

Pro Gradu –tutkielma

Opetusmenetelmän vaikutus oppimiseen

Peruslajintuntemuksen opetus toteutettuna toiminnallisesti ja
esittävinä luentoina

Josefiina Syrjälä



Jyväskylän yliopisto

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Biologia

15.5.2008

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Biologian opettajankoulutus

SYRJÄLÄ, J. : Opetusmenetelmän vaikutus oppimiseen
Peruslajintuntemus toteutettuna toiminnallisesti ja
esittävinä luentoina

Pro Gradu – tutkielma 39s.
Työn ohjaajat: FT Jari Haimi, FT Jarkko Määttänen
Tarkastajat: FT Jari Haimi, FT Ilkka Ratinen

Hakusanat: Opetusmenetelmä, oppiminen, lajintuntemus

Tiivistelmä

Tutkimuksessa vertailtiin kahta erilaista opetusmenetelmää selkärangattomien peruslajintuntemuksen kurssilla: toiminnallista opetusta laboratoriossa ja opettajajohtoisia demonstraatioita luentosalissa. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten opiskelijoiden oppimistulokset eroavat toisistaan opetusmenetelmien välillä. Tutkimus toteutettiin 50 Jyväskylän yliopiston Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen opiskelijalla. Tutkimusmenetelminä käytettiin kyselylomakkeita sekä lajintunnistustaitojen alku- ja lopputestausta. Tutkimuksen teoreettisen taustan muodostivat behavioristinen ja sosiokonstruktivistinen teoria oppimisprosessista. Opetusmenetelmistä ei kumpikaan osoittautunut selvästi toista paremmaksi. Toiminnallinen aktivoiva opetus näytti kuitenkin antavan opiskelijalle hiukan positiivisemmän mielikuvan hänen oppimisestaan kurssin aikana. Toiminnallisessa opetuksessa oppijat osallistuivat aktiivisesti opetuksen kulkuun, työskentelivät koko ajan mikroskooppien ääressä ja keskustelivat opittavasta aiheesta, luento-opetuksessa opiskelijoiden tuntiaktiivisuus oli hyvin vähäistä. Parhain oppimistulos saavutettaneen erilaisia opetusmenetelmiä yhdistelemällä.

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ, Faculty of Science
Department of Biological and Environmental Science

SYRJÄLÄ, J.: Effects of instruction method on learning.
Basic course on invertebrates realized using two different
teaching methods

Master of Science Thesis: 39p.

Supervisors: PhD Jari Haimi, PhD Jarkko Määttänen

Inspectors: PhD Jari Haimi, PhD Ilkka Ratinen

Key Words: teaching method, learning, species identification

Abstract

In this study the relationship between teaching methods and students` learning was observed. Totally 50 undergraduate students at the department of Biological and Environmental Science (University of Jyväskylä) were randomly divided into groups and exposed to one of the two teaching methods: the lecture format demonstrations in an auditorium and supervised identification work in small laboratory groups. Questionnaires as well as pre and post identification tests were used as study methods. The results suggest that there is no clear relationship between teaching method and student achievements. Laboratory practice approach seemed, however, to give the students more positive views of their learning. The best learning is most likely achieved by using a variety of different teaching methods.

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	OPETTAMISEN JA OPPIMISEN KÄSITTEET	5
	2.1 Oppiminen – oppimiskäsitykset.....	5
	2.1.1 Behavioristinen oppimiskäsitys	7
	2.1.2 Sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys	8
	2.1.3 Oppimiskäsitysten välisiä eroja	9
	2.2 Opettaminen	9
	2.3 Käsitteenmuodostuminen.....	10
3	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	11
	3.1 Tutkimustehtävä.....	11
	3.2 Tutkimusjoukko ja aineiston keruu.....	12
	3.3 Tutkimusmenetelmä.....	12
4	TUTKIMUKSEN TULOKSET	13
	4.1 Ryhmien koostumus.....	13
	4.2 Ryhmien välinen ero asiatietojen osaamisessa	13
	4.3 Opiskelijoiden käsitykset omasta oppimisestaan	14
	4.4 Opiskelijoiden mielenkiinto kurssin aihetta kohtaan.....	16
5	TULOSTEN TARKASTELU	20
6	LOPUKSI	22
	KIITOKSET	23
	KIRJALLISUUS	24

Liitteet 1 – 4

1 JOHDANTO

Luonnontieteet ovat kokeellisia tieteitä (Ahtee 1994, Ahtee & Pehkonen 2000). Kokeellisten tutkimusten avulla saadaan tietoa ympäristön ilmiöistä. Kokeellisten tutkimusten avulla voidaan ymmärtää ympäröivää maailmaa. Havaintoja kuvataan käsitteillä. Tavoitteena on hahmottaa ilmiöihin ja käsitteisiin kuuluvat oleelliset asiat ja erottaa ne epäoleellisista. Tavoitteena on myös ymmärtää ilmiöiden rakennetta ja käyttäytymistä. Havaintojen teossa on tärkeänä osana ajatusprosessi, jossa havaintoja yhdistetään toisiinsa, aikaisempiin kokemuksiin ja tietoihin. Oppimisprosessissa motivaatiolla on suuri merkitys. Uuden tiedon oppiminen voi vaatia vanhan tiedon järjestämistä kokonaan uudelleen. Tämä vaatii ponnistelua, toistoa ja aikaa. Opiskelija ei opi tekemään tarpeellisia havaintoja, ellei häntä siihen ohjata. Opiskelijalle on annettava riittävästi materiaalia ja aikaa, jotta hän voi harjoitella oikean tasoista havainnointia ja tehdä niistä johtopäätöksiä. Opetuksen perustehtävänä on ohjata opiskelija havaitsemaan ero arkipäivän käsitteen ja tieteellisen käsitteen välillä. Opiskelijan täytyy oppia kiinnittämään huomio täsmällisen tieteellisen käsitteen muodostamiseen ja omaksumiseen. Ymmärtämiseen tarvitaan tieteellisten käsitteiden syvällistä sisäistämistä (Ahtee 1994).

Ennusteita voidaan luoda ja niiden paikkansa pitävyyttä arvioida asioiden syy- ja seuraussuhteita ymmärtämällä. Syy- ja seuraussuhteiden ymmärtäminen on luonnontieteen opetuksen päätavoite. Arki ajattelulle on tavanomaista uskomukset, tieteellinen ajattelu perustuu asioiden monipuoliseen ja kriittiseen tarkasteluun. Luonnontieteiden opetuksen päämääränä tulee olla, että se auttaa oppijaa nousemaan arki ajattelun tasolta kohti tieteellistä ajattelua. Yleensä tämä tarkoittaa käsitteiden täsmeytymistä ja merkityssisältöjen rikastumista. Tavoitteena on syväoppiminen, jossa ymmärtäminen lisää oppijan tietämystä (Kosonen 1994).

Ahteen (1990) mukaan luonnontieteiden opetuksen päämääränä on luonnontieteellisen tiedon ja ajattelutavan opettaminen. Vaikka luonnontieteellisen ajattelun opettaminen on perimmäisenä tavoitteena, käytännössä sen opetukseen ei kuitenkaan yleensä kiinnitetä paljoakaan huomiota. Opiskelijat olisi myös saatava ymmärtämään se, että tietomme todellisuuden kanssa ovat vain osin yhteneviä, ero teorian ja todellisuuden välillä voi olla hämmästyttävän suuri (Ojala 1993). Opetuksessa on kiinnitettävä huomiota luonnontieteelliseen tiedon ja sen ymmärtämisen lisäksi siihen miten tietoa hankitaan tai luodaan, miten tämä tieto on aikojen kuluessa muuttunut ja kehittynyt, sekä miten tietoa sovelletaan ja käytetään (Ahtee & Pehkonen 2000).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkia opetusmenetelmän vaikutusta oppimiseen, oppijan käsitykseen omasta oppimisestaan sekä opetusmenetelmän vaikutusta oppijan kiinnostukseen aihetta kohtaan. Biologian opetuksessa aihetta on tutkittu vähän. Pääsääntöisesti tutkimus on koskenut lapsia ja peruskouluikäisiä. Nyt tutkimuksen kohteena olivat yliopisto-opiskelijat.

2 OPETTAMISEN JA OPPIMISEN KÄSITTEET

2.1 Oppiminen – oppimiskäsitykset

Oppiminen voidaan ymmärtää monin eri tavoin. Opetusmenetelmät, ohjaus ja tulosten arviointi ovat riippuvaisia siitä, miten oppiminen ymmärretään (Uusikylä & Atjonen 2002).

Valtaosalle ihmisistä oppiminen on faktojen mieleen painamista. Yleisesti oletetaan, että ymmärtäminen ei ole mahdollista ennen kuin yksilöön on siirretty riittävä määrä tietoa (Rauste-von Wright 1997).

Tieteellisessä piirissä oppimisella tarkoitetaan yleensä pysyvää muutosta ihmisen tiedoissa. Esimerkiksi Engeströmin (1981, 1984) mukaan oppiminen mielletään yleensä yksilön kokemusten kautta tapahtuvaksi käyttäytymisen ja persoonallisuuden muovautumiseksi. Se on kokonaisvaltaista ja aktiivista sisäisten mallien muodostamista.

Oppimista on tutkittu kauan, ja tutkimuksella on pyritty selvittämään oppimiseen vaikuttavia mekanismeja ja erilaisten tekijöiden vaikutusta oppimiseen (Cantell 2001). Oppimista voidaan mitata tiedon määrän lisääntymisen avulla kvantitatiivisesti (behavioristiset opettamisnäkökymykset) tai oppimisprosessia seuraamalla (konstruktivistiset opettamiskäsitykset).

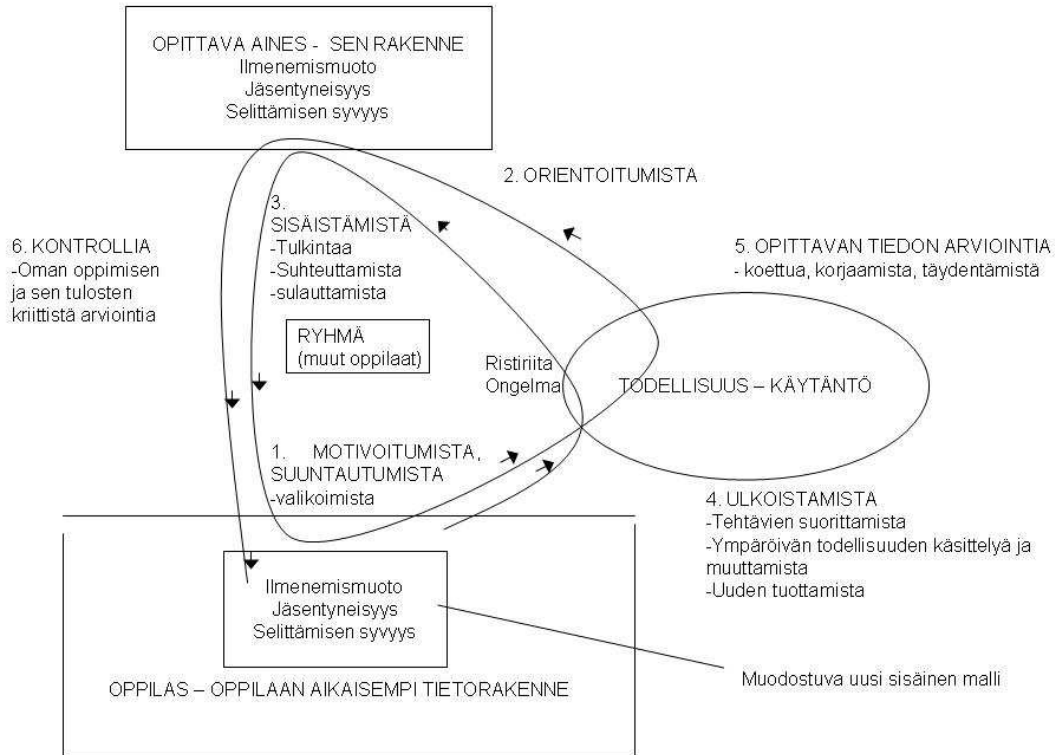
Opetuksen näkökulmasta oppiminen on prosessi, jota pyritään ohjaamaan asetettuihin tavoitteisiin. Opetuksen kannalta tärkeintä on mahdollisimman tehokkaan ja tuloksellisen oppimisen aikaansaaminen, eli korkealaatuisten oppimistulosten tuottaminen (Engeström 1981).

Luukkaisen (2005) mukaan oppiminen on aina ymmärrettävä yksilön omakohtaisena tietojen ja taitojen rakentumisena. Yksilöt oppivat eri tavoin ja erilaisella nopeudella. Tämä vaatii opetusmenetelmien vaihtelua, jotta kaikilla olisi mahdollisuus oppia mahdollisimman tehokkaasti.

Oppija suhteuttaa ja sulauttaa uuden tiedon toimintaansa ja aikaisempaan tietorakenteeseensa. Tällöin oppiminen on mielekästä. Jos yhteys aikaisempaan tietoon jää heikoksi, uutta tietoa ei sisäistetä ja oppiminen jää pinnalliseksi. Tällainen tieto usein unohdetaan nopeasti (Engeström 1984).

Erilaisten oppimisstrategioiden avulla oppija voi ohjata omaa oppimistaan ja tiedostaa prosessin eri vaiheita ja ongelmia (Aho ym. 2003). Takalan (1992) mukaan ainoa kausaalisesti oppimista selittävä tekijä on henkilön itse tekemä henkinen työ. Hänen mukaansa oppiminen on tehokkainta silloin, kun oppija pystyy itse ohjaamaan ja kontrolloimaan omaa oppimistaan.

Oppimista voidaan yksinkertaistaen kuvata Engeströmin (1984) mukaan kuvan 1 mukaisella tavalla. Siinä aikaisempi tietorakenne kohtaa ristiriidan todellisuuden kanssa. Tämän ristiriidan johdosta opittavaan ainekseen motivoitutaan ja orientoidutaan, sitä sisäistetään, arvioidaan, muokataan ja pohditaan oppimisympäristön kanssa ja näin saadaan muokattua oppijan aikaisempaa tietorakennetta, eli opitaan.



Kuva 1. Oppimisen malli Engeströmin mukaan (1984).

Oppiminen on aina sidoksissa kontekstiin. Tämän vuoksi opetuksessa olisi aina varattava aikaa keskustelulle. Ilman sosiaalista vuorovaikutusta oppimisympäristön kanssa ei synny oppimisen vaatimia yksilöllisiä merkityksiä (Luukkainen 2005).

Käsitykset hyvästä oppimisesta ja oppimistuloksista ovat vaihdelleet aikojen kuluessa. Ne ovat sidoksissa aikakauden asenteisiin, arvoihin ja yhteiskuntajärjestelmään. Ne jaetaan yleensä behavioristisiin, kognitiivisiin, sosiokonstruktivistisiin ja kontekstuaalisiin oppimiskäsityksiin (Jeronen 2005).

Rajasin tutkimukseni teoreettisiksi lähtökohdiksi kaksi keskeistä oppimis- ja opettamiskäsitystä: behavioristisen sekä sosiokonstruktivistisen oppimis- ja opettamiskäsityksen.

2.1.1 Behavioristinen oppimiskäsitys

Rauste-von Wrightin & von Wrightin (1994) mukaan behavioristisen oppimiskäsityksen perusmuotona on ärsyke-reaktio-assosiaatioiden muodostuminen, jota säätelee vahvistaminen. Behavioristisessa oppimiskäsityksessä opetuksen tehtävänä on tarjota sen tavoitteen mukaiset virikkeet ja vahvistaa tavoitteen suuntaiset reaktiot. Lähtökohtana on tavoitteiden tarkka määrittäminen ja niihin johtavan tien yksityiskohtainen analyysi. Tavoitteet määritellään suoritteina, joihin oppimisprosessin pitäisi johtaa. Prosessi on opettajan ohjauksessa ja hallinnassa, oppilas on vain toiminnan kohde. Poikelan (2001) mukaan behavioristinen oppimiskäsitys perustuu mallioppimiseen. Arvioinnissa korostuu ulkoinen kontrolli ja opetusmuotona se on tavoitekeskeistä. Opittava asia on pilkottu

valmiiksi sopivan kokoisiksi osiksi, jotka opetellaan tietyssä järjestyksessä. Opetus on tällöin esittävä, opettajajohtoista. Oppijan oma aktiivisuus jää vähäiseksi.

Behaviorismissa ihminen nähdään olentona, jonka käytös voidaan selittää ympäristön ärsykkeiden ja organismin reaktioiden yhdistelmänä, assosiaatioina tai ketjuina. Oppijan tietoisuus, tahto ja omakohtaiset tavoitteet eivät ole tarpeellisia. Vain ulkoa tulevat ärsykkeet ja niiden aikaansaamat reaktiot ovat oleellisia. Yleisesti behavioristista ajattelua kuvataan kaaviolla ärsyke (s) -> reaktio (r). Yksilön sisäisillä prosesseilla ei ole merkitystä (Engeström 1981).

Tynjälän (2002) mukaan behavioristinen oppimisen tutkimus olettaa oppimisen ilmenevän perusmuodossaan samanlaisena ihmisillä ja eläimillä. Behavioristiselta kannalta ihmisen sisällöllistä prosesseista ja tietoisuudesta ei ole mahdollista saada objektiivista tietoa. Tämän vuoksi tutkimus keskittyy ulkoisesti havaittavan käyttäytymisen tarkkailuun. Oppimista oletetaan tapahtuvan annettujen vahvistusten ja rangaistusten kautta. Behaviorismissa oletetaan, että kaikki tieto on muokattavissa pieniin, yksinkertaisiin osiin, jolloin oppiminen on mahdollista jakaa portaittaiseksi tapahtumaksi. Tiedon ajatellaan olevan valmista ja että se voidaan siirtää sellaisenaan opiskelijan päähän. Oppimistulosten arviointi on tällöin määrällistä, mitä enemmän oppija kykenee opetetusta tiedosta toistamaan kokeessa, sitä enemmän hänen katsotaan oppineen.

Behavioristisen oppimiskäsityksen heikkouksina voidaan pitää inhimillisen vuorovaikutuksen puutetta ja sitä, ettei oppijalla katsota olevan vastuuta omasta oppimisestaan. Oppimiskäsitys ei ota huomioon oppijan aikaisempaa tietämystä asiasta (Uusikylä & Atjonen 2002).

2.1.2 Sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys

Konstruktivismi käsittää monia erilaisia oppimiskäsityssuuntauksia. Konstruktivismille tärkeintä on oppimisen vuorovaikutuksen luonne. Sosiokonstruktivismissa pidetään sosiaalista vuorovaikutusta välttämättömänä oppimiselle ja tiedon konstruomiselle. Sosiokonstruktivismiin mukaan kognitiiviset prosessit aktivoituvat ihmisten välisissä sosiaalisissa tilanteissa (Kauppila 2007).

Konstruktivistisen tiedonkäsityksen mukaan tieto on aina subjektiivista, oppijan omaa konstruktia. Vaikka tieto rakentuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa se (tieto) ei ole ulkoa annettua tai siirrettyä, vaan siihen liittyy aina yksilön omat kokemukset ja ennakkotiedot (Aho ym. 2003).

Sosiokonstruktivistisen oppimiskäsityksen lähtökohtana ovat tietyt ihmisilajille ominaiset toimintaprosessien ja niiden säätelyn ehdot, joiden puitteissa yksilön ja ympäristön vuorovaikutuksessa tapahtuu sisältöjen, merkitysten ja toimintakeinojen oppiminen (Rauste-von Wright & von Wright 1994). Uuden oppiminen kuvataan todellisuuden kuvan uudelleen rakentumisena jo olemassa olevan tiedon pohjalta. Konstruktioprosessin yleispiirteet ovat kaikille samat, mutta sisällöt ovat yksilöllisiä, ne ovat riippuvaisia yksilön kokemasta todellisuudesta ja itsestään osana sitä. Erityisesti sosiokonstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen on aina tilanne- ja kontekstisidonnaista. Sosiaalisella vuorovaikutuksella katsotaan olevan suuri merkitys oppimiseen. Oppimista ei nähdä valmiin tiedon siirtymisenä vaan oppimisessa kuvastuu se, mitä oppija on tilanteessa tarkkaillut, tulkinnut ja tehnyt (Rauste-von Wright & von Wright 1994).

Oppimiskäsityksessä painotetaan oppimisen kokonaisprosessia. Oppijan ennakkotiedot pyritään ottamaan huomioon ja uusi tieto ankkuroidaan jo olemassa olevaan tietoon (Uusikylä & Atjonen 2002).

Ahon ym. (2003) mukaan uusi tieto saa merkityksen vasta kun sen pystyy linkittämään aiempiin tietorakenteisiinsa. Kognitiivinen konflikti virittää oppijan huomaamaan aiempien käsitystensä riittämättömyyden ja motivoi ongelman ratkaisuun ja täten johtaa käsitteelliseen muutokseen. Tiedonrakennusprosessissa ajattelurakenteiden laadullinen muutos nousee pelkän informaation opettelun yläpuolelle.

Kognitiivinen konflikti on kuitenkin asetettava oppijan tasolle sopivaksi. Jos oppijan akateemiset kyvyt eivät riitä konfliktin ymmärtämiseen, ei oppimista tapahdu toivotulla tavalla, vaan tieto jää pinnalliseksi ja vanha uskomus palaa takaisin (Ahtee 1994, Zohar ym. 2003). Ojalan (1993) tutkimuksen mukaan opetus on tehotonta, jos oppijan ennakkokäsityksiä ei oteta huomioon eikä uuden oppimista perusteta jo olemassa olevaan tietoon. Oppimisen tehottomuus korostuu, jos oppijalla ei ole riittäviä metakognitiivisia taitoja arvioida omaa tietämystään ja kyseenalaistaa käsityksiään.

Kognitiivis-konstruktivistisessä oppimiskäsityksessä keskeistä on ongelman ratkaisu ja oppijan oma aktiivisuus ja vastuu omasta oppimisestaan. Reflektio ja arviointi ovat tärkeä osa oppimis- ja opetusprosessia. Reflektio on avain ymmärtämiseen. Tavoitteena on myös oppimaan oppiminen, ryhmadynamiikan ymmärtäminen sekä oppimisprosessin hallinta (Poikela 2001).

Opettajan roolia ei kuitenkaan väheksytä. Virhekäsitysten ja virhetietojen karsiminen ja oppijan kognitiivinen taso on otettava huomioon oppimisvastuuta kasvatettaessa (Uusikylä & Atjonen 2002).

Uusikylä ja Atjonen (2002) toteavat myös, että tutkiva ote ja toiminnallisuus ruokkivat oppijan luontaista uteliaisuutta ja antavat mahdollisuuden omien kysymysten muodostamiseen. Usein omien kysymysten muodostumista voidaan pitää indikaationa laadullisesta oppimisesta.

2.1.3 Oppimiskäsitysten välisiä eroja

Suurin ero eri oppimiskäsitysten välillä on niiden suhtautumisessa oppijan rooliin. Behavioristisessa oppimiskäsityksessä oppija on suljettu arviointiprosessin ulkopuolelle. Organisoinnissa korostuu oppijan ehdollinen käyttäytyminen, ja arviointi perustuu pääteikäyttyymistavoitteisiin. Oppiminen keskittyy tehtävien suorittamiseen (Poikela, 2001).

Behavioristisessa ja sosiokonstruktivistisessä oppimiskäsityksessä on myös eroa siinä, miten ne käsittävät opiskelijan yksilöllisyyden. Behavioristisessa oppimiskäsityksessä ei opiskelijaa nähdä yksilöllisenä kokonaisuutena, jonka aikaisemmat kokemukset asiasta vaikuttavat oppimiseen. Opiskelija nähdään enemmän tyhjänä tauluna, kuin jo valmiita skeemoja omaavana yksilönä, jolla on yksilöllinen oppimistapansa.

Sosiokonstruktivistisessä oppimiskäsityksessä keskitytään enemmän opiskelijaan yksilönä ja ryhmässä toimivana aktiivisena subjektina, jonka aikaisemmat kokemukset vaikuttavat hyvin vahvasti oppimisprosessiin. Tynjälän (2002) mukaan sosiokonstruktivistiselle opettamiselle on tyypillistä nähdä opettaminen tiedon siirron sijaan oppimisprosessin ohjaamisena. Opetuksen lähtökohtina ovat opiskelijoiden aikaisemmat tiedot, käsitykset ja uskomukset. Oppimisen itsesäätelyn tärkeänä välineenä ovat erilaiset tulkinnat opetettavista asioista. Opetuksen painopiste on asioiden merkityksissä, analysoimisessa, arvioinnissa ja kritisoinnissa.

2.2 Opettaminen

Opettaminen voidaan, oppimisen tavoin, tulkita monella eri tavalla. Suonperä (1993) on tulkinnut opettamisen tukitoimena, jonka avulla hyödynnetään kanssaihminen kokemuksia

tiedonmuodostustapahtumassa. Engeström (1984) kuvaa opettamisen tietoiseksi oppimiseen tähtääväksi suunnitelmalliseksi ohjaamiseksi, jolla pyritään vaikuttamaan oppijan persoonallisuuteen.

Suonperän (1993) mukaan tiedonvälittymisen mahdollistavat riittävän yhdenmukaiset käsitteet ja havainnot. Opettämisen tarkoituksena on tukea oppijan tiedon organisointia eli oppimista. Opettaminen ja oppiminen kietoutuvat toiminnallisesti toisiinsa, vaikka niiden välillä ei olekaan selkeää kausaliteettia (Takala 1992).

Opettaminen on oppimisen tukemista ja ohjaamista. Opetuksen tarkoituksena on auttaa oppijaa hahmottamaan todellisuutta ja muodostamaan sitä koskevaa tietoa. Opetuksen avulla pyritään ohjaamaan tiedonhankintatapahtumaa niin, että siinä edetään induktiivisesti havainnoista kokemuksiin ja niiden ymmärtämisen kautta käsitteisiin. Näin opettaminen ja oppiminen perustuvat ennen kaikkea tarkoituksenmukaisille havainnoille ja asiallisesti rakennetuille käsitteille (Suonperä 1993).

Suonperän (1993) mukaan opetuksen keskeisin vaatimus on ohjata oppija näkemään ympäristön tarjoamasta tietotulvasta oppimisen kannalta oleellinen tieto. Opettamis-oppimistapahtumassa todellisuuden tarjoama informaatio muunnetaan oppijan tietovarannoksi ja toimintaa ohjaaviksi skeemoiksi. Oppijan on kuitenkin tehtävä rakennustyö. Opettaja ei voi tehdä omaksumisprosessia, rakennustyötä, oppijan puolesta.

Suonperän (1993) mukaan hyvään opetukseen kuuluu myös hyvä valmistelu. Opettajan on hallittava opettamansa asia niin hyvin, että hänellä on opetustapahtumassa mahdollisuus keskittyä opiskelijoiden havainnointiin. Opetus voi onnistua vain, jos opettaja on sekä etukäteen että opetus-oppimistapahtumassa kiinnostunut siitä mitä oppijat jo tietävät ja mistä he ovat kiinnostuneet. Rauste-von Wrightin (1994a) mukaan opettajan on myös pystyttävä tukemaan ja ymmärtämään erilaisia ja eri tavoin eteneviä oppimisprosesseja. Opettajan on myös kyettävä jatkuvasti refleктоimaan omaa toimintaansa sekä suuntaamaan omaa ja oppilaidensa tarkkaavaisuutta tavoitteiden suuntaan.

Sosiokonstruktivistisessa oppimiskäsityksessä opettajan roolina on olla oppimisen ohjaajana. Opettajan tehtävänä on tukea oppijaa ja auttaa häntä hankkimaan ja rakentamaan tietoa sekä tarkastelemaan uskomuksia ja asenteita (Jeronen 2005).

Behavioristisessa oppimiskäsityksessä opettajan roolina on pilkkoa opetettava aines sopivan kokoisiin osa-alueisiin ja opettaa niiden avulla testattava (opittava) aines. Opetuksella pyritään samanlaiseen oppimiseen kaikkien opiskelijoiden kohdalla ilman, että otetaan huomioon yksilöllisiä tai ryhmäkohtaisia eriyttämistarpeita. Opittavien asioiden painoarvo on yksittäisessä faktatiedossa, näiden testaaminen on helppoa ja helposti kontrolloitavissa (Jeronen 2005).

2.3 Käsitteenmuodostuminen

Käsitteiden muodostaminen, niiden konstruoiminen, on välttämätöntä asioiden sisäistämiseksi ja ymmärtämiseksi. Ne ovat työvälineitä, joita sovelletaan määriteltäessä ympäröivää maailmaa. Tietoisuutemme on riippuvainen hallitsemistamme käsitteistä (Aebli 1991).

Käsitteet määritellään niiden ominaisuuksien mukaan. Nämä ominaisuudet voivat olla hyvinkin monimuotoisia ja ne voidaan luokitella monin eri tavoin. Käsitteen ratkaisevat ominaisuudet ovat tärkeitä käsitettä opeteltaessa. Todellisuudessa oppija ei kuitenkaan aina käytä ratkaisevia ominaisuuksia käsitellessään kuuluvaa tapausta tunnistaessaan. Näitä muita ominaisuuksia kutsutaan kriittisiksi ominaisuuksiksi. Ne voivat olla todellisia, määritteleviä ominaisuuksia, mutta ne voivat olla myös virheellisiä

ominaisuuksia. Käsitteen hyvä hallinta edellyttää, että oppija pystyy tunnistamaan hyvin käsitelukan alaan kuuluvat tapaukset (Laine 1990).

Käsitteet syntyvät oppijan tietoisuuteen rakentamalla jo olemassa olevien tietojen pohjalta. Käsitteenmuodostuksen vaikeudesta johtuen se tapahtuu yleensä opettajajohtoisesti. Opetuksessa täytyy keskittyä selkeisiin, yhdenmukaisiin käsitteisiin. Oppijalle täytyy antaa mahdollisuus käyttää oppimiaan käsitteitä ja näin konstruoida oppimistaan. (Aebli 1991).

Eri ihmiset muodostavat käsitteet eri tavoin. Käsite ja käsitteen merkitys on sama tai samankaltainen, mutta käsite konstruoituu jokaisella yksilöllisesti. Kyetäkseen käsitteenmuodostukseen, oppijan on kyettävä erottelemaan ja yleistämään käsitteeseen liittyvät määreet. Käsitteenmuodostuksessa myös muistoilla ja mielikuvilla on tärkeä rooli. Käsitteet eivät muotoudu välittömästi vaan ne laajenevat ja syvenevät tietoaikeneksen lisääntyessä (Lovell 1963).

Ahon ym. (2003) mukaan luokittelulla kehitetään induktiivista ajattelua ja sen avulla käsitteellistetään konkreettiset havainnot. Ilman induktiivista ajattelua abstrakti ajattelu ei ole mahdollista. Käsitteenmuodostus kuitenkin yleensä vaatii aina opettajan. Käpylän ym. (1985) mukaan opettajan vastuulla onkin ohjata oppija käyttämään oikeita menetelmiä ja kiinnittämään huomionsa oikeisiin asioihin.

3 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

3.1 Tutkimustehtävä

Tutkielman tavoitteena oli tutkia opetusmenetelmän vaikutusta yliopisto-opiskelijoiden oppimiseen. Lähtökohtana oli, vaikuttaako tutkiva ja itsenäiseen havainnointiin perustuva toiminnallinen työskentely oppijan tietorakenteisiin paremmin verrattuna teoriapohjaiseen opettajajohtoiseen esittävään luentosalityöskentelyyn.

Tutkimuksen kohteena oli Jyväskylän yliopiston Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen kurssi ”Lajintuntemus: Selkärangattomien peruskurssi (BIOA121)”. Kurssin päätavoitteena oli opettaa tunnistamaan ja luokittelemaan tyypillisimpiä suomalaisia selkärangattomia eläimiä sekä herättää opiskelijoiden innostus ryhmän monimuotoisuuteen. Kurssi on pakollinen kaikille biologiaa, ekologiaa ja ympäristönhoitoa pää- tai sivuaineenaan opiskeleville. Kurssin opettajana oli Dos. Jari Haimi.

Vertailtavina menetelminä oli perinteinen behavioristinen, esittävä opetusmenetelmä, jossa eläinryhmät ja niiden tuntomerkit esiteltiin opiskelijoille luennoilla kalvoilta tai tietokoneen avulla sekä sosiokonstrukttiivinen tutkivaan oppimiseen perustuva menetelmä, jossa opiskelijat tutkivat ja tunnistivat selkärangattomia eläimiä annetuista näytteistä mikroskoopin avulla opettajan ohjauksessa ja ryhmässä pohtien oppimaansa. Jälkimmäisellä ryhmällä oli käytössään myös luento-opetuksessa käytetyt kalvot ja moniste. Kalvomateriaali oli kurssin ajan OPTIMA-oppimisympäristössä, johon kurssilaisilla oli vapaa pääsy internetin kautta.

Keskityin tutkimuksessani pohtimaan onko opetusryhmien välillä havaittavissa eroa asiantietojen osaamisessa. Minua kiinnosti myös onko ryhmien välillä eroa siinä miten he kokevat oppineensa kurssin asiat ja millainen heidän mielenkiintonsa aiheetta kohtaan on ennen kurssia ja kurssin jälkeen.

3.2 Tutkimusjoukko ja aineiston keruu

Kurssille oli ilmoittautunut kaikkiaan 52 opiskelijaa, joista 50 oli läsnä sekä alkutestauksessa että lopputestauksessa. Kurssin opiskelijat olivat pääasiassa Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen pääaineopiskelijoita (32/50). Mukana oli myös muita luonnontieteiden opiskelijoita, kaksi tilastotieteen opiskelijaa sekä yksi ranskan ja yksi kirjallisuuden opiskelija. Suurin osa osallistujista oli ensimmäisen vuoden opiskelijoita (26/50).

Kurssi sijoittui heti alkusyksyyn, alkutesti oli 2.10.2006 kurssin ensimmäisellä tapaamiskerralla. Kurssi oli hyvin intensiivinen, luentoryhmän viimeinen opetuskerta oli 6.10.2006, laboratorioryhmällä 9.10.2006. Kurssin tentti oli 11.10.2006. Kurssi sisälsi kymmenen tuntia kontaktiopetusta molemmille ryhmille. Kurssi oli mitoitettu työmäärältään yhdeksi opintopisteeksi eli siihen käytettäväksi tarkoitettu keskimääräinen opiskeluaika oli 27 tuntia.

Kaikilla kurssilaisilla oli yhteinen aloitusluento, jolla kurssin tarkoitus ja tavoitteet kerrottiin sekä määriteltiin ryhmien lopulliset osallistujat. Alkutestaus ja alkukysely tehtiin myös tällä ensimmäisellä tapaamiskerralla. Kurssilaisilla oli mahdollisuus valita kolmesta ryhmästä itselleen aikataulullisesti paras ryhmä. Tällä pyrittiin saavuttamaan ryhmäkoostumuksen satunnaisuus ja minimoimaan aikataululliset päällekkäisyydet, joita tapahtuu helposti intensiivikurssien yhteydessä. Ryhmää valitessaan opiskelija ei vielä tiennyt ryhmien erilaisista työskentelytavoista. Ryhmien erilaiset opetusmenetelmät paljastettiin vasta ryhmien ensimmäisellä tapaamisella.

Ryhmään 1 ilmoittautui 33 opiskelijaa, ryhmään 2 ilmoittautui 5 opiskelijaa ja ryhmään 3 ilmoittautui 12 opiskelijaa. Ryhmien 2 ja 3 maksimikooksi oli ilmoitettu 15 opiskelijaa ja ryhmän 1 maksimikooksi 40 opiskelijaa.

Luentoryhmä 1 opiskeli käsitteet ja kurssin sisällön esittävällä opetuksella luentosalissa. Laboratorioryhmät 2 ja 3 toteuttivat kurssin laboratorioissa yhteistoiminnallisesti opiskellen ja itse selkärangattomia eläimiä mikroskooppien avulla tutkien. Molemmille ryhmille oli varattu aikaa itsenäiseen opiskeluun noin 17 tuntia.

3.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmänä oli kvantitatiivinen kysely, jota täydennettiin kvalitatiivisen tutkimusotteen keinoin. Opiskelijoille tehdyssä kirjallisessa kyselyssä oli sekä avoimia että suljettuja kysymyksiä. Kysymyksillä kartoitettiin opiskelijoiden tavoitteita ja motivaatiota kurssia kohtaan. Tutkimuksessa oli myös alku- ja lopputestaus. Kurssin vetäjä piti päiväkirjaa pidetyistä kontaktitunneista.

Alku- ja lopputestissä oli molemmissa tunnistettava kymmenen selkärangattomia eläintä seinälle heijastetuista kuvista. Opiskelijan oli myös analysoitava, mihin hänen tunnistuksensa perustui. Kurssin vetäjä pisteytti vastaukset. Pisteitä oli mahdollisuus saada nolosta kolmeen (taulukko 1). Pisteytyksessä oli suurimpana vaikeutena epätarkat vastaukset, joiden kohdalla pisteyttäjä joutui jossain määrin tekemään tulkintoja. Esimerkiksi vastauksissa, joissa eliö oli tunnistettu hyvin tarkasti, mutta analyysinä oli pelkkä muistikuva, oli syytä olettaa, että harrastuksen tms. myötä laji on tuttu ja tämä on vaikuttanut tunnistusprosessiin, vaikka oppija ei ole osannut tätä prosessia eritellä. Tällöin oppija ei välttämättä osaa eritellä miksi eliö on tuttu. Kokonaisuutena tulkinnot pyrittiin pitämään yhtenäisenä. Loppukokeessa pisterajat olivat hieman alkutestiä tiukemmat, mutta ero pyrittiin pitämään mahdollisimman pienenä.

Tutkimuksen tulokset analysoitiin SPSS-tilasto-ohjelmaa käyttäen. Otoskoon ollessa näin pieni, ei normaalijakaumaoletusta voida tehdä kuin tenttivastausten suhteen. Tämän vuoksi tilastolliset testit, tenttivastauksien testejä lukuun ottamatta, ovat epäparametriset.

Ryhmien oppimista analysoitiin t-testillä, ryhmien mielipide-eroja Mann-Whitneyn U-testillä ja ryhmien sisäistä eroa Wilcoxon merkittyjen järjestyslukujen testillä.

Oppimista kuvasivat kurssin alku- ja lopputestissä saadut pisteet. Suuri pistemäärä kuvasi hyvää oppimista. Opiskelijoilta kerättiin tunnistetiedot, joten pareittainen ennemmälkeen – vertailu oli mahdollista suorittaa.

Analyysivaiheessa laboratorior ryhmät 2 ja 3 yhdistettiin, koska opetusmenetelmä oli ryhmille sama ja yhdistäminen helpotti laboratorior ryhmien tulosten tilastollista vertailua isomman luentoryhmän kanssa.

TAULUKKO 1. Testeissä annettujen vastausten pisteytyksen kriteerit.

0 pistettä	Tunnistus täysin väärä tai sitä ei ollut ollenkaan ja tunnistusprosessi puuttuu kokonaan.
1 piste	Oikean suuntainen tunnistus ja jonkin asteinen analyysi tunnistusprosessista, myös arvaus.
2 pistettä	Tunnistus oikein, mutta analyysi puutteellinen. Analyysi oikea, mutta tunnistus hieman väärä. Oikea tunnistus, analyysinä ”arvaus”.
3 pistettä	Oikea tunnistus, johdonmukainen analyysi. Tarkka lajimääritys, analyysinä ”muistikuva”.

4 TUTKIMUKSEN TULOKSET

4.1 Ryhmien koostumus

Ryhmien koostumus oli hyvin homogeeninen. Sekä luentoryhmän että laboratorior ryhmien jäsenet olivat eläneet suurimman osan elämästään taajamassa tai kaupungissa. Ryhmissä oli perheen kesken harrastettu saman verran jotain luontoon liittyvää (metsästys, marjastus, sienestys, kalastus, retkeily). Pieni ero ryhmien välillä on opintojen kestossa ($U = 188,0$; $p = 0,038$). Luentoryhmän opiskelijoista 81,8 % oli ensimmäisen tai toisen vuoden opiskelijoita, laboratorior ryhmistä ensimmäisen tai toisen vuoden opiskelijoita oli 52,9 %.

Ryhmien jäsenet kokivat kurssista olevan pääasiassa hyötyä tai paljon hyötyä niin biologian opintojen, työelämän kuin yleensä biologin asiantuntijuuden kannalta. Ryhmien välillä ei ollut eroa siinä, kuinka tarpeelliseksi he kokivat lajintuntemustaidot yleensä biologin asiantuntijuudessa. Molemmissa ryhmissä yli 80 % opiskelijoista koki lajintuntemustaidot tarpeellisiksi tai erittäin tarpeellisiksi. Ryhmien jäsenillä oli yhtä paljon fobioita jotain selkärangatonryhmää kohtaan.

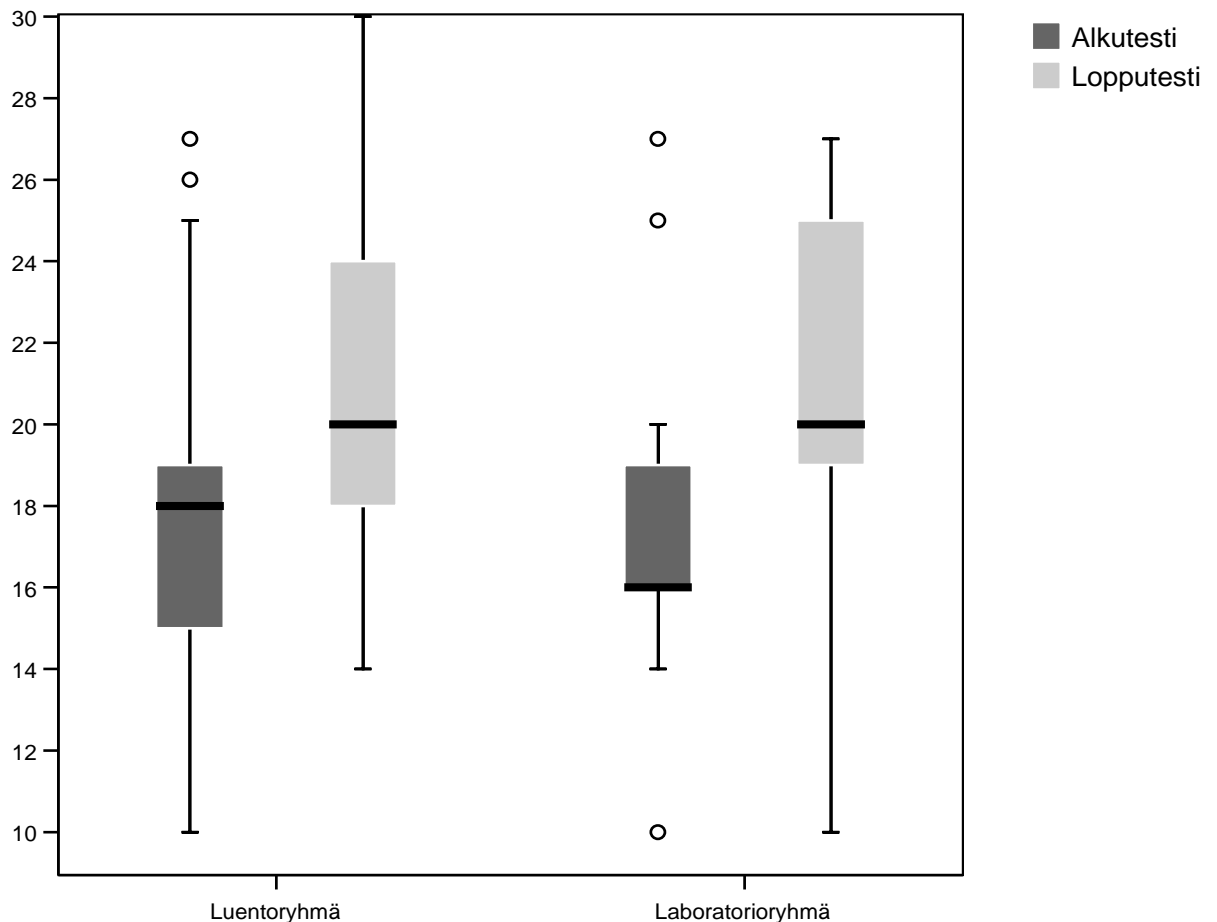
Ryhmät olivat kurssin alkutestin perusteella tiedoiltaan samantasoisia ($t(48) = 0,491$, $p = 0,626$).

4.2 Ryhmien välinen ero asiatietojen osaamisessa

Opiskelijoiden testivastaukset pisteytettiin ja alku- ja lopputestien kokonaispistemääriä vertailtiin ryhmien sisällä ja ryhmien välillä.

Alkutestissä luentoryhmäläisten keskiarvo oli 18,1 pistettä (SD = 4,07) ja lopputestissä 20,6 pistettä (SD = 4,25) (kuva 2). Ryhmässä tapahtui oppimista kurssin aikana ($t(32) = -2,582, p = 0,008$).

Alkutestissä laboratorior ryhmäläisten keskiarvo oli 17,5 pistettä (SD = 3,99) ja lopputestissä 20,3 pistettä (SD = 5,29) (kuva 3). Ryhmässä tapahtui oppimista kurssin aikana ($t(16) = -2,206, p = 0,042$).



Kuva 2. Ryhmien alku- ja lopputestien pistemäärien jakaumat. Opiskelijoista 90 % sijoittuu janalle, 50 % laatikoiden sisään, mediaani on merkitty tummalla viivalla.

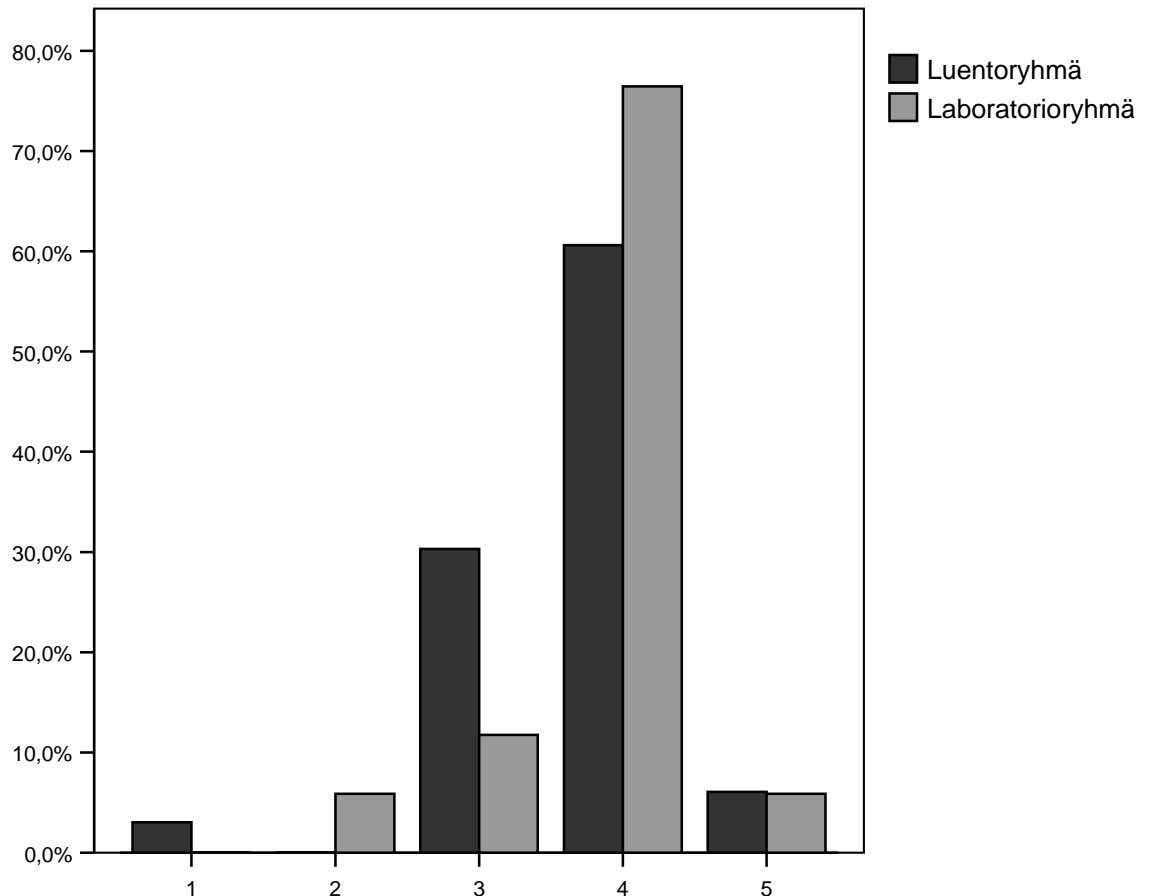
Molemmissa ryhmissä opittiin opetusmetodin erilaisuudesta huolimatta. Ryhmien välillä ei ollut oppimistuloksessa eroa ($t(48) = 0,204, p = 0,839$).

Luentoryhmäläisistä 67 %:lla oli lopputestin pistemäärä alkutestin pistemäärää suurempi. Lopputestin pistemäärä oli alkutestin pistemäärää pienempi 24 %:lla ja samana pistemäärä pysyi 9 %:lla opiskelijoista. Laboratorior ryhmäläisistä pistemäärä nousi 65 %:lla, pysyi samana 6 %:lla ja laski 29 %:lla opiskelijoista.

4.3 Opiskelijoiden käsitykset omasta oppimisestaan

Kurssin alkukyselyssä opiskelijoilta kysyttiin, kuinka hyvin he mielestään tunnistivat selkärangattomia ennen kurssia (kysymys A6). Laboratorior ryhmän opiskelijoista 88,3 %

koki tunnistavansa selkärangattomia ennen kurssia jonkin verran tai vähän, 5,9 % koki tunnistavansa selkärangattomia paljon ja 5,9 % koki, ettei tunnista selkärangattomia ollenkaan. Luentoryhmäläisistä 90,9 % koki tunnistavansa selkärangattomia ennen kurssia jonkin verran tai vähän, 3 % koki tunnistavansa selkärangattomia erittäin paljon ja 6,1 % koki, ettei tunnista ollenkaan selkärangattomia (kuva 3). Ryhmien välillä ei ollut näissä käsityksissä eroa ($U = 243,0$ $p = 0,358$).



Kuva 3. Kysymys A6, kuinka paljon koet tunnistavasi selkärangattomia ennen kurssia. 1= erittäin paljon, 2= paljon, 3= jonkin verran, 4= vähän, 5= en lainkaan.

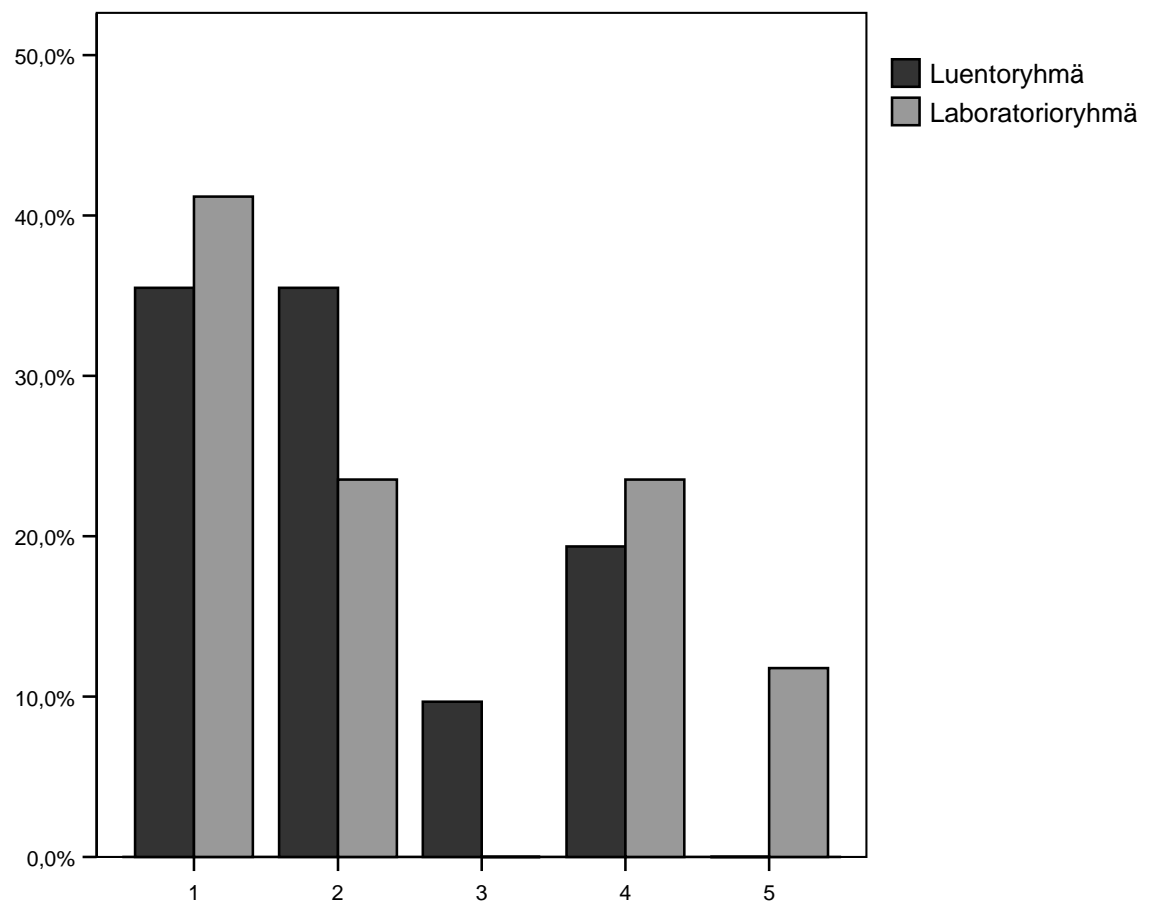
Loppukyselyssä kurssilaisilta kysyttiin, kuinka hyvin he mielestään oppivat kursilla opetetut asiat (kysymys L3) ja kuinka paljon enemmän he kokevat tunnistavansa selkärangattomia kurssin jälkeen kuin ennen kurssia (kysymys L5).

Sekä luentoryhmän että laboratorioryhmien opiskelijat suhtautuivat oppimiseensa positiivisesti. Molemmista ryhmistä 90 % ilmoitti oppineensa kursilla opetetut asiat jossain määrin tai hyvin, 90 % ilmoitti tunnistavansa selkärangattomia nyt enemmän kuin ennen kurssia. Ryhmien välillä oli eroa siinä, miten hyvin he kokivat tunnistavansa selkärangattomia kurssin jälkeen verrattuna tilanteeseen ennen kurssia ($U = 184,5$, $p = 0,022$). Laboratorioryhmän opiskelijoista 52,9 % koki tunnistavansa kurssin jälkeen merkittävästi enemmän selkärangattomia kuin ennen kurssia, luentoryhmän opiskelijoista näin koki vain 18,2 %.

4.4 Opiskelijoiden mielenkiinto kurssin aihetta kohtaan

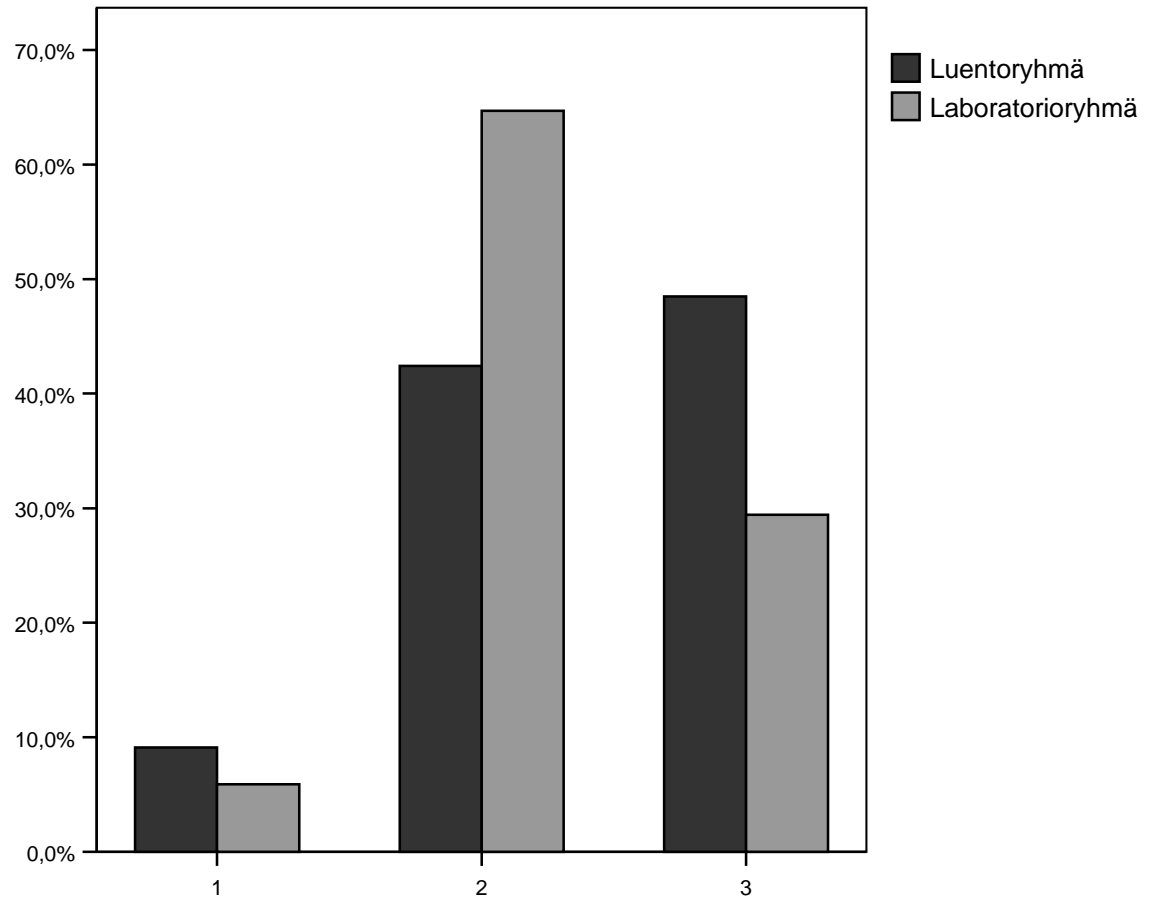
Alkutestissä opiskelijoiden mielenkiintoa aihetta kohtaan testattiin kysymällä heiltä, miksi he olivat kurssilla (kysymys A1), kuinka paljon he aikoivat käyttää kurssiin aikaa (A4) ja olivatko he harrastaneet selkärankaisia aikaisemmin (A5).

Luentoryhmän opiskelijoista 35,5 % ja laboratorior ryhmän opiskelijoista 41,2 % oli kurssilla, koska pitivät aihetta mielenkiintoisena. Luentoryhmäläisistä 19,4 % ja laboratorior ryhmäläisistä 23,5 % oli kurssilla, koska kurssi oli pakollinen osa heidän opintojaan (kuva 4). Ryhmien välillä ei ollut eroa ilmoitetussa syyssä tulla kurssille ($U = 248,5$, $p = 0,734$).



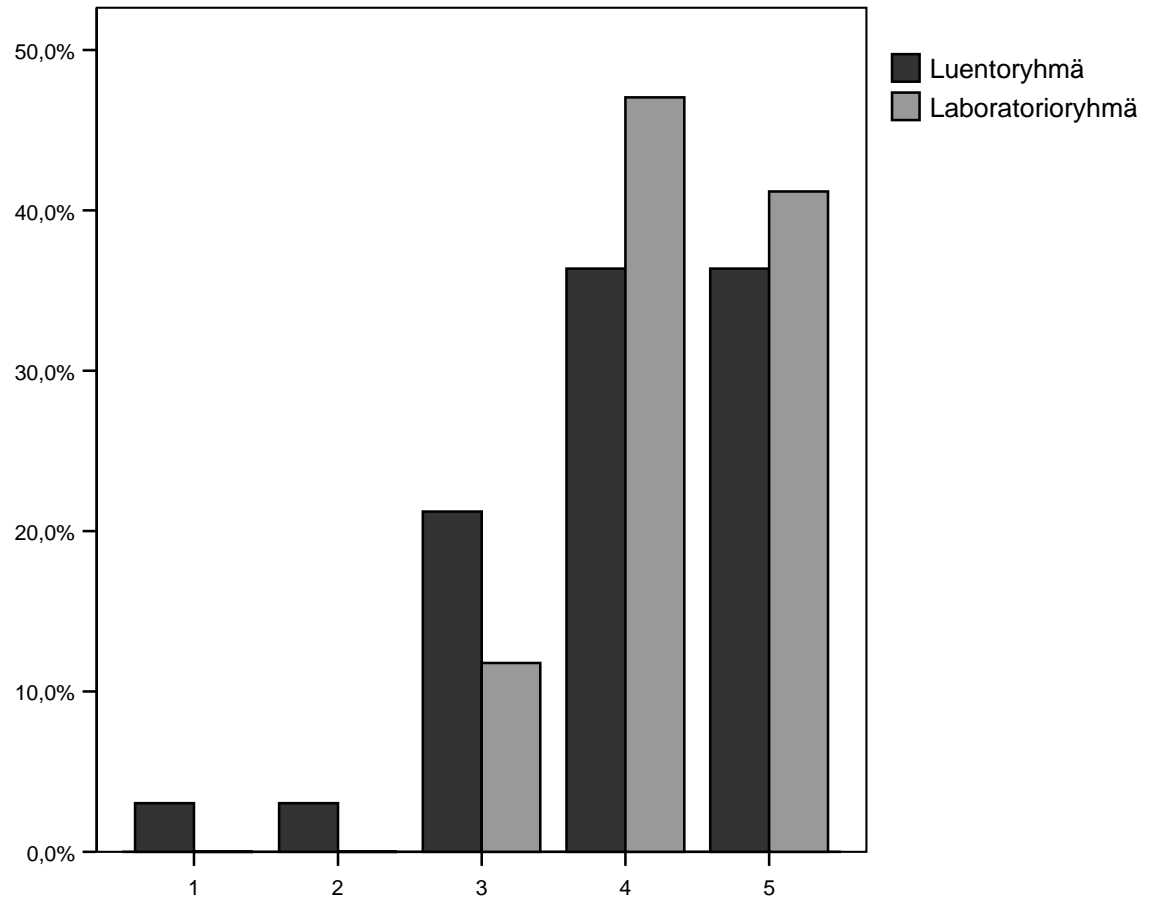
Kuva 4. Kysymys A1, miksi olet kurssilla. 1 = kurssin aihe mielenkiintoinen, 2 = kurssi kuuluu valitsemini opintoihin, 3 = kurssi oli sopivasti tarjolla, 4 = kurssi oli pakollinen osa opintojani, 5 = muu syy.

Kurssiin suunniteltiin käytettävän aikaa luentoryhmässä pääsääntöisesti 10 – 19 tuntia (48,5 %) ja laboratorior ryhmässä 20 – 29 tuntia (64,7 %) (kuva 5). Ryhmien välillä ei ollut eroa ($U = 236,5$, $p = 0,314$).



Kuva 5. Kysymys A4, kuinka paljon aikaa suunnittelit käyttäväsi kurssiin. 1 = enemmän kuin 30h, 2 = 20 – 29 h, 3 = 10 – 19 h.

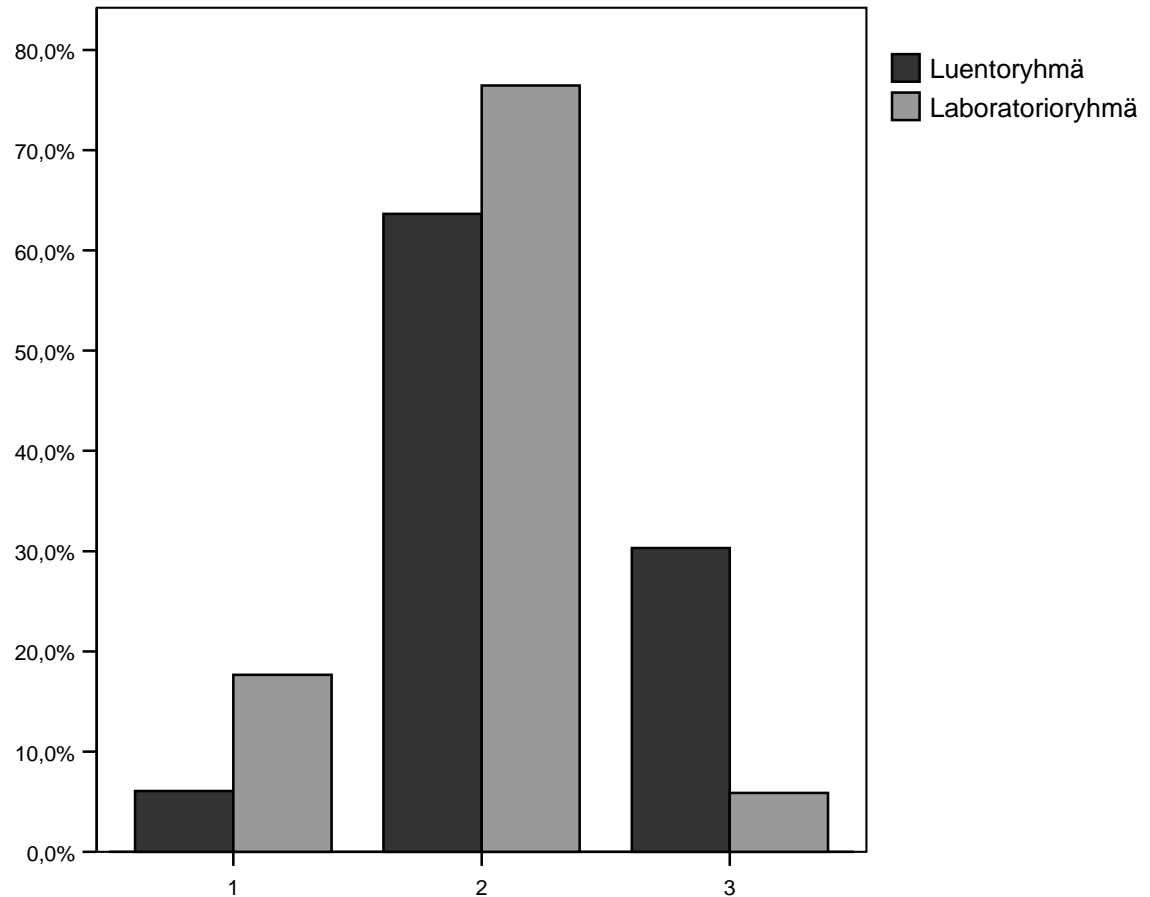
Ennen kurssia luentoryhmäläisistä 72,8 %:lla ja laboratoriorhmäläisistä 88,3 %:lla oli aiempaa kokemusta selkärangattomien tutkimisesta vähän tai ei ollenkaan (kuva 6). Ryhmien välillä ei ollut tässä suhteessa eroa ($U = 241,0$, $p = 0,387$).



Kuva 6. Kysymys A5, kuinka paljon olet harrastanut selkärangattomia eläimiä ennen kurssia. 1 = erittäin paljon, 2 = paljon, 3 = jonkin verran, 4 = vähän, 5 = en lainkaan.

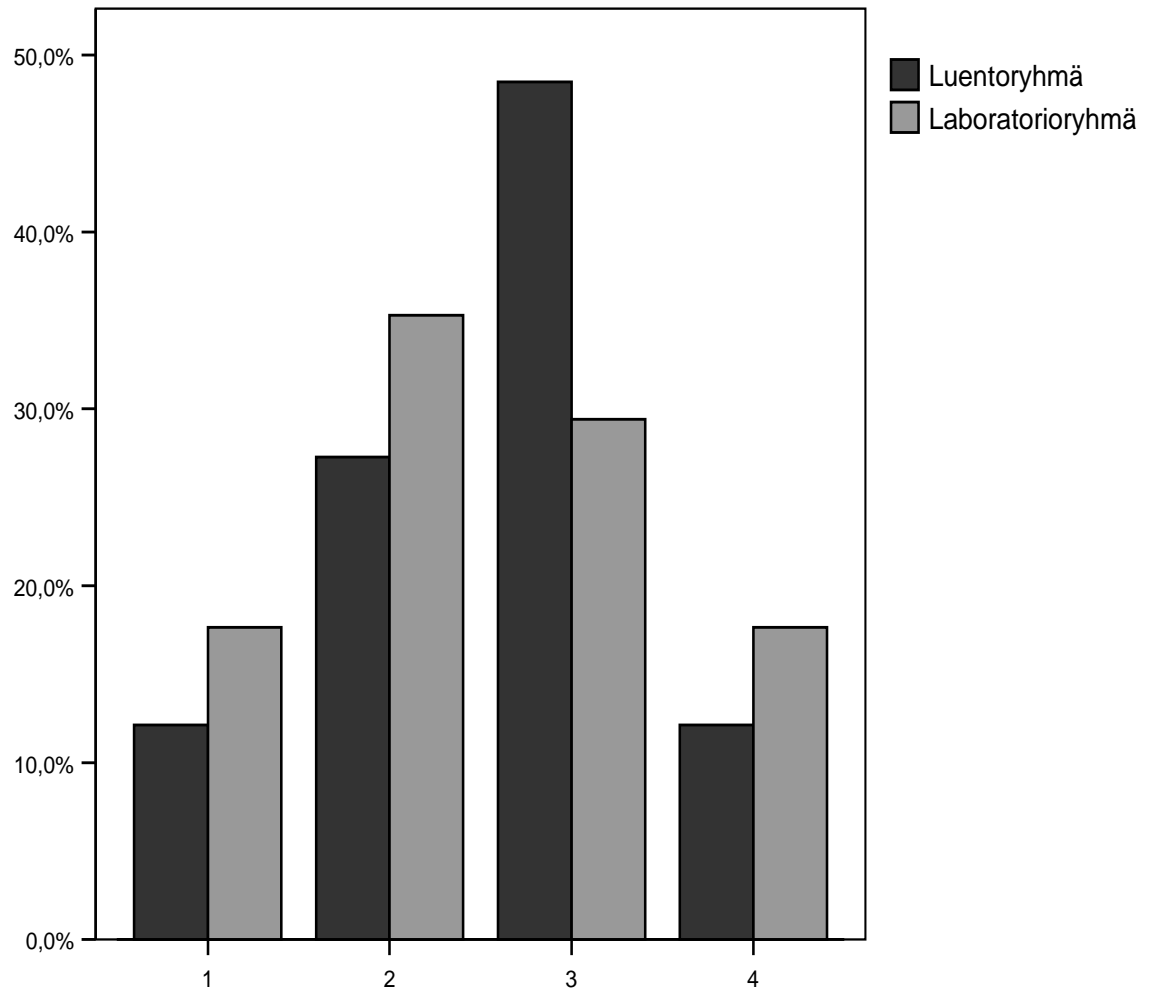
Opiskelijoiden kiinnostuksen kasvua kurssin aikana tutkittiin kysymällä heiltä loppukyselyssä kiinnostuksen muutosta kurssin aikana (kysymys L8) sekä kiinnostusta oppia lisää aiheesta (kysymys L9).

Luentoryhmän opiskelijoista 69,7 %:lla kiinnostus aihetta kohtaan lisääntyi kurssin aikana huomattavasti tai jossain määrin, 30,3 %:lla opiskelijoista kiinnostus aihetta kohtaan ei kurssin aikana muuttunut. Laboratorior ryhmässä 94,1 %:lla opiskelijoista kiinnostus lisääntyi huomattavasti tai jossain määrin, 5,9 %:lla opiskelijoista kiinnostus pysyi muuttumattomana. Kummastakaan ryhmästä kenelläkään ei kiinnostus laskenut kurssin aikana (kuva 7). Ryhmien välillä oli tilastollisesti merkittävä ero. Laboratorior ryhmien opiskelijoilla mielenkiinto kurssin aihetta kohtaan kasvoi kurssin aikana enemmän kuin luentoryhmän opiskelijoilla ($U = 193,5$; $p = 0,030$).



Kuva 7. Kysymys L8, miten kiinnostuksesi selkärangattomia kohtaan muuttui kurssin aikana. 1 = lisääntyi huomattavasti, 2 = lisääntyi jossain määrin, 3 = ei muuttunut, 4 = väheni jossain määrin, 5 = väheni huomattavasti.

Kaikki kurssin opiskelijat halusivat oppia lisää kurssin aiheesta. Luentoryhmän opiskelijoista 39,4 % halusi oppia aiheesta paljon tai erittäin paljon enemmän, 60,6 % vähän tai jonkin verran enemmän. Laboratorior ryhmän opiskelijoista 52,9 % halusi oppia aiheesta paljon tai erittäin paljon enemmän, 47,1 % jonkin verran tai vähän enemmän (kuva 8). Ryhmien välillä ei ollut eroa ($U = 255,0$; $p = 0,581$).



Kuva 8. Kysymys L9, haluaisitko oppia selkärangattomista enemmän. 1 = erittäin paljon, 2 = paljon, 3 = jonkin verran, 4 = vähän, 5 = en ollenkaan.

5 TULOSTEN TARKASTELU

Tulokset olivat aikaisempien tutkimusten tulosten kanssa samankaltaisia. Opetusmenetelmällä ei ollut havaittavissa selkeää vaikutusta oppimistuloksiin, mutta mielenkiinto opittavaan aiheeseen kurssin jälkeen oli parempi osallistavassa opetusmenetelmässä. (kts. esim. Al-Hilawani ym. 1993, Zohar ym. 2003). Ylijoki (1995) toteaaakin, että opetusmenetelmä sinänsä ei ole ratkaiseva. Tärkeämpää on, että millaiseksi opiskelijan kokonaiskokemus oppimistilanteista muodostuu. Monipuoliset oppimiskokemukset eri menetelmistä vahvistavat opiskelijan kykyä toimia monipuolisesti erilaisissa oppimisympäristöissä.

Kurssilla oli kaiken kaikkiaan positiivinen tai neutraali vaikutus oppimistuloksiin. Kurssilla opetettiin tekniikoita, joilla selkärangattomien eläinten ryhmät pystyy perustasolla erottamaan toisistaan sekä tutustuttiin selkärangattomien huikeaan monimuotoisuuteen.

Kurssin ollessa näin lyhytaikainen harva opiskelija ehtii sisäistämään uutta tekniikkaa niin täydellisesti, että kykenisi sitä täysipainoisesti käyttämään lopputestissä. Testin ollessa näin nopeasti kurssin päätyttyä ei todellista oppimista pysty luotettavasti testaamaan. Opetuksen todelliset vaikutukset ovat mitattavissa vasta käytännön sovellutustilanteissa (Suonperä 1993).

Opetusmetodilla oli kuitenkin merkitystä siinä, kuinka positiivisesti oppija suhtautuu opiskeltavaan materiaaliin. Vaikka tämä ei aina välttämättä korreloi testattavien tenttitulosten kanssa, antaa se oppijalle uskoa omaan kykyihinsä ja motivaatiota jatkaa asian opiskelua (Kivi 1995). Tynjälän (2002) mukaan oppijan henkilökohtaiset ja oppimisympäristöön liittyvät taustatekijät vaikuttavat oppimisprosessiin. Oppijan kokemus itsestään oppijana vaikuttaa hänen motivoitumiseensa ja oppimisorientaatioihinsa.

Kuten Al-Hilawani ym. (1993) ja Zohar ym. (2003) havaitsivat, myös tässä tutkimuksessa tuli esille, että eri oppijat reagoivat eri tavoin erilaisiin oppimismenetelmiin. Yksi menetelmä edistää toisen oppimista mutta samalla hidastaa tai jopa estää sen toisella. Koska yhtä pätevää ja kaikkiin aineistoihin sopivaa opetusmenetelmää ei ole, on opettajan tärkeää vaihdella eri opetusmenetelmiä kurssin aikana, jotta kaikilla olisi mahdollisuus oppia mahdollisimman tehokkaasti (esim. Käpylä ym. 1985, Luukkainen 2005). Monipuolisesti erilaisia työtapoja käyttämällä varmistetaan oppimistavoitteiden saavuttaminen (Palmberg 2005).

Vaikka kurssilla toisena opetusmenetelmänä oli sosiokonstruktivistinen lähestymistapa, alku- ja lopputestit olivat kuitenkin pääpainoltaan behavioristisia ärsyke-reaktio -testejä. Vaikka testeissä pyrittiin ottamaan myös prosessi huomioon (tunnistusprosessin analyysi), oikea tunnistus oli kuitenkin varsinaisen kurssin tentin päätavoite (tentti oli lopputestin yhteydessä). Tämä saattoi vaikuttaa negatiivisesti etenkin laboratorioryhmiin koetuloksiin. Oppimistulokset eivät voi parantua pelkästään opetusmetodia vaihtamalla, jos arviointi perustuu edelleen vanhoihin opetusmenetelmiin (Väljjarvi 1993).

Kurssi ei välttämättä ollut paras mahdollinen opetusmenetelmien vertailuun. Kurssi on erillinen lajintuntemuskurssi, jossa keskitytään opettelemaan eläinryhmien tunnistusta. Monella oppijalla tämän kurssin tieto jää irralliseksi, pinnalliseksi faktatiedoksi. Tavoitteena saattaa turhan usein olla tentistä selviytyminen asian todellisen ymmärtämisen sijaan (Rauste-von Wright 1997). Kurssin aikana kiinnekohtia aikaisempaan tietorakenteeseen ei välttämättä synny ja siinä vaiheessa, kun yksittäisiä lajeja tulee muissa opinnoissa, ne ovat opittavan kokonaisuuden osana, eikä varsinaisen kuvatunnistus ole merkityksellinen. Hyytinen (1993) on kuitenkin sitä mieltä, että kiitettävän monipuolista lajintuntemustaitoa on vaikea saavuttaa ilman perinteistä behavioristista kuulustelua. Novak (2002) taas toteaa, että vaikka oppimisen alussa informaation ulkoa oppiminen voi olla nopeampaa kuin sen mielekäs oppiminen, edistää mielekäs oppiminen oppimisen nopeutta pitkällä aikavälillä.

Sosiokonstruktivistinen opetusmenetelmä ei kuitenkaan ole aina mielekkäin menetelmä biologian opetuksessa. Taloudelliset ja ajankäytölliset resurssit vaikuttavat työmenetelmien valintoihin. Opiskelijoiden taustatietoja yksilötasolle ei ole aina edes mahdollista selvittää. Opettajohtoinen opetus on joskus jopa välttämätöntä. Oppijan vastuulle ei voi antaa kaiken keksimistä itse (Jeronen 2005). Kaikki eivät lisäksi ole edes kykeneviä kantamaan vastuuta oppimisestaan (von Wright 1996). Hemanuksen (1990) mukaan oppilaskeskeiset opetusmenetelmät eivät ole mitään patenttiratkaisuja, joiden avulla kaikki oppisivat nopeasti ja helposti. Tieto ei ole jotain mikä vain pitää löytää, vaan se syntyy oppijan tajunnassa. Tiukasti opettajan dominoiva opiskelutuokio saattaa olla tajunnan tasolla hyvinkin aktivoivaa. Hyvä luento voi olla paras opetusmuoto sen sijaan, että opiskelija jätetään ”itseohjautuvasti” yrittämään ja erehtymään kerran toisensa jälkeen

(Uusikylä 1995). Oppijan omatoimisuus ja itseohjautuvuus eivät kuitenkaan oikein ohjattuna vähennä opettajan merkitystä ja vastuuta (Sahlberg 1990). Opetuksessa ei kuitenkaan saa olla päätavoitteena siirtää tietoa opiskelijalle tentissä toistettavaksi, vaan sellaisen tiedon saavuttaminen, joka on käyttökelpoista uusissa tilanteissa (Rauste-von Wright 1997). Oppijalle on kuitenkin annettava mahdollisuus opetella vastuunottoa oppimisestaan. Oppijan on myös tiedostettava, että hän on vastuussa omasta oppimisestaan. Oppimisprosessin eteneminen kokonaistavoitteen suuntaisesti on opettajan vastuulla (Rauste-von Wright 1997). Keskusteleva ja keksivä oppiminen vaativat hyvää reflektiokykyä ja ryhmädynamiikkaa. Heikkoudet näissä heijastuvat suoraan oppimiseen. Todellista oppimista on vaikea arvioida yhden viikon jälkeen. Käsitteet ovat hitaasti opittavia asioita: ne selkiytyvät ja laajenevat vähitellen (Lovell 1964). Asiat kypsyvät ja saavat uusia kiinnekohtia ajan kuluessa ja siksi todellisten tulosten testaamiseksi olisi ollut hyödyllistä tehdä uusi testi jonkin ajan kuluttua.

6 LOPUKSI

Tutkimukseni tarkoituksena oli saada selville, voidaanko opetusmenetelmää vaihtamalla saada aikaan parempaa oppimista, motivoitumista ja uskoa omaan oppimiseen. Tutkimuksen kuluessa tuli selville, että tutkittava kurssi ei ollut paras mahdollinen tutkimuksen toteuttamiseen, koska kurssin aiheesta ja lopputentissä painottuu liiaksi behavioristinen oppimistyyli. Opetusmenetelmän vaikutusta kyseisellä kurssilla oli kuitenkin erittäin mielenkiintoista tutkia. Opetusmenetelmän vaikuttavuus on riippuvainen monista asioista, mm. opiskelijan kyvystä ottaa vastuuta omasta oppimisestaan, opettajan kyvystä ottaa huomioon opiskelijoiden lähtökohdat, ennakkotietämys ja kiinnostuksen kohteet, opetettavasta aiheesta ja oppimisympäristöstä.

Tutkimuksessa saatiin selville, että oppimista tapahtui sekä luentoryhmässä että laboratorioryhmissä suunnilleen samalla tavalla, yksilökohtaiset erot opiskelijoiden välillä olivat suuremmat kuin ryhmien väliset erot kokonaisuutena. Eroja ryhmien välille saatiin tutkittaessa mielikuvaa omasta oppimisesta sekä tutkittaessa mielenkiinnon kasvua kurssin aikana. Laboratorioryhmiä opiskelijat kokivat oppineensa kurssin aikana enemmän kuin luentoryhmän opiskelijat. Tämä ei korreloinut kurssin lopputentin tulosten kanssa. Olisikin mielenkiintoista tutkia, mikä vaikutus omalla mielikuvalla on tulevien lajintuntemuskurssien tulosten suhteen. Laboratorioryhmiä opiskelijoilla myös mielenkiinto aiheesta kohtaan kasvoi luentoryhmäläisiä enemmän. Vaatisi jatkotutkimusta selvittää johtuiko tämä nimenomaan käytetystä opetusmenetelmästä.

Oppimiseen ja opetusmenetelmiin liittyviä tutkimuksia on tehty paljon ala- ja yläkoulun oppilaille. Tutkimusta yliopiston opiskelijoiden oppimistyyleistä ja opetushenkilökunnan käyttämistä opetusmenetelmistä tarvitaan enemmän.

Kiitokset

Kiitos Jari Haimille ja Jarkko Määttäselle ohjauksesta ja luottamuksesta. Ilkka ja Ronja Syrjälälle kiitos kärsivällisyydestä.

Kirjallisuus

- Aebli, H. 1991. Opetuksen perusmuodot. WSOY. Juva.
- Aho, L., Havu-Nuutinen, S., Järvinen, H. 2003. Opetus, opiskelu ja oppiminen ympäristö- ja luonnontiedossa. WSOY. Porvoo.
- Ahtee, M. 1990. Työtävät ja luonnontieteiden opetus. Teoksessa Sahlberg, P. (toim.) Luonnontieteiden opetuksen työtapoja. Valtion painatuskeskus. Helsinki.
- Ahtee, M., Pehkonen, E. 2000. Johdatus matemaattiset aineiden didaktiikkaan. Edita. Helsinki.
- Ahtee, M., Kankaanrinta, I-K, Virtanen, L. 1994. Luonnontieto koulussa. Otava. Helsinki.
- Al-Hilawani, Y. A. & Marchant, G. J. & Poteet, J. A. 1993. Implementing reciprocal teaching: was it effective? Paper presented at the 23rd. annual meeting of Midwest Association of Teachers of Educational Psychology, Anderson, IN.
- Cantell, H. 2001. Oppimis- ja opettamiskäsitykset maanteiden opetuksen ja aineenopettajakoulutuksen kehittämisen lähtökohtana. Tutkimuksia 228. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- Engeström, Y. 1981. Mielekäs oppiminen ja opetus. Julkaisusarja B nro 17. Valtion koulutuskeskus.
- Engeström, Y. 1984. Perustietoa opetuksesta. Valtionvarainministeriö. Valtionpainatuskeskus. Helsinki.
- Hemanus, P. 1990. Onko koulussa sijaa tiedolle? Teoksessa Koulu ja tieto. Kouluhallituksen julkaisuja. Helsinki. Valtion painatuskeskus. 21 – 31
- Hyytinen, T. 1993. Biologian perusopintojen monimuotoistaminen. Teoksessa Suortamo, M. ja Valli, R. (toim.) Opettaja opissa. Opetuksen monimuotoistaminen. Opetus 2000. WSOY. Juva. 158 – 163.
- Jeronen, E. 2005. Biologian opetus ja sen suunnittelu. Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. ja Palmberg, I. (toim.) 2005. Biologia Eläväksi. Biologian didaktiikka. Opetus 2000. PS-kustannus. Otava. Keuruu. 47 – 92
- Kauppila, R.A. 2007. Ihmisen tapa oppia. Johdatus sosiokonstruktiviseen oppimiskäsitykseen. Opetus 2000. PS-kustannus. Juva.
- Kivi, T. 1995. Oppimisen ytimessä. Tummavuoren Kirjapaino Oy. Vantaa.
- Kosonen, M. 1994. Tutki ja tuumaile. Hakapaino Oy. Helsinki.
- Käpylä, M., Ojala, J., Sihvola, O. 1985. Maasto-opetus, oppilastyöt ja lajintuntemus biologiassa. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetusmonisteita II.
- Laine, K. 1990. Käsitteen opettamisen menetelmien vertailua päiväkodissa ja alkuopetuksessa. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta julkaisusarja A:142. Turun opettajankoulutuslaitos.
- Lovell, K. 1966. The Growth of basic mathematical and scientific concepts in children. London: University of London press.
- Luukkainen, O. 2005. Opettajan matkakirja tulevaan. Opetus 2000. PS-kustannus. Juva.
- Novak, J.D. 2002. Tiedon oppiminen, luominen ja käyttö. Käsitekartat työvälineinä oppilaitoksissa ja yrityksissä. PS-kustannus. Otava. Keuruu.
- Ojala, J. 1993. Pallo hukassa? Tulevien luokanopettajien planetaarisia ilmiöistä koskevia käsityksiä. Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 4. Jyväskylän yliopisto.
- Palmberg, I. 2005. Opettajakeskeiset opetusmuodot. Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. & Palmberg, I. (toim.) Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka. Opetus 2000. PS-kustannus. Otava. Keuruu 2005. 94 – 97
- Poikela, E. 2001. Ongelmaperustainen oppiminen yliopistossa. Teoksessa Poikela, E. ja Öystilä, S. (toim.) 2001. Tutkiminen on oppimista – ja oppiminen tutkimista. Tampereen Yliopistopaino. 101 – 117.
- Rauste-von Wright, M. 1994. Opetussuunnitelma ja oppimiskäsitys. Teoksessa Kajanto, A., Tuomisto, J. (toim.) 1994. Elinikäinen oppiminen. Gummerrus. Jyväskylä. 115 – 141.
- Rauste-von Wright, M. 1997. Opettaja tienhaarassa: Sosiokonstruktivismia käytännössä. WSOY. Juva.
- Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. 1994. Oppiminen ja koulutus. WSOY. Juva.

- Sahlberg, P. (toim.) 1990. Luonnontieteiden opetuksen työtapoja. Valtion painatuskeskus. Helsinki.
- Suonperä, M. 1993. Opettamiskäsitys; oppijakeskeisen opettamiskäsityksen perusaineksia. Educons Oy. Hämeenlinna.
- Takala, S. 1992. Virikkeitä uutta kokeilevaan koulutyöhön. Kasvatustieteiden tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto. Kirjapaino Oy Sisäsuomi. Jyväskylä.
- Tynjälä, P. 2002. Oppiminen tiedon rakentamisena. Sosiokonstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Tammer-Paino Oy. Tampere.
- Uusikylä, K. 1995. Korkeakoulut ja lahjakkuus. Teoksessa Aaltola, J. ja Suortamo, M. (toim.) Yliopisto-opetus. Korkeakoulupedagogiikan haasteita. Opetus 2000. WSOY. Juva.
- Uusikylä, K. ja Atjonen, P. 2002. Didaktiikan perusteet. Kasvatustiede. WSOY. Helsinki.
- Väljärvi, J. 1993. Kurssimuotoisuus opetussuunnitelman moduulirakenteen sovelluksena lukiassa. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarj A. Tutkimuksia 54. Jyväskylän yliopisto.
- von Wright, J. 1996. Oppimisen tutkimuksen opetukselle asettamia haasteita. Kasvatus (1), 9 – 21.
- Ylijoki, O-H. 1995. Oppiainekulttuurit ja opetuksen laatu. Teoksessa Hakkarainen, P. ja Lestinen, L. (toim.) Kokeilemalla laatua opettamiseen. Peda-forum. Kasvatustieteiden tutkimuslaitos. Jyväskylä. 35 – 49.
- Zohar, A. & Kravetsky S-A. 2003. Cognitive, direct teaching and student's academic level. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.

Liite 1. Alkukyselyn kyselylomake

Jyväskylän Yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Lajintuntemuksen opiskeluun liittyvä tutkimus, Alkukysely, 2.10.2006.

Kiitos, että osallistut tutkimukseeni. Sen tarkoituksena on tutkia lajintuntemuksen opettamista ja oppimista. Kyselylomakkeen tiedot ovat täysin luottamuksellisia, eikä kurssin opettaja ei missään vaiheessa tule tarkastelemaan tätä lomaketta. Toivon, että vastaat kysymyksiin totuudenmukaisesti. Anonyyminä kyselyä ei voida toteuttaa, koska tutkimuksen tulosten analysoimisessa tarvitsen samalta henkilöltä sekä alku- että loppukyselyn vastaukset. Tutkimuksessa nimesi ei tule millään tavoin esille. Loppukysely toteutetaan kurssin päätyttyä.

Tutkija Josefiina Syrjälä, sähköposti: jomartti@cc.jyu.fi

Nimi _____

Pääaine _____

Opintojen aloitusvuosi _____

Olen asunut: kaupunkikeskuksessa _____ vuotta, taajamassa _____
vuotta, haja-asutusalueella _____ vuotta.

Huoltajan ammatti: _____

Millaisia luontoharrastuksia on huoltajallasi/perheelläsi ollut? _____

A1. Miksi olet kurssilla? Ympyröi vaihtoehdoista tärkein.

Kurssin aihe on mielenkiintoinen ja haluan oppia sitä

Kurssi kuuluu valitsemini opintoihini

Kurssi oli sopivasti tarjolla

Kurssi on pakollinen osa opintojani

Muu syy. Mikä? _____

A2. Kuinka hyödylliseksi arvioit **kurssin** tulevaisuutesi kannalta? Ympyröi mielestäsi sopivin vaihtoehto. (1. Erittäin paljon hyötyä, 2. Paljon hyötyä, 3. Hyödyllinen, 4. Vähän hyötyä, 5. Ei hyötyä)

	Erittäin paljon hyötyä	Paljon hyötyä	Hyödyllinen	Vähän hyötyä	Ei hyötyä
A2A. Biologian opintojesi kannalta?	1	2	3	4	5
A2B. Työelämäsi kannalta?	1	2	3	4	5
A2C. Yleensä biologin työn/ asiantuntijuuden kannalta?	1	2	3	4	5

A3. Kuinka tarpeellisia mielestäsi **lajintuntemustaidot** ovat **yleensä** biologin asiantuntijuudessa?

Erittäin tarpeellisia

Tarpeellisia

Jossain määrin tarpeellisia

Vähän tarpeellisia

Tarpeettomia

A4. Kurssin mitoitus on 1 opintopiste, eli se vaatii keskimäärin n. 27 tunnin työpanoksen. Kuinka paljon itse aiot käyttää aikaa kurssiin?

- Enemmän kuin 30 tuntia
- 20–29 tuntia
- 10–19 tuntia
- alle 10 tuntia

A5. Kuinka paljon olet harrastanut/tutkinut selkärangattomia eläimiä ennen kurssia?

- Erittäin paljon
- Paljon
- Jonkin verran
- Vähän
- En lainkaan

Jos olet harrastanut selkärangattomia, mihin eläinryhmään/-ryhmiin ne kuuluivat?

A6. Koetko tunnistavasi selkärangattomia ennen kurssia? Ympyröi sopivin vaihtoehto.

- Erittäin paljon
- Paljon
- Jonkin verran
- Vähän
- En lainkaan

A7. Mistä olet saanut tietosi selkärangattomista? Järjestä vaihtoehdot tärkeyden mukaan asteikolla 1-5 (1 = tärkein).

- ___ Oma harrastaminen
- ___ Perheen harrastaminen
- ___ Koulu
- ___ Luonto-ohjelmien seuraaminen
- ___ Muu. Mikä? _____

A8. Tunnetko fobiaa (pelkoa/inhoa tms.) jotain selkärangatonryhmää kohtaan? Ympyröi sopivin vaihtoehto.

- Erittäin paljon
- Paljon
- Jonkin verran
- Vähän
- En lainkaan

Jos tunnet fobiaa, niin mitä ryhmää kohtaan? _____

A9. Miten odotat kurssin toteutuksen/opetuksen tapahtuvan?

- Luentoja, joissa käytetään kuva-aineistoja
- Eläinryhmien vertailua ja tutkimista pienryhmissä
- Itsenäistä näytteiden tutkimista
- Pääosin itsenäistä työskentelyä kirjallisuuteen pohjaten
- Muu. Millaisia? _____

A10. Millaisia muita ennakko-odotuksia sinulla on kurssin suhteen?

Liite 2. Loppumittauksen kyselylomake.

Loppumittaus:

Nimi: _____

L1. Vastasiko kurssi odotuksiasi?

Erittäin paljon

Paljon

Jonkin verran

Vähän

Ei lainkaan

Miltä osin kurssi vastasi odotuksiasi? _____

Miltä osin kurssi ei vastannut odotuksiasi? _____

L2. a) Mitä mieltä olet kurssin toteutuksesta? _____

b) Miten kurssin toteutusta voisi mielestäsi kehittää? _____

L3. Kuinka hyvin mielestäsi opit kurssilla opetetun asian?

Erittäin hyvin

Hyvin

Jossain määrin

Huonosti

En ollenkaan

L4. Saavutitko itsellesi asettamasi tavoitteet?

Erittäin hyvin

Hyvin

Jossain määrin

Huonosti

En ollenkaan

L5. Missä määrin tunnistat nyt enemmän selkärangattomia kuin ennen kurssia?

Merkittävästi enemmän

Enemmän

Jonkin verran enemmän

Vähän enemmän

En ollenkaan

L6. Miten hyvin arvioit pystyväsi soveltamaan kurssilla oppimiasi taitoja/tietoja tulevaisuudessa? Ympyröi mielestäsi sopivin vaihtoehto. (1. Erittäin hyvin, 2. Hyvin, 3. Jonkin verran, 4. Vähän, 5. En lainkaan)

	Erittäin hyvin	Hyvin	Jonkin verran	Vähän	En lainkaan
L6A. Biologian opinnoissasi?	1	2	3	4	5
L6B. Työelämässäsi?	1	2	3	4	5

L7. Missä määrin katsot lajintuntemuksesta olevan hyötyä biologin asiantuntijuudelle?

Erittäin paljon

Paljon

Jonkin verran

Vähän

Ei ollenkaan hyötyä

Jos koet, niin minkälaista hyötyä? _____

Jos et, niin miksi et? _____

8. Miten kiinnostuksesi selkärangattomia kohtaan muuttui kurssin aikana?

Lisääntyi huomattavasti

Lisääntyi jossain määrin

Ei muuttunut

Väheni jossain määrin

Väheni huomattavasti

L9. Haluaisitko oppia selkärangattomista enemmän?

Erittäin paljon

Paljon

Jonkin verran

Vähän

En ollenkaan

L10. Kuinka monta tuntia aikaa käytit kurssiin? _____

L11. Käytin kurssiin aikaa:

1. Paljon enemmän kuin olin aikonut

2. Jossain määrin enemmän kuin olin aikonut

3. Kuten olin aikonut

4. Jossain määrin vähemmän kuin olin aikonut

5. Paljon vähemmän kuin olin aikonut

Jos käytit kurssiin enemmän tai vähemmän aikaa kuin olit arvioinut, niin mistä katsot sen johtuvan?

Liite 3. Lajintuntemustestin vastauslomake

A. Nimeä kuvan eläin niin tarkasti kuin pystyt.

B. Perustele määrittäksesi, eli mihin perustit määrittäksesi (tiettyihin rakenteellisiin piirteisiin, muistikuvaan eläimestä, arvasit jne.)? Kuvaile siis miten määrittäksesi teit.

1. A.

B.

2. A.

B.

3. A.

B.

4. A.

B.

5. A.

B.

6. A.

B.

7. A.

B.

8. A.

B.

9. A.

B.

10. A.

B.

Liite 4. Taustamuuttujien tilastojakaumia.

Aloitusvuosi			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	2001	1	3,0	3,0	3,0
		2002	2	6,1	6,1	9,1
		2003	1	3,0	3,0	12,1
		2004	2	6,1	6,1	18,2
		2005	6	18,2	18,2	36,4
		2006	21	63,6	63,6	100,0
		Total	33	100,0	100,0	
Laboratorior ryhmä	Valid	1998	1	5,9	5,9	5,9
		2001	1	5,9	5,9	11,8
		2002	1	5,9	5,9	17,6
		2003	1	5,9	5,9	23,5
		2004	4	23,5	23,5	47,1
		2005	3	17,6	17,6	64,7
		2006	6	35,3	35,3	100,0
		Total	17	100,0	100,0	

Kaupunkiasuminen vuosina ilmoitettuna

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	,00	14	42,4	42,4	42,4
		1,00	3	9,1	9,1	51,5
		2,00	1	3,0	3,0	54,5
		3,00	2	6,1	6,1	60,6
		4,00	1	3,0	3,0	63,6
		4,50	1	3,0	3,0	66,7
		5,00	4	12,1	12,1	78,8
		6,00	1	3,0	3,0	81,8
		11,00	1	3,0	3,0	84,8
		14,00	1	3,0	3,0	87,9
		19,00	1	3,0	3,0	90,9
		23,00	1	3,0	3,0	93,9
		24,00	1	3,0	3,0	97,0
		25,00	1	3,0	3,0	100,0
		Total		33	100,0	100,0
Laboratorioryhmä	Valid	,00	4	23,5	25,0	25,0
		1,00	1	5,9	6,3	31,3
		2,00	1	5,9	6,3	37,5
		3,00	2	11,8	12,5	50,0
		4,00	4	23,5	25,0	75,0
		6,00	1	5,9	6,3	81,3
		10,00	1	5,9	6,3	87,5

	21,00	1	5,9	6,3	93,8
	24,00	1	5,9	6,3	100,0
	Total	16	94,1	100,0	
Missing	99,00	1	5,9		
	Total	17	100,0		

Taajama-asuminen vuosina ilmoitettuna

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	,0	6	18,2	18,2	18,2
		1,0	1	3,0	3,0	21,2
		2,0	1	3,0	3,0	24,2
		8,0	1	3,0	3,0	27,3
		10,0	1	3,0	3,0	30,3
		12,0	1	3,0	3,0	33,3
		15,0	5	15,2	15,2	48,5
		18,0	1	3,0	3,0	51,5
		19,0	10	30,3	30,3	81,8
		20,0	3	9,1	9,1	90,9
		21,0	2	6,1	6,1	97,0
		27,0	1	3,0	3,0	100,0
			Total	33	100,0	100,0
Laboratorior ryhmä	Valid	,0	4	23,5	25,0	25,0
		15,0	1	5,9	6,3	31,3
		18,0	3	17,6	18,8	50,0
		19,0	4	23,5	25,0	75,0
		20,0	1	5,9	6,3	81,3
		21,0	1	5,9	6,3	87,5

	23,0	1	5,9	6,3	93,8
	27,0	1	5,9	6,3	100,0
	Total	16	94,1	100,0	
Missing	99,0	1	5,9		
	Total	17	100,0		

Haja-asutusasuminen vuosina ilmoitettuna

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	,0	25	75,8	75,8	75,8
		,5	1	3,0	3,0	78,8
		3,0	1	3,0	3,0	81,8
		5,0	1	3,0	3,0	84,8
		10,0	1	3,0	3,0	87,9
		14,0	1	3,0	3,0	90,9
		19,0	2	6,1	6,1	97,0
		21,0	1	3,0	3,0	100,0
		Total	33	100,0	100,0	
		Laboratorior ryhmä	Valid	,0	13	76,5
3,0	1			5,9	6,3	87,5
19,0	2			11,8	12,5	100,0
Total	16			94,1	100,0	
Missing	99,0			1	5,9	
	Total	17	100,0			

Perheen luontoon liittyvät harrastukset (1=kyllä, 2=ei)

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	1	25	75,8	83,3	83,3

		2	5	15,2	16,7	100,0
		Total	30	90,9	100,0	
	Missing	99	3	9,1		
		Total	33	100,0		
Laboratorior ryhmä	Valid	1	15	88,2	93,8	93,8
		2	1	5,9	6,3	100,0
		Total	16	94,1	100,0	
	Missing	99	1	5,9		
		Total	17	100,0		

Kurssin hyödyllisyys biologian opintojen kannalta (1= erittäin paljon hyötyä, 2= paljon hyötyä, 3= hyödyllinen, 4= vähän hyötyä, 5= ei hyötyä)

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	1	7	21,2	21,2	21,2
		2	14	42,4	42,4	63,6
		3	10	30,3	30,3	93,9
		4	2	6,1	6,1	100,0
		Total	33	100,0	100,0	
Laboratorior ryhmä	Valid	1	1	5,9	5,9	5,9
		2	5	29,4	29,4	35,3
		3	7	41,2	41,2	76,5
		4	3	17,6	17,6	94,1
		5	1	5,9	5,9	100,0
		Total	17	100,0	100,0	

Kurssin hyödyllisyys työelämän kannalta (1= erittäin paljon hyötyä, 2= paljon hyötyä, 3= hyödyllinen, 4= vähän hyötyä, 5= ei hyötyä)

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	1	8	24,2	24,2	24,2
		2	5	15,2	15,2	39,4
		3	12	36,4	36,4	75,8
		4	8	24,2	24,2	100,0
		Total	33	100,0	100,0	
Laboratorior ryhmä	Valid	2	5	29,4	29,4	29,4
		3	6	35,3	35,3	64,7
		4	5	29,4	29,4	94,1
		5	1	5,9	5,9	100,0
		Total	17	100,0	100,0	

Kurssin hyödyllisyys yleensä biologin työn kannalta (1= erittäin paljon hyötyä, 2= paljon hyötyä, 3= hyödyllinen, 4= vähän hyötyä, 5= ei hyötyä)

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	1	11	33,3	33,3	33,3
		2	11	33,3	33,3	66,7
		3	10	30,3	30,3	97,0
		4	1	3,0	3,0	100,0
		Total	33	100,0	100,0	
Laboratorior ryhmä	Valid	1	3	17,6	17,6	17,6
		2	10	58,8	58,8	76,5
		3	3	17,6	17,6	94,1
		4	1	5,9	5,9	100,0
		Total	17	100,0	100,0	

Lajintuntemustaitojen tarpeellisuus yleensä biologin asiantuntijuudessa (1= erittäin tarpeellisia, 2= tarpeellisia, 3= jossain määrin tarpeellisia, 4= vähän tarpeellisia, 5= tarpeettomia)

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	1	15	45,5	46,9	46,9
		2	12	36,4	37,5	84,4
		3	5	15,2	15,6	100,0
		Total	32	97,0	100,0	
		Missing	99	1	3,0	
	Total		33	100,0		
Laboratorior ryhmä	Valid	1	7	41,2	41,2	41,2
		2	9	52,9	52,9	94,1
		3	1	5,9	5,9	100,0
		Total	17	100,0	100,0	

Fobiat (1= erittäin paljon, 2= paljon, 3= jonkin verran, 4= vähän, 5= ei lainkaan)

			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Luentoryhmä	Valid	2	3	9,1	9,1	9,1
		3	9	27,3	27,3	36,4
		4	14	42,4	42,4	78,8
		5	7	21,2	21,2	100,0
	Total	33	100,0	100,0		
Laboratorior ryhmä	Valid	2	2	11,8	11,8	11,8
		3	3	17,6	17,6	29,4
		4	8	47,1	47,1	76,5
		5	4	23,5	23,5	100,0
	Total	17	100,0	100,0		