluessa.

Jälkeläiset muistuttavat enemmän vanhempiaan kuin muita saman lajin yksilöitä (Björklund 2009). Tämä on seurausta siitä, että ne ovat perineet vanhemmiltaan samoja ominaisuuksia aiheuttavien geenejä. Yksilö perii puolet geeneistään toiselta vanhemmalta, puolet toiselta (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Yksilön koko perimää kutsutaan genotyypiksi ja se koostuu useista yhdessä vaikuttavista geeneistä (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Perimä vaikuttaa siihen, millä yksilö näyttää tai millainen on esimerkiksi sen metabolia. Geenit vaikuttavat myös siihen, millaisia proteiineja eli valkuaisaineita yksilön elimistö valmistaa. Proteiineja taas tarvitaan mm. yksilön kehitykseen, rakentumiseen ja entsyymitoimintaan ym. toimintoihin. Ympäristö (sisältäen biotiset eli elolliset sekä abiotiset eli elottomat tekijät), jossa yksilö elää ja lisääntyy, vaikuttaa myös suuresti siihen, millainen yksilö on ominaisuuksiltaan. Tätä fenotyypistä muuntelua käsitellään myöhemmin.

Vaikka vanhemmat olisivat samat, sisarukset ovat perimältään pääsääntöisesti erilaiset (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Sukusoluja syntyy meioosissa. Homologiset kromosomit asettuvat pareittain jakotasoon ja niiden välillä voi tapahtua tekijäinvaihduntaa. Tekijäinvaihdunta eli crossing over tarkoittaa sitä, että vastinkromosomit vaihtavat keskenään rakenneosiaan, jotka sisältävät myös geenejä. Tämän jälkeen homologiset kromosomit erkanevat toisistaan. Meioosin toisessa vaiheessa yksittäiset, edelleen kaksinkertaiset kromosomit, asettuvat jakotasoon sattumanvaraisesti ja sisarkromatidit eroavat. Näin muodostuu haploideja eli perimältään yksinkertaisia soluja, joissa kaikissa on erilainen ja sattumanvarainen perimäaine. Hedelmöityksessä kaksi tällaista perimältään yksinkertaista solua (toinen äidiltä, toinen isältä) kohtaavat ja syntyy jälleen diploidinen eli perimältään kaksinkertainen solu, josta alkaa uuden yksilön kehitys. Myös se, mitkä sukusolut hedelmöityksessä kohtaavat, on sattumaa. Siksi tällainen rekombinaatio eli perimäaineksen uudelleen järjestäytyminen tuottaa yksilöiden välille eroja vaikka vanhemmat olisivatkin samat. Muutoksia perimään aiheuttaa myös mutaatiot

eli muutokset perimäaineksessa. Jos muutos on periytyvä eli tapahtuu sukusolulinjassa (esim. muna- tai siittiösolu) mutaatio voi siirtyä seuraavaan sukupolveen.

Sama geeni eri yksilöillä vaikuttaa samankaltaisten proteiinien valmistumiseen ja sitä kautta samaan ominaisuuteen, joka voi olla esimerkiksi korvan muoto. Kuitenkin samasta geenistä voi olla populaatiossa useita erilaisia muotoja eli niissä on hieman eroja (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Myös yksilöllä voi olla samasta geenistä perittyinä kaksi eri muotoa (toinen peritty äidiltä ja toinen isältä). Saman geenin erilaisia muotoja kutsutaan alleeleiksi. Alleelien välillä voi esiintyä hierarkiaa eli jokin toinen geenimuoto tulee yksilössä helpommin esille kuin jokin toinen. Tällöin puhutaan dominoivista ja resessiivisistä alleeleista.

Suvullinen lisääntyminen luo pohjan sille, että yksilöt ovat perimältään lähtökohtaisesti hieman erilaisia. Suvuttomassa lisääntymisessä jälkeläiset ovat geneettisesti vanhempansa kanssa samanlaisia. Tällöin rekombinaatiota ei tapahdu. Suvullinen lisääntyminen edesauttaa sitä, että muuttuvissa olosuhteissa (esim. ympäristön tai ilmaston muutos) laji tai populaatio sopeutuu paremmin uusiin oloihin (Campbell & Reece 2005).

Saman lajin tai populaation yksilöiden välillä esiintyvät erot ovat oleellisia, jotta evoluutiota voi tapahtua (Townsend 2004, Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Yksilöiden välisiin eroihin eli muunteluun vaikuttavat perimä ja ulkoiset tekijät, kuten ympäristöolot. Tällöin puhutaan fenotyypisistä muuntelusta. Fenotyypisellä muuntelulla on kuitenkin omat rajoitteensa eli se voi toimia vain genotyypin asettamissa rajoissa (Campbell & Reece 2005). Esimerkiksi ihminen ei voi kasvaa kolmimetriseksi, vaikka ravintoa olisi tarpeeksi tarjolla. Liian vähäinen ravinnon saanti voi kuitenkin hidastaa ja lopettaa pituuskasvun, vaikka perimässä olisikin jouston varaa. Läheskään kaikista ominaisuuksista ei voida osoittaa, että ne ovat vain perimän aiheuttamaa tai ympäristön vaikutusta (Björklund 2009). Yleensä ominaisuuteen vaikuttavat molemmat seikat yhtä aikaa ja tällöin puhutaan yksilön ilmiästä. Muuntelun ja perinnöllisyyden seurauksesta yksilöt ovat ainutlaatuisia. Nämä yleensä pienet erot auttavat populaatiota sopeutumaan vallitseviin ympäristöoloihin. Sopeutuminen on yksilön kannalta äärimmäisen tärkeää, sillä ympäristöönsä heikosti sopeutuvat yksilöt kuolevat helpommin kuin siihen hyvin sopeutuvat. Kuoleminen saattaa seurata esimerkiksi silloin, jos metsäjänis vaihtaa keväällä turkin väriään liian myöhään ja peto huomaa vaalean jäniksen helpommin kuin jo turkkinsa värin vaihtaneen tumman. Tällöin tumma jänis sopeutuu ympäristöönsä paremmin ja selviytyy todennäköisemmin.

Perinnöllisyyden ja muuntelun seurauksesta yksilöt ovat toistensa kaltaisia mutta eivät tismalleen samanlaisia (Townsend 2004, Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Luonnonvalinta tarkoittaa sitä, että toiset menestyvät ympäristössään paremmin ja toiset heikommin. Hyvin sopeutuneet yksilöt saavat enemmän tai menestyvämpiä jälkeläisiä. Nämä jälkeläiset saavat todennäköisemmin jälkeläisiä eli siirtävät vanhemmiltaan perittyjä geenejä edelleen. Tällaiset yksilöt ovat kelpoisimpia eli niiden fitness on parempi (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Näiden yksilöiden (ja samalla heidän vanhempiensa) geenit ja alleelit rupeavat leviämään populaatiossa kun taas jotkut toiset muodot samoista geeneistä suhteellisesti vähenevät samassa populaatiossa. Jotkut geenimuodot saattavat aiheuttaa valintaetua eli ne ovat vallitseviin ympäristöoloihin nähden hyödyllisiä tai ei ainakaan erityisen haitallisia. Tällöin valinta suosii niitä geenimuotoja. Jotta ominaisuuksista olisi hyötyä myös jälkeläisille, niiden on oltava periytyviä (Townsend 2004, Campbell & Reece 2005). Esimerkiksi emolta opitut saalistustaidot eivät ole periytyviä vaan hankittuja, jolloin ne eivät suoraan vaikuta kyseisen ominaisuuden evolutiiviseen kehittymiseen. Toisaalta taidot voivat auttaa

selviytymään paremmin ja tuottamaan enemmän jälkeläisiä, joille samat taidot voidaan opettaa.

Luonnonvalinnan peruseriaate on, että kaikilla yksilöillä ei ole tasavertaisia mahdollisuuksia elää ja saada jälkeläisiä. Tämä on seurausta siitä, että yksilöiden tarvitsemia resursseja, kuten ravintoa, vettä, elintilaa, ei ole rajattomasti. Sellaiset yksilöt, jotka pärjäävät vallitsevissa oloissa hyvin, selviytyvät hengissä ja saavat enemmän jälkeläisiä (Townsend 2004, Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Toiset yksilöt lisääntyvät harvemmin esimerkiksi ravinnon puutteen takia, jolloin niiden lisääntyminen on vähäisempää tai ne eivät muuten pärjää lajinsisäisessä kilpailussa. Tällöin niiden kantamat geenimuodot rupeavat vähenemään populaatiossa. Jos ympäristöolot äkkiä tai pidemmälläkin aikavälillä muuttuvat, tilanne saattaa kääntyä toisin päin, eli ne, joilla aiemmin oli valintaetu (sopeutuneet hyvin ympäristöön ja saaneet runsaammin jälkeläisiä), eivät välttämättä enää hyödy siitä. Tällöin populaation geenimuotojen suhteelliset määrät jälleen lähtevät muuttumaan ja ennen haitallisesta ominaisuudesta saattaa tulla ympäristöön hyvin sopeuttava.

Valinnasta on eriteltävissä kolme erilaista muotoa (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Suuntaavassa valinnassa jokin ominaisuus, kuten tumma suojaväri, on suotuisampi kuin vaalea, jos esimerkiksi pedot eivät huomaa sellaista saalista yhtä helposti kuin vaaleaa. Tällöin valinta suosii tummaa suojaväriä, sillä sen aiheuttavien geenien osuus populaatiossa kasvaa verrattuna vaalean värin aiheuttaviin, sillä vaalean värin aiheuttavia genejä kantavat yksilöt tulevat helpommin syödyiksi. Muuntelu populaation sisällä värin suhteen vähenee ja ominaisuuden keskiarvo muuttuu (tummat yleistyvät) (Björklund 2009).

Tasapainottavassa valinnassa ominaisuuden suhteen äärimmäiset muodot karsiutuvat (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Esimerkiksi jos pesäpaikkoja on vain kokonsa suhteen keskikokoisille linnuille, isot ja pienet linnut harvenevat populaatiosta ajan mittaan, sillä niille ei ole sopivia pesäpaikkoja. Nämä linnut saavat jatkuvasti vähemmän poikasia kuin keskivertoyksilöt, jolloin niiden kantamien alleelien määrä populaatiossa vähenee verrattuna keskikokoisten lintujen alleelien määrään. Tällöin valinta suosii keskikokoisia lintuja ja valinta on koon suhteen tasapainottavaa. Ominaisuuden muuntelu vähenee, sillä keskivertojen kelpoisuus on parempi kuin äärityyppien (Björklund 2009).

Hajottava valinta on ikään kuin tasapainottavan valinnan vastakohta. Siinä ominaisuuden suhteen ääripäät rupeavat yleistymään populaatiossa (Campbell & Reece 2005, Björklund 2009). Hajottava valinta lisää populaation muuntelua (Björklund 2009). Esimerkiksi populaation isoimmat ja pienimmät sopeutuvat, sillä pienimmät mahtuvat piiloihin pedoilta ja isoimmat pystyvät puolustamaan itseään. Pedot saavat keskikokoiset saaliit kiinni ja näin ollen niiden osuus populaatiosta pienenee, kun taas pienten ja isojen yksilöiden osuus suurenee niiden saadessa eniten lisääntymiskykyisiä jälkeläisiä.

3. AINEISTOT JA MENETELMÄT

3.1. Tutkimusmenetelmien kuvaus

Tutkimuksen alussa tutkittavalle ryhmälle eli biologian yliopisto-opiskelijoille tehtiin alkumittaus lomakekyselyllä. Tämän jälkeen ryhmä jaettiin kahteen ja ryhmät keskustelivat biologian opettamisesta erillisissä keskusteluissa. Toinen ryhmä keskusteli kasvotusten, toinen verkossa. Keskusteluiden jälkeen molemmat ryhmät tekivät loppumittauksena saman lomakekyselyn kuin alussa ja heidät kaikki haastateltiin. Tutkimus oli siis pääosin kvalitatiivinen, jota täydennettiin kvantitatiivisella osiolla.

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus pyrkii asioiden ymmärtämiseen, kuvailuun ja tarkasteluun (Varto 1992). Laadullisessa tutkimuksessa pyritään myös käsitteellistämiseen ja sitä kautta samankaltaisuuksien ymmärtämiseen. Määrällinen tutkimus taas pyrkii (vähintään muodollisiin) yleistettävyyksiin (Varto 1992). Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskeistä onkin tulosten käsittely tilastollisilla analyysimenetelmillä (Hirsjärvi ym. 2002). Tässä tutkimuksessa käytetään kahta aineistonhankintamenetelmää eli (lomake)kyselyä sekä haastattelua (menetelmistä: Hirsjärvi & Hurme 1982, Eskola & Suoranta 1998, Tuomi & Sarajärvi 2003, Hirsjärvi & Hurme 2011). Näistä haastattelu edustaa enemmän täysin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, ja lomakekyselyyn sisältyi osioita, joita pystyttiin analysoimaan sekä laadullisin että määrällisin menetelmin. Lomakekyselyn sisältö oli kaikille osallistujille samanlainen. Tällöin voidaan puhua strukturoidusta kyselymenetelmästä (Hirsjärvi & Hurme 1982, Tuomi & Sarajärvi 2003). Tutkimuksessa käytetty lomake sisälsi monivalintakysymyksiä (Likert-asteikko) sekä avoimia kysymyksiä (Liite 1). Alkumittauksen avoimilla kysymyksillä kysyttiin, mitä etäopiskelu vastaajan mielestä on ja mitä työtapoja se voi pitää sisällään. Lisäksi lomakkeella kysyttiin, onko etäopiskelu tai sen tarjoaminen tavoiteltavaa yliopisto-opiskelussa. Lopuksi kysyttiin, onko vastaajalla entuudestaan kokemusta etäopiskelusta. Viimeisenä vastaajan tuli ottaa kantaa erilaisiin väitteisiin koskien etäopiskelua (täysin eri mieltä, jokseenkin eri mieltä, jokseenkin samaa mieltä, täysin samaa mieltä ja ei mielipidettä). Monivalintatehtävän avulla haluttiin selvittää osallistujien asenteita verkko-oppimista kohtaan ja tähän Likert-asteikon käyttö soveltuu hyvin (Metsämuuronen 2005). Alkumittauksen avoimien kysymysten kautta luokiteltiin ja tutkittiin osallistujien asennetta ja aikaisempia kokemuksia etäopintoihin. Alkumittauksen yhteydessä kysytyjä henkilötietoja (ikä, opintojen vaihe, pedagogisten opintojen määrä, pääaine) haluttiin käyttää myös luokittelevina muuttujina.

Haastattelu on kvalitatiivinen aineistonhankintamenetelmä ja sen edellytyksenä on, että haastateltavilla on kokemus tutkimuksen kannalta tärkeästä tilanteesta (Hirsjärvi & Hurme 2011). Haastattelun etuna on, että haastattelijalla on mahdollisuus toistaa kysymys tai haastateltavalla vastaus ja näin ollen väärinkäsitykset vähenevät (Tuomi & Sarajärvi 2003, Hirsjärvi & Hurme 2011). Aikaisempiin kysymyksiin voidaan myös palata tarvittaessa uudelleen. Haastattelu sopii metodiksi hyvin myös silloin, kun vastauksien odotetaan olevan monitahoisia eikä välttämättä yhdensuuntaisia ja toisaalta henkilökohtaisia tai arkoja (Hirsjärvi & Hurme 2011). Edellä mainituista syistä tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään yhtenä aineistonhankintamenetelmänä haastattelua.

Tutkimuksessa käytettävä haastattelu oli teemahaastattelu. Tämä tarkoittaa, että teemat ja kysymykset olivat ennalta muotoiltuja ja aihe rajattu (Hirsjärvi & Hurme 1982, Tuomi & Sarajärvi 2003, Hirsjärvi & Hurme 2011). Kuitenkin kysymysten järjestystä ja haastattelussa käytettyjä tarkkoja sanamuotoja muokattiin hieman haastattelutilanteen mukaan (Liite 3). Haastattelun kysymysten avulla haluttiin tietää, millaisena tilanteena haastateltavat olivat kokeneet keskustelun, johon olivat osallistuneet (joko verkkokeskustelu tai kasvokkainen keskustelu) ja mitä etuja ja puutteita tavoista löytyi. Lisäksi haluttiin tietää, miten keskustelutapa soveltui keskusteluaiheen käsittelyyn.

Rajanveto kvalitatiivisuuden ja kvantitatiivisuuden välillä ei aina ole yksinkertaista (Eskola & Suoranta 1998, Hirsjärvi & Hurme 2011). Tässä tutkimuksessa päädyttiinkin molempiin aineistonkeruutapoihin, sillä tutkimuksessa haluttiin etsiä tilastollisia riippuvuuksia ja toisaalta saada kuvailevia tuloksia. Laadullista ja määrällistä tutkimusta käytetään tässä tutkimuksessa rinnakkain ja sisäkkäin eli samalla menetelmällä saatuja tuloksia tarkastellaan sekä kvalitatiivisilla että kvantitatiivisilla analyysimenetelmillä (Hirsjärvi & Hurme 2011). Tällä pyritään syvällisempään ja moniulotteisempaan tulosten ja ilmiön tulkintaan. Tällöin puhutaan menetelmien täydentävästä eli komplementaarista

käytöstä (Hirsjärven & Hurmeen 2011). Tässä tutkimuksessa tällainen menetelmä on lomakekysely, jossa on avoimia kysymyksiä sekä väittämiä, joiden vastauksia voidaan analysoida tilastollisesti.

3.2. Tutkittavan ryhmän kuvaus

Tutkimukseen osallistui Jyväskylän yliopiston opiskelijoita, jotka opiskelivat biologian perus- ja aineopintojen kokonaisuuksia tavoitteenaan saada биологиasta yksi opetettava aine. Ryhmä valikoitui niin, että he olivat mukana syksyllä 2013 Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen Ekologian opetuksen kurssilla (BIOA 123). Ryhmä oli siis selkeästi rajautunut biologian opetuksesta kiinnostuneisiin henkilöihin. Heidän oletetaan olevan avainhenkilöitä keskusteluaiheen käsittelyssä. Näin ollen voidaan puhua eliittiotannasta (Tuomi & Sarajärvi 2003).

Alkumittaukseen, yksilöhaastatteluihin sekä loppumittaukseen osallistui 16 henkilöä. Ryhmä koostui eri pääaineiden opiskelijoista. Osallistujista 9 opiskeli biologiaa pääaineenaan (aineenopettajan koulutus), 2 ekologiaa ja evoluutiobiologiaa, 1 ympäristötieteitä, 1 kemiaa, 1 terveystieteitä (terveyskasvatus) ja 2 matematiikkaa (Taulukko 1). Suurin osa vastaajista oli naisia (12). Opiskeluvuosien suhteen osallistujien välillä oli myös eroja. Suurin osa opiskeli kolmatta vuotta (Taulukko 2).

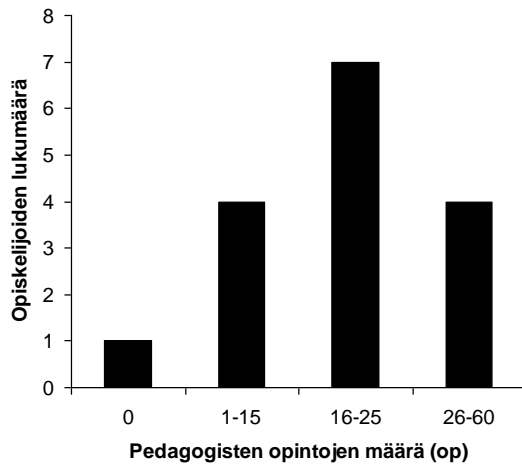
Taulukko 1. Tutkimukseen osallistuneiden pääaineet (n = 16).

Pääaine	Tutkimukseen osallistuneista
Biologian aineenopettajan koulutus	9
Ekologian ja evoluutiobiologia	2
Ympäristötiede ja -teknologia	1
Kemia	1
Matematiikka	2
Terveystiede	1

Taulukko 2. Tutkimukseen osallistuneet opiskeluvuosien mukaisesti taulukoituna (n = 16).

Opiskeluvuosi	Tutkimukseen osallistuneista
1	1
2	2
3	6
4	1
5	2
6	1
7	2
8	0
9	0
10	1

Opiskelijat jaettiin pedagogisten opintojen perusteella luokkiin, joita oli yhteensä neljä. Ensimmäisen luokan muodostivat kasvatustieteen opintoja parhaillaan suorittavat tai suorittaneet opiskelijat (15 opintopistettä). Toisen luokan muodostivat opiskelijat, jotka ovat suorittaneet perusopinnot (25 opintopistettä). Kolmanteen luokkaan kuuluivat opiskelijat, jotka ovat suorittamassa tai jo suorittaneet aineopinnot (kokonaismäärä on 60 opintopistettä). Viimeisessä luokassa opintoja ei ole suoritettu lainkaan (Kuva 1).



Kuva 1. Osallistujat luokiteltuna suoritettujen pedagogisten opintojen mukaisesti (n = 16).

3.3. Aineiston kerääminen

Kaikki tutkimuksessa mukana olleet (n = 16) osallistuivat alkumittaukseen, haastatteluihin ja loppumittaukseen. Alkumittaus eli ensimmäinen lomakekysely toteutettiin syksyllä 2013 viikolla 40. Tällöin lomakkeen täytti 13 henkilöä. Viikolla 41 alkukyselyyn osallistui loput 3. Verkkokeskustelu (Optima–oppimisympäristössä) järjestettiin viikolla 45 ja keskustelualusta oli auki koko viikon. Samalla viikolla järjestettiin kasvotusten keskustelu, joka kesti yhden tunnin ajan. Haastattelut järjestettiin viikolla 46. Haastattelut olivat yksilohaastatteluja ja niiden kesto vaihteli kymmenestä minuutista puoleen tuntiin. Osallistujat täyttivät lomakekyselyn (sama monivalintatehtävä kuin alkumittauksessa) välittömästi haastattelun jälkeen.

Osallistujien henkilöllisyydet salattiin tutkijalta. Tämä tapahtui antamalla jokaiselle tutkimukseen osallistuvalle sattumanvaraisesti oma numero, jonka avulla alku- ja loppumittauksia sekä haastatteluja verrattiin. Vain kurssilla toiminut opettaja tiesi, kuka osallistujista vastasi mitään numeroa. Lisäksi verkkokeskustelussa osallistujat käyttivät omaa numeroaan nimimerkinään keskustelun aikana. Samoin kasvokkain keskustelussa oma puheenvuoro aloitettiin numerolla. Näin menettelemällä haluttiin parantaa tutkimuksen luottavuutta sekä osallistujien oikeutta yksityisyyteen ja mielipiteen vapauteen.

Keskusteluja varten osallistujat jaettiin kahteen erilliseen ryhmään (8+8). Ryhmäjoon suoritti kurssilla toiminut opettaja ositetulla satunnaisotannalla. Ryhmistä pyrittiin tekemään mahdollisimman homogeeniset. Kasvokkainen keskustelu tapahtui pöydän ympärillä ja se nauhoitettiin. Ennen keskustelua osallistujille annettiin luettavaksi Suomen lukioissa käytettävä opetussuunnitelman perusteet biologian osalta, American Journal of Biology Teacher -julkaisusarjassa julkaistu artikkeli Creationist vs. Evolutionary Beliefs: Effects on Learning Biology (McKeachie ym. 2002) sekä Keskisuomalaisessa julkaistu uutinen (Liite 4). Keskusteluteemoihin annettiin tutustua vapaasti ennen keskustelutilaisuutta ja osallistujille jaettiin kirjalliset ohjeet keskustelua varten (Liite 2). Kaikki materiaalit sai ottaa myös mukaan keskustelutilanteeseen. Keskustelutilanteessa ei ollut puheenjohtajaa, mutta kurssin opettaja valvoi keskustelun kulkua ja nauhoitti sen. Osallistujia ohjeistettiin tekemään sisällöllisiä puheenvuoroja. Tällä tarkoitettiin omien mielipiteiden esittämistä ja argumentointia tai toisen mielipiteen kommentoimista. Ennen omaa puheenvuoroa keskustelussa tuli sanoa oma tunnustenumeronsa, jotta myös tutkija pystyi jälkikäteen seuraamaan keskustelun kulkua nauhoitteesta litterointia varten. Tällä menettelytavalla haluttiin varmistaa, ettei tutkimuksen tekijä saanut tietää, kuka kulloinkin

oli äänessä. Kurssin opettaja kirjasi ylös osallistujien käyttämät puheenvuorot. Osallistujille ei määrätty minimipuheenvuoromäärää. Keskustelussa oli aikarajana yksi tunti ja se käytettiin kokonaan.

Verkkokeskustelu toteutettiin kurssilla käytettävässä Optima-työtilassa viikolla 45. Verkkokeskustelualue oli muille kuin osallistujille suljettu. Verkkokeskustelijoita pyydettiin lukemaan samat virikemateriaalit kuin kasvokkain keskustelijoita. Myös verkkokeskustelijoille annettiin kirjalliset ohjeet (Liite 2). Optima-keskusteluun osallistujia pyydettiin kirjoittamaan sisällöllisiä puheenvuoroja ja käyttämään vastauskentässä omaa numerotunnistetta nimimerkinään. Näin ollen osallistujat olivat toisilleen ja tutkijalle anonyymejä. Kommentteille oli asetettu vähimmäislukumääräksi 10. Osallistujia kehoitettiin käymään Optima-työtilassa päivittäin ja kirjoittamaan kaikki kommentit saman viestiketjun alle. Keskustelussa ei ollut mukana opettajaa, tutoroivaa osallistujaa tai puheenjohtajaa eikä osallistujille annettu palautetta viikon aikana.

Yksilöhaastattelut pidettiin viikolla 46 syksyllä 2013 ja ne nauhoitettiin. Osallistujilta kysyttiin lupa haastattelun nauhoitukseen ennen tutkimuksen alkua. Kaikki antoivat luvan. Haastattelussa kysyttiin osallistujien mielipiteitä opiskelumenetelmästä ja oppimistilanteen toimivuudesta sekä heidän valmiuksistaan oppia kyseisellä oppimistavalla. Toisaalta osallistujia pyydettiin kommentoimaan opiskelutavan soveltuvuutta aiheen käsittelyssä. Haastattelukysymyksiä ei annettu haastateltaville etukäteen, vaikka Tuomi ja Sarajarvi (2003) sitä suosittelevat. Haastattelun teema sen sijaan oli kerrottu osallistujille hyvissä ajoin. Haastatteluissa pyrittiin myös objektiivisuuteen pitämällä kaikki haastattelut lähtötilanteen kannalta samanlaisina (Eskola & Suoranta 1998). Kuitenkin esimerkiksi kysymysten asettelu tai kysymysjärjestystä saatettiin muuttaa haastattelun edellyttämällä tavalla. Yhden haastateltavan (numero 2) haastattelua ei voitu käyttää tutkimuksessa, sillä nauhoitus epäonnistui eli haastatteluja oli lopulta 15. Haastatteluun osallistuttiin omalla nimellä. Haastattelujen päätteeksi osallistujat täyttivät itsenäisesti uudelleen saman lomakkeen kuin alkumittauksessa.

3.4. Aineiston käsittely

Haastattelut litteroitiin. Litteraatiovaiheessa liuskoihin kirjoitettiin haastateltavan nimi, jonka kurssin opettaja myöhemmin korvasi osallistujan numerolla, jolloin haastattelujen järjestys sekoittui numerojärjestyksen mukaiseksi ennen varsinaista tulosten tarkastelua ja tulkintaa. Tämä ei tietenkään anna täydellistä anonymiteettiä haastateltavan ja tutkijan välille. Litteraatiot tehtiin talvella 2014. Niissä tärkeintä oli keskustelun ja haastattelujen sisällöt, joten esimerkiksi äänenpainoihin ja taukoihin ei kiinnitetty erityisesti huomiota.

Myös kasvokkain käyty keskustelu litteroitiin. Se ja verkkokeskustelu tutkittiin lyhyesti vertailemalla keskustelujen teemojen sisältöjä ja tutkimalla, kuinka tasaisesti eri osanottajat osallistuivat yhteiseen tehtävään.

3.5. Aineiston analysointi

Tuloksia varten alkumittauksien avointen kysymysten vastauksista etsittiin eroja ja yhtäläisyyksiä, joiden perusteella vastaukset luokiteltiin. Alkumittauksen monivalintatehtävästä saadut tiedot taulukoitiin ja siirrettiin tilasto-ohjelmaan (IMB SPSS, versio 20.0). Eri käsittelyn saaneita ryhmiä verrattiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä, jolla haluttiin varmistaa ryhmien tasaisuus. Monivalintaväitteiden avulla tutkittiin osallistuneiden asenteita verkko-opiskelua kohtaan tutkimuksen alussa. Vertailuun käytettiin ei-parametristä Mann–Whitney-testiä. Keskusteluista (sekä verkkokeskustelu että kasvokkain tapahtunut keskustelu) laskettiin puheenvuorot kunkin osallistujan kohdalta. Lisäksi keskustelun puheenvuorojen teemoja luokiteltiin ja ryhmiä verrattiin laadullisesti. Haastatteluista saatu aineisto luokiteltiin teema kerrallaan ja luokkia

vertailtiin ryhmien välillä. Loppumittauksena käytetty monivalintatehtävä tutkittiin tilastollisesti Mann–Whitney-testillä. Tuloksia verrattiin alkumittaukseen. Vertailussa etsittiin eroja ja yhtäläisyyksiä alku- ja loppumittauksen välillä.

Tutkimuksen laadullisten osioiden analyysit muistuttavat kvalitatiivisista analyysimenetelmistä lähinnä fenomenografista lähestymistapaa. Fenomenografisella lähestymistavalla pyritään kuvailemaan, analysoimaan ja ymmärtämään ihmisten käsityksiä ilmiöistä (Nummenmaa & Nummenmaa 1997, Metsämuuronen 2005, Huusko & Paloniemi 2006). Lähestymistavan avulla pyritään tarkastelemaan ilmiötä toisen ihmisen näkökulmasta. Vastauksista pyritään muodostamaan erilaisia kuvauskategorioita. Luokittelun päätteeksi erilaisille merkityksille pyritään luomaan abstraktimmat merkitysluokat. Perusideana on tuoda ilmi käsitysten erot ryhmän sisällä (Huusko & Paloniemi 2006).

4. TULOKSET

4.1. Tutkittavien ryhmien homogeenisuus

Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita verkkokeskustelun toimivuudesta. Kasvokkain keskustelevien ryhmää käytettiin vertailuryhmänä. Näistä kahdesta ryhmästä pyrittiin tekemään mahdollisimman homogeeniset. Tässä onnistuttiin hyvin: iän, opintopisteiden ja opiskeluvuosien suhteen ryhmien välillä ei ollut eroja yksisuuntaisella varianssianalyysillä mitattuna (Taulukko 3). Molemmissa ryhmissä oli 2 miestä ja 6 naista. Tarkasteltaessa ryhmiä pedagogisten opintopisteiden perusteella havaittiin, että ryhmissä ei ollut eroja (Mann-Whitneyn testi: $P = 0,505$).

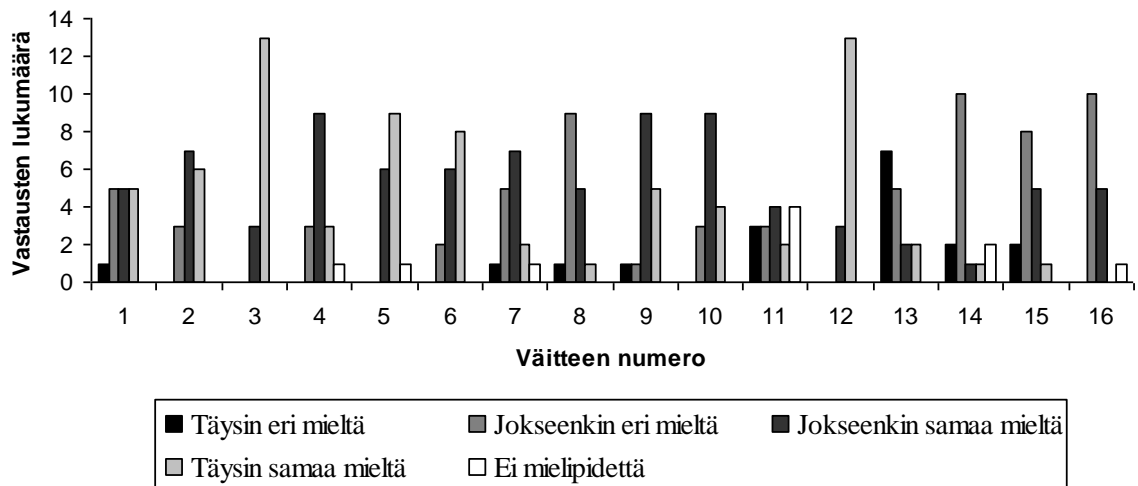
Taulukko 3. Tutkittavien ryhmien väliset erot opintopistemäärän, iän ja opintovuosien suhteen (ANOVA).

Taustamuuttuja	F	P
Opintopisteet	0,217	0,648
Ikä	0,040	0,844
Opintovuodet	0,096	0,761

Alun perin tarkoituksena oli tarkastella tutkimuksessa mahdollisesti esiintyviä asenne-eroja taustamuuttujien kautta. Taustamuuttujista pääaineen suhteen osallistujia ei kuitenkaan ollut mielekästä verrata, sillä pääaineittain osallistujat eivät jakautuneet tasaisesti (Taulukko 1). Samaan tulokseen tultiin myös muidenkin taustamuuttujien osalta.

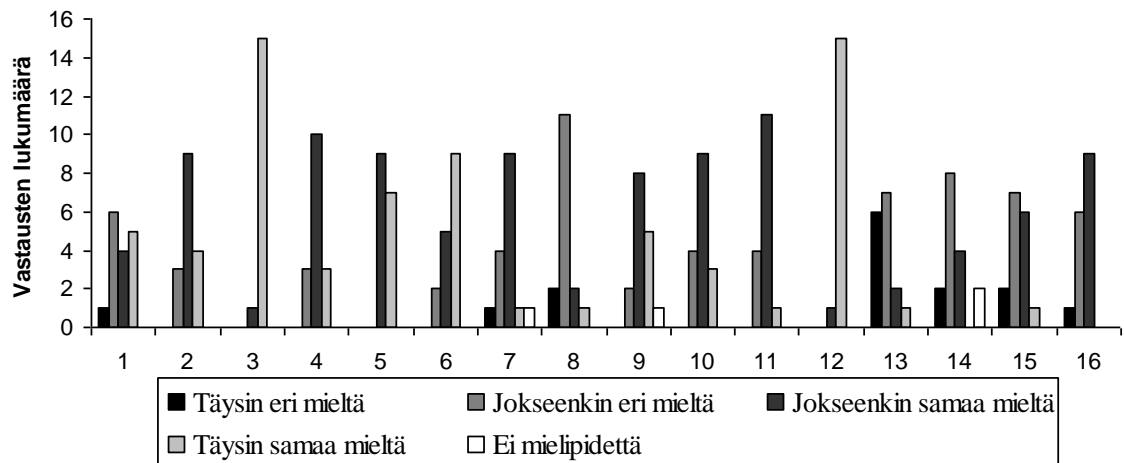
4.2. Asenteet etäopiskelua kohtaan monivalintaväitteiden osalta

Väitteeseen *Etäopiskelu vie paljon aikaa* (väite 1) vastaukset jakautuivat tasaisesti (Kuva 2). Väitteeseen *Etäopiskelu tuo opintoihin ajallisesti vapautta* (3) selkeästi suurin osa vastasi olevansa täysin samaa mieltä. Etäopiskelun nähtiin olevan myös paikasta riippumattonta (5). Etäopiskelun ei kuitenkaan nähty kannustavan erityisemmin aktiiviseen työskentelyyn (8) ja ajasta ja paikasta riippumattomuus koettiin tärkeäksi yliopisto-opiskelussa (9). Väitteen *Etäopiskelu valmentaa työelämään* (11) mielipiteet jakautuivat hyvin tasaisesti vastausvaihtoehtojen välille. Etäopiskelu koettiin myös lähes poikkeuksetta vaativan omatoimisuutta (12). Etäopiskelun ei nähty erityisemmin huonontavan oppimistuloksia (14). Toisaalta etäopiskelun ei koettu soveltuvan erityisen hyvin biologian opiskeluun (16).



Kuva 2. Asenteet etäopetusta kohtaan alkumittauksessa monivalintatehtävän mukaan (n = 16). Väitteet: 1. Etäopiskelu vie paljon aikaa. 2. Etäopiskelu on yksinäistä. 3. Etäopiskelu tuo opintoihin ajallisesti vapautta. 4. Vuorovaikutus muiden opiskelijoiden kanssa on mahdollista etäopiskelussa. 5. Etäopiskelu on paikasta riippumatonta. 6. Olen kiinnostunut kurssien etäopiskelumahdollisuuksista. 7. Etäopiskelu ei lisää opiskelumotivaatiota. 8. Etäopiskelu ei kannusta aktiiviseen työskentelyyn. 9. Ajasta ja paikasta riippumattomuus ovat tärkeitä yliopisto-opiskelussa. 10. Etäopiskelussa on enemmän hyviä kuin huonoja puolia. 11. Etäopiskelu valmentaa työelämään. 12. Etäopiskelu vaatii omatoimisuutta. 13. En haluaisi suorittaa kursseja etäopiskeluna. 14. Etäopiskelu huonontaa oppimistuloksiani. 15. Etäopiskelu parantaa omaa opiskelumotivaationi. 16. Etäopiskelu sopii biologian opiskeluun.

Etäopiskeluun kuluva ajasta oltiin myös loppumittauksessa tasaisesti eri mieltä (1) (Kuva 3). Väite *Etäopiskelu tuo opintoihin ajallista vapautta* (3) sai yhtä selkeän puoltavan mielipiteen kuin alkumittauksessa. Väitteen *Etäopiskelu on paikasta riippumatonta* (5) kanssa oltiin samaa mieltä, mutta kannat eivät olleet enää yhtä selkeitä kuin alkumittauksessa. Samoin oli käynyt mielipiteille väitteen *Etäopiskelu ei kannusta aktiiviseen työskentelyyn* (8) osalta. Ajasta ja paikasta riippumattomuus nähtiin tärkeänä yliopisto-opiskelussa (9). Loppumittauksen mukaan etäopiskelu nähtiin jokseenkin valmentavan työelämään (11). Etäopiskelu koettiin kuitenkin omatoimisuutta (12). Etäopiskelun ei edelleenkään nähty huonontavan oppimistuloksia (väite 14), mutta tulos ei ollut enää niin selvä kuin alkumittauksessa. Loppumittauksessa etäopiskelu nähtiin soveltuvan biologian opiskeluun paremmin kuin alkumittauksessa (väite 16).



Kuva 3. Asenteet loppumittauksessa monivalintatehtävän mukaan (n = 16). Väitteet: 1. Etäopiskelu vie paljon aikaa. 2. Etäopiskelu on yksinäistä. 3. Etäopiskelu tuo opintoihin ajallisesti vapautta. 4. Vuorovaikutus muiden opiskelijoiden kanssa on mahdollista etäopiskelussa. 5. Etäopiskelu on paikasta riippumatonta. 6. Olen kiinnostunut kurssien etäopiskelumahdollisuuksista. 7. Etäopiskelu ei lisää opiskelumotivaatiota. 8. Etäopiskelu ei kannusta aktiiviseen työskentelyyn. 9. Ajasta ja paikasta riippumattomuus ovat tärkeitä yliopisto-opiskelussa. 10. Etäopiskelussa on enemmän hyviä kuin huonoja puolia. 11. Etäopiskelu valmentaa työelämään. 12. Etäopiskelu vaatii omatoimisuutta. 13. En haluaisi suorittaa kursseja etäopiskeluna. 14. Etäopiskelu huonontaa oppimistuloksiani. 15. Etäopiskelu parantaa omaa opiskelumotivaationi. 16. Etäopiskelu sopii biologian opiskeluun.

Ryhmä verrattiin keskenään ei-parametrisellä Mann–Whitney-testillä tarkastelemalla monivalintatehtävän väitteitä suhteessa eri käsittelyluokkiin (oliko osallistunut keskusteluun kasvokkain vai verkossa) (Taulukko 4). Ryhmät olivat tämän perusteella homogeeniset tutkimuksen alussa. Käsittelyllä ei ollut myöskään vaikutusta loppumittauksen tuloksiin (Mann–Whitney-testi).

Taulukko 4. Ryhmien vertailu ei-parametrisellä Mann–Whitney-testillä alku- ja loppumittauksessa. P:n arvo kertoo todennäköisyyden, että ryhmien välillä ei ole eroa.

Väite	P (Alkumittaus)	P (Loppumittaus)
1.Etäopiskelu vie paljon aikaa.	0,721	0,505
2.Etäopiskelu on yksinäistä.	0,382	0,798
3.Etäopiskelu tuo opintoihin ajallisesti vapautta.	0,721	0,721
4.Vuorovaikutus muiden opiskelijoiden kanssa on mahdollista etäopiskelussa.	0,878	0,195
5.Etäopiskelu on paikasta riippumatonta.	0,574	0,721
6.Olen kiinnostunut kurssien etäopiskelumahdollisuuksista.	1,000	0,505
7.Etäopiskelu ei lisää opiskelumotivaatiota.	0,442	0,798
8.Etäopiskelu ei kannusta aktiiviseen työskentelyyn.	0,065	0,721
9.Ajasta ja paikasta riippumattomuus ovat tärkeitä yliopisto-opiskelussa.	0,721	1,000
10.Etäopiskelussa on enemmän hyviä kuin huonoja puolia	0,798	0,798
11.Etäopiskelu valmentaa työelämään.	0,645	0,645
12.Etäopiskelu vaatii omatoimisuutta.	0,721	0,721
13.En haluaisi suorittaa kursseja etäopiskeluna.	0,798	0,442
14.Etäopiskelu huonontaa oppimistuloksiani.	0,442	0,442
15.Etäopiskelu parantaa omaa opiskelumotivaatiotani.	0,878	0,645
16.Etäopiskelu sopii biologian opiskeluun.	0,959	0,574

Väitteen *Etäopiskelu ei kannusta aktiiviseen työskentelyyn* (8) $P = 0,065$ eli väitteen kohdalla ryhmien välillä on suuntaa-antava ero mutta loppumittauksessa eroa ei enää ole ($P = 0,721$). Kasvokkain keskustelleiden keskiarvovastaus alkumittauksessa oli 2 (*Jokseenkin eri mieltä*) ja verkkoryhmäläisten 2,75 (Lähempänä *Jokseenkin samaa mieltä*). Loppumittauksessa kasvotusten keskustelleen ryhmän keskiarvovastaus oli edelleen 2, mutta verkkoryhmän oli 2,25 eli lähempänä *Jokseenkin eri mieltä* -vaihtoehtoa.

4.3. Käsitukset etäopiskelusta ja työtavoista

Alkumittauslomakkeen avoimessa vastausosiossa pyydettiin osallistujia kertomaan, mitä etäopiskelu heidän mielestään on (Liite 1, kysymys 1). Etäopiskelu oli vastaajien mukaan itsenäistä, verkossa tapahtuvaa tai oppimistehtävien ja kirjojen lukemisen avulla tapahtuvaa opiskelua, joka ei ole aikaan tai paikkaan sidottua. Suurin osa vastauksista sisälsi mainintoja useimmista näistä seikoista.

Etäopiskelu nähtiin perinteiseen opiskeluun verrattuna itsenäisempänä. Tähän näkemykseen tuli kolmasosa vastaajista.

”Etäopiskelu on opiskelua, joka tapahtuu itsenäisesti ilman ohjaavan henkilön tapaamista kasvokkain.” (5)

Etäopiskelu nähtiin nimensä mukaisesti yleisesti opiskeluna, jossa ei tarvitse olla fyysisesti jossain tietyssä paikassa tiettyyn aikaan vaan antaa opiskelijalle enemmän vapauksia näiden suhteen. Paikasta riippumattomuus nousi esille 75 %:ssa (12/16) vastauksista ollen yleisin kuvaus etäopiskelulle. Aikaan sitoutumattomuus nousi esille 25 %:ssa (4/16) vastauksista.

”Paikkaan sitoutumatonta. Fyysisestä etäisyydestä riippumatonta opetusta ja oppimista. Joskus myös kellon aikaan sitoutumatonta.” (13)

”Opintosuoritteita, joita voi tehdä osallistumatta kontaktiopetukseen.” (2)

Yli puolet (9/16) vastaajista kuvaili Internetin liittyvän vahvasti etäoppimiseen. Verkon kautta voidaan antaa tai tehdä tehtäviä, pitää luentoja tai ottaa yhteyttä opettajaan. Toisaalta lähes 40 % (6/16) koki etäoppimiseen liittyvän myös erilaisia kirjallisia oppimistehtäviä, lukupiirejä tai ylipäättään kirjallisuuden lukemista ja asioiden prosessointia.

”-- ei luentoja / tai ainoastaan nettiluentoja. Voi olla verkkotehtäviä, tentti tai palautettavia essee-kirjoitelmia -- ” (15)

”Opiskellaan verkossa jossain verkkoympäristössä (Moodle, Optima, Connect-yhteys yms.). Toki etäopiskelu voi olla sitäkin, että tutkii kirjallisuutta ja tekee niiden pohjalta oppimistehtäviä.” (14)

Osallistujia pyydettiin myös kertomaan, millaisia työtapoja etäopiskelussa voidaan käyttää (Liite 1, kysymys 2). Yleisin mainittu opiskelutapa etäoppimisessa oli erilaiset oppimistehtävät tai verkkotehtävät. Nämä mainitsi yli 90 % (15/16) osallistujista. Rajanveto esimerkiksi oppimistehtävän ja esseiden välillä on tehty niin, että esseiden ajatellaan olevan laajempi tehtävä, sillä muutamat vastaajat (2/16) kuvailivat verkkotehtäviä esimerkiksi ”rasti ruutuun -tyyppisiksi harjoituksiksi”. Lisäksi essee ja oppimispäiväkirja on luokiteltu samaan kategoriaan, sillä niitä tehtäessä tietoa joutuu prosessoimaan ja yhdistelemään. Esseiden tai oppimispäiväkirjan mainitsi etäopiskelun työmuodoksi yli 60 % (10/16). Opiskelumuodoista usein mainittiin myös verkkoluennot tai nauhoitettujen luentojen tai videoiden katsominen (69 % vastaajista). Etäopiskelun yhdeksi työskentelymuodoksi kuvattiin myös vuorovaikutteisempia opiskelumuotoja, kuten virtuaalinen keskustelu (esim. Skypen välityksellä). Tavan mainitsi vastauksessaan hieman alle viidesosa (3/16). Myös yhteiset ryhmätyöalustat tai keskustelupalstat, joissa tietoa jaetaan, rakennetaan tai opiskeltavasta asiasta keskustellaan kirjallisesti, mainitsi puolet vastaajista. Erilaisiin tentteihin, kuten virtuaalitentteihin ja kirjatentteihin, valmistautuminen koettiin myös etäopinnoiksi (kolmasosa vastaajista mainitsi virtuaalitentit, ja samoin kolmasosa mainitsi kirjatentit).

4.4. Asenteet etäopiskelua kohtaan avoimien kysymysten perusteella

Asenteita etäopiskelua kohtaan tarkasteltiin avoimella kysymyksellä *”Onko etätyöskentely tai sen tarjoaminen tavoiteltavaa yliopisto-opetuksessa?”* (Liite 1, kysymys 3). Kaikki vastanneet näkivät etäopiskelun tai sen tarjoamisen olevan tavoiteltavaa yliopisto-opetuksessa. Kukaan vastanneista ei siis vastannut kieltävästi. Kolme vastaajaa näki etäopiskelun olevan vain osittain tavoiteltavaa. Kahdella heistä ei ollut entuudestaan kokemusta etäopiskelusta. Kaksi heistä kuitenkin mainitsi, että joillekin etäopiskelusta voisi olla hyötyä esimerkiksi erilaisen elämäntilanteen, etäisyyksien ja joustavuuden takia. Kaikilla positiivisesti vastanneilla oli kokemusta etäopiskelusta. Kokemus oli peräisin esimerkiksi ammattikorkeakoulusta, avoimesta yliopistosta, kesäyliopistosta tai yliopistosta. Syitä etäopiskelumahdollisuuksien tarjoamiseen esitettiin monipuolisesti, ja ne on luokiteltu neljään ryhmään: elämäntilanteiden tarjoamat haasteet, opintojen joustava suorittaminen, etäisyys opiskelupaikkakunnalle ja muut syyt.

Elämäntilanteisiin mainittiin esimerkiksi perheelliset opiskelijat tai opiskelijat, jotka haluavat perustaa perheen, pitkät sairastapaukset, työssä käynti opintojen ohessa sekä erikoiset kotiolosuhteet. Vastaajista tähän luokkaan kuuluvia perusteluita mainitsi 69 % (11/16). Elämäntilanteisiin liittyvät perustelut olivatkin suurin peruste etäopintojen puolesta.

”--tärkeää mm. työpaikan vuorojen kanssa, jolloin ei tarvitse renklata läsnäoloaan vuoroin töissä ja vuoroin opistolla. Myös pitkät sairastapaukset ovat hankalia ja opinnot venyvät helposti ellei etäsuoritusmahdollisuutta ole tarjolla.” (8)

Opintojen joustavuuteen luettiin opintojen aikataulutuksen helpottaminen, kurssien päällekkäisyyksien välttäminen, pienten alojen opintojen varmemmat suoritustavat sekä useampien sivuaineiden suorittamisen mahdollisuus. Samoin opintojen tahdin helpompi säädeltävyys itselle sopivaksi nousi esille kuten myös tavoiteajassa valmistuminen. Joustavuus mainittiin puolessa vastauksista (8/16).

”Useiden kurssien päällekkäisyydet voivat aiheuttaa myös päänvaivaa, jolloin etätyöskentely voi olla ratkaisu aikatauluttamiseen.” (10)

”Myös koko valtakunnan, esimerkiksi kaikkien yliopistojen yhteiset kurssit esim. pienten alojen kesäopiskelumahdollisuutena voisi onnistua paremmin. Opintojen tahdin koventuessa tarvitaan etäopiskelua, jotta viikonloppuisin ja lomilla voisi tehdä enemmän opintoja.” (13)

Etäisyydet ja paikasta riippumattomuus mainittiin kolmasosassa papereista ja se oli kolmanneksi yleisin syy, jolla perusteltiin etäopiskelun olevan tavoiteltavaa yliopistossa. Myös yliopistoverkko pystyy etäopintojen kautta laajentamaan asiakaskuntaansa.

”Tarjoaa mahdollisuuden suorittaa opinnot, ilman että muu elämä 'häiriintyy' paikkakunnan vaihtamisen seurauksena (ystävät, työ parisuhde, perhesuhteet).” (1)

” -- se [etäopiskelu] voi olla joillekin ainoa keino suorittaa tiettyjä opintoja esim. välimatkan -- takia.” (10)

Myös muita yksittäisiä syitä mainittiin. Tähän luokkaan kuului esimerkiksi se, että yksi vastaajista kokee oppivansa etäopintojen avulla paremmin. Toisaalta etäopintoja kuvattiin nykyaikaiseksi.

4.5. Verkkokeskustelu

Verkkokeskustelussa käytettiin viikon aikana yhteensä 71 puheenvuoroa (Taulukko 5). Vilkkain keskustelupäivä oli viimeinen keskustelupäivä (14 puheenvuoroa) ja hiljaisin toinen päivä (5 puheenvuoroa). Keskustelun puolivälistä eteenpäin käytettiin yli puolet puheenvuoroista. Keskustelun ensimmäisinä päivinä käytettiin siis hieman vähemmän puheenvuoroja.

Taulukko 5. Verkko keskusteluun osallistuneiden puheenvuorojen määrät.

Osallistujan numero	Käytettyjen puheenvuorojen määrä
1	7
4	10
5	3
7	10
8	10
9	11
11	10
14	10

Keskustelun sisältöä luokiteltiin käsiteltyjen teemojen mukaisesti. Ensimmäinen teema oli opettajan rooli evoluution opettamisessa. Keskustelu pyöri sen ympärillä, saako opettaja tuoda mielipiteitä esille opetuksessa. Toisaalta keskusteltiin opettajan vastuusta tarjota kaikille samat tiedot opetuksessa. Lisäksi pohdittiin opettajan velvollisuutta opettaa evoluutiota (toteuttaa opetussuunnitelmaa) omasta vakaumuksestaan huolimatta. Samalla käsiteltiin sitä, miten evoluutiota tulisi opettaa (millä tavoilla).

”Opettajan on opetettava opetussuunnitelman mukaan, oli aiheet mitä hyvänsä. Jos jossain yhteydessä tuokin oman mielipiteensä esille, on syytä korostaa, että mielipide on henkilökohtainen ja jokaisella on oikeus mielipiteeseen. Toisaalta parempi, jos ei kerro omaa mielipidettään opetuksen yhteydessä.” (14)

” -- jos on hyvinkin vahvoja aatteellisia ristiriitoja opetettavan aineensa kanssa, tulisi tässä harkita, onko se ehkä sittenkään juuri se oikea [ammatti] minulle” (8)

Toinen teema oli evoluutio ja biologisen tiedon luonne. Teeman alla keskusteltiin, onko evoluutio teoria vai jotain muuta ja kuinka keskeinen evoluutio on biologiassa. Lisäksi pohdittiin, mitä teoria ylipäättään tarkoittaa. Keskustelua herätti myös se, että evoluutioon liitetään useita virheellisiä käsityksiä.

” -- evoluutioteoria on teoria kuten kaikki muutkin koulussa opettavat teoriat. -- Evoluutioteoria on yksi biologian alan keskeisimmistä teorioista, jonka vuoksi sen jättämisessä pois opetuksesta ei olisi mitään järkeä.” (11)

Kolmas teema oli opettajan pedagogiset taidot. Tähän luokkaan sisältyy muun muassa seuraavia aiheita: Mistä oppilaan vakaumukset ja aatteet ovat tulleet? Mikä on opettajan kasvatuksellinen rooli vanhempien kanssa? Pohdintaa aiheutti myös opettaja opetussuunnitelman toteuttajana sekä integraatiomahdollisuudet biologian ja uskonnon opettajan välillä eli kuinka oppilaille voidaan tarjota neutraalisti mahdollisuus tutustua erilaisiin elämäntutustumismahdollisuuksiin.

”Oppilaan vakaumushan yleensä kumpuaa hänen aikuisten kasvattajiensa vakaumuksista ja siinä mielessä ajateltuna kai myös opettajalla on kasvatuksellinen rooli -- , joiden pohjalta hän [oppilas] sitten oman maailmankuvansa rakentaa.” (1)

”Tuli mieleen sellainen integrointiajatus, että mitä jos evoluution opetuksen yhteydessä kävisi lyhyesti läpi maailman suurten uskontojen ajatuksia evoluutiosta. Siinä voisi tehdä hiukan yhteistyötä uskonnon open kanssa.” (14)

Verkkokeskustelussa tuli ilmi vahvasti myös oppilaan uskonnon- ja mielipiteen vapaus eli opettajan tulee vain tarjota tietoa, ei tyrkyttää sitä.

”-- uskonnollista vakaumustaan ei tarvitse muuttaa, jotta voisi kuitenkin opiskella evoluutioteoriaa.” (4)

Keskustelua herätti myös se, missä määrin evoluutiota on vertailtu uskonnollisiin kannanottoihin. Toisaalta pohdintaa aiheutti evoluution eettisyys. Samalla mietittiin, mitä koko teeman takana on piilossa: onko kyseessä oppijan henkilökohtainen kiusaantuminen vai piilekö taustalla jokin yhteiskunnallinen seikka.

”Sekä seksuaalivalistus että evoluutioteoria ovat henkilökohtaisen kiusallisuuden lisäksi yhteiskunnallisesti kiisteltyjä asioita. --Molemmat asiat on siis mahdollisia kipukohtia [biologian opetuksessa] sekä henkilökohtaisella, että yhteiskunnallisella tasolla.” (11)

4.6. Keskustelu kasvatusten

Kasvokkain keskustelussa käytettiin tunnin aikana yhteensä 107 puheenvuoroa (Taulukko 6).

Taulukko 6. Kasvatusten keskustelleiden puheenvuorojen määrät.

Osallistujan numero	Käytettyjen puheenvuorojen määrä
2	18
3	8
6	8
10	13
12	24
13	6
15	12
16	18

Keskustelu pyöri monipuolisesti teeman ympärillä. Argumentteja ja sisällöllisiä mielipiteitä annettiin usein. Asioita pohdittiin monipuolisesti myös niin, että yritettiin tarkastella itselle vastakkaista mielipidettä. Keskusteluteemat luokiteltiin viiteen luokkaan. Ensimmäinen teema oli opettajan rooli evoluutioteorian opettamisessa. Tämän teeman alla käsiteltiin muun muassa seuraavia kysymyksiä: Saako opettaja kertoa omia mielipiteitään opetuksen aikana? Olisiko opettajan hyvä pohtia omaa kantaansa evoluutioteoriaan sekä oppijaan etukäteen? Lisäksi pohdittiin, onko liika varovaisuus aiheenkäsittelyn yhteydessä opetuksen kannalta haitallista ja miten opetusmenetelmät tulisi valita. Ajatuksia herätti myös opettajan soveltuvuus alalle eli onko opettaja valmis opettamaan evoluutioteoriaa.

”-- opettajana tulisi kuitenkin jättää ne omat mielipiteet pois ja kertoo enemmänkin sen faktan -- Et se ois niinku fakta faktana.” (12)

”-- se just ois tärkeätä, et opettajat miettis sitä, tai ois itellä sellanen käsitys, et mitä jos -- ois siellä luokassa sellanen oppilas, joka on tosi uskonnollisesti

suuntautunut ja ei halua kuulla sanaakaan evoluutiosta. Et ois jotenki miettiny sitä asiaa, et miten semmosessa tilanteessa vois sitte toimia ja et voi ottaa huomioon neki oppilaat.” (3)

Toinen teema oli yleissivistysnäkökulma eli millainen on evoluution rooli suomalaisessa opetussuunnitelmassa ja tulisiko antaa erivapauksia sellaisille oppilaille, jotka eivät usko evoluutioon.

”-- opetussuunnitelmassahan sanotaan, että se evoluutio on osa opetussuunnitelmaa ja se kuuluu sitte siihen kurssiin ja oppilaan ois sitten opittava myös siihen liittyvät asiat.” (15)

Evoluutio ja biologisen tiedon luonne oli kolmas teema. Tähän luokkaan kuuluvat pohdinnat siitä, onko evoluutio teoria vai jotain muuta (esim. mielipide), mikä ylipäätään on tieteellinen teoria sekä evoluutioteorian keskeinen rooli biologian kattoteorian.

”Lähinnähän tähän kietoutuu se, että miten evoluution näkee, että onko kyseessä vakaumus vai ensimmäisen puhujan esittämä mielipide, tai et vaikuttaako asiaan vakaumus vai mielipiteet vai onko se sellanen asia, jonka kanssa vakaumuksella tai mielipiteillä ei ole mitään tekemistä, että niin. Siihenhä tää nyt kiteytyy, et onko evoluutio tiedettä vai onko se jotain muuta. Ja jos se ei olis tiedettä niin miks me sitte opiskeltais sitä biologiassa?” (13)

Neljäs teema käsitteli opiskelijan uskonnonvapautta, suvaitsevaisuutta puolin ja toisin oppilaan ja opettajan välillä sekä ajatusta siitä, että vältetään henkilökohtaisesti loukkaamasta ketään tai tyrkyttämästä omaa opetusta vastoin oppilaan omaa tahtoa.

”Ei munkaan mielestä opettajan tarvii mennä siihen kauheesti mukaan, et voi ei, loukkaako tää nyt jotain, vaan just se, et sä tiedät muustakin ku siitä omasta. Yleisesti hyväksytyjä, tieteen faktoja, evoluutiota, et kysymys on suvaitsevaisuudesta, et täytyyhän sun tulla toimeen ympäröivän maailman ja ihmisten kanssa, vaikka kaikki ei ajatteliskaan ihan samalla tavalla kuin sinä itse, et se pitää opettajana muistaa, et täällä on muitaki uskontokuntien edustajia täälläki ku vaan sitä evluttia, et sit pitää vähän ymmärtää muita ja tulla toimeen keskenään.” (2)

Viimeisenä teimana oli keskustelun teeman ajankohtaisuus ja aiheellisuus eli onko tiukka kahtiajako evoluutioteorian ja uskontojen välillä tarpeellista ja kuka sen on luonut. Lisäksi luokkaan kuuluu keskustelu maahanmuuttajista ja siitä, millainen on heidän taustansa oppia evoluutiota ja onko keskustelu tästä ylipäätään tarpeellinen. Lisäksi pohdittiin, onko teeman ympärillä ongelmia tai haasteita koulumaailmassa vai onko keskustelu levinnyt Yhdysvalloista tai muualta, jossa tilanne on aidosti toinen Suomessa.

”Mä rupesin tässä miettimään Suomen mittakaavassa, että kuinka suurta ryhmää koskee, et siinä on liikaa ristiriitaa, koska kyl mä tiään lukuisia ihmisiä, jotka toimii yliopistotasolla ja uskoo kreationismiin ja toimii luonnontieteen alalla tai lääketieteessä eikä he ole varmastikkaan nähneet siinä ristiriitaa -- niin siellä on kuitenkin joukko, jolle tää ei oo ristiriita. Et nähtävästi se on äärijoukko, jotka näkee sen ongelmaksi. Et se ei välttämättä hirveen isoo joukkoo ihmisiä koske vaan niitä yksittäisiä jossain joukossa.” (2)

4.7. Verkkokeskusteluun osallistuneiden haastattelujen tulokset

4.7.1. Verkkokeskustelun kulku

Haastattelun alussa kysyttiin verkkokeskusteluun osallistuneiden ajatuksia siitä, toivatko kaikki osallistujat mielipiteensä esiin keskustelun aikana ja kuinka aitona he kokivat muiden keskustelijoiden mielipiteet. Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että mielipiteet tulivat julki keskustelupalstalla. Mielipiteitä pidettiin pääsääntöisesti myös aitoina (Taulukko 7). Keskustelussa koettiin olevan niin hyvä ilmapiiri, että siinä pystyi kertomaan oman mielipiteensä. Toisaalta vastaajanumeron antama anonymiteetti antoi myös turvaa. Valtamielipiteestä poikkeavat ajatukset myös tulkittiin aitojen mielipiteiden merkiksi, samoin keskustelussa annetut perustelut ja omien kokemusten jakaminen. Osa vastasi, että mielipiteet ovat sellaisia, joita tulevat opettajat tai biologit voisivat esittää, ja ne vaikuttivat siksi aidoilta. Toisaalta haastateltavat eivät osanneet tarkasti eritellä, mikä sai heidät luottamaan muiden keskustelijoiden mielipiteisiin. Keskustelusta kuvattiin tulleen sellainen tunne tai ”fiilis”, että muiden mielipiteisiin voisi luottaa.

Taulukko 7. Perusteluja sille, miksi verkkokeskustelussa esiintyneet kommentit koettiin aidoina. Suluissa on osoitettu perustelun antaneen osallistujan numero.

Mielipiteet sellaisia, joita tulevat opettajat/ biologit voisivat esittää (5,14)
Perustelut mielipiteille / omien kokemusten kertominen (11,14)
Luottamus ryhmään / ”fiilis”, sananvapaus (1, 7,11)
Mielipiteet poikkeavat valtaväestön mielipiteistä (1,8,9)
Anonymiteetti (4,7,14)
Hyvä ilmapiiri keskustelussa (11)

Muutama keskustelija suhtautui hieman kriittisesti muiden keskustelijoiden mielipiteiden todenmukaisuuteen. Keskustelussa esitettyihin mielipiteisiin suhtauduttiin varauksella, sillä muiden keskustelijoiden ilmettä ei pystynyt näkemään keskustelun aikana ja toisaalta ennalta määrätyn kommentimäärän täyttäminen saattoi tuottaa toisille haasteita. Lisäksi mielipiteet eivät tuntuneet niin kriittisiltä, mitä teemasta olisi voinut keskustelun aikana ilmetä.

Verkkoryhmästä puolet vastaajista koki, että muiden mielipiteet kuultiin ja niihin reagoitiin tasaisesti. Perusteluna tähän oli se, että verkossa kaikilla on aikaa lukea muiden mielipiteet, viestejä ei ollut liikaa ja persoonaan liittyvät ominaisuudet, kuten ujous, ei vaikuta verkkokeskustelussa niin paljon kuin kasvokkain keskusteltaessa. Puolet taas oli sitä mieltä, että reagointi kaikkien viesteihin ei ollut tasaista, mutta toteutui kuitenkin pääpiirteittäin. Epätasaisuus johtui esimerkiksi siitä, että osa keskustelijoista oli aloittanut tehtävän alkuvuikosta eikä päässyt enää osallistumaan loppuvuikosta. Muutama keskustelija aloitti tehtävän taas loppuvuikosta, eikä heidän viesteihinsä tämän takia tullut niin paljon kommentointia kuin alkuvuikosta aloittaneille. Yksi vastaaja koki, että keskusteluaiheen arkuus teki kommentoinnista haastavaa, koska provosointia haluttiin välttää. Ketään ei siis tarkoituksella jätetty keskustelun ulkopuolelle.

”Ei varmaan ihan kaikkiin ihan täydellisesti kommentoitu tai sillei otettu huomioon mutta siis kyllä pääpiirteissään kaikki mitä sinne oli tuotu, ni sitten käsiteltiin jossain määrin. Mutta kyllä siellä varmaan muutama asia oli, että siitä ei sitte lähdetty luomaan keskustelua mutta ehkä ne oliko enemmän sellasia sivulauseita -- .” (7)

”Itteltä jäi sieltä loppupään kommentit lukematta -- kun ite rupesin tekee niitä alkuviikosta ja tuntu, et suurin osa teki niitä sillo iha loppuviikosta, niin tai sillo kun oli niinku pakko, ni ne [loppupuolen kommentit] jäi multa sitte lukematta.” (4)

Suurin osa ryhmästä ei osannut sanoa, oliko seassa vapaamatkustajia. Heidän mukaansa joku olisi voinut olla, sillä toisten osallistujien kommentointitieteitä ei haluttu seurata tai se oli haastavaa. Pari vastaajaa kertoi, ettei vapaamatkustajia ollut. Verkkoryhmän kesken oli myös epäselvyyttä, millainen henkilö on vapaamatkustaja. Esimerkiksi pyydettyä kommenttimäärää pidettiin korkeana, jolloin aiheen koettiin pyörivän ympyrää eikä uusia mielipiteitä noussut enää esiin.

”Mä en niin kattonu, syynänny niitä numeroita, mutta siellä oli selkeesti sellasia kommentteja, jotka oli vapaamatkustavia, et ne ei ottanu kantaa sillei tai ne ei tuonu mitään uutta. Mut emmä ois huomannu, jos siellä olis ollu yhtä tai kahta, jotka vaan peesais.” (14)

”Nyt en oo iha varma miten ne [puheenvuorot] jakaantu eri ihmisten kesken mutta siellä oli selvästi sellasia kommenteja, että sanottiin, että joo oon samaa mieltä mutta muotoili sen vaan vähän eri tavalla, et onhan se keskustelussa ihan tärkeätä ilmaista, että on samaa mieltä mutta ku sit siinä oli ideana, että pitäis tuoda jotain uutta sisältöä, sellaisia sisällöllisiä kommentteja, ni ne ei sit iha sitä vastannu mut oli iha hyvä olla siinä keskustelussa mukana.” (11)

4.7.2. Keskustelun toteutuksen onnistuminen

Haastateltavia pyydettiin kuvaamaan onnistuneen verkkokeskustelun toteutustapaa. Hyvän keskustelun pohjana pidettiin tuttua ja toimivaa keskustelualustaa, jolloin osallistuminen keskusteluun koettiin helpoksi. Verkkokeskustelun onnistumisen kannalta tärkeää oli myös se, että osallistujat pystyivät tekemään sitä oman elämänrytminsä mukaan eli omalla ajalla, kotoa käsin ja omaa mielipidettä pystyi rauhassa pohtimaan ennen kuin kirjoitti sen kaikille näkyväksi. Lisäksi sopivan kokoinen ryhmä mainittiin tärkeäksi keskustelun onnistumisen kannalta.

Suurimmaksi haasteeksi mainittiin se, että keskustelu jäi pyörimään paikoilleen. Tämä voitaisiin ehkäistä niin, että ulkopuolinen ohjaaja tai tutori osallistuisi keskusteluun esimerkiksi kommentoijana, näkökulmien esittelijänä tai motivoijana. Lisäksi Optima-keskustelu koettiin hieman sekavaksi, sillä viestiketjun keskellekin oli mahdollista kommentoida, jolloin ymmärrys siitä, mikä viesti oli uusi ja mikä vanha, hämärtyi ja samalla syntyi epäselvyyttä siitä, mikä viesti oli tarkoitettu kenellekin keskustelijalle. Lisäksi annettiin yksittäisiä parannusehdotuksia kuten, että verkkokeskustelu olisi voinut olla nopeampoisempi, ohjeet selkeämmät, vaadittujen kommenttien määrä pienempi ja keskusteluun olisi voinut pyytää enemmän osallistujia eri aloilta, jolloin keskustelusta olisi tullut mielenkiintoisempi. Haasteita ei koettu liian suuriksi tai hallitseviksi, sillä kaikki osallistuisivat vastaavanlaisesti järjestettyyn ja samankaltaiseen verkkokeskusteluun uudelleen.

”Se oli hyvä että se oli Optimassa, koska se on varmaan tuttu -- mutta se oli varmaan vähä epäselvä, että vastaa aina vaan ketjun loppuun, ku sitte ihmiset vastas tietyille kommentteille, että kirjotti sitten sen perään ja sit niitä oli vähä siellä täällä vaikka siellä kyllä sai sen kohan, että näkee ne uudet viestit, mut se

ominaisuus on vähän ehkä hankala siinä et sitä vois ehkä demonstroida jotenki, jos halutaan että ne yhtäläisesti sinne laitetaan. Mutta kyllä se nyt käytännössä kuitenkin toimi, et ei se nyt haitannu.” (11)

”Ois pitäny olla eri alan ihmisiä siinä, et ois saatu eriäviä mielipiteitä asiasta ja sitte vähä vietyä sitä keskustelua eteenpäin. Kyl mun mielestä Optima toimii ihan hyvin ja just tulee se vapaus kommentoida, et menee sitten, kun on aikaa kommentoida ettei oo sidottu aikaan ja paikkaan, et kaikkien pitää olla paikalla ja sit voi rauhassa miettiä vielä niitä mielipiteitään ja se et on enemmän aikaa.” (5)

”Se [ohjaaja] vois toimia tarkoituksenmukaisemmin jos se ei osallistuis itse keskusteluun mutta tulis verkkoon tuutorina, että hei muistakaas laittaa niitä aloituksia ja ohjaa ja se päivittäin tarkistais sen ja antais palautetta, et miten tää etenee, muttei itse kommentoi niihin keskusteluihin. Motivaattorina.” (14)

” -- Siinä on se hitaus -- se on hitaampi ku kasvokkain käyty keskustelu, joskin se ei ehkä lähe niin helposti rönsyilemään. Ehkä siinä olis voinu olla paremmin näkyvissä ehkä väreillä tai jotenki se, että kuka keskustelija on kukakin, että sit sitä oli tosi vaikee kattoo että okei, nyt se 4 laitto ton ja nyt se on laittanu tonki et jos ne olis vaikka nelosella sininen väri ja seiskalla vaaleenpunanen ni sit sieltä ois nähny heti sen, että miten se on kulkenu ja kuka on kommentoinu mihinki. -- Ehkä siinä ois voinu olla joku sellanen välikommenttija, joka olis ehkä tarttunu johonki mielipiteeseen ja sanonu et keskustellaanpas tästä vähän lisää. Ehkä siinä olis tullu jotai sellasia näkökulmia, joita siinä ei oltu käyty vielä tai sitte joku joka oli jääny vähemmälle käsittelylle ni olis tullu paremmin ehkä käsiteltyä tai ehkä niitä puheenvuoro tai niitä topikin aloituksia ois tullu enemmän.” (1)

4.7.3. Verkkokeskustelun soveltuvuus aiheenkäsittelyyn

Haastateltavia pyydettiin erikseen kuvailemaan, miten opiskelumuoto soveltui aiheen käsittelyyn, eli mitkä olivat sen edut ja puutteet. Etuja lueteltiin enemmän. Anonymiteetti nousi esille 7 (n = 8) vastauksessa. Numeron takaa vastaajat uskoivat uskaltavansa kertoa mielipiteensä eettiseen keskusteluteemaan liittyen helpommin kuin kasvotusten. Joustavuus oli toinen etu (puolet vastanneista). Joustavuuteen liitettiin ajatuksia sitoutumattomuudesta aikaan tai paikkaan. Toisaalta se, että kommentteja oli aikaa ”sulatella” ja niihin pystyi palaamaan, mainittiin hyvänä asiana. Muita yksittäisiä etuja oli, että verkkokeskustelu koettiin osallistavaksi ja aktivoivaksi työskentelymuodoksi ja että kaikilla oli mahdollisuus ilmaista mielipiteensä ilman, että kukaan puhui toisen päälle. Toisaalta verkkokeskustelu ei yhden vastaajan mielestä mene niin helposti väittelyn tasolle kuin keskustelu kasvotusten.

”Siinä [verkkokeskustelussa]ehkä uskaltaa sanoa mielipiteensä paremmin kuin tämmösessä livekeskustelussa, et jos on jollekin vähä tämmönen arka aihe, niin se antaa sitte jolleki tilaa, et pystyy sit vähä enemmän, ku tämmösessä keskustelutilanteessa, jossa sitte ollaan kasvokkain. Et siinä mielessä näkis, et tolle aihepiirille, siinä mielessä parempi.”(8)

”Se oli ihan kiva, että pysty iha omalla ajalla sillo, ku ehti ni käydä kommentoimassa ja lukemassa niitä mitä muut on laittanu, et pysty vähän haudutteleeki sitä ja hakemaan taustatietoa, et jos ois kasvotusten ni siinä pitäis olla niin välitön, ettei pysty hakemaan perusteluja tai jostain ois luku tällasen asian, niin ei pystyis tarkistamaan niinku tossa pysty sellasta perehtymistä tekemään ihan eri tavalla. ” (11)

” -- Kyl musta ois kiva, jos muissaki kurseissa olis tällanen tapa, et ei aina vaan sen kirjan lukemista tai luentoja, koska kyllähä tää ihan erilailla osallistaa ja aktivoi, kun kyl musta tuntuu, et aika paljon opinnoissa ollaan menty aikalailla pinnalta, et on vaan luku siihe tenttiin ja sit unohtanu ne, kun se on menny läpi. ” (9)

Verkkokeskustelun aikana tapahtui oppimista monella tasolla. Suurin osa vastanneista koki saaneensa keskustelun kautta uusia ajatuksia aiheesta (7/8), vertaistukea ja/tai välineitä tulevaisuuteen muilta (4/8). Kolme vastanneista kertoi ensi kertaa miettineensä, että biologian opettamiseen saattaa liittyä myös eettisiä seikkoja eli he tiedostivat asian ensimmäisen kerran. Kaksi osallistujaa kertoi saaneensa hyvää harjoitusta ilmaista itseään verkossa kirjallisesti. Yksi vastanneista koki, ettei saanut keskustelusta itselleen mitään. Hän kertoikin keskustelewansa aina mieluummin kasvotusten. Muut verkkokeskustelijat kokivat, että heillä oli hyvät edellytykset osallistua keskusteluun kirjallisesti.

”Saihan sieltä napattua ideoita aiheeseen ja anto ihan uuden kokemuksen tämmönen verkkokeskustelu et tulipaha seki koettua nytte. Et se keskustelukokonaisuus toi sitte sellasen varmuuden, että miten sitten jatkossa vois, jos opettajana sitten joskus joutuu sellaseen tilanteeseen niin siellä sai sitte vähä kuulla muiden mielipiteitä ja näin. Semmosta varmuutta toi. ” (7)

4.8. Kasvotusten keskustelleiden haastattelut

4.8.1. Keskustelun kulku

Kasvokkain keskustelun käyneen ryhmän mukaan kaikki saivat osallistua keskusteluun ja tuoda mielipiteensä esille. Eriävät mielipiteet ja teeman monipuolinen käsittely saivat suurimman osan uskomaan, että mielipiteet käydyssä keskustelussa olivat aitoja. Osa osallistujista luotti kehonkieleen ja siihen, että valehtelun aistii toisista. Yksi vastaajista kuvasi ilmapiirin olleen hyvä, ja kaikki osallistujat tunsivat toisensa jo ennalta. Verkkokiryhmässä epäiltiin useammin ryhmäläisten mielipiteiden aitoutta kuin verkkokeskusteluryhmässä. Mielipiteitä ei epäilty valheellisiksi, mutta kommenttien uskottiin olevan kaunisteltuja tai pehmenettyjä. Keskustelussa ei uskallettu sanoa omaa mielipidettä vahvasti, sillä muiden vakaumuksia ei tunnettu etukäteen. Keskusteluun liittyi siis sosiaalinen aspekti. Osa kommentteista jäi myös sanomatta, sillä puheenvuoroa ei löytynyt muiden ollessa puheliaampia. Osa koki vaikeaksi muotoilla puheenvuoronsa keskustelun nopeassa tempossa. Yksi osallistujista jännitti keskustelun nauhoitusta eikä siksi kokenut osallistuvansa keskusteluun kunnolla.

Kaikkien mielestä muiden kommentit kuunneltiin loppuun asti ja niihin reagoitiin pääsääntöisesti tasaisesti. Kärkkäimpiin tai uudenlaisiin kommentteihin tartuttiin helpoimmin. Kuten normaalissakin keskustelussa, joihinkin kommentteihin ei syvennytty yhtä paljon kuin toisiin. Haastatteluista ilmeni, ettei ketään jätetty tarkoituksella keskustelun ulkopuolelle. Kuitenkin persoonien väliset erot nousivat esille: puheliaimmat

käyttivät enemmän puheenvuoroja ja reagoivat nopeammin. Kukaan ei kuitenkaan tunnistanut keskustelijoiden joukosta selvää vapaamatkustajaa, joka ei kommentoisi, ottaisi osaa keskusteluun tai vain myötäilisi muita esittämättä sisällöllistä puheenvuoroa. Koeasetelman takia (puheenvuoron alussa oli ilmaistava oma numero) osa koki, ettei lyhyitä lausahduksia tai peesaavia ”Olen samaa mieltä” -kommentteja kerrottu helposti ellei ollut aikomusta syventää ajatuksen sisältöä. Toisaalta haastatelluilla oli erilaisia mielipiteitä siitä, millainen käyttäytyminen keskustelussa on vapaamatkustamista ja millainen taas normaaliin keskusteluun kuuluvaa käytöstä, jossa on luonnollista ilmaista olevansa samaa mieltä.

”Riippuu tietysti paljon kommentista, et mitenkä siihen reagoidaan, et ehkä sellaset pikkusen kärjistetyt -- herättää enemmän sitten ajatuksia ja sillon saattaa tulla vähän tomerampi vastine. Mut kyllä kuitenkin kaikkien kommenttien jälkeen se johti aina uuteen suuntaan se keskustelu et tavallaan et kaikkien kommentteihin kyllä vastattiin eikä ollu mitään sellaista syrjintää.” (16)

”No saattohan siellä olla seassakin [vapaamatkustajia], itte varmaan luulen oon pahimmasta päästä ainaki, mut ei siis mitään sellasta, että ois sanonu vaan joo, joo, joo tai ei mitään sisällöllistä. Kyllä siellä kuitenkin kaikilla jotain tuli.” (6)

4.8.2. Keskustelun toteutuksen onnistuminen

Eniten haastateltavia mietitytti, olisiko keskustelu kaivannut jonkinlaista ulkoista ohjaajaa tai puheenjohtajaa (Taulukko 9). Ilman puheenjohtajaa keskustelijat kokivat olevansa keskenään yhdenvertaisempia ja alun hiljaisuuden jälkeen keskustelu toimikin ns. omalla painollaan tarkoituksenmukaisesti. Puheenjohtajaa olisi kaivattu muun muassa siihen, että hiljaisimmiltakin olisi saatu enemmän mielipiteitä esille ja siihen, että aihetta käsiteltäisiin monipuolisesti. Alkuvalmistautumista ja sitä, että keskusteluaihe tiedettiin etukäteen, pidettiin hyvänä. Toisaalta ehdotettiin, että kaikki olisivat voineet kirjoittaa ennalta itselleen avauspuheenvuoron, jolloin alun hiljaisuus olisi talttunut nopeammin. Keskustelu kasvatusten pyöreän pöydän ääressä sopi tilanteeseen, sillä kaikki näkivät toisensa. Myös se nousi esille, kuinka tärkeää on, että keskustelijoita oli sopiva määrä. Yksittäisiä kommentteja tuli siitä, että keskustelu opiskelumetodina pakottaa oppijan aktiiviseen rooliin. Toisaalta keskusteluun olisi voinut pyytää enemmän eri lähtökohdista olevia henkilöitä, jolloin keskustelu olisi ollut moniulotteisempi. Myös tuttu ryhmä, sopiva tila ja aika mainittiin edellytykseksi onnistuneelle keskustelulle. Lisäksi myös hyvä ohjeistus nähtiin oleellisena. Kaksi vastaajista koki tilanteen dokumentoimisen jännittävänä. Ryhmästä yksi kertoi, ettei osallistuisi samanlaiseen oppimistilanteeseen uudelleen, sillä se ei sopinut hyvin hänen luonteelleen. Muut voisivat osallistua uudelleen, jos tilanne palvelisi oppimista tai muita esteitä (esim. ajallisia) ei olisi.

4.8.3. Keskustelun soveltuvuus teeman käsittelyyn

Keskustelu kasvokkain koettiin toimivaksi opiskelumuodoksi eettisen teeman käsittelyssä. Keskustelun kautta pystyttiin tarkastelemaan teemaa monitahoisesti, ja se herätti uusia ajatuksia. Samoin oman kantansa pystyi tiedostamaan paremmin, kun kuuli erilaisia mielipiteitä ja ajatuksia. Vertaistuen kautta ”pinnan alla piileviä” asioita pystyi myös käsittelemään. Samassa tilassa ja samaan aikaan tapahtuvassa keskustelussa vuorovaikutus

koettiin välittömäksi ja reagointi oli nopeaa ja helppoa. Toisaalta myös ilmeet ja eleet helpottivat keskustelua. Yksi vastaajista pohti, olisiko pystynyt kertomaan mielipiteensä ääneen, jos olisi ollut aivan vastakkaista mieltä muiden kanssa.

”Se on tavallaan sellanen tapa, että väkiseltään joutuu aattelemaan sitä omaa kantaa ja ajatusta sen teeman suhteen ja tulevana opettajana se jos mikä on tärkeätä, että on se oma näkemys siitä tai minkälainen suhtautuminen itsellä siihen aiheeseen on. Et sen tiedostaa ainakin. Aina kun ollaan tämmösten eettisten teemojen kanssa tekemisissä niin hyvin usein saattaa vallita se konsensus, että ollaan asioista samaa mieltä mutta toisaalta sitten siellä voi olla sellasta piilevääki, mikä ois kaikkien hyvä tiedostaa, että mihin voitais sitten tarttua ja keskustella rakentavasti.” (15)

”-- ehkä just se että toisten sanomisiin on heti helppo niinku reagoida ja tarttua ja näkee just toisten ilmeet ja eleet et niilläki voi olla aika iso merkitys kun jos on aihe joka voi tulla helposti tunteiden tasolle et siinä mielessä se oli ihan toimiva ja just ajallisesti järkevä nähdä niinku kasvokkain ja just tulee heti asioita mieleen, joita ei sitten muulla tavalla tulis.” (13)

Viisi (n = 7) osallistujaa koki, että biologiaan saattaa liittyä eettisiä teemoja ja tuli tietoiseksi omista ajattelumalleistaan tai lähtökohdistaan (Miksi ajattelee, niin kuin ajattelee). Samoin vastaajista viisi koki saaneensa vinkkejä tai välineitä tulevaan opettajan työhön tai oppi uusia näkökulmia aiheen tiimoilta. Samoin viisi koki keskustelun olevan hyvää harjoitusta itsensä ilmaisemiseen ja omien mielipiteiden kertomiseen ja perustelemiseen. Kolme koki oppineensa jotakin keskusteleavasta ryhmästä.

Keskusteluryhmästä puolet koki, että heidän edellytyksensä osallistua keskusteluun tällaisella työskentelymuodolla olivat hyvät. Kaksi kertoi, ettei tapa välttämättä ollut heille soveltuvien. Toinen heistä koki, että olisi pärjännyt paremmin verkkokeskustelussa, toinen ei osannut kertoa, mikä työskentelymuoto olisi ollut hänelle parempi. Yksi vastaajista oli kokenut hankaluuksia ilmaista itseään, sillä koki aiheen monimutkaiseksi.

”Mä opin hyvin paljon näistä ryhmäläisistä et minkälaisia tapoja on ajatella, miten he aattelee muista ihmisistä ni se oli et siitä mä sain eniten et mä huomasin et mä et oon hyvin erilaisia monien kanssa mutta positiivisesti sillai et ollaan monista asioista montaa mieltä ja sit tietenki opettajana niin se et saa kuulla montaa erilaista mielipidettä ni se antaa sitten välineitä et kun tietää et miten monella tavalla siihen voi monet suhtautua.” (10)

”--keskustelusta ja omien mielipiteiden perustelemista koska ei tommosia tilanteita oo niin useesti ollu et ei voinu vaan sanoa, että näin se vaan minun mielestä on, koska se näin on, vaan piti keksiä niitä perusteita ja kyllähän se kehittää taas ulosantia ja sitten taas tommosena uutena tilanteena se oli taas opettavaista, koska se oli ihan uus kokemus. Ehkä sen aiheen tiimoilta uusia näkökulmia ja sen aiheen ja sitten sellasia kysymyksiä, mitä en ois ehkä osannu ite aatella niin myös niitä et aika monipuolisesti tai se herätti myös jälkeen päin paljon ajatuksia.” (16)

5. TULOSTEN TARKASTELU

5.1. Yleiset asenteet verkko-opiskelua kohtaan

Tutkimuksessa selvitettiin biologian opiskelijoiden asenteita ja käsityksiä perinteisessä ja verkossa tapahtuvassa vuorovaikutteisessa oppimistilanteessa. Mann–Whitney-testillä tutkittiin eri käsittelyn saaneiden ryhmien eroja väittämien osalta alku- ja loppumittauksessa. Alkumittauksessa ryhmien välillä oli suuntaa-antava ero väitteen 8 ”*Etäopiskelu ei kannusta aktiiviseen työskentelyyn*” kohdalla ($P = 0,065$). Ryhmien välillä ei välttämättä ollut eroa, mutta arvo oli niin pieni, että tästä ei voida olla varmoja (normaalisti ero $P = 0,05$ tai pienempi). Lopputuloksissa eroa ei enää ollut ($P = 0,721$). Verkkoryhmä koki etätyöskentelyn kannustavan enemmän aktiiviseen työskentelyyn verkkokeskustelun jälkeen. Keskustelulla oli siis positiivinen vaikutus verkkoryhmään tämän väitteen osalta. Syitä tähän voidaan etsiä työskentelymuodoista. Etäopiskeluun liitetyt työskentelymuodot alkumittauksessa olivat usein sellaisia, että niissä työskentely tapahtuu yksin opettajan antamien ohjeiden tai valmiiden tehtävien avulla (esimerkiksi esseet ja verkkoharjoitukset). Tällöin myös työskentelyssä korostuu itsenäisyys ja itseohjautuvuus. Jos itseohjautuvuutta tai motivaatiota ei ole, etäopiskelua ei välttämättä koeta pitkäjänteisenä ja aktiivisena. Verkkoryhmään kuuluvilla jäsenillä oli kenties enemmän kokemusta juuri tämänkaltaisista etäopiskelumuodoista kuin ryhmätyöskentelystä tai yhteisölliseen oppimiseen kuuluvista opiskelumuodoista. Myös muutamissa haastatteluissa kävi ilmi, että verkkokeskustelu koettiin aktivoivaksi opiskelumuodoksi.

Suurin osa alkumittauksessa kuvailluista etäopiskelutavoista perustui yksin opiskeluun, mutta myös ryhmätyöskentelymuotoja mainittiin melko usein. Näiden tapojen kirjo ei kuitenkaan ollut kovin laaja. Alkumittauksen avoimessa osiossa etäopiskelu kuvattiin itsenäiseksi työskentelyksi ja väitteiden osalta sekä alku- että loppumittauksissa jokseenkin yksinäiseksi (väite 2). Silti väitteen ”*Vuorovaikutus muiden opiskelijoiden kanssa on mahdollista etäopiskelussa*”(4) kanssa oltiin keskimäärin kummallakin mittauksella jokseenkin samaa mieltä. Aiempien tutkimusten mukaan verkkoympäristöissä toimiminen voi olla yksinäistä tai se tarjoaa osallistujille vain vähän yhteisöllisyyden kokemuksia (Hakkarainen 2001, Nevgi & Tirri 2001). Yksinäisyyden tuntemisen taustalla voi olla jälleen kerran opiskelussa käytetyt työtavat. Tiimityöskentely ja tiedon konstruointi ryhmässä on aiempien tutkimusten mukaan koettu positiivisina oppimiskokemuksina (Serim & Koch 1996, Hakkarainen 2001, Vaattovaara 2005, Kärnä 2011). Työskentelytapojen valinnoilla voidaankin vaikuttaa oppimiskokemusten mielekkyyteen. Suurin osa tutkimuksessa kuvailluista työskentelymuodoista perustui joko tekstien hyödyntämiseen (esimerkiksi lukeminen) tai tuottamiseen (esimerkiksi esseen kirjoitus ja verkkokeskustelu). Tekstien käyttö onkin havaittu keskeisimmäksi vuorovaikutuskeinoksi verkko-oppimisessa (Lehto & Terva 2001, Vaattovaara 2005, Löfström & Nevgi 2009).

Yli puolet osallistujista kuvaili myös Internetin liittyvän etäopiskeluun. Tämä saattaa johtua siitä, että alkumittauslomakkeessa kuvailtiin, että etäopiskelun synonyymeinä voidaan käyttää virtuaaliopiskelua, verkko-opetusta tai e-opiskelua. Tähän päädyttiin, sillä tässä tutkimuksessa etäopiskelu nähtiin ennen kaikkea verkko-opiskeluna. Vastaajia siis ohjattiin ajattelemaan verkko-oppimista. Lähes puolet kuitenkin kuvaili, että etäoppiminen voi olla myös esimerkiksi lukupiirityöskentelyä.

Lähes kaikki osallistujista koki *etäopiskeluun liittyvän ajallista vapautta* (väite 3). Etäopiskelun nähtiin olevan sekä alku- että loppumittauksessa myös paikasta riippumatonta (väite 5). Tulos vahvistui myös alkumittauksen avointen kysymysten

perusteella. Etäopetuksen koettiin olevan tavoiteltavaa muun muassa elämäntilanteisiin, joustavuuteen ja etäisyyksiin liittyvien syiden perusteella. Etäopiskelun kautta opiskelu koettiin olevan liitettävissä luontevaksi osaksi muuta elämää. Toisaalta etäopiskelun nähtiin tarjoavan jouston varaa eli vaikka elämäntilanteet muuttuisivat, niin opintoja voi kuitenkin jatkaa. *Ajasta ja paikasta riippumattomuus koettiin tärkeiksi yliopisto-opiskelussa* (väite 9). Myös kirjallisuuden mukaan mahdollisuus omaan aikatauluttamiseen on koettu tärkeäksi (Kiviniemi 2001, Valtanen 2010). Lähes kaikki olivat myös sitä mieltä, että *etäopiskelu vaatii omatoimisuutta* (väite 12). Etäopiskelun on myös aiemmin todettu vaativan itsesääätelyä (Saarinen 2001).

Etäopiskelun etuina nähtiin siis joustavuus paikan ja ajan suhteen, mutta nämä edut eivät välttämättä aina kohtaa yhteisöllisyyden kanssa, vaan saattavat jopa tapahtua sen kustannuksella. Tämä ilmiö oli havaittavissa sekä tässä että aikaisemmissa tutkimuksissa. Opiskelijat kuitenkin tuntuivat arvostavan molempia asioita.

Väitteen *Etäopiskelu vie paljon aikaa* (1) vastaukset jakautuivat alussa hyvin tasaisesti, kuten myös loppumittauksessa. Etäopiskelu kenties jakaa opiskelijoita eri ryhmiin, joissa toiset oppivat saman asian nopeammin kuin toiset tai tekevät annettuja tehtäviä nopeammin kuin toiset. Erot voivat johtua esimerkiksi siitä, että toiset ovat parempia ilmaisemaan itseään kirjallisesti tai ylipäättään yksilöiden eroista oppimisnopeudessa.

Etäopiskelu valmentaa työelämään -väite (11) jakoi alussa mielipiteet vahvasti mutta mielipide tähän väitteeseen oli muuttunut positiivisemmaksi loppumittaukseen mennessä. Loppumittauksessa *etäopiskelu nähtiin soveltuvan biologian opiskeluun* paremmin kuin alkumittauksessa (väite 16). Kenties tähän vaikutti varsinkin alussa ajatus biologiasta empiirisenä eli kokeellisena aineena. Kuitenkin biologian opiskelu, varsinkin opettajaopiskelijoille, sisältää myös arvokeskustelua ja kenties vastaajat ajattelivatkin keskustelutilaisuuksien jälkeen opiskelua hieman laajemmalla tavalla.

5.2. Verkkokeskustelun ja kasvotusten käydyn keskustelun vertailu

Verkkokeskustelussa puheenvuoroja käytettiin tasaisemmin verrattuna kasvotusten käytyyn keskusteluun. Samaan tulokseen ovat tulleet myös Marttunen ja Laurinen (2001). Verkkoryhmäläiset osallistuivat keskusteluun erittäin tasaisesti yhtä osallistujaa lukuun ottamatta. Vuopala (2013) on havainnut, että osallistujat eivät osallistu verkko-opiskeluun tasaisesti. Samaa ei kuitenkaan voida todeta tämän tutkimuksen perusteella. Kasvokkain käydyssä keskustelussa taas puheenvuoroja käytettiin yhteensä enemmän, mutta keskustelussa oli selkeästi muutama dominoiva osanottaja. Puheenvuorojen määrän perusteella passiivisin keskustelija löytyi kuitenkin verkkoryhmästä. Verkkoryhmän tasaiset kommenttimäärät voivat olla seurausta siitä, että kaikilla osallistujilla oli yhtäläiset mahdollisuudet osallistua keskusteluun (Marttunen & Laurinen 2001) tai että hiljaisemmatkin pääsivät ääneen (Kärnä 2011). Myös muiden aktiivinen osallistuminen saattoi sekin luoda sosiaalista painetta osallistua keskusteluun (Vaattovaara 2005, Kärnä 2011). Keskusteluryhmä oli aika pieni, vain 8 osallistujaa, joten kenties kukaan ei tämänkään takia jättäytynyt pois keskustelusta. Ryhmässä koettu kasvottomuus voi lisätä passiivisuutta ja pienessä ryhmässä yhden osallistujan pois jäänti voisi olla helposti huomattavissa (Löfström & Nevgi 2009). Todennäköistä kuitenkin on, että osallistujat kirjoittivat noin 10 puheenvuoroa siksi, että se oli asetettu keskustelun minimipuheenvuoromääräksi. Tätä puoltaisi se, että suurin osa verkkoryhmäläisistä käytti pyydetyn puheenvuoromäärän, mutta vain yksi enemmän. Verkkoryhmän keskusteluun ei esitetty mitään minimipuheenvuoromäärää, ja ero puheenvuorojen määrässä eniten ja vähiten puhuneen välillä olikin nelinkertainen. Lisäksi kasvokkain keskustelussa jopa kolme osanottajaa jäi alle 10 puheenvuoron. Marttunen & Laurinen (2001) mukaan

kasvokkain käydyissä keskusteluissa voidaan kokea enemmän passiivisuutta, mutta tähän on vaikea ottaa kantaa tämän tutkimuksen puitteissa, sillä ryhmien koot eivät olleet erityisen suuret ja keskustelunaihe saatettiin kokea vieraaksi. Lisäksi molemmissa keskusteluissa oli mukana vain yhdet ryhmät eli toistoja ei ole.

Kummassakin ryhmässä käytiin keskustelua siitä, millainen rooli opettajalla on evoluution opettamisessa, millaista on biologisen tiedon luonne ja mikä on evoluution asema biologiassa. Myös oppilaan uskonnonvapaus ja suvaitsevaisuus olivat kummassakin ryhmässä keskeinen puheenaihe. Verkkoryhmässä keskusteltiin lisäksi opettajan pedagogisista taidoista ja siitä, mistä evoluutiokeskustelu juontaa juurensa. Verkkoryhmä taas keskusteli lisäksi evoluutiosta yleissivistyksen näkökulmasta sekä teeman ajankohtaisuudesta. Ryhmissä käydyt keskustelut olivat teemoiltaan siis hyvin samankaltaisia. Toisaalta keskustelujen sisältöjä ei lähdetty analysoimaan tämän tarkemmin, joten keskustelun painopisteistä olisi kenties voinut löytyä eroja.

Suomalainen opetussuunnitelma (Opetushallitus 2003, 2004) nostaa evoluution keskeiseksi osaksi biologian opetusta yläasteella ja lukiossa. Opettajat toteuttavat työtään opetussuunnitelmaan pohjautuen. Kirjallisuudestakin ilmaistaan selkeästi oppilaan oikeus omaan uskoon. Opettajan työ ei olekaan ”käännytystyötä” vaan tiedon lisäämistä (Wallin 2004, Cavallo & McCall 2008). Tämä ajatus oli hyvin keskeinen myös tämän tutkimuksen molemmissa keskusteluryhmissä.

5.3. Keskusteluiden onnistuminen ja soveltuminen aiheen käsittelyyn

Molemmissa keskusteluryhmissä oltiin sitä mieltä, että oman ryhmän keskustelijat olivat rehellisiä eli mielipiteet keskusteluissa olivat aitoja. Kuitenkin kasvokkain keskustelleissa oli muutamia, jotka epäilivät, että keskustelussa esitetyt mielipiteet voisivat olla kaunisteltuja. Mielipiteitä pidettiin aitoina, koska keskustelussa esitettiin sellaisiakin ajatuksia, jotka eivät olleet keskustelun valtaväestön kanssa yhteneviä tai joissa kyseenalaistettiin jotakin. Myös keskustelun hyvä ilmapiiri loi sellaisen tunteen, että muut osallistujat puhuvat totta. Aiemmissa tutkimuksissa (Serim & Koch 1996, Vaattovaara 2010) on huomattu, että verkko-opiskelussa väärinkäsitysten pelätään lisääntyvän, koska muita osallistujia ei pystytä näkemään. Samankaltaista ajattelua oli havaittavissa haastatteluissa. Kasvokkain keskustelleiden ryhmässä keskeinen peruste muiden luottamiseen olikin kehonkielen tarkkailu. Verkkoryhmäläiset taas turvautuivat anonymiteetin antamaan suojaan ja joutuivat luottamaan muiden kirjalliseen viestintään.

Kasvokkain keskustelleiden ryhmästä osa kertoi, ettei aina saanut halutessaan puheenvuoroa, vaan jäi suulaimpien varjoon. Verkkoryhmässä taas tuotiin esille, että pääsääntöisesti kaikki saivat tuoda halutessaan mielipiteensä esille. Henkilökohtaiset ominaisuudet, kuten ujous, eivät vaikuttaneet voimakkaasti mielipiteiden esittämiseen. Puolet verkkokeskustelijoista kuitenkin koki hieman haittaa siitä, että osa keskustelijoista aloitti tehtävän liian myöhään, jolloin osa kommentteista jäi vähemmälle huomiolle. Ajalliset erot eri opiskelijoiden kommenttien välillä on aikaisemminkin koettu haasteeksi (Kärnä 2011). Toisaalta asian kääntopuolena on jälleen kerran joustavuus tehtävän suorittamiseksi. Aiempien tutkimusten perusteella (Hakkarainen 2001, Kärnä 2011) keskustelut verkossa voivat olla kankeita ja pinnallisia. Tässä tutkimuksessa tätä ei koettu ongelmaksi. Tähän saattoi vaikuttaa se, että lähes kaikilla verkkokeskustelijoilla oli entuudestaan kokemusta verkko-oppimisesta ja Optima-ympäristön käytöstä. Molemmissa ryhmissä tosin oli kannatusta ajatukselle, että keskustelussa olisi voinut olla enemmän osallistujia eri aloilta, jolloin keskustelusta olisi tullut monipuolisempi.

Kumpikaan ryhmä ei osannut suoranaisesti mainita ryhmästään yhtään vapaamatkustajaa tai erityisen passiivista jäsentä. Kirjallisuuden perusteella verkkotyöskentelyn vapaa-matkustajista tai anonymiteetin aiheuttamasta passiivisuudesta

on kuitenkin havaintoja (Löfström & Nevgi 2009, Kärnä 2011, Vuopala 2013). Tätä oli myös ulkopuolisena tarkastelijana hieman havaittavissa tässä tutkimuksessa. Esimerkiksi verkkokeskustelussa osallistuja numero 5 käytti vain 3 puheenvuoroa ja osallistuja numero 1 aloitti keskustelun vasta tehtävän viimeisinä päivinä. Suurin osa verkko-ryhmästä kuvaili, ettei keskustelun seasta ollut helppoa erottaa yhtä yksittäistä osallistujaa tai mahdollista vapaamatkustajaa. Molemmissa keskusteluryhmissä oli toisaalta hieman epäselvyyttä siitä, millainen henkilö on vapaamatkustaja. Haastatteluissa tuli esille ajatus osallistujien ”värikoodittamisesta” eli jokainen osallistuja kirjoittaisi oman tekstinsä omalla värillään. Tällainen käytäntö saattaisi myös toimia kannusteena keskusteluun osallistumiselle, sillä muiden keskustelijoiden puheenvuorojen seuraaminen helpottuisi ja kasvottomuus keskustelussa saattaisi vähentyä.

Verkko-keskustelun onnistumiseen (yleisesti) liittyviä seikkoja nimettiin useita (Taulukko 8). Yhtenä tärkeimpänä mainittiin keskustelupohja, jossa työskentely tapahtuu. Keskustelupohjan toimivuudella oli suuri merkitys tehtävän mielekkään suorittamisen kannalta. Käytettävän pohjan tulisi olla käyttäjille tuttu, helppokäyttöinen ja viestiketjun looginen. Kun työskentely siirretään verkkoon, työskentelyalustan tulisi olla käyttäjälleen monella tavalla joustava, jolloin ympäristöstä saadaan oppimisen kannalta enemmän irti. Tutkimuksessa ei havaittu mitään teknisiä ongelmia (vertaa Syrjänen 2007, Valtanen 2010). Verkkotyöskentelyn eduksi mainittiin myös se, että omaa mielipidettään pystyi pohtimaan pidempään kuin tavallisessa keskustelussa. Häkkinen & Arvaja (1999) ovat todenneet, että tällainen työskentely ja asioiden pohdinta voivat edistää refleksiivistä ajattelua. Verkkotyöskentely ei kuitenkaan poista tehtävänannon peruseriaatteita, kuten riittävää ohjeistusta, joten myös verkko-ohjaajan (opettajan) osaamista tarvitaan, kuten kirjallisuudestakin tuli esille.

Selkeä ohjeistus mainittiin myös kasvokkain keskustelleiden haastatteluissa tärkeänä, jotta keskustelu onnistuu (Taulukko 9). Molemmissa ryhmissä kuvailtiin myös ohjaajan tai tutorin mahdollista vaikutusta keskusteluun. Tässä koeasetelmassa ulkopuolista keskusteluun liittyvää henkilöä ei ollut, mutta haastatteluissa ilmeni, että tutorin työskentely olisi voinut tuoda lisäarvoa keskusteluun sekä verkossa että kasvotusten. Verkkoympäristössä tutorin rooliksi mainittiin keskeisimmin motivointi työskentelyyn. Pohdintaa aiheutti myös se, olisiko tutorin hyvä olla keskustelussa ulkopuolinen vai osallistua myös itse keskustelun kulkuun. Verkkoryhmässä pohdittiin, olisiko keskustelu lähtenyt soljuvammin liikkeelle, jos mukana olisi ollut joku ohjaava henkilö. Toisaalta ohjaajaa mietittiin myös siltä kannalta, että keskustelusta olisi kenties tullut puheenvuoroiltaan tasaisempi, jos puheenvuorot olisi jaettu. Lisäksi muutamat osallistujat kaipaivat ohjaajaa sitä varten, että keskustelusta olisi tullut edelleen monipuolisempi. Aikaisemmissa tutkimuksissakin kuvaillaan tutorin tarpeellisuutta verkkotyöskentelyssä (Syrjäkari 2007) sekä tutorin roolia verkkoympäristössä, kun opettajan rooli muuttuu ohjaajan rooliksi (Kiviniemi 2001, Saarinen 2001, Koli 2008). Tutorin tehtäviin kuuluu esimerkiksi opiskelijoiden motivointi, oppimisen tukeminen ja palautteenanto.

Kasvotusten käydyssä keskustelun keskeisin etu oli välitön vuorovaikutus muiden keskustelijoiden kanssa. Oppimista ryhmässä tapahtui usealla tasolla. Oppimista tapahtui ammatillisessa kasvamisessa (esim. välineitä tulevaan työhön) ja osallistujat oppivat enemmän itsestään ja ajattelumalleistaan. Suuri osa koki myös yleistettävämpää hyötyä tehtävästä eli he kokivat oppineensa parempaa itsensä ilmaisua ja muutama kertoi oppineensa tuntemaan paremmin ryhmänsä jäseniä.

Verkkokeskustelun ehdoton etu oli anonymiteetti eli vastaajat uskalsivat kertoa mielipiteensä rohkeammin numeron takaa. Lisäksi joustavuus koettiin hyväksi, sillä muiden kirjoituksiin pystyi palaamaan ja omia ajatuksiaan jäsentelemään pitkäänkin ennen kuin ilmaisi ne muille. Aiemminkin on havaittu (Serim & Koch 1996, Vaattovaara 2010),

että keskeneräisiä ajatuksia ei haluta mielellään julkaista ja tässä tutkimuksessa oli hieman viitteitä samasta. Keskustelu ei ollut teemaltaan yksinkertainen, vaan siihen saattoi joidenkin osanottajien kohdalla liittyä ristiriitaisiakin mielipiteitä. Ajallinen joustavuus antoi lisää pohdinta- ja vastausaikaa, ja tällä tavalla edisti tehtävän suorittamista.

Verkkokeskustelijat hyötyivät keskustelusta usealla tavalla. Suurin osa kertoi saaneensa konkreettisia vinkkejä tulevaan opettajan työhönsä tai syvempää ymmärrystä opetettavaan aiheeseen. Muutama kertoi oppineensa ilmaisemaan itseään paremmin kirjallisesti eli tehtävän hyöty voidaan katsoa olleen yleistä. Vuorovaikutustaitojen tarpeellisuus ei siis häviä verkkoympäristönsäkään (Marttunen & Laurinen 2001). Kukaan ei kokenut verkkotyöskentelyssä ylitsepääsemättömiä ongelmia. Muutenkin verkkokeskusteluun liittyvät ongelmat ovat helposti ratkaistavissa muun muassa hyvällä ohjeistuksella ja sopivan oppimisympäristön käytöllä. Toki jokainen keskustelu on omanlaisensa, oli se toteutettu verkossa tai kasvotusten. Verkkokeskustelussa ympäristö ja mahdollisuus osallistua keskusteluun ovat kaikille lähtökohtaisesti samankaltaisemmat verrattuna kasvotusten käytävään keskusteluun, jossa persoonalliset erot saattavat korostua. Toisaalta verkossa saa vastata juuri, kun itselle sopii ja ajatuksia syntyy, mutta kasvokkain keskustelun kulkuun saattaa vaikuttaa esim. osallistujan huono päivä. Molempien ryhmien haastatteluissa tuli esille, kuinka yhteistyö mahdollisti ajatusten kehittämisen (Häkkinen & Arvaja 1999).

Taulukko 8. Yhteenveto keskeisimmistä verkkokeskustelun onnistumiseen vaikuttavista asioista. Suluissa vastaajan numero.

Onnistumiseen liittyviä asioita	Esimerkki
Keskustelupohja (1,5,7,9,11,14)	Optima-ympäristön tuttuus Toimivuus tehtävän yhteydessä
Ohjaaja/ tutori (1,4,9,11,14)	Keskusteluun osallistuva/ ulkopuolinen Motivointi työskentelyyn
Joustavuus (1,4,5,8,9)	Oman elämän rytmitys Mielipiteiden pohdiskelu
Selkeys (1,4,8,11)	Ketjun hierarkian selkeys Riittävä ohjeistus

Taulukko 9. Kasvokkain tapahtuvan keskustelun onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä. Suluissa vastaajan numero.

Keskustelun onnistumiseen liittyviä asioita	Esimerkit
Ohjaaja/ tutori (3,6,10,12,13,15,16)	Puheenvuorojen jakaja / sivusta seuraaja Alustus / alun hiljaisuuden rikkoja
Järjestelyt (12,13)	Keskustelijoiden vaihtelevat taustat Selkeä ohjeistus Ryhmän tuttuus Aika, tila, pyöreä pöytä Ryhmän sopiva koko Etukäteisvalmistautuminen

5.4. Tutkimuksen yhteenveto ja luotettavuus

Kummassakin tutkimuksessa käytetyssä keskustelutavassa havaittiin hyviä puolia mutta myös kehitettävää. Haasteita ei kuitenkaan koettu liian suuriksi. Anonyymien verkkokeskustelun voidaan katsoa tämän tutkimuksen perusteella soveltuvan hyvin biologian opetukseen eettisten kantojen pohdinnassa. Asenteet etäoppimista kohtaan olivat pääsääntöisesti hyvät, ja kokemukset etäopiskelusta olivat hyvin samantyyppiset kuin aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu. Tämä tutkimus siis pitkälti vahvistaa

aikaisempien tutkimusten tuloksia. Jatkossa tutkimusta voisi laajentaa enemmän sellaiseen suuntaan, miten etäopiskelusta saataisiin enemmän yhteisöllisempää, mutta kuitenkin niin, että joustavuus säilyisi.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkija ei voi koskaan saavuttaa täydellistä objektiivisuutta (Varto 1992, Eskolan & Suorannan 1998), sillä tutkijalla on aina jonkinlaisia ennakkokäsityksiä, jotka voivat ilmentyä esimerkiksi kysymysten asettelussa. Myöskään tutkittavien henkilöiden ajatuksiin ei koskaan voida täysin päästä, vaan tutkijan oma ajatusmaailma heijastuu tuloksista (Varto 1992). Laadullisen tutkimuksen tulokset eivät myöskään ole määrällisesti yleistettävissä, joten jokainen tutkimus on omanlaisensa (Varto 1992) ja jokainen tutkimus voidaan nähdä tapaustutkimuksena (Eskola & Suoranta 1998). Objektiivisuus kvalitatiivisessa tutkimuksessa onkin oman subjektiivisuuden tunnistamista (Eskola & Suoranta 1998).

Tulosten raportointi voi aiheuttaa ongelmia kvalitatiivisessa tutkimuksessa, sillä valmiita luokituksia ei ole tarjolla tulkintavaiheessa (Hirsjärvi & Hurme 2011). Tähän haasteeseen törmättiin myös tässä tutkimuksessa. Luokituksissa ja raportoinnissa onkin panostettu selkeyteen ja erilaisten mielipiteiden tasapuoliseen huomioimiseen.

Tutkimuksen rakenne ja tarkoitus tehtiin osallistujille läpinäkyviksi. Heille kerrottiin, mihin vastauksia käytetään, ja esimerkiksi kasvokkain tapahtuvasta keskustelutilanteesta oli etukäteen kerrottu, että se tullaan nauhoittamaan. Samoin haastattelujen alussa kysyttiin lupa nauhoitukseen. Kaikki materiaalit litteroitiin, minkä jälkeen nauhoitukset hävitettiin. Osallistajat olivat tutkimuksessa mukana kukin omalla numerotunnisteellaan, jonka avaimen tiesi ainoastaan kurssilla toiminut opettaja. Tutkijan objektiivisuutta parannettiin tällä tavalla aineiston tulkintavaiheessa. Hirsjärven & Hurmeen (1982, 2011) mukaan tutkimukseen osallistuvalla henkilöllä ylipäättään on oltava varma tieto siitä, että hänen antamiaan tietoja käsitellään äärimmäisen luottamuksellisesti. Tätä periaatetta kunnioitettiin tutkimuksen jokaisessa vaiheessa.

KIITOKSET

Haluan kiittää ohjaajiani Jari Haimia ja Ilkka Ratista neuvoista ja avusta työn eri vaiheissa. Erityiskiitos myös vanhemmilleni (kaikille kolmelle) sekä Kuusitien mummolle ja vaijalle kaikesta saamastani tuesta ja kannustuksesta opintojeni aikana.

KIRJALLISUUS

- Björklund M. 2009. *Evoluutiobiologia*. Gaudeamus, Helsinki.
- Campbell N.A. & Reece J.B. 2005. *Biology*. Pearson Education, San Francisco.
- Cavallo A. & McCall D. 2008. Seeing May Not Mean Believing: Examining Students' Understandings & Beliefs in Evolution. *The American Biology Teacher* 70: 522–530.
- Enqvist J. 1999. *Oppimisen intoa verkkotyöskentelyssä. Opettajaopiskelijoiden verkkotyöskentelyn kehittyminen ammatillisessa opettajankoulutuksessa*. Acta Universitatis Tamperensis 677: 1–308.
- Eskola J. & Suoranta J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino, Jyväskylä.
- Hakkarainen K. 2001. Aikuisen oppiminen verkossa. Teoksessa: Sallila P. & Kalli P. (toim.), *Verkot ja teknologia aikuisopiskelun tukena*. Gummerus, Jyväskylä. s. 16–52.
- Hirsjärvi S. & Hurme H. 1982. *Teemahaastattelu*. Gaudeamus, Helsinki.

- Hirsjärvi S. & Hurme H. 2011. *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Gaudeamus, Tallinna.
- Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. 2002. *Tutki ja kirjoita*. Tammi, Helsinki.
- Huusko M. & Paloniemi S. 2006. Fenomenografia laadullisena tutkimussuuntauksena kasvatustieteissä. *Kasvatus* 2/2006:162-173.
- Häkkinen P. & Arvaja M. 1999. Kollaboratiivinen oppiminen teknologiaympäristöissä. Teoksessa: Eteläpelto A. & Tynjälä P. (toim.), *Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia*. WSOY, Juva, s. 206-221.
- Kankaanrinta I.-K. 2009. *Virtuaalimaailmoja valtaamassa- verkko-opetusinnovaation leviäminen koulun maantieteeseen vuosituhanen vaihteessa*. Käyttäytymistieteellisen tiedekunnan väitöskirja. Tutkimuksia 296.
- Kiviniemi K. 2001. Autonomian ja ohjauksen suhde verkko-opetuksessa. Teoksessa: Sallila P. & Kalli P. (toim.), *Verkot ja teknologia aikuisopiskelun tukena*. Gummerus, Jyväskylä.
- Koli H. 2008. *Verkko-ohjauksen käsikirja*. FINN LECTURA, Helsinki.
- Kärnä M. 2011. *Virtuaalinen tiedonrakennuksen tila ongelmaperustaisen oppimisen tukena*. Acta electronica Universitatis Lapponiensis 80: 1–232.
- Lehtinen E., Kuusinen J. & Vauras M. 2007. *Kasvatuspsykologia*. WSOY Oppimateriaalit Oy, Helsinki.
- Lehto T. & Terva J. 2001. Verkot ja yhteisöllisyyden kehittyminen: merkitys aikuiskoulutukselle. Teoksessa: Sallila P. & Kalli P. (toim.), *Verkot ja teknologia aikuisopiskelun tukena*. Gummerus, Jyväskylä.
- Löfström E. & Nevgi A. 2009. Verkko-opetuksen linjakuus ja yhteisöllinen oppiminen. Teoksessa: Lindblom-Ylänne S. & Nevgi A. (toim.), *Yliopisto-opettajan käsikirja*. WSOY pro Oy, Helsinki, s. 300-317.
- McKeachie W., Yi.Guang L. & Strayer J. 2002. Creationist vs. Evolutionary Beliefs: Effects on Learning Biology. *The American Biology Teacher* 64: 189–192.
- Metsämuuronen J. 2005. *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. Gummerus Kirjapaino, Jyväskylä.
- Marttunen & Laurinen. 2001. Teoksessa: Sallila P. & Kalli P. (toim.), *Verkot ja teknologia aikuisopiskelun tukena*. Gummerus, Jyväskylä.
- Moore R. & Kraemer K. 2005. The Teaching of Evolution & Creationism in Minnesota. *The American Biology Teacher*. 65: 457–466.
- Nevgi A. & Lindblom-Ylänne S. 2009. Oppimisen teorit. Teoksessa: Lindblom-Ylänne S. & Nevgi A. (toim.), *Yliopisto-opettajan käsikirja*. WSOY pro Oy, Helsinki, s. 194-236.
- Nevgi A. & Tirri K. 2001. Oppimista edistävät ja estävät tekijät verkko-opiskelussa. Teoksessa: Sallila P. & Kalli P. (toim.), *Verkot ja teknologia aikuisopiskelun tukena*. Gummerus, Jyväskylä.
- Niinimäki J. 2003. *Verkko-opetus ammattikorkeakoulussa: katsaus pedagogisiin malleihin ja toiminnan organisointiin*. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 17. Turku, s. 61.
- Nummenmaa R.A. & Nummenmaa T. 1997. Toisen asteen näkökulma. Teoksessa: Julkunen M-L. (toim.), *Opetus, oppiminen, vuorovaikutus*. WSOY, Porvoo, s. 64-76.
- Opetushallitus 2003. *Lukion opetussuunnitelman perusteet*. Vammalan kirjapaino, Vammala.
- Opetushallitus 2004. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet*. Vammalan kirjapaino, Vammala.
- Puolimatka T. 2002. *Opetuksen teoria. Konstruktivismista realismiin*. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.
- Saarinen J. 2001. *Etäopetus opettajien täydennyskoulutuksessa: empiirinen tapaustutkimus etäopetusmenetelmien soveltamisesta opettajien täydennyskoulutukseen ja ammatilliseen kehittymiseen*. Opettajakorkeakoulujulkaisu D, 1455-4135 ; 154.

- Salmon G. 2002. *E-tivities: the Key to active Online Learning*. Stylus Publishing Inc, USA.
- Serim F. & Koch M. 1996. *NetLearning: Why Teachers Use the Internet*. Songline Studios, Inc. and O'Reilly & Associates, Inc., Sebastopol.
- Siitonen M. & Valo M. 2007. Yhteisö ja ryhmä verkko-opetuksessa. *Aikuiskasvatus* 1/2007: 56-61.
- Smith C. 2010. *Teaching Evolution in New Jersey Public High Schools: Examining the Influence of Personal Belief and Religious Background on Teaching Practices*. Capella University 195 s.
- Syrjäkari M. 2007. *Opettaja ohjaajana verkossa – tuutoreiden kokemuksia verkko-ohjaamisesta Akateemiset opiskelutaidot -verkkokurssilla*. Acta Universitatis Lapponiensis 126: 1-245.
- Townsend C.R., Begon M. & Harper J.L. 2004. *Essentials of Ecology*. Blackwell Publishing.
- Tuomi J. & Sarajärvi A. 2003. *Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi*. Tammi, Helsinki.
- Tynjälä P. 1999. Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja asiantuntijuuden edellytysten rakentaminen koulutuksessa. Teoksessa: Eteläpelto A. & Tynjälä P. (toim.), *Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia*. WSOY, Juva, s. 160-179.
- Tynjälä P. 2004. *Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Tammi, Helsinki.
- Tynjälä P., Heikkinen H.L.T. & Huttunen R. 2005. Konstruktivistinen oppimiskäsitys oppimisen ohjaamisen perustana. Teoksessa: Kalli P. ja Malinen A. (toim.), *Konstruktivismi ja realismi*. Kansanvalistusseura, Vantaa, s. 20–48 .
- Vaattovaara V. 2005. *Verkko-opiskelijoiden kokemuksia yliopisto-opiskelusta. Kertomuksia teoriasta ja käytännöstä*. Kasvatustieteen tiedekunnan lisensiaatintyö. Lapin yliopisto, 109 s.
- Valtanen K. 2012. *Monimuoto-opiskelijoiden kokemuksia verkko-opiskelusta*. Kasvatustieteen Pro gradu – tutkielma. Jyväskylän yliopisto, 98 s.
- Varto J. 1992. *Laadullisen tutkimuksen metodologia*. Kirjayhtymä Oy, Tampere.
- Vuopala E. 2013. *Onnistuneen yhteisöllisen verkko-oppimisen edellytykset. Näkökulmina yliopisto-opiskelijoiden kokemukset ja verkkovuorovaikutus*. Acta Universitatis Ouluensis E 133: 1–268.
- Wallin A. 2004. *Evolutionsteorin i klassrummet. På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution*. Göteborg Studies in Educational Science 212: 1–308.
- Zetterqvist A. 2003. *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi. En intervjuundersökning med no/biologilärare*. Göteborg Studies in Educational Science 197.

LIITE 1.
Kyselylomake

Nimi

Vastaajan numerokoodi

Alkumittauksen päivämäärä:

Pääaine

Opintoja tehtynä yhteensä

Saako tiedon tarkistaa opintorekisteristä?

Pedagogisia opintoja tehtynä

Saako tiedon tarkistaa opintorekisteristä?

Ikä

Opiskeluvuosi

Nainen / Mies

1. Mitä mielestäsi on etäopiskelu? Etäopiskelusta voidaan käyttää myös mm. seuraavia nimiä: virtuaaliopiskelu, verkko-opetus, e-opiskelu.

2. Millaisia työtapoja etäopiskelu voi mielestäsi pitää sisällään?

3. Onko etätyöskentely tai sen tarjoaminen tavoiteltavaa yliopisto-opetuksessa? Perustele kantasi.

(Jatkuu)

Vastaajan numero:

4. Oletko tehnyt yliopistossa kursseja etäopiskeluna? Valitse alapuolelta kyllä tai ei.

Kyllä.

Milloin ja missä? Millaiset työmuodot olivat? Mitä mieltä olit käytetyistä opiskelumenetelmistä? Mitä mieltä olit etäopiskelusta?

Ei.

Olisiko ollut mahdollista, mutta valitsit toisen tavan? Olisiko kiinnostusta?

5. Oletko aiemmissa opinnoissasi tehnyt kursseja tai kurssin osasuorituksia etänä (esim. avoin-yliopisto, lukio, ammattikoulu, ammattikorkeakoulu).

Kyllä.

Milloin ja missä? Millaiset työmuodot olivat? Mitä mieltä olit käytetyistä opiskelumenetelmistä? Mitä mieltä olit etäopiskelusta?

Ei.

Olisiko ollut mahdollista, mutta valitsit toisen tavan? Miksi?

(Jatkuu)

Vastaajan numero:

Valitse sopivin vaihtoehto rastittamalla. Voit valita kuhunkin väitteeseen vain yhden vaihtoehdon.

	Täysin eri mieltä 1	Jokseenkin eri mieltä 2	Jokseenkin samaa mieltä 3	Täysin samaa mieltä 4	Ei mieli- pidettä 5
1. Etäopiskelu vie paljon aikaa.					
2. Etäopiskelu on yksinäistä.					
3. Etäopiskelu tuo opintoihin ajallisesti vapautta.					
4. Vuorovaikutus muiden opiskelijoiden kanssa on mahdollista etäopiskelussa.					
5. Etäopiskelu on paikasta riippumatonta.					
6. Olen kiinnostunut kurssien etäopiskelumahdollisuuksista.					
7. Etäopiskelu ei lisää opiskelumotivaatiota.					
8. Etäopiskelu ei kannusta aktiiviseen työskentelyyn.					
9. Ajasta ja paikasta riippumattomuus ovat tärkeitä yliopisto-opiskelussa.					
10. Etäopiskelussa on enemmän hyviä kuin huonoja puolia.					
11. Etäopiskelu valmentaa työelämään.					
12. Etäopiskelu vaatii omatoimisuutta.					
13. En haluaisi suorittaa kursseja etäopiskeluna.					
14. Etäopiskelu huonontaa oppimistuloksiani.					
15. Etäopiskelu parantaa omaa opiskelumotivaatiotani.					
16. Etäopiskelu sopii biologian opiskeluun.					

LIITE 2.

Keskustelujen puheenaiheet:

- Miten evoluutiota tulisi opettaa lukiossa (peruskoulussa)?
- Mitä kipukohtia tai haasteita aiheen opettamiseen liittyy?
- Miten erilaiset maailmankatsomukset tulisi huomioida evoluution opetuksessa (vai tulisiko lainkaan)?
- Miten opettajan tulisi toimia, jos oppilaan vakaumus (esim. uskonnollinen/ kulttuurinen) on ristiriidassa opetussuunnitelmien perusteiden kanssa?
- Tarjoaako yliopistokoulutus tarpeeksi valmiuksia kohdata erilainen oppija?

Ohjeita verkkokeskusteluun osallistuville:

Verkkokeskustelu toteutetaan viikolla 45. Kurssin opettaja ilmoittaa keskusteluun osallistuville tarkan ajankohdan siitä, milloin keskustelualue aukeaa ja sulkeutuu. Keskustelu-aikaa on kokonaisuudessaan yksi viikko (7 päivää). Tänä aikana osallistuja voi itsenäisesti ajasta ja paikasta riippumatta ottaa osaa keskusteluun. Keskustelun aloittamiseen ohjeistetaan kuitenkin erikseen.

Verkkokeskustelu tapahtuu Optima-työskentelytilassa. Keskustelualue on laitettu Ekologian opetus -kurssin alle. Keskustelupohja on anonyymi eli se ei näytä muille osallistujille, mikä on kenenkin kommentti. Tästä syystä voit kirjoittaa keskusteluaiheesta vapaasti oman mielipiteesi. Kunnioita kuitenkin muiden osallistujien mielipiteitä ja pyri rakentamaan keskusteluun. Kun olet kirjoittanut perustellun kommenttisi, niin kirjoita alimpana olevalle nimimerkkiriville oma numerosi. Numero on sama, jota käytät alku- ja loppumittauksessa sekä haastattelussa. **Oman numerosi käyttäminen on äärimmäisen tärkeää!** Tämän jälkeen paina ”Julkaise”. Toinen tärkeä asia on, että osallistuessasi keskusteluun, paina ”Vastaa” viimeiseen ketjussa olevan viestiin. **Älä siis aloita uutta keskustelua.**

Kunkin keskusteluun osallistuvan tulee käyttää vähintään kymmenen sisällöllistä puheenvuoroa. Sisällöllinen puheenvuoro tarkoittaa, että siinä joko kommentoidaan toisen viestiä tai esitetään oma mielipide argumentteineen.

Aivan takki auki keskusteluun ei tarvitse lähteä. Alla on valmiiksi kirjoitettu keskustelukysymyksiä ja lisäksi osallistujan tulee tuntea Opetussuunnitelman perusteet lukio-opetuksen osalta (biologia). Se löytyy Opetushallituksen sivuilta:

http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/opetussuunnitelmien_ja_tutkintojen_perusteet/lukio_koulutus

Lisäksi keskusteluun valmistautuessa tulee lukea kaksi Optimassa olevaa lyhyttä artikkelia.

Keskusteluaiheet ja pohdittavat teemat ovat seuraavat:

- Miten evoluutiota tulisi opettaa lukiossa (peruskoulussa)?
- Mitä kipukohtia tai haasteita aiheen opettamiseen liittyy?
- Miten erilaiset maailmankatsomukset tulisi huomioida evoluution opetuksessa (vai tulisiko lainkaan)?
- Miten opettajan tulisi toimia, jos oppilaan vakaumus (esim. uskonnollinen/ kulttuurinen) on ristiriidassa opetussuunnitelmien perusteiden kanssa?
- Tarjoaako yliopistokoulutus Sinulle tarpeeksi valmiuksia kohdata erilainen oppija?

Ohjeita kasvokkain tapahtuvaan keskusteluun:

Keskustelu käydään torstaina 7.11.2013 Ambioticalla huoneessa YAC340 alkaen klo 14:00. Keskustelu kestää reilun tunnin.

Keskustelu nauhoitetaan. Kurssin opettaja valvoo keskustelun, mutta ei osallistu siihen itse. Keskustelun osanottajien tulee siis itse valvoa keskustelun kulkua. Ennen omaa puhevuoroa osallistujan tulee sanoa oma numeronsa. Numero on sama, jota käytät alku- ja loppumittauksessa sekä haastattelussa. **Oman numerosi käyttäminen on äärimmäisen tärkeää!**

Kommenttien tulee olla sisällöllisiä. Tämä tarkoittaa sitä, että siinä kommentoidaan toisen kommenttia tai esitetään oma mielipide argumentteineen. Keskustelusta toivotaan mahdollisimman luontevaa.

Aivan takki auki keskusteluun ei tarvitse lähteä. Alla on valmiiksi kirjoitettu keskustelukysymykset ja lisäksi osallistujan tulee tuntea Opetussuunnitelman perusteet lukio-opetuksen osalta (biologia). Se löytyy Opetushallituksen sivuilta: http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/opetussuunnitelmien_ja_tutkintojen_perusteet/lukio_koulutus

Lisäksi keskusteluun valmistautuessa tulee lukea kaksi Optimassa olevaa lyhyttä artikkelia.

Keskusteluaiheet ja pohdittavat teemat ovat seuraavat:

- Miten evoluutiota tulisi opettaa lukiossa (peruskoulussa)?
- Mitä kipukohtia tai haasteita aiheen opettamiseen liittyy?
- Miten erilaiset maailmankatsomukset tulisi huomioida evoluution opetuksessa (vai tulisiko lainkaan)?
- Miten opettajan tulisi toimia, jos oppilaan vakaumus (esim. uskonnollinen/ kulttuurinen) on ristiriidassa opetussuunnitelmien perusteiden kanssa?
- Tarjoaako yliopistokoulutus Sinulle tarpeeksi valmiuksia kohdata erilainen oppija?

LIITE 3.

Haastattelujen kysymykset

Miten keskustelu toteutettiin osaltasi?

Saivatko kaikki tuoda julki mielipiteensä?

Vaikuttiko siltä, että kaikki toivat esille todelliset mielipiteensä? Miksi?

Kuultiinko kaikkien kommentit ja reagoitiinko niihin tasaisesti?

Oliko seassa ”vapaamatkustajia”?

Mitä pidit tavasta, jolla keskustelu toteutettiin?

Oliko toteutus toimiva? Mitä parannettavaa siinä on?

Osallistuisitko uudelleen vastaavanlaisesti toteutettuun keskusteluun?

Millaiset edellytykset sinulla oli osallistua keskusteluun tällä toteutustavalla? Oliko jotain haasteita/ongelmia/vaikeuksia?

Miten opiskelutapa soveltui teeman (eettisen teeman) käsittelyyn? Miksi?

Mitä uutta keskustelu sinulle antoi? Mitä opit?

Kaipaisitko keskustelua ja vuorovaikutusta muiden kanssa opinnoissasi enemmän? Missä muodossa (kasvotusten/verkossa/kirjallisesti)?

LIITE 4.

Valmistautumismateriaalit keskusteluihin

Keskisuomalaisen uutinen:

Evoluutio kuuluu biologiantunneille

Koulut: Opettajan arvomaailman takia ei saa poiketa opetussuunnitelmasta. Nykylukiolaiset vaativat opetusta.

Kotimaa 03.09.2013 **VIITASAARI** Jaana Räihälä

Viitasaaren lukion oppilaat ovat parin viime vuoden aikana heränneet ihmettelemään evoluutioteorian käsittelemättä jättämistä biologian pakollisella kurssilla.

Vuodesta 1989 opettaneen aineenopettajan uskonnollisen vakaumuksen takia ensimmäisellä biologian kurssilla vain evoluution aikaansaavia voimia on käsitelty opettajan johdolla. Evoluution kulku on opiskeltu itsenäisesti.

Lukion toisen vuositason opiskelijoiden mukaan opettajan aktiivisuus helluntaiseurakunnassa tiedetään ja tämä selittää itseopiskelun.

Helluntaikirkko korostaa opetuksessaan luomisoppia. Sen mukaan maailma on luotu valmiina ja eliöitä pidetään muuttumattomina. Nykyisin hyväksytyn synteettisen evoluutioteorian mukaan taas evoluution perusyksikkö on populaatio. Luonnonvalinta näkyy siinä erilaisena lisääntymistehokkuutena, joka vaikuttaa lajien muuttumiseen.

– Evoluutio on uutta asiaa, yläkoulussa sitä ei käsitellä. Itsenäisesti opiskeltavia kappaleita on useita, joten kokeeseen oli vaikeampi lukea, lukiolainen **Anni Friman** pohtii ja myöntää, että opettajajohtoisesti asia olisi helpompi omaksua.

Aluelukion rehtorina sekä biologian ja maantiedon aineenopettajana Pihtiputaan lukiossa työskentelevän **Pentti Räisäsen** mukaan tilanne on erikoinen ja kiusallinen. Evoluutio on koko tieteenalan perusta.

– Opetussuunnitelma määrittää, mitä pitää käsitellä, mutta ei tapaa, jolla asia on käsiteltävä. Opettaja **Tuula Väyrynen** tietää olevansa harmaalla alueella. Olen saanut hänen toiminnastaan muutamia yhteydenottoja ja keskustellut asiasta hänen esimiehensä, rehtori kertoo.

Opettaja on vuorotteluvapaalla, eikä häntä tavoitettu kommentoimaan asiaa.

Evoluutioteorian on oltava mukana lukio-opetuksessa, koska näin on määrätty biologian opetussuunnitelmassa. Opetushallitus ei määritä, millä tavalla sitä opiskellaan. Sen täytyy kuitenkin olla opetuksen kohteena, ja näiltä osin oppilaiden pitää saada tietoja ja taitoja, sanoo Opetushallituksen opetusneuvos **Lea Houtsonen**.

Opetushallitukseen on samankaltaisia yhteydenottoja tullut aikaisemminkin.

– Biologian opetus perustuu luonnontieteelliseen tutkimukseen, sen mukaan on opetussuunnitelman perusteet laadittu. Ensimmäinen kurssi ”Eliömaailma” pitää sisällään evoluution: elämän syntyvaiheet, lajien syntymisen ja häviämisen. Nämä aihealueet pitää tavalla tai toisella käsitellä, Houtsonen muistuttaa.

Opetussuunnitelman perusteet on julkaistu vuonna 2003 ja otettu käyttöön 1.8. 2005.

Opetusta koskevat valitukset tehdään aluehallintovirastoon. Opettajan arvomaailmasta johtuneita opetuksen puutteita ei ole Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston opetustoimen ylitarkastajan **Pentti Nikkisen** mukaan lukio-opetuksessa ollut. Kanteluja siitä, että opetus on jäänyt hoitamatta tai oppilaiden oikeus opetussuunnitelman mukaiseen opetukseen on vaarantunut, on tehty vain lomautusten takia.

Suomen helluntaikirkon toiminnanjohtaja **Esko Matikainen** sanoo, että evoluutioteoria on omantunnonasia. Seurakunnat ja kirkko eivät ole ohjeistaneet esimerkiksi opettajia muuhun kuin

omantunnon mukaan toimimiseen. Helluntaiseurakunta ei uskonjulituksessaan tue evoluutioteorian esittämää kehitysmallia.

– Varsinaisesti kirkolta ei kuitenkaan näitä kysytä, eikä ole kirkon tehtävä niistä vastata yksittäisissä tilanteissa tai ottaa viranhoitoon ohjeistavaa kantaa, Matikainen sanoo ja toivoo enemmänkin keskustelua ja pohdintaa omasta käsityksestä suhteessa tieteeseen kuin valmiiden mallien antamista.

– Tätä asiaa tullaan ottamaan esille lähikuukausina, asiaa on kuitenkin jouduttu pohtimaan niin paljon. Yliopistokaupungeissa on aiheesta luentoja, ja meillä on myös julkaisu tulossa, Matikainen kertoo.

Suomessa helluntailaiset keräsivät 1980-luvulla nimilistoja saadakseen luomisopin kouluopetukseen evoluutioteorian rinnalle.

Yhdysvalloissa Tennesseeessä tuli viime vuonna voimaan laki, joka sallii kouluissa ”kiistanalaisten teorioiden” kriittisen tarkastelun. Evoluution lisäksi näitä ovat elämän kemiallinen alkuperä, ilmaston lämpeneminen ja kloonaus.

Opetussuunnitelma määrittää, mitä pitää käsitellä, mutta ei tapaa, jolla asia on käsiteltävä.

Pentti Räisänen

Evoluutioteoria

Yhdistelmä tutkimustuloksista

Ranskalainen luonnontieteilijä Jean-Baptiste Lamarck esitti 1800-luvun alussa evoluutioteorian. Keskeinen ajatus oli, että yksilön hankitut ominaisuudet periytyvät jälkeläisille.

Tämä osoitettiin virheeksi: hankitut ominaisuudet, kuten katkennut jalka, ovat ympäristön aiheuttamia eivätkä periydy.

Charles Darwinin vuonna 1859 julkaistun evoluutioteorian keskeisiä päätelmiä oli, että eliölajeissa yksilöiden välillä on muuntelua. Osa eroista periytyy.

Liian suuri yksilömäärä johtaa kamppailuun elintilasta, ravinnosta, lisääntymiskumppaneista ja tilasta. Siksi luonnonvalinta karsii ominaisuuksiltaan huonommat yksilöt.

Parhaiten sopeutuneet yksilöt säilyvät, lisääntyvät ja niiden perinnölliset ominaisuudet yleistyvät populaatiossa. Tätä sanotaan luonnonvalintateoriaksi.

Nykyisin hyväksytty synteettinen evoluutioteoria perustuu biologian ja muiden luonnontieteiden tutkimustulosten yhdistelmään.

Evoluution perusyksikkö on populaatio, ja luonnonvalinta näkyy siinä erilaisena lisääntymistehokkuutena, ei yksilöiden välisenä taisteluna.

Lähde: Opetushallituksen etälukiomateriaali

Opetussuunnitelman perusteet (kaikille pakolliset lukion kurssit 1-2)
(Opetushallitus 2003)

Biologia on luonnontiede, joka tutkii elollisen luonnon rakennetta, toimintaa ja vuorovaikutussuhteita molekyyli- ja solutasolta biosfääriin. Biologialle tieteenä on ominaista havainnointiin ja kokeellisuuteen perustuva tiedonhankinta. Biotieteet ovat nopeasti kehittyviä tiedonaloja, joiden sovelluksia hyödynnetään laajasti yhteiskunnassa. Biologia tuo esille uutta tietoa elollisen luonnon monimuotoisuudesta ja kestävän kehityksen edistämisestä.

Biologian opetuksen tarkoituksena on, että opiskelija ymmärtää toimivan eliömaailman rakenteen ja kehityksen, ihmisen osaksi eliömaailmaa sekä ihmisen toiminnan merkityksen ympäristössä. Lukion biologian tulee myös luoda perusta ymmärtää biotieteiden tarjoamia mahdollisuuksia edistää ihmiskunnan, muun eliökunnan ja elinympäristöjen hyvinvointia. Opetus kehittää opiskelijan luonnontieteellistä ajattelua, herättää kiinnostusta biotieteisiin sekä edistää opiskelijan luonnon monimuotoisuutta säilyttävää ja ympäristövastuullista käyttäytymistä.

Opetuksen tavoitteet

Biologian opetuksen tavoitteena on, että opiskelija

- hallitsee biologian keskeiset käsitteet
- tunnistaa elämän tuntomerkit ja osaa jäsentää elämän ilmiöt sekä biologian eri organisaatiotasot molekyyalitasolta biosfääriin
- oppii arvostamaan eliökunnan monimuotoisuutta ja ymmärtämään eliöiden sopeutumisen erilaisiin ympäristöihin
- ymmärtää perimän ja evoluution merkityksen eliökunnan kehittymisessä
- perehtyy biologisen tiedonhankinnan ja tutkimuksen menetelmiin sekä osaa arvioida kriittisesti eri lähteistä saamaansa biologista tietoa
- osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisen biologisen kokeen sekä tulkita sen tuloksia
- tuntee biotieteiden, esimerkiksi bioteknologian ja lääketieteen sovelluksia
- tuntee ihmiselimistön toiminnan peruspiirteet
- ymmärtää perimän ja ympäristötekijöiden merkityksen terveyden taustana sekä yksilön että ihmiskunnan kannalta
- tiedostaa kestävän kehityksen välttämättömyyden ja ymmärtää oman vastuunsa ekosysteemien tulevaisuudesta.

Arviointi

Biologiassa arvioidaan opiskelijan kykyä hallita ja käyttää biologian keskeisiä käsitteitä sekä soveltaa biologisia tietoja. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota luonnontieteellisten lainalaisuuksien sekä syy- ja seuraussuhteiden ymmärtämiseen, vuorovaikutussuhteiden merkityksen oivaltamiseen sekä kokonaisuuksien hahmottamiseen. Taitojen arvioinnissa painotetaan opiskelijan luonnontieteellisiä työskentelytaitoja, ryhmässä toimimista, kykyä käyttää erilaisia lähteitä biologisen tiedon hankinnassa sekä kykyä arvioida tietoa kriittisesti. Harrastuneisuus biologian eri osa-alueisiin voidaan ottaa arvioinnissa huomioon.

1. Eliömaailma (BI1)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tuntee elämän tunnusmerkit ja perusedellytykset sekä tietää, miten elämän ilmiöitä tutkitaan
- ymmärtää, mitä luonnon monimuotoisuus biosysteemien eri tasoilla tarkoittaa
- ymmärtää evoluution jatkuvuuden, mekanismit ja merkityksen
- tuntee muuntelun, sopeutumisen ja lajien välisten suhteiden merkityksen elämän kehitykselle
- osaa jäsentää nykyisen eliökunnan rakenteen ja tulkita sen kehitystä
- tuntee ekosysteemien keskeiset toimintaperiaatteet.

Keskeiset sisällöt

Biologia tieteenä

- elämän ominaisuudet ja perusedellytykset
- biologiset tieteet ja tutkimusmenetelmät

Luonnon monimuotoisuuden ilmeneminen

- ekosysteemien ja lajien monimuotoisuus
- eläinten käyttäytyminen monimuotoisuuden ilmentäjänä
- geneettinen monimuotoisuus

Evoluutio – elämän kehittyminen

- elämän syntyvaiheet
- lisääntymisstrategiat ja evoluutiovoimat
- lajien syntyminen ja häviäminen
- nykyinen eliökunta

Miten luonto toimii?

- elollisen ja elottoman luonnon vuorovaikutus
- ekosysteemien rakenne ja toiminta
- populaatioiden ominaisuudet
- lajien väliset suhteet
- eliöiden sopeutuminen ympäristöönsä ja levinneisyys

2. Solu ja perinnöllisyys (BI2)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää solun merkityksen elämän perusyksikkönä, tunnistaa erilaisia soluja ja niiden rakenteita
- ymmärtää solurakenteiden kehityksen ja merkityksen sekä evoluutioprosessin kokonaisuuden
- osaa solun kemiallisen rakenteen ja toiminnan sekä osaa kytkeä ne yksilön toimintaan
- hallitsee solun energiatalouden prosessit ja niiden merkityksen

- tuntee geneettisen informaation rakenteen sekä sen siirtymisen solusta soluun ja sukupolvelta toiselle
- tietää miten geenit ohjaavat solun toimintaa
- osaa periytymisen lainalaisuuksien peruseriaatteen
- tietää kuinka soluja tutkitaan ja hallitsee kokeellisen työskentelyn taitoja.

Keskeiset sisällöt

Solu elämän perusyksikkönä

- miten soluja tutkitaan
- erilaisia soluja
- solun rakenne ja toiminta

Solun energiatalous

- energian sitominen
- energian vapauttaminen

Solujen toiminnan ohjaaminen

- DNA:n rakenne ja toiminta
- proteiinisynteesi

Solujen lisääntyminen

- mitoosi ja sen merkitys
- solujen jakautuminen, kasvu ja erilaistuminen

Periytymisen perusteet

- geenit ja alleelit
- sukusolut ja niiden synty meioosissa
- periytymismekanismit

Populaatiogenetiikka ja synteettinen evoluutioteoria