

**Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset lisääntymisbiologiasta ja sen  
opettamisesta alakoulussa**

Hanna Rantala

Pro gradu –tutkielma

Turun yliopisto

Biologian laitos

TURUN YLIOPISTO

Biologian laitos/Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunta

RANTALA, HANNA: Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset lisääntymisbiologiasta ja sen opettamisesta alakoulussa

Pro gradu -tutkielma, 37 s., 9 liites.

Biologian opettajan tutkinto-ohjelma

Elokuu 2020

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -järjestelmällä.

.....

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitä lisääntymisbiologian aiheita luokanopettajaopiskelijoiden mielestä tulisi alakoulussa opettaa ja millaisilla opetusmenetelmillä he sitä opettaisivat. Lisäksi tutkittiin, millaiseksi opiskelijat kokevat oman tiedonhallintansa sekä pedagogiset taitonsa lisääntymisbiologiassa. Tutkimuksessa verrattiin myös opiskelijoiden omia arvioita tiedonhallintatasostaan heidän todelliseen tiedolliseen osaamiseensa.

Aineisto kerättiin sähköisellä kyselylomakkeella syksyllä 2018 Turun yliopiston luokanopettajaopiskelijoilta. Tutkimusjoukkona toimi ensisijaisesti toisen vuosikurssin opiskelijat, minkä lisäksi otoskokoa täydennettiin muiden vuosikurssien opiskelijoilla (n=102).

Tuloksista selvisi, että luokanopettajaopiskelijat pitävät ihmisen lisääntymistä tärkeimpänä opetettavana aiheena. Lisäksi he kokevat hallitsevansa ihmisen ja muiden nisäkkäiden lisääntymiseen liittyvän tiedon. Kaikkien muiden eliökunnan ryhmien kohdalla tiedonhallintataso arvioitiin puutteellisemmaksi ja tästä oli viitteitä myös todellisen tiedonhallinnan tuloksissa. Suosituimmat lisääntymisbiologian opettamiseen käytettävät opetusmenetelmät olivat opettajajohtoiset menetelmät, minkä lisäksi sisällä tapahtuvaa opetusta suosittiin maasto-opetusta enemmän.

Tulokset antavat viitettä siitä, että luokanopettajaopiskelijoiden näkemyksissä ihmisen lisääntymisen merkitys on korostunut muihin eläimiin ja kasveihin nähden. Olisi kuitenkin tärkeää, etteivät tulevat luokanopettajat pitäisi ihmistä erityisenä muihin eliökunnan ryhmiin nähden, vaan käsittelisivät opetuksessaan esimerkiksi ihmisen lisääntymismekanismeja suhteessa muiden eliökunnan ryhmien lisääntymismekanismeihin. Näin jo alakoulukäiset oppisivat kunnioittamaan monimuotoisuutta ja ymmärtämään, ettei esimerkiksi sammakon kutuun tai linnun muniin saa koskea.

.....

ASIASANAT: luokanopettajaopiskelija, lisääntymisbiologia, tiedonhallintataso, pedagoginen taitotaso

# Sisällys

1 Johdanto .....	1
1.1 Lisääntyminen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa .....	1
1.2 Lisääntymisbiologia alakoulun ympäristöopin oppikirjoissa .....	2
1.3 Biologian oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmät .....	3
1.4 Opettajien ja oppijoiden sisältötieto lisääntymisbiologiassa .....	4
1.5 Lisääntymisbiologian opettamisen merkitys alakoulussa sekä alakoulun biologiassa tärkeänä pidetyt aiheet .....	7
1.6 Tutkimuksen tarkoitus .....	9
2 Aineisto ja menetelmät .....	9
2.1 Tutkimuksen luonteesta .....	9
2.2 Tutkimusjoukko .....	10
2.3 Tutkimustilanne .....	10
2.4 Kyselylomake .....	10
2.4.1 Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset lisääntymisbiologian opettamisen merkityksestä alakoulussa .....	11
2.4.2 Luokanopettajaopiskelijoiden tiedonhallintataso ja pedagoginen taitotaso lisääntymisbiologiassa .....	12
2.4.3 Tehokkaimmat oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmät lisääntymisbiologiaan .....	12
2.4.4 Luokanopettajaopiskelijoiden todellinen tiedonhallinta lisääntymisbiologiassa .....	12
2.5 Vastausten analysointi .....	13
3 Tulokset .....	15
3.1 Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset alakoulun biologian eri aihealueiden tärkeystensä .....	15
3.2 Luokanopettajaopiskelijoiden oma arvio tiedonhallintatasostaan lisääntymisbiologiassa .....	18
3.3. Luokanopettajaopiskelijoiden todellinen tiedollinen osaaminen lisääntymisbiologiassa .....	19
3.4 Luokanopettajaopiskelijoiden oma arvio pedagogisesta taitotasostaan lisääntymisbiologiassa .....	22
3.5 Luokanopettajaopiskelijoiden näkemys tehokkaimmista oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmistä lisääntymisbiologian opettamiseen .....	23
4 Pohdinta .....	23
4.1 Luokanopettajaopiskelijat pitävät ihmisen biologiaa tärkeänä opetettavana aiheena .....	23
4.2 Luokanopettajaopiskelijoiden näkemys tiedonhallintatasostaan on linjassa heidän todellisen tiedonhallintansa kanssa .....	25

4.3 Luokanopettajaopiskelijat kokevat osaavansa opettaa ihmisen ja muiden nisäkkäiden lisääntymistä.....	28
4.4 Opettajajohtoinen opetus koetaan tehokkaimmaksi opetus-, oppimis- ja opiskelumenetelmäksi .....	28
4.5 Tulosten luotettavuus .....	30
4.6 Yhteenveto.....	31
Kiitokset .....	32
Kirjallisuus .....	33

# 1 Johdanto

Lisääntyminen on yksi perusominaisuuksista elävillä olennoilla ja sillä tarkoitetaan eliön syntymistä itsensä kaltaisesta. Eliökunta koostuu eläimistä, kasveista, sienistä sekä pieneliöistä (alkueläimet, bakteerit ja arkit). (Tieteen termipankki 2014). Lisääntyminen voidaan jakaa suvulliseen ja suvuttomaan muotoon riippuen siitä, tapahtuuko sukusolujen yhtymistä. Suvullisessa lisääntymisessä lisääntyminen tapahtuu saman lajin yksilöiden sukusolujen yhdistyessä, jolloin syntyy uusi geneettisesti ainutlaatuinen yksilö. Sen sijaan suvuton lisääntyminen tapahtuu ilman sukusolujen yhtymistä, jolloin jälkeläinen on emoyksilön kloonit eli geneettisesti identtinen emoyksilön kanssa. (Johnson & Everitt 2007).

Tässä tutkielmassa tarkastellaan lisääntymistä keskittyen ihmiseen ja muihin tiettyihin (ympäristöopin oppikirjoissa esiintyviin) eläinlajeihin sekä kasveihin. Aiheen rajauksen taustalla ovat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2004; 2014) sekä alakoulun ympäristöopin oppikirjat. Tarkastelen rajauksen taustalla olevia perusteita tarkemmin kappaleessa 2 (aineisto ja menetelmät).

## 1.1 Lisääntyminen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa

Biologiaa opetetaan vuosiluokille 1–6 osana ympäristöopin oppiainetta, jossa oppilaat nähdään ympäristön osana ja lähtökohtana on luonnon kunnioittaminen sekä ihmisoi-keuksien mukainen arvokas elämä. Ympäristöoppi tukee oppilaan ympäristösuhteen muodostumista, maailmankuvan kehittymistä ja kasvua ihmisenä. Biologian osalta keskeisimpänä tavoitteena on oppia ymmärtämään ja tuntemaan luonnonympäristöä, ihmistä, elämää ja sen kehittymistä sekä reunaehtoja maapallolla. OPSin keskeiset sisältö-alueet valitaan niin, että ne tukevat näiden tavoitteiden saavuttamista (taulukko 1). (Ope-tushallitus 2014).

Taulukko 1. Lisääntyminen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2014 ympäristöopin sekä opetussuunnitelman 2004 ympäristö- ja luonnontieteen sekä biologian keskeisissä sisältöalueissa.

OPS 2014	
Lisääntyminen vuosiluokkien 1–2 keskeisissä sisältöalueissa	
Kasvu ja kehitys:	- ihmisen kehonosat
Lisääntyminen vuosiluokkien 3–6 keskeisissä sisältöalueissa	
Minä ihmisenä:	- ihmisen rakenne - ihmisen seksuaalinen kehitys - ihmisen lisääntyminen
Luonnon rakenteet, periaatteet ja kiertokulut:	- eläinten ja kasvien lisääntyminen
OPS 2004	
Lisääntyminen vuosiluokkien 1–4 ympäristö- ja luonnontieteen keskeisissä sisältöalueissa	
Ihminen ja terveys:	- ihmisen keho - ihmisen kasvun vaiheet - ihmisen kehityksen vaiheet
Lisääntyminen vuosiluokkien 5–6 biologian keskeisissä sisältöalueissa	
Eliöt ja elinympäristöt:	- kasvien lisääntyminen - eläinten lisääntyminen
Ihmisen rakenne, elintoiminnot, kasvu, kehitys ja terveys:	- ihmisen kehon rakenne - ihmisen lisääntyminen - murrosiän fyysiset muutokset - ihmisen seksuaalisen kehityksen yksilöllinen vaihtelu

Erityisesti ihmisen seksuaalisuuden ja lisääntymisen opettamisessa kehoitetaan ottamaan huomioon oppilaiden ikä sekä kehitysvaihe, jolloin asioita tulee käsitellä ikäryhmälle sopivalla tavalla (Opetushallitus 2014).

## 1.2 Lisääntymisbiologia alakoulun ympäristöopin oppikirjoissa

Tätä tutkielmaa varten valitsin tarkasteltavaksi kaksi alakoulun ympäristöopin oppikirjasarjaa: Tutkimusmatka (Aavikko ym. 2015; Aavikko ym. 2016; Arjanne ym. 2016; Hei nonen ym. 2015a,b) ja Pisara (Asplund ym. 2016a,b; Cantell ym. 2016; Cantell ym.

2017a-c). Nämä oppikirjasarjat ovat uusimpia ympäristöopin opetukseen kirjoitettuja kirjasarjoja.

Kyseisissä kirjasarjoissa käsitellään lisääntymistä ihmisen osalta hieman laajemmin kuin muiden eliökunnan ryhmien. Ihmisen lisääntymisestä käydään läpi munasolun hedelmöityminen, vauvan kehittyminen munasolusta ja murrosiän muutokset kehossa. Lisäksi ihmisen lisääntymistä käsitellään seksuaalikehityksen näkökulmasta, jossa käsitellään seksuaalisuuden psyykkistä puolta (oman kehon itsemääräämisoikeutta, oikeutta sanoa ei yms.). Muiden nisäkkäisiin kuuluvien eläinten lisääntymisestä tuodaan esille ainoastaan tunnusomaiset piirteet eli elävien poikasten synnyttäminen ja jälkeläisten imettäminen. Pisarassa on lisäksi tarkempaa tietoa metsän nisäkkäiden paritteluajankohdista vuodenaikaan nähden sekä poikueiden ja poikasten määristä.

Molemmissa kirjasarjoissa kasvien lisääntymisestä käsitellään suvullisesta lisääntymisestä heteen ja emin merkitys, siementen muodostuminen, kukan kehittyminen marjaksi sekä marjojen sisällä olevien siementen päätyminen uuteen paikkaan eläinten ulosteen mukana ja uuden kasvin kasvaminen siemenestä. Suvuttomasta lisääntymisestä tuodaan esille jälkeläisten tuotto ilman siemeniä, esimerkkeinä mansikan maavarsi ja perunan muku.

Samaten molemmissa oppikirjasarjoissa lintujen osalta lisääntymisestä käydään läpi soidin sekä lyhyesti muninta ja haudonta. Pisarassa on tämän lisäksi tarkempaa tietoa lintulajikohtaisista munien määristä. Selkärangattomien osalta lisääntymistä käsitellään molemmissa oppikirjasarjoissa hyönteisten muodonvaihdoksen kannalta sekä hyönteisten merkitystä pölyttäjinä kukkakasvien lisääntymisessä. Pisara tuo tarkemman näkökulman hyönteisten lisääntymiseen käyttäen esimerkkinä muurahaisten munintaa ja lisääntymistä siittiöiden ja munasolujen avulla. Tutkimusmatkassa esitellään matelijoiden lisääntymistä käärmöiden muninnan osalta sekä sammakkoeläinten lisääntymistä kudun muodostuksen osalta. Pisarassa kyseisten eliöryhmien lisääntymistä ei käsitellä. Sen sijaan Tutkimusmatkasta puuttuva kalojen lisääntyminen (kutemalla) löytyy Pisarasta.

### 1.3 Biologian oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmät

Tutkivaan oppimiseen ja ongelmanratkaisuun perustuvat opetusmenetelmät ovat biologian opetukselle tunnusomaisia. Näissä työtapoina voivat olla esimerkiksi preparointi tai kiertopistetyöskentely. Muita opetusmuotoja ovat opettajakeskeiset opetusmuodot, maasto-opetus ja kenttätyöt, opetuspelit- ja leikit sekä suggestopedia. Suggestopediassa

lähtökohtana on opetuksen ja oppimisen vuorovaikutteisuus, elämyksellisyys ja eri aistien käyttämisen kokonaisvaltaisuus. (Palmberg 2005). Vallitsevan konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen ei ole passiivista tiedon vastaanottamista, vaan oppijan aktiivista toimintaa. Oppija tulkitsee havaintojaan ja uutta tietoa aikaisemman tietonsa ja kokemustensa pohjalta, jolloin uusi opittu tieto rakentuu aiemmin opitun päälle. (Tynjälä 1999).

Vaikka oppilaiden aktiivinen työskentely ja heidän omat kokemuksensa ovat perustana ympäristöopin opetus- ja oppimismenetelmien valinnalle, esimerkiksi Yli-Panula ja muut (2017) havaitsivat, että luokanopettajaopiskelijat näkevät (oppilaan sijaan) opettajan oppimistilanteen keskipisteenä. Lisäksi Linnermo-Anttila (2008) havaitsi tutkimuksessaan, että jo työelämässä olevista luokanopettajista suuri osa hyödyntää ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessaan kaikkein eniten perinteistä opettajajohtoista opetusta (oppikirjojen käyttöä ja opettajan opetuksen kuuntelua). Yleisimmin käytetty tiedonhankintatapa oli hänen tutkimuksensa mukaan oppikirjojen käyttö. Puutio (2017) tutki jo työssä olleiden luokanopettajien ajatuksia siitä, mitkä asiat mahdollisesti estävät heitä viemästä oppilaita maastoon. Mainittujen asioiden joukossa oli muun muassa opettajan epävarmuus omista tiedoistaan ja taidoistaan, mikä oli yhteydessä opettajan vähäiseen maasto-opetuksen toteuttamiseen. Linnermo-Anttilan (2008) mukaan oppilaille on muodostunut lapsuuden aikana selitysmalleja, jotka eivät joudu koetukselle, jos opetus on liian tiukasti sidoksissa oppikirjaan. Tällöin omat luontokokemukset jäävät liian vähäisiksi ja oppilaiden aiemmat lapsena muodostetut käsitykset saattavat säilyä muuttumattomina.

OPSissa (Opetushallitus 2014) painotetaan ilmiöiden tutkimista luonnollisissa ympäristöissä kuten lähiluonnossa. Lisäksi alakoulun ympäristöopin työtavoissa tulisi erityisesti huomioida toiminnallisuus, kokemuksellisuus, elämyksellisyys, draama ja tarinoiden käyttö. Oppimisen tueksi oppilaita tulee ohjata myös aktiiviseen työskentelyyn ilmiöiden, teemojen tai ongelmien parissa. Tomasekin & Matthews (2008) mukaan lisääntymisbiologiaan liittyvät tiiviisti elävät organismit ja niiden suhteet toisiinsa. Nämä voivat kuitenkin olla haastavia aiheita opetuksessa, mutta simulointien, erilaisten aktiviteettien ja pelien kautta alakouluikäisetkin oppilaat voivat saavuttaa syvempää tietoisuutta kyseisissä aiheissa.

#### 1.4 Opettajien ja oppijoiden sisältötieto lisääntymisbiologiassa

Opetukseen vaadittava tieto voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan: sisältötietoon, pedagogiseen sisältötietoon ja pedagogiseen tietoon (Jong ym. 1999). Sisältötiedolla tarkoitetaan



kaikkea sitä tietoa, ymmärrystä ja taitoa, jota oppilaan tulee oppia (Shulman 1987). OPSin mukaista luonnontiedon sisältötietoa, jota luokanopettaja tarvitsee opettamiseensa, voidaan kutsua myös perustiedoksi (Palmberg ym. 2008). Esimerkiksi Palmbergin ja muiden (2008) tekemässä tutkimuksessa ilmeni, että suuri osa tutkimukseen osallistuneista luokanopettajaopiskelijoista pitää kyselyssä esitettyä kasvin siemeneen (ja täten kasvin lisääntymiseen) liittyvää kysymystä perustietona, jota luokanopettaja opettamiseensa tarvitsee. Luokanopettajan opintoihin sisältyvässä perusopetuksessa opettavien aineiden monialaisten opintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojaksossa yhdeksi osaamistavoitteeksi onkin määritetty biologian peruskäsitteiden osaaminen (Turun opettajankoulutuslaitoksen opinto-opas 2018–2020). Ricen (2005) tutkimuksen mukaan Yhdysvalloissa työssä olevat luokanopettajat ovat epävarmoja sisältötiedon hallinnastaan luonnontieteellisissä aineissa. Artikkeliansa nojaten Rice toteaaakin, että luokanopettajien sisältötieto luonnontieteissä ei ole suositellulla tasolla.

Luokanopettajaopintojen perusopetuksessa opettavien aineiden monialaisten opintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojaksolle annettujen osaamistavoitteiden joukossa on myös biologian pedagogisen sisältötiedon osaaminen, johon kuuluu muun muassa OPSin sisällön tunteminen alakoulun biologian osalta pääpiirteissään. Pedagoginen sisältötieto tarkoittaa tietoa tavoista, joilla opetettavat aiheet tulee esittää oppilaan näkökulmasta ymmärrettävällä tavalla. (Jong ym. 1999; Turun opettajankoulutuslaitoksen opinto-opas 2018–2020). Erään yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan tutkimukseen osallistuneista alakoulun opettajista vain 39 % koki itsensä erittäin hyvin valmistautuneeksi opettamaan luonnontieteitä (Horizon Research 2013). Lisäksi luokanopettajaopintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojaksolla osaamistavoitteena on pedagogisen tiedon sisäistäminen, johon kuuluu esimerkiksi biologiaan soveltuvien opetusmenetelmien tunteminen. Pedagogisella tiedolla tarkoitetaan siis tietämystä opetuksellisista strategioista ja periaatteista. (Jong ym. 1999; Turun opettajankoulutuslaitoksen opinto-opas 2018–2020).

Luokanopettajaopiskelijoiden sisältötiedon hallintaa lisääntymisbiologiassa on tutkittu vain vähän. Muutamissa tutkimuksissa, joissa aihetta on kuitenkin tarkasteltu, tulokset ovat osoittaneet seuraavaa: Yli-Panula ja muut (2016) selvittivät tutkimuksessaan luokanopettajaopiskelijoiden biologian perustiedon hallintaa sekä käsityksiä perustiedosta. Tulokset osoittivat, että biologian perustietoon pohjautuvista kysymyksistä siementä (ja näin ollen myös kasvien lisääntymistä) koskeva kysymys oli yksi parhaiten osatuista. Lisäksi sisältöalue ”eliöt ja elinympäristöt”, johon kyseinen siemenkysymyksenkin sisältyi, koettiin

luokanopettajaopiskelijoiden keskuudessa helpoksi. Yli-Panulan & Matikaisen (2014) mukaan luokanopettajaopiskelijoiden sisältötieto eläinten pesintäympäristöistä oli hyvää nisäkkäiden ja lintujen osalta. Sen sijaan sammakkoeläinten, kalojen ja selkärangattomien pesintäympäristöt tunnistettiin heikommin. Burgoon & Duran (2012) tutkivat jo työelämässä olevien luokanopettajien käsityksiä eläinten luokittelusta ja luokittelun perustana olevista eläinten ominaisuuksista. Luokanopettajat osasivat kuvailla nisäkkäiden synnyttävän eläviä poikasia ja tuottavan maitoa niiden ruokintaa varten. Lisäksi matelijoiden lisääntymisestä osattiin kertoa se, että poikaset synnytetään munimalla. Verrattuna alakoulun oppikirjasarjoihin Pisara (Asplund ym. 2016a, b; Cantell ym. 2016; Cantell ym. 2017a-c) ja Tutkimusmatka (Aavikko ym. 2015; Aavikko ym. 2016; Arjanne ym. 2016; Heinonen ym. 2015a, b) kyseisten luokanopettajien sisältötieto on tältä osin alakoulussa vaaditulla tasolla.

Biologian aineenopettajille tehdyissä tutkimuksissa on ilmennyt, että lisääntymis- ja kehitysbiologia ovat aiheina vaikeat sekä niiden sisäistämisen että opettamisen kannalta. Esimerkiksi Turkissa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että lisääntyminen ja yksilönkehitys oli biologian aineenopettajaopiskelijoiden mielestä viidenneksi vaikein kymmenestä annetusta biologian aiheesta sekä oman oppimisen että opettamisen kannalta. Suurempi osuus opiskelijoista koki lisääntymisen ja yksilönkehittämisen vaikeammaksi opettaa kuin oppia itse. (Gungor & Ozkan 2017).

Tiedonhallintaa lisääntymisbiologian aiheissa on lasten osalta tutkittu erityisesti kasvien lisääntymiseen liittyen. Kasvien lisääntymisen on havaittu olevan haasteellinen aihe oppilaille, ja monesti myös oppilaiden kiinnostus kasveihin on vähäisempää verrattuna eläimiin (Schussler 2008). Helden (1998) havaitsi tutkimuksessaan, että lapsilla on väärinkäsityksiä kasvien lisääntymisestä. Esimerkiksi 10-vuotiaat lapset eivät ymmärtäneet, että kukka liittyy kasvin lisääntymiseen, vaan lapset mielsivät kukan tehtäväksi esimerkiksi auringonsäteiden tai veden keräämisen. Lisäksi samassa tutkimuksessa 10–15-vuotiailla oppilailla havaittiin sekaannusta käsitteiden ”pölyttyminen” ja siementen ”levittäminen” välillä, sillä osa oppilaista ei osannut erottaa niitä toisistaan. Lisäksi Lewis & Wood-Robinson (2000) saivat tutkimuksessaan tulokseksi, että juuri peruskoulunsa suorittaneilla oppilailla on puutteellista tietoa ja sekaannuksia kasvien suvullisen ja suvuttoman lisääntymisen välillä. Tutkimuksen oppilaista vain 12 % oli tietoisia pölytyksestä, mutta tämäkään osuus oppilaista ei tietänyt sen merkitystä sukusolujen yhteen saattajana. Sen sijaan oppilaat ajattelivat sen olevan osa suvutonta lisääntymistä. 5–7 vuotiaisiin lapsiin kohdistuneessa tutkimuksessa Martinez-Losada (2010) havaitsi puutetta tutkimukseen

osallistuneiden lasten tiedoissa siitä, miten kalat ja sammakkoeläimet lisääntyvät. Sen sijaan lapset tiesivät hyvin, että ihminen ja muut nisäkkäät lisääntyvät synnyttämällä eläviä poikasia ja linnut munimalla. Toisaalta Myllykoski & Salomäki (2000) havaitsivat tutkimuksessaan, että ihmisen lisääntyminen on suomalaisille toisen luokan lapsille vaikea aihe, kun sitä käsiteltiin termien ”raskaus”, ”hedelmöittyminen” ja ”synnytys” avulla. Lasten käsitykset olivat heidän mukaansa vielä alkeellisella tasolla.

Palmbergin (2008) mukaan oppijoilla on havaittu monesti olevan virheellisiä käsityksiä tai niin kutsuttua arkitietoa monista luonnontieteellisistä ilmiöistä. Nämä käsitykset ovat usein vaikeasti opetuksen avulla muutettavia. Kuitenkin jo alakoulun biologian opetuksessa opettajan tulee selvittää oppilaiden virheelliset käsitykset, sillä jos näin ei tehdä, virheelliset käsitykset voivat säilyä oppilailla ja vaikuttaa tiedon rakentumiseen myöhemmissä opinnoissa (Kurt ym. 2013). Tieteellisen käsityksen omaksumiseen ei siis vaikuta pelkästään koulussa tapahtuva opetus, vaan arjessa ja jokapäiväisessä elämässä saadut havainnot ja niihin perustuvat käsitykset saatetaan sovittaa yhteen tieteellisen tiedon kanssa. Jokainen yksilö tulkitsee kokemuksensa eri tavoin ja asioilla voi olla erilainen merkitys eri ihmiselle. (Tynjälä 1999).

Luokanopettajaopiskelijoiden mahdollisuudet keskeisten, luonnontieteille ominaisten, tietojen ja opetustaitojen oppimiseen koulutuksensa aikana ovat konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan riippuvaisia opiskelijoiden sen hetkisestä luonnontiedon tasosta (Osborne 1996). Yoonin ja muiden (2006) mukaan monet alakoulun opettajaksi tähtäävät saapuvat korkeakouluun rajallisilla luonnontieteellisillä sisältötiedoilla, mikä vaikuttaa negatiivisesti opettajaopiskelijoiden näkemykseen itsestään luonnontieteiden opettajana. Jotta luokanopettaja kykenee auttamaan oppilaitaan luonnontieteiden oppimisessa, on opettajalla itsellään sisältötiedon oltava vankalla pohjalla.

## 1.5 Lisääntymisbiologian opettamisen merkitys alakoulussa sekä alakoulun biologiassa tärkeänä pidetyt aiheet

Jälkeläisten tuotto, pesintä ja eliöiden lisääntymismenestys ovat tärkeimpien tekijöiden joukossa, mitkä vaikuttavat biodiversiteetin säilymiseen. Eläimiin liittyvä tietoisuus (muun muassa lisääntymiseen liittyen) onkin perustana biodiversiteettiin ja kestävään kehitykseen liittyvälle opetukselle. Tästä syystä lisääntymisbiologian opetus on olennaisessa osassa jo alakoulussa. (Yli-Panula & Matikainen 2014). Lisäksi lisääntyminen on elämälle tärkeä tunnusomainen piirre, ja siihen tutustuminen jo varhaisina kouluvuosina edistää oikeanlaisen käsityksen muodostumista elävästä olennoista. Tämä on olennaista,

jotta seuraavilla kouluasteilla kykenisi ymmärtämään muita lisääntymiseen yhteydessä olevia aiheita kuten evoluutiota ja perinnöllisyyttä. (Wood-Robinson 1994; Kurt ym. 2013). OPSissa mainitaan myös luonnon kunnioittaminen yhtenä ympäristöopin päämääränä (Opetushallitus 2014). Lisääntymisbiologia linkittyy tähän olennaisesti esimerkiksi siten, että oppilaat oppisivat, mitä luonnossa mahdollisesti näkemänsä linnun munat ja sammakonkutu ovat ja ettei niihin saa koskea tai niitä saa tuhota.

Opettajan suunnitellessa opetustaan ovat avainasemassa hänen näkemyksensä siitä, mitä hän itse ajattelee olevan tärkeää (Yli-Panula ym. 2017). Jo työssä olleille luokanopettajille tehdyssä tutkimuksessa (Salmio 2008) selvitettiin, mitä aiheita he pitivät alakoulun biologian opetuksen tärkeimpinä painoalueina. Kolmen tärkeimmän joukkoon nousivat luonnontuntemus (ekologia ja ekosysteemien tuntemus), lajintuntemus sekä ihminen ja terveys (tuntemus omasta kehosta sekä omasta ja muiden terveydestä huolehtiminen). Myös Yli-Panulan ja muiden (2017) tutkimuksessa ilmeni, että luokanopettajaopiskelijat pitivät lajintunnistusta sekä ihmisen biologiaa tärkeinä alakoulussa opettavina aiheina. Myös lajien lisääntyminen mainittiin tärkeiden aiheiden joukossa. Palmberg ja muut (2011) havaitsivat tutkiessaan suomalaisten luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä biologiasta, että lähes kaikki vastanneet pitivät ihmisen biologiaa perustietona. Kilicin (2016) tutkimuksessa ilmeni, että osa biologian aineenopettajaopiskelijoista piti muun muassa eläinten erilaisten lisääntymisjärjestelmien tuntemista perustana sille, että kykenee ymmärtämään eläinten luokittelua.

Ihmisen lisääntyminen sekä seksuaalikasvatus kytkeytyvät toisiinsa, sillä lisääntyminen on yksi seksuaalikasvatuksen osa-alueista. Seksuaalikasvatuksen tavoitteena on ymmärtää seksuaalisuuden fyysiset, tiedolliset, tunteisiin liittyvät, sosiaaliset sekä vuorovaikutteiset näkökulmat. (Väestöliitto 2020). Chaiwongrojin ja muiden (2014) tutkimuksessa selvitettiin, kuinka tärkeänä opettajat, vanhemmat ja oppilaat pitävät seksuaalikasvatuksen antamista kuudennen luokan oppilaille. Tuloksen mukaan kaikki (niin opettajat, vanhemmat kuin oppilaatkin) pitivät seksuaalikasvatusta hyvin tärkeänä. Lisäksi Tuomisen (2012) tutkimuksen mukaan seksuaalikasvatuksen asiantuntijoiden mielestä olisi tärkeää lisätä seksuaalikasvatuksen antamista ja sen kehittämistä peruskoulussa. Seksuaalikasvatus alkaa jo syntymästä ja se on jatkuvaa, sillä seksuaalisuuden kehittyminen on prosessi, joka kestää koko eliniän. Siksi seksuaalisuutta tulee käsitellä kaikki sen ulottuvuudet (fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen) huomioon ottaen jokaisessa ikävaiheessa. (WHO 2010).

## 1.6 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimukseni tarkoituksena on selvittää, kuinka olennaisena luokanopettajaopiskelijat pitävät lisääntymisbiologian aihealueiden opettamista alakoulussa verrattuna muihin biologian aiheisiin, ja mitä lisääntymisbiologian asioita on heidän mielestään tärkeää käsitellä alakouluikäisten kanssa. Lisäksi selvitän, millaiseksi luokanopettajaopiskelijat itse kokevat tiedonhallintatasonsa lisääntymisbiologiassa sekä kykynsä opettaa sen aihealueita alakoulussa. Tutkimukseni paljastaa myös, millaisilla opetusmenetelmillä opiskelijat lähestyisivät kyseistä aihetta sekä sen, onko luokanopettajaopiskelijoilla totuudenmukaista tietoa lisääntymisbiologiasta. Tarkemmin selvitän tutkimuksessani seuraavia asioita:

1. Mitä aiheita luokanopettajaopiskelijat pitävät tärkeinä opettaa biologiasta ja lisääntymisbiologiasta alakoulussa?
2. Mitä alakoulun lisääntymisbiologian sisältöjen osa-alueita luokanopettajaopiskelijat kokevat omasta mielestään hallitsevansa?
3. Millaista tietoa luokanopettajaopiskelijoilla on lisääntymisbiologiasta?
4. Mitä lisääntymisbiologian osa-alueita luokanopettajaopiskelijat kokevat omasta mielestään osaavansa opettaa, ja millaisilla menetelmillä he opettaisivat lisääntymisbiologiaa?

## 2 Aineisto ja menetelmät

### 2.1 Tutkimuksen luonteesta

Tämän tutkielman näkökulma on didaktinen eli se käsittelee opetukseen liittyviä aiheita. Kerätyn aineiston perusteella pyrin kuvailemaan keskeisiä ja kiinnostavia piirteitä siitä, millaisia käsityksiä luokanopettajaopiskelijoilla on omasta tiedonhallintatasostaan sekä pedagogisesta taitotasostaan lisääntymisen opettamisessa, ja millaisilla opetusmenetelmillä he opettaisivat lisääntymistä. Lisäksi luokittelemalla kartoitin, mitä lisääntymiseen liittyviä asioita luokanopettajaopiskelijoiden mielestä alakoulussa pitäisi opettaa. Tutkimus oli strategialtaan siis survey-tutkimus, jossa keräsin tietoa standardoidussa muodossa tietyltä ihmisjoukolta (luokanopettajaopiskelijoilta). Tiedonkeruumenetelmänä käytin kyselylomaketta. Aineiston analysoinnissa hyödynsin kvantitatiivista ja kvalitatiivista lähestymistapaa rinnakkain. (Hirsjärvi ym. 2012).

## 2.2. Tutkimusjoukko

Tutkimusjoukkona toimi Turun yliopiston kasvatustieteenlaitoksen luokanopettajaopiskelijat. Teetin kyselylomakkeen 2. vuosikurssin opiskelijoilla (n=85), sillä kyseinen vuosikurssi oli suorittanut opintoihinsa pakollisena kuuluvan perusopetuksessa opettavien aineiden monialaisten opintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojakson 1. vuoden keväällä. Täydensin otoskokoja lähettämällä kyselyn myös pidemmälle edenneiden vuosikurssien opiskelijoille sähköpostitse. Kokonaisotoskooksi sain 102, joista naisia 74, miehiä 26 ja muunsukupuolisia 2.

## 2.3 Tutkimustilanne

Teetin kyselyn toisen vuosikurssin opiskelijoilla heidän maantieteen opintojaksonsa lopussa (19.–22.11.2018). Opiskelijat oli jaettu viiteen ryhmään (perustutkintokoulutusta suorittavat ryhmissä A, B, C ja D sekä kasvatustieteen maisteriohjelmaa suorittavat, tutkinnon täydentäjät, ryhmässä KM). Keräsin vastaukset vieraillemalla henkilökohtaisesti jokaisen ryhmän tunnilla. Vastausaikaa oli noin 30 minuuttia ja kyselyn pystyi täyttämään joko matkapuhelimella tai tabletilla menemällä annettuun internetosoitteeseen. Ennen kyselyn aloitusta kehotin opiskelijoita vastaamaan kyselyyn yksilöllisesti. Tutkimukseen osallistuminen perustui henkilöiden suostumukseen ja siihen vastaaminen tapahtui anonyymisti. Opiskelijat käyttivät vastaamiseen aikaa keskimäärin 20 minuuttia.

## 2.4 Kyselylomake

Käsittelin lisääntymisbiologiaa kyselylomakkeella elävän organismin -tasolla ja vain tiettyjen eliökunnan ryhmien osalta. Rajasin aiheen OPSin (Opetushallitus 2004; 2014) alakoulun biologian keskeisten sisältöalueiden sekä alakoulun ympäristöopin kirjasarjojen Tutkimusmatka (Aavikko ym. 2015; Aavikko ym. 2016; Arjanne s 2016; Heinonen ym. 2015a, 2015b) ja Pisara (Asplund ym. 2016a, 2016b; Cantell ym. 2016; Cantell ym. 2017a, 2017b, 2017c) pohjalta, joita kuvailin kappaleessa 1.2. OPSin (Opetushallitus 2004; 2014) mukaan alakoulussa tulee käsitellä ihmisten, eläinten ja kasvien lisääntymistä. Ihminen on siis tässä jaottelussa eroteltu muista eläimistä, ja tähän pohjautuen käsitteelin aihetta myös kyselylomakkeessa saman jaottelun mukaan. Eläinkunnasta valitsin kyselylomakkeeseen tarkasteltavaksi tietyt ryhmät. Näihin ryhmiin kuuluivat selkärangattomista nisäkkäät, linnut, kalat, matelijat ja sammakkoeläimet sekä selkärangattomista eläimistä hyönteiset. Valitsin nämä ryhmät, koska näiden eliökunnan ryhmien lisääntymistä on käsitelty myös kappaleessa 1.2 esitellyissä ympäristöopin kirjasarjoissa. Pien-

eliöt, sienet sekä muut selkärangattomien ryhmät jätin kyselylomakkeelta pois, koska kyseiset oppikirjasarjat eivät niiden lisääntymistä käsittele eivätkä ne myöskään sisältyneet OPSin (Opetushallitus 2004; 2014) keskeisiin sisältöalueisiin lisääntymisen osalta. Tässä tutkielmassa alakoulun lisääntymisbiologia koskee siis kyselylomakkeeseen tehdyn rajauksen sisällä olevia eliökunnan ryhmiä. Oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmiä koskevan kysymyksen laatimiseen hyödynsin Biologia eläväksi -kirjaa (Eloranta ym. 2005).

Aineiston keruumenetelmänä käytin sähköistä kyselylomaketta, jonka tein Webropol-järjestelmässä ([www.webropolsurveys.com](http://www.webropolsurveys.com)). Kyselylomake (liite 1) sisälsi 19 kysymystä, joista osa oli avoimia ja osa asteikollisia (likertin asteikko). Selvitin kyselyllä opiskelijoiden käsityksiä lisääntymisbiologian opetuksen tärkeydestä alakoulussa (kysymykset 8 ja 12). Lisäksi selvitin, millaiseksi opiskelijat arvioivat tiedonhallintatasonsa sekä pedagogisen taitotasonsa lisääntymisbiologiassa (kysymykset 9 ja 10). Tavoitteenani oli myös selvittää, millaiset opetusmenetelmät ovat luokanopettajaopiskelijoiden mielestä tehokkaita lisääntymisbiologian opettamiseen (kysymys 11). Lisäksi pyrin määrittämään opiskelijoiden tiedonhallintaa (kysymykset 18 ja 19) ja heidän käsityksiään lisääntymisbiologian yhteydestä kestäväen kehityksen eri osa-alueisiin (kysymykset 13–17). Näitä kestäväen kehitykseen liittyviä kysymyksiä ja vastauksia en käsittele tässä tutkielmassa, vaan niiden on tarkoitus muodostaa oma kokonaisuutensa. Selvitin kyselyssäni myös opiskelijoiden taustatietoja, kuten ikää ja kiinnostuneisuutta biologiaan (kysymykset 1–7). Opiskelijoiden taustatietojen yhteenveto on liitteessä 2.

#### 2.4.1 Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset lisääntymisbiologian opettamisen merkityksestä alakoulussa

Lisääntymisbiologian aiheiden tärkeyttä alakoulun opetuksessa verrattuna muihin biologian aiheisiin mittasin kysymyksellä 8. Kysymykseen oli annettu kahdeksan vastausvaihtoehtoa, joista piti valita kolme mielestään tärkeintä alakoulun biologian aihealuetta. Vastausvaihtoehdot perustuivat OPSin (Opetushallitus 2004; 2014) ympäristöopin keskeisissä sisältöalueissa lueteltuihin biologian teemoihin. Lisäksi tehtävässä 12 selvitin vielä tarkemmin, mitä asioita lisääntymisbiologiassa luokanopettajaopiskelijat pitävät tärkeinä alakouluikäisen oppimisen kannalta. Kysymys oli avoin ja sen muotoilussa käytin sanaa ”asioita”, joka johdatti opiskelijaa miettimään lisääntymisbiologian sisältöä mahdollisesti hieman tarkemmin kuin kysymyksen 8 jaottelun mukaisesti.

#### 2.4.2 Luokanopettajaopiskelijoiden tiedonhallintataso ja pedagoginen taitotaso lisääntymisbiologiassa

Opiskelijoiden käsitystä heidän omasta tiedonhallintatasostaan sekä pedagogisesta taitotasosta opettaa lisääntymisbiologiaa selvitin Likertin asteikkoon perustuvalla kysymystyyppillä. Asteikot olivat kummassakin kysymyksessä neliportaiset, joiden vaihtoehdot olivat heikko, kohtalainen, hyvä ja erinomainen. Tiedonhallintaa ja pedagogista taitoa tuli arvioida eri eliökunnan ryhmien (kalojen, lintujen, sammakkoeläinten, matelijoiden, hyönteisten, nisäkkäiden, ihmisen sekä kasvien suvullisessa ja suvuttomassa) lisääntymisessä.

#### 2.4.3 Tehokkaimmat oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmät lisääntymisbiologiaan

Opiskelijoiden käsityksiä tehokkaimmista oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmistä lisääntymisbiologian aiheissa määritin antamalla yhdeksän eri menetelmää (ulkona ja sisällä kummassakin), joista heidän tuli valita yhteensä kolme mielestään tehokkainta. Lisäksi sekä sisällä että ulkona oli vaihtoehtona myös avoin kenttä, mikä antoi mahdollisuuden muille mahdollisille (listaan sisällyttämättömille) opetusmenetelmille. Halusin tutkia opiskelijoiden käsityksiä tehokkaista oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmistä, koska Palmbergin (2005) mukaan ”miten opettaa?” on yksi keskeisimmistä kysymyksistä, joita biologian opetukseen liittyy. Halusin selvittää, valitsevatko luokanopettajaopiskelijat biologialle tyypillisimpiä opetusmuotoja, kuten tutkivaan oppimiseen ja ongelmanratkaisuun perustuvia työtapoja, joiden avulla luontoa ja luonnonilmiöitä voidaan tutkia sekä kokeellisesti että elämyksellisesti. Lisäksi opiskelijoiden arvio omasta pedagogisesta taitotasostaan opettaa alakoulun lisääntymisbiologiaa ja heidän käsityksensä tehokkaimmista opetusmenetelmistä sen opettamiseen tukevat tässä tutkielmassa toisiaan.

#### 2.4.4 Luokanopettajaopiskelijoiden todellinen tiedonhallinta lisääntymisbiologiassa

Luokanopettajaopiskelijoiden biologian sisältötiedonhallintaa lisääntymisen osalta määrittävässä osiossa oli kaksi erilaista tehtävää. Tehtävässä 18 selvitin opiskelijoiden osaamista kasvien lisääntymisessä. Tehtävässä oli annettu kahdeksan väitettä, jotka tuli jaotella kuuluvaksi joko kasvien suvulliseen tai suvuttomaan lisääntymiseen. Kolmantena vastausvaihtoehtona oli ”en tiedä”. Tehtävässä 19 opiskelijoille oli annettu 10 väittämää, jotka tuli merkitä joko tosiksi tai epätosiksi, ja lisäksi korjata mielestään epätodet väittä-



mät tosiksi. Epätosia väittämiä oli kolme. Väittämissä oli kaksi väitettä kasvien suvuttomasta ja kaksi suvullisesta lisääntymistä, kaksi väitettä ihmisen lisääntymisestä sekä yksi väite linnuista, kaloista, matelijoista sekä sammakkoeläimistä kustakin.

## 2.5 Vastausten analysointi

Siirsin kaikki vastaukset Webropolista Excel-taulukkolaskentaohjelmaan, jolla laskin osuuksia ja muodostin kuvaajia. Kvantitatiivisen osion analysointiin hyödynsin prosenttiosuuksia ja kvalitatiiviseen sisällönanalyysin aineistolähtöistä luokittelutekniikkaa (Hirsjärvi ym. 2012).

Kvalitatiiviseen osioon kuuluvan tehtävän 12 (”mitä lisääntymisbiologian asioita pidät tärkeänä opettaa vuosiluokkien 1–6 oppilaille?”) vastaukset käsittelin luokittelemalla ja luokat muodostin aineistolähtöisesti opiskelijoiden vastausten perusteella (taulukko 2). Kooditin vastaukset opiskelijoiden taustatietojen mukaan seuraavasti: vuosikurssi (nro tai KM), sukupuoli (N, M tai muu (muunsukupuolinen)), ikä (I<25, I25–35 tai I>35).

Luokkien muodostaminen oli kuitenkin tulkinnanvaraista, sillä opiskelijat vastasivat avoimeen kysymykseen hyvin eri tavoin. Osa opiskelijoista oli esimerkiksi eritellyt eläinten ja kasvien lisääntymisen erikseen. Toisaalta taas osa kertoi pitävänsä tärkeänä eri lisääntymistapojen opettamista ja niiden toisistaan erottamista, jolloin vastauksesta ei voinut suoraan päätellä, minkä eri eliöiden lisääntymistä sillä tarkoitetaan. Tästä syystä muodostin erikseen luokat ”eri lisääntymistavat ja niiden erottaminen toisistaan”, ”kasvien lisääntyminen” sekä ”eläinten lisääntyminen”. Lisäksi luokka ”ihmisen lisääntyminen” on eroteltuna eläimistä, koska useat opiskelijat erottelivat ihmisen lisääntymisen erikseen muiden eläinten lisääntymisestä. Myös OPSissa (Opetushallitus 2004; 2014) mainitaan ihmisen biologia ja lisääntyminen eläimistä eroteltuna. Muut muodostetut luokat olivat ”perusasiat, pääpiirteet ja kokonaiskuva”, ”seksuaalikasvatus”, ”harhaluulojen poisto ja oikeaoppiset faktat”, ”yleissivistävä tieto”, ”miksi ja miten tapahtuu lisääntymistä”, ”suvullinen ja suvuton lisääntyminen”, ”elinolosuhteiden vaikutus lisääntymiseen”, ”elinkaari ja eliökunnan jatkuminen” sekä ”muut” ja ”tyhjä”.

Taulukko 2. Avoimen kysymyksen (”mitä lisääntymisbiologian asioita pidät tärkeänä opettaa vuosiluokkien 1–6 oppilaille?”) vastausten analysointiluokittelu. Luokat muodostettu aineistolähtöisesti.

Esimerkkivastauksia kysymykseen 12	Luokitus
”Ehkäisy, murrosiänmuutokset” (4NI<25)	<i>Ehkäisy</i> → <b>Seksuaalikasvatus</b> <i>Murrosiänmuutokset</i> → <b>Ihmisen lisääntyminen</b>

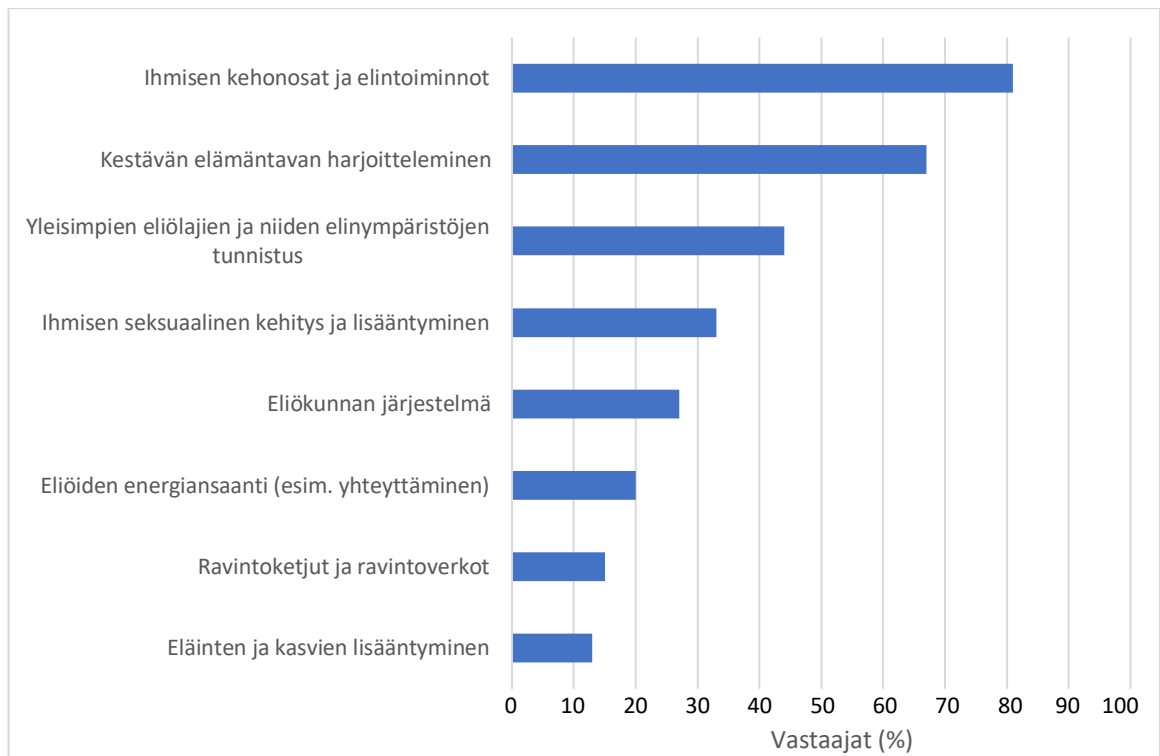
<p>"Ihmisten ja muiden nisäkkäiden lisääntyminen. Kalan lisääntyminen." (3MI&lt;25)</p>	<p><i>Ihmisten lisääntyminen</i> → <b>Ihmisen lisääntyminen</b>  <i>Nisäkkäiden ja kalojen lisääntyminen</i> → <b>Eläinten lisääntyminen</b></p>
<p>"Eliökunnan jatkuminen, eri lajien yhtäläisyydet ja eroavaisuudet." (2MI&lt;25)</p>	<p><i>Eliökunnan jatkuminen</i> → <b>Elinkaari ja eliökunnan jatkuminen</b>  <i>Eri lajien yhtäläisyydet ja eroavaisuudet</i> → <b>Eri lisääntymistavat ja niiden erottaminen toisistaan</b></p>
<p>"Miten eri lajit lisääntyvät." (2MI&lt;25)</p>	<p><i>Miten eri lajit lisääntyvät</i> → <b>Eri lisääntymistavat ja niiden erottaminen toisistaan</b></p>
<p>"Eläinten lisääntyminen, kasvien lisääntyminen, ihmisten lisääntyminen." (2NI&lt;25)</p>	<p><i>Eläinten lisääntyminen</i> → <b>Eläinten lisääntyminen</b>  <i>Kasvien lisääntyminen</i> → <b>Kasvien lisääntyminen</b>  <i>Ihmisen lisääntyminen</i> → <b>Ihmisen lisääntyminen</b></p>
<p>"Perusasiat on hyvä hallita. Mitä tapahtuu ja miksi?" (2MI&lt;25)</p>	<p><i>Perusasiat on hyvä hallita</i> → <b>Perusasiat, pääpiirteet ja kokonaiskuva</b>  <i>Mitä tapahtuu ja miksi?</i> → <b>Miksi ja miten tapahtuu lisääntymistä</b></p>
<p>"Oppilaille tulisi alakoulun aikana muodostua kokonaiskuva lisääntymisbiologiasta." (2NI&lt;25)</p>	<p><i>Kokonaiskuva lisääntymisbiologiasta</i> → <b>Perusasiat, pääpiirteet ja kokonaiskuva</b></p>
<p>"Opettaa lisääntymisestä niin kuin asiat oikeasti ovat. Ihmisen lisääntymisessä tulee ottaa huomioon lisääntymisen vastuukysymykset, seksuaalisuus ja myös lisääntymisen ehkäisy." (2MI&lt;25)</p>	<p><i>Opettaa lisääntymisestä niin kuin asiat oikeasti ovat</i> → <b>Harhaluulojen poisto ja oikeaoppiset faktat</b>  <i>Lisääntymisen vastuukysymykset, seksuaalisuus ja lisääntymisen ehkäisy</i> → <b>Seksuaalikasvatus</b></p>
<p>"Ihmisen lisääntyminen, nisäkkäiden ja tyypillisimpien matelijoiden lisääntyminen. Oppilaiden olisi hyvä tiedostaa, että esim. sammakonkutuun tai pikkulintujen muniin ei saa koskea, eli heidän pitäisi ymmärtää, mitä ne ovat ja mitä niistä kehittyy. Myös kasvien pölytys on tärkeä, sillä siinä korostuu myös muiden eliö-lajien (esim. hyönteisten) merkitys." (KMNI25-35)</p>	<p><i>Ihmisen lisääntyminen</i> → <b>Ihmisen lisääntyminen</b>  <i>Nisäkkäiden ja tyypillisimpien matelijoiden lisääntyminen</i> → <b>Eläinten lisääntyminen</b>  <i>Sammakonkutuun tai pikkulintujen muniin ei saa koskea</i> → <b>Yleissivistävä tieto</b>  <i>Kasvien pölytys</i> → <b>Kasvien lisääntyminen</b></p>
<p>"Suvullisen ja suvuttoman lisääntymisen käsitteet, ihmisten lisääntyminen ja eläinlajien lisääntymistapaerot." (2MI&lt;25)</p>	<p><i>Suvullisen ja suvuttoman lisääntymisen käsitteet</i> → <b>Suvullinen ja suvuton lisääntyminen</b></p>

	<i>Ihmisten lisääntyminen</i> → <b>Ihmisen lisääntyminen</b> <i>Eläinlajien lisääntymistapaerot</i> → <b>Eläinten lisääntyminen</b>
<i>"Murrosiän tuomat muutokset, terveiden elämäntapojen yhteys lisääntymiskykyyn, lisääntyminen pelkistetyksi."</i> (2NI<25)	<i>Murrosiän tuomat muutokset</i> → <b>Ihmisen lisääntyminen</b> <i>Terveiden elämäntapojen yhteys lisääntymiskykyyn</i> → <b>Elinolosuhteiden vaikutus lisääntymiseen</b> <i>Lisääntyminen pelkistetyksi</i> → <b>Perusasiat, pääpiirteet ja kokonaiskuva</b>
<i>"Eri eliöryhmien lisääntymismuodot (ihminen, linnut, nisäkkäät, matelijat, kalat, hyönteiset). Suvuton ja suvullinen lisääntyminen ja niiden erot."</i> (6NI25-35)	<i>Ihminen</i> → <b>Ihmisen lisääntyminen</b> <i>Linnut, nisäkkäät, matelijat, kalat, hyönteiset</i> → <b>Eläinten lisääntyminen</b> <i>Suvuton ja suvullinen lisääntyminen ja niiden erot</i> → <b>Suvullinen ja suvuton lisääntyminen</b>
<i>"Opetussuunnitelman mukaiset asiat."</i> (KMNI>35)	<i>Opetussuunnitelman mukaiset asiat</i> → <b>Muut</b>

### 3 Tulokset

#### 3.1 Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset alakoulun biologian eri aihealueiden tärkeydestä

Vastaajista 81 % valitsi ihmisen kehonosat ja elintoiminnot kolmen tärkeimmän alakoulussa opetettavan biologian aiheen joukkoon (kuva 1). Laajemmin tarkasteltuna ihmisen kehonosiin voidaan laskea kuuluvaksi myös lisääntymiselimet. Lisäksi valituimpien aiheiden joukossa olivat ”kestävän elämäntavan harjoittelu” ja ”yleisimpien eliöläjien ja niiden elinympäristöjen tunnistus”. Vastaajista 33 % oli sitä mieltä, että ”ihmisen seksuaalinen kehitys ja lisääntyminen” kuuluu kolmen tärkeimmän aiheen joukkoon. Sen sijaan vain 13 % luokanopettajaopiskelijoista piti eläinten ja kasvien lisääntymistä yhtenä tärkeimmistä aihealueista.

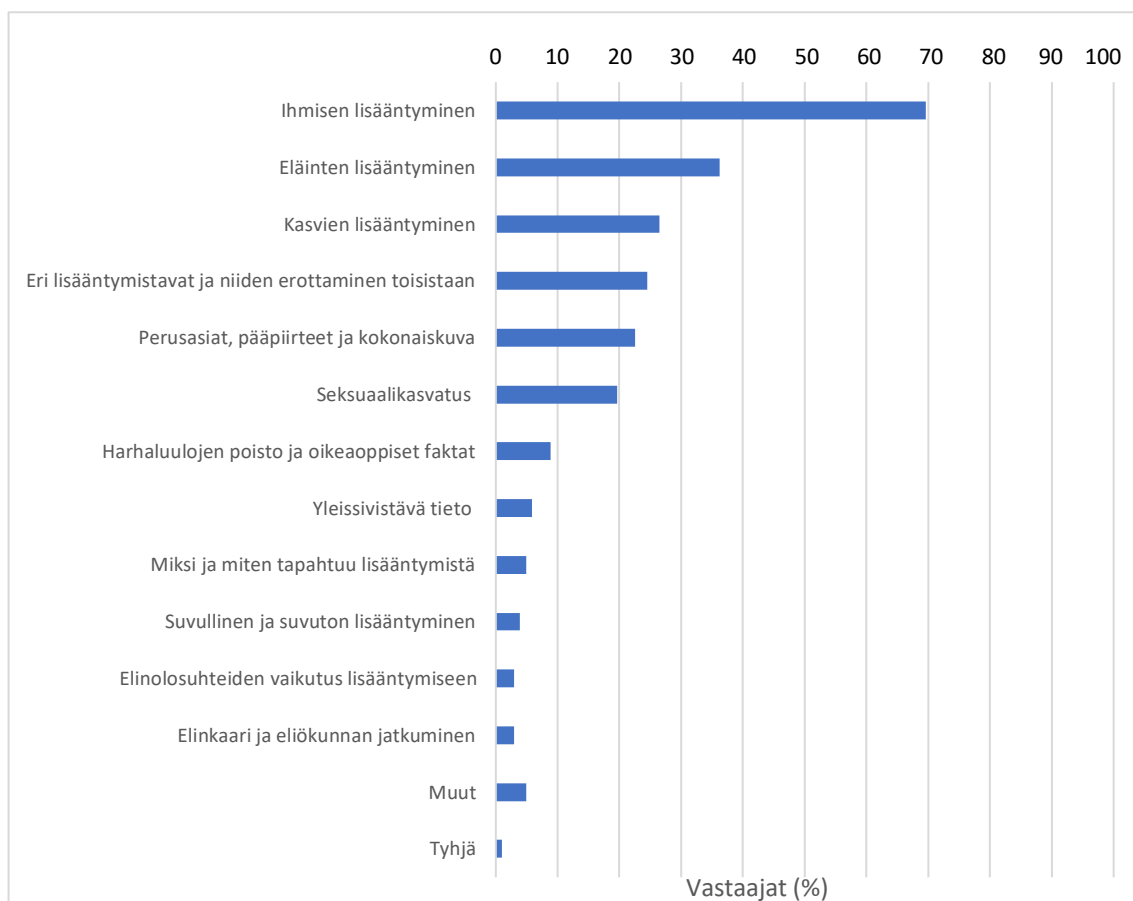


Kuva 1. Luokanopettajaopiskelijoiden (n=102) mielestä tärkeimmät alakoulussa opetettavat biologian aihealueet. Vastausten määrä 3x102=306.

Kysyttäessä luokanopettajaopiskelijoiden näkemyksiä tärkeistä alakoulussa opetettavista lisääntymisbiologian aiheista, 70 % oli sitä mieltä, että alakoulussa tulisi opettaa ihmisen lisääntymistä (kuva 2). Tämä erottui selkeästi muista mainituista aiheista. Toiseksi eniten mainintoja oli eläinten ja kolmanneksi kasvien lisääntymisestä. Lisäksi luokat ”eri lisääntymistavat ja niiden erottaminen toisistaan” sekä ”perusasiat, pääpiirteet ja kokonaiskuva” nousivat tuloksissa esiin. Näistä jälkimmäinen luokka sisälsi esimerkiksi seuraavanlaisia vastauksia:

*”Perusasiat, ei liian yksityiskohtaisesti.” (2NI<25)*

*”Tärkeää on, että oppilaat saisivat hyvän kokonaiskäsityksen keskeisimmistä asioista ikätasonsa mukaisesti koskien erityyppisten eliöiden ja ihmisten lisääntymistä. Pienet yksityiskohdat eivät välttämättä ole oleellisia –.” (2NI25-35)*



Kuva 2. Luokanopettajaopiskelijoiden (n=102) tärkeimpinä alakoulun opetuksessa pitämät lisääntymisbiologian aiheet.

Vastaajista 20 % piti tärkeänä lisääntymisbiologian käsittelyä myös seksuaalikasvatuksen näkökulmasta. Opiskelijat ilmaisivat asian esimerkiksi seuraavin lainauksin:

*”Ihmisten seksuaalinen kehitys ja siihen liittyvät asiat (mikä on minun omaa, mihin muut eivät saa koskea yms.). –” (2NI<25)*

*”–. Ihmislisääntymisbiologiassa myös psyykinen puoli (tunteet jne.). –” (2NI<25)*

*”–. Ihmisen lisääntymisessä tulee ottaa huomioon lisääntymisen vastuukysymykset, seksuaalisuus ja myös lisääntymisen ehkäisy.” (2MI<25)*

Luokka ”harhaluulojen poisto ja oikeaoppiset faktat” muodostui vastauksista, joissa tuotiin esille lasten mahdolliset virhekäsitykset ja niiden korjaaminen:

*”Lapsen tulee mielestäni tietää, miksi erilaisia eliöitä ja kasveja syntyy: lapsi ei voi vain ajatella, että "kukka/puu kasvaa tuolta jostain maasta" tai että "kaloja vaan tulee jostain vesistöihin".” (4NI<25)*

*”Lisääntymisen faktat (esim. vauva ei synny, kun äiti sitä vaan kovasti toivoo) –.” (KMNI>35)*

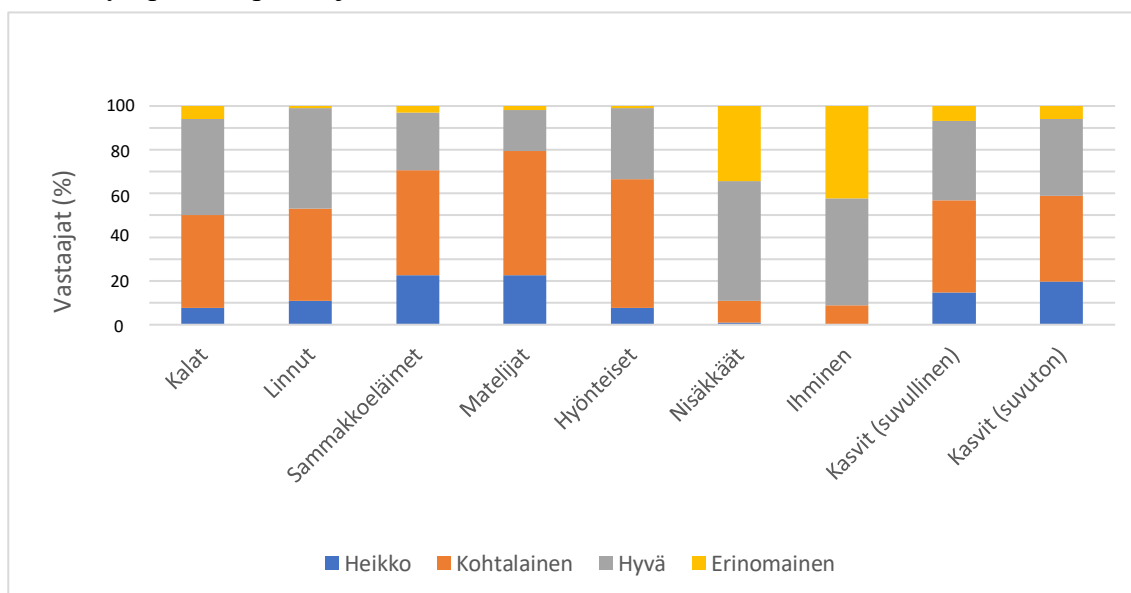
”Yleissivistävä tieto” käsittää vastaukset, joissa opiskelijat sanoivat pitävänsä tärkeänä lisääntymisbiologiaan liittyvän yleissivistävän tiedon opettamista, mutta eivät sen tarkemmin eritelleet, mitä nämä yleissivistävät tiedot ovat. Luokkaan ”muut” sisältyivät sellaiset asiat, joita mainitsi vain yksi opiskelija, ja joita ei voinut sisällyttää muihin luokkiin. Esimerkkinä tällaisista vastauksista olivat:

*”Opetussuunnitelman mukaiset asiat.” (KMNI>35)*

*”Ajankohtaiset tai pian ajankohtaiset asiat.” (2NI25-35)*

### 3.2 Luokanopettajaopiskelijoiden oma arvio tiedonhallintatasostaan lisääntymisbiologiassa

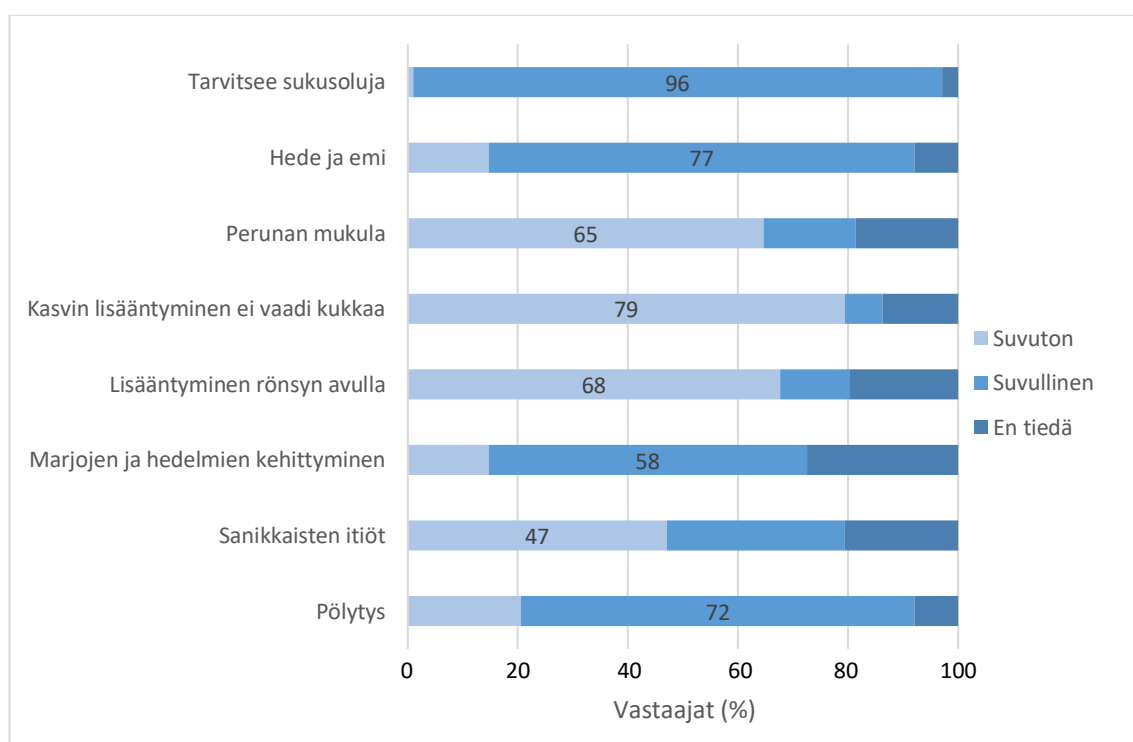
Tulosten perusteella luokanopettajaopiskelijoiden oman arvion mukaan heidän tiedonhallintatasonsa lisääntymisbiologiassa vaihteli riippuen eliökunnan ryhmästä (kuva 3). Noin 90 % vastaajista koki tiedonhallintatasonsa hyväksi tai erinomaiseksi ihmisten ja muiden nisäkkäiden lisääntymisessä. Kalojen lisääntymiseen liittyvän tiedonhallintatason arvioi hyväksi tai erinomaiseksi 50 % luokanopettajaopiskelijoista. Kaikkein eniten heikkoa tai kohtalaista tiedonhallintatasoa valittiin matelijoiden ja sammakkoeläinten lisääntymisen kohdalla. Myös kasvien lisääntymisessä, sekä suvullisessa että suvuttomassa, yli puolet opiskelijoista valitsi heikon tai kohtalaisen tiedonhallintatason.



Kuva 3. Luokanopettajaopiskelijoiden (n=102) arvio omasta tiedollisesta hallintatasostaan eliökunnan eri ryhmien lisääntymisbiologiassa.

### 3.3. Luokanopettajaopiskelijoiden todellinen tiedollinen osaaminen lisääntymisbiologiassa

Kasvien lisääntymiseen liittyvää tiedonhallintatasoa mittaavan tehtävän tulosten mukaan luokanopettajaopiskelijoiden tiedonhallinnassa oli puutteita, suvuttomassa lisääntymisessä hieman enemmän kuin suvullisessa (kuva 4). Kasvien suvuttomaan lisääntymiseen kuuluva ”sanikkaisten itiöt” osoittautui olevan opiskelijoille kaikkein haastavin luokiteltava seikka, sillä vain 47 % opiskelijoista osasi luokitella sen suvuttomaan lisääntymiseen. Myös ”perunan mukula” osoittautui suhteellisen haastavaksi luokiteltavaksi: 65 % opiskelijoista tiesi sen olevan suvuttoman lisääntymisen muoto.



Kuva 4. Luokanopettajaopiskelijoiden (n=102) käsitys siitä, kuuluvatko annetut kasvien lisääntymiseen liittyvät seikat suvulliseen vai suvuttomaan lisääntymiseen. Oikein vastanneiden määrät ovat merkittynä palkkeihin prosentteina.

Myös kasvien suvullisen lisääntymisen tiedonhallinnassa oli havaittavissa epävarmuutta. Kuvasta 4 nähdään, että heteen ja emin sekä pölytyksen sisältyminen kasvien suvulliseen lisääntymiseen oli osalle opiskelijoista epäselvä. Opiskelijoiden puutteellinen tieto heteen ja emin merkityksestä näkyy myös kuvassa 5: yli puolet luokanopettajaopiskelijoista oli sitä mieltä, että kasvin munasolut sijaitsevat heteessä (mikä on epätosi). Lisäksi vain reilu puolet opiskelijoista tiesi, että marjojen ja hedelmien kehittyminen liittyy kasvien suvulliseen lisääntymiseen (kuva 4). Samaten osa opiskelijoista piti väittämää ”siemenkasvien siementen ympärille voi kasvaa marja tai hedelmä, ja sen tarkoituksena on houkuttaa

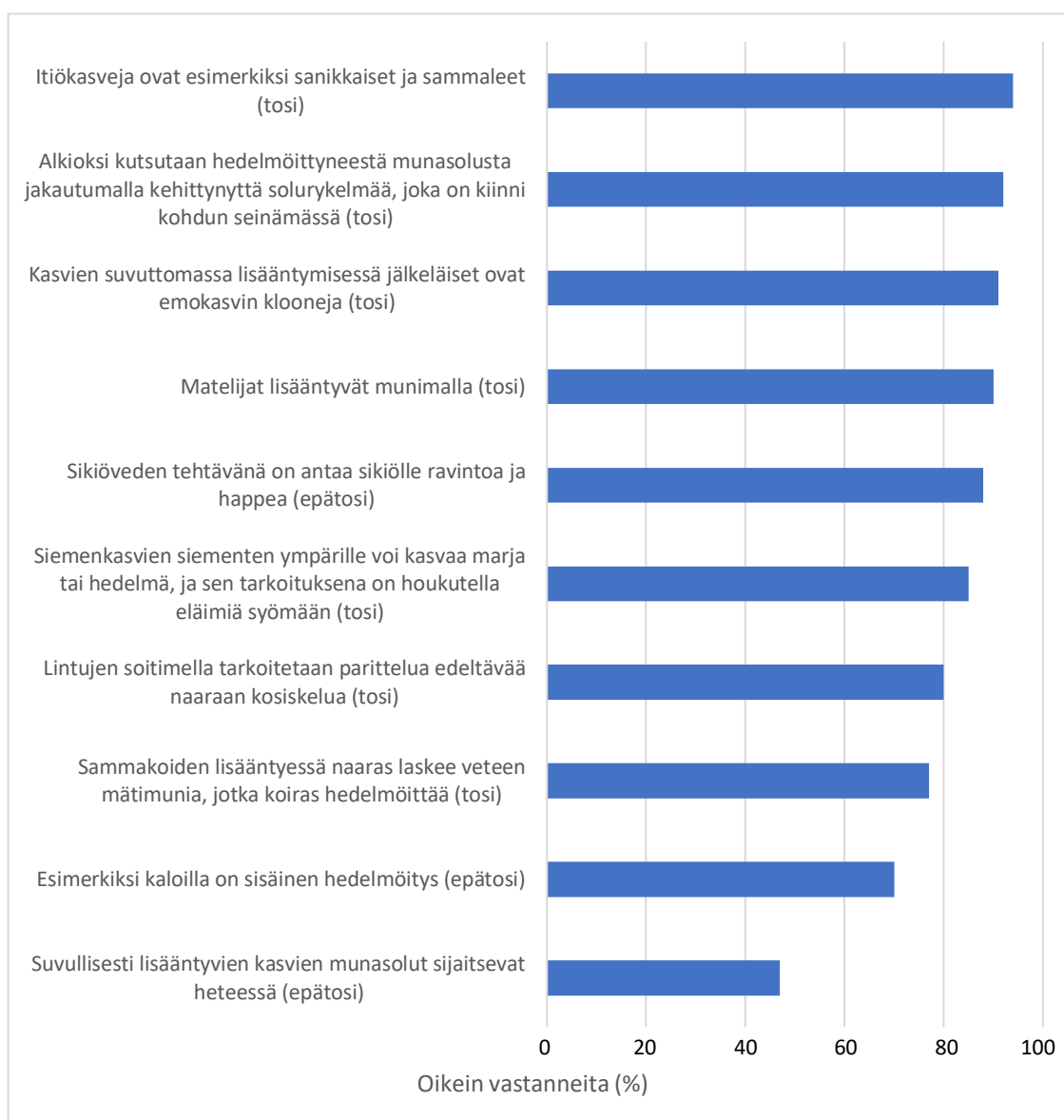
eläimiä syömään” epätotena, vaikka lause pitää paikkansa (kuva 5). (Opetushallitus 2020b). Väittämää korjattiin monin eri tavoin:

*”Ympäriille kasvaa kukka.” (2NI<25)*

*”Sen tarkoituksena on houkutella esim. mehiläisiä pölyttämään sitä.” (2NI<25)*

*”Kai ne siemenet kasvavat sinne marjan/hedelmän sisälle.” (2MI25–35)*

Kuitenkin lähes kaikki opiskelijat (96 %) olivat sitä mieltä, että kasvien suvullisessa lisääntymisessä tarvitaan sukusoluja, mikä on oikeaa tietoa (kuva 4) (Opetushallitus 2020b).



Kuva 5. Luokanopettajaopiskelijoiden (n=102) sisältötietotason mittaaminen tosi-epätosi-väittämillä.



Vastaajista 30 %:n mielestä kaloilla on sisäinen hedelmöitys (kuva 5), mikä ei pidä paikkaansa (Opetushallitus 2020c). Kuitenkin ne opiskelijat, jotka osasivat merkitä kyseisen kalan lisääntymistä koskevan väittämän epätodeksi, osasivat myös korjata väittämän oikealla tavalla. Väittämää korjattiin esimerkiksi seuraavin tavoin:

*”Niillä hedelmöittyminen tapahtuu vedessä, eli ulkoinen.”* (2MI<25)

*”Kaloilla on ulkoinen hedelmöitys, esim. nisäkkäillä on sisäinen.”* (6NI25–35)

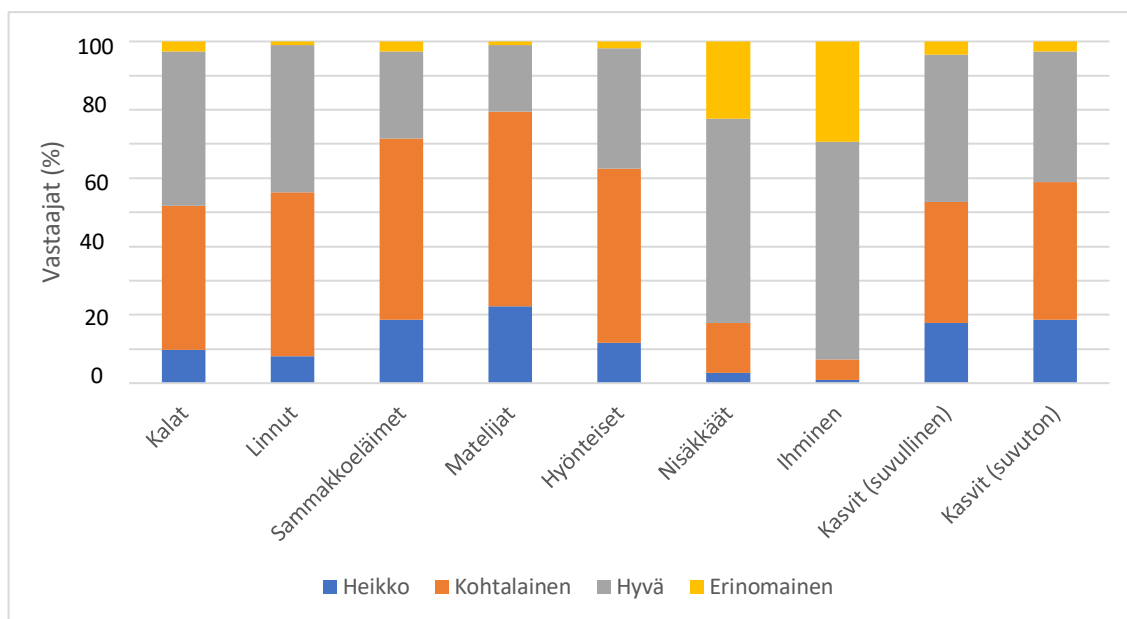
Reilu viidesosa oli sitä mieltä, että väite ”sammakoiden lisääntyessä naaras laskee veteen mätimunia, jotka koiras hedelmöittää maidilla” olisi epätosi, vaikka todellisuudessa väite on tosi (Opetushallitus 2020a). Opiskelijat korjasivat lauseen esimerkiksi seuraavasti:

*”Kalojen lisääntyessä naaras laskee veteen mätimunia, jotka koiras hedelmöittää.”*  
(2NI<25)

*”Naaras laskee veteen kutua, josta muodostuvat nuijapäät.”* (2NI<25)

On totta, että kalat lisääntyvät ensimmäisessä lainauksessa mainitulla tavalla, mutta tämä lisääntymistapa on myös sammakkoeläimillä. Toisen viittauksen käsitys on epätosi, sillä kudulla tarkoitetaan sammakkoeläinten ja kalojen hedelmöittyneitä munasoluja. (Opetushallitus 2020a).

### 3.4 Luokanopettajaopiskelijoiden oma arvio pedagogisesta taitotasostaan lisääntymisbiologiassa

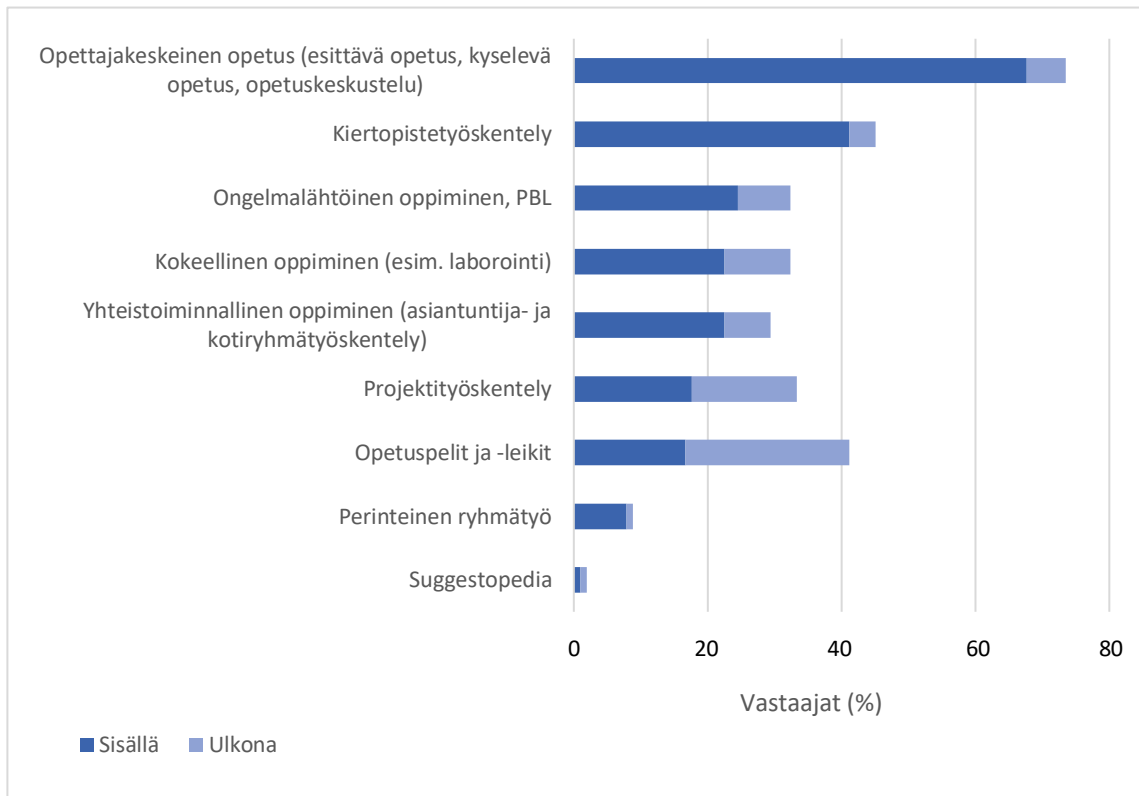


Kuva 6. Luokanopettajaopiskelijoiden (n=102) arvio omasta pedagogisesta taitotasostaan opettaa lisääntymisbiologian aiheita eliökunnan eri ryhmissä.

Luokanopettajaopiskelijoiden omasta mielestä heidän pedagoginen taitotasonsa on parhain ihmisen ja toiseksi parhain muiden nisäkkäiden lisääntymisen opettamisessa (kuva 6), sillä suurin osa valitsi hyvän tai erinomaisen taitotason. Kaikkien muiden eliökunnan ryhmien kohdalla yli puolet opiskelijoista valitsi taitotasokseen kohtalaisen tai heikon. Kaikkein suurin joukko opiskelijoista valitsi pedagogiseksi taitotasokseen heikon tai kohtalaisen matelijoiden ja sammakkoeläinten kohdalla.

### 3.5 Luokanopettajaopiskelijoiden näkemys tehokkaimmista oppimis-, opiskelu- ja opetusmenetelmistä lisääntymisbiologian opettamiseen

Kuvasta 7 nähdään, että neljä eniten valittua menetelmää olivat opettajajohtoinen opetus sisällä (68 % opiskelijoista), kiertopistetyöskentely sisällä (41 % opiskelijoista), ongelmalähtöinen oppiminen sisällä (25 % opiskelijoista) sekä opetuspelit ja -leikit ulkona (25 % opiskelijoista). Kokeellisen oppimisen sisällä valitsi 23 % vastaajista. Vähiten valittu opetusmuoto oli suggestopedia.



Kuva 7. Luokanopettajaopiskelijoiden (n=102) mielestä tehokkaimmat opetus-, opiskelu- ja oppimismenetelmät lisääntymisbiologian opettamisessa ja opiskelussa.

## 4 Pohdinta

### 4.1 Luokanopettajaopiskelijat pitävät ihmisen biologiaa tärkeänä opetettavana aiheena

Ihminen on selkeästi luokanopettajaopiskelijoiden mielestä tärkeä alakoulun biologiassa käsiteltävä kokonaisuus. Kehonosien ja elintoimintojen osaamisen lisäksi olennaisena aiheena nähdään myös ihmisen seksuaalinen kehittyminen ja lisääntyminen. Yli-Panula ja muut (2017) tarkastelivat tutkimuksessaan luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä tärkeistä alakoulussa opetettavista aiheista, ja samaten tuloksissa ilmeni ihmisen biologia

yhtenä tärkeänä pidettynä aiheena. Ihmisen biologia ja lisääntyminen koskettaa sekä opiskelijoita että oppilaita itseään, ja oman kehon tuntemista sekä sen toiminnan ymmärtämistä pidetään alakoulun biologiassa mahdollisesti ensisijaisena opittavana asiana. Luokanopettajaopintojen perusopetuksessa opetettavien aineiden monialaisten opintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojakson osaamistavoitteissa mainitaan kyseisten aineiden pedagogisen sisältötiedon osaaminen, johon sisältyy muun muassa OPSin osaaminen näiltä osin pääpiirteissään (Turun opettajakoulutuslaitoksen opinto-opas 2018-2020). OPSissa (Opetushallitus 2004; 2014) mainitaankin ihmisen biologia (lisääntyminen mukaan lukien) alakoulun biologian keskeisimmissä sisältöalueissa. Myös alakoulun ympäristöopin oppikirjasarjoissa Tutkimusmatka (Aavikko ym. 2015; Aavikko ym. 2016; Arjanne 2016; Heinonen ym. 2015a, 2015b) ja Pisara (Asplund ym. 2016a, 2016b; Cantell ym. 2016; Cantell ym. 2017a, 2017b, 2017c) käsitellään ihmisen lisääntymistä perusteellisemmin verrattuna muihin eläimiin ja kasveihin. Nämä voivat olla yhteydessä siihen, miksi opiskelijat pitävät ihmistä aiheena niin tärkeänä. Tynjälän (1999) mukaan ihmiset antavat asioille erilaisen merkityksen riippuen siitä, millaisia kokemuksia heillä on ollut niin koulussa kuin arkielämässä, ja miten niitä on tulkittu. Täten voidaan ajatella, että tutkimukseen osallistuneiden luokanopettajaopiskelijoiden käsitys siitä, että ihmisen lisääntyminen on esimerkiksi eläimiin ja kasveihin nähden tärkeämpi opittava aihe alakoululaiselle, on muodostunut heidän kokemuksistaan vuosien varrella. Ehkä heidän omankin peruskoulunsa aikana ihminen on korostunut opetuksessa muihin eläimiin nähden. Sen lisäksi, että luokanopettajaopiskelijat pitävät ihmisen lisääntymistä tärkeänä aiheena biologisesta näkökulmasta, osa opiskelijoista näkee seksuaalikasvatuksen näkökulman sisältyvän myös lisääntymiseen. Ihmisen seksuaalisuus ja lisääntyminen kytkeytyvät toisiinsa seksuaalikasvatuksessa, ja seksuaalikasvatusta kehoitetaan antamaan jo alakoulusta lähtien (WHO 2010; Väestöliitto 2020).

Selkeästi pienempi osuus luokanopettajaopiskelijoista pitää muiden eläinten (kuin ihmisen) ja kasvien lisääntymistä tärkeänä opetuksen aiheena. Esimerkiksi yleisimpien eliöläjien ja niiden elinympäristöjen tunnistamista pidetään lisääntymistä olennaisempana. Myös Yli-Panulan ja muiden (2017) tutkimuksessa lajintuntemus nousi mainituimpien asioiden joukkoon luokanopettajaopiskelijoiden keskuudessa, kun heiltä kysyttiin tärkeimpinä pitämiään alakoulussa opetettavia biologian aiheita. Myös OPSiin (Opetushallitus 2014) on keskeisiin sisältöalueisiin kirjattu eliöiden ja elinympäristöjen tunnistaminen, mutta toisaalta kehoitetaan myös tutustumaan eläinten ja kasvien lisääntymiseen.

Osa luokanopettajaopiskelijoista on myös sitä mieltä, että lisääntymisbiologian opettamisessa on tärkeää, että aihetta opetetaan pääpiirteissään niin, että lisääntymisestä opitaan perusasiat ja saadaan kokonaiskuva. Myös OPSissa (Opetushallitus 2014) painotetaan, erityisesti ihmisen lisääntymisen osalta, asioiden käsittelyä pääpiirteissään, ajankohtaisuus ja oppilaiden ikä huomioon ottaen. Jo alakouluikäisten kanssa on olennaista käsitellä lisääntymistä, sillä se edistää oikeanlaisen kuvan muodostumista elävästä olennoista. Lisäksi lisääntymisen käsittely jo alakoulussa toimii pohjana oppilaan tuleville opinnoille, joissa käsitellään muita lisääntymiseen yhteydessä olevia aiheita kuten perinnöllisyyttä. (Wood-Robinson 1994).

#### 4.2 Luokanopettajaopiskelijoiden näkemys tiedonhallintatasostaan on linjassa heidän todellisen tiedonhallintansa kanssa

Luokanopettajaopintoihin pääsy edellyttää pääsääntöisesti lukion oppimäärän suorittamista (suullinen tiedonanto, Eija Yli-Panula 2020). Luokanopettajaopintoihin sisältyvällä perusopetuksessa opettavien aineiden monialaisten opintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojaksolla pääpaino on aineen opettamisen sijaan luonnontieteellisessä ajattelussa ja päättelykyvyssä sekä biologiaan sopivissa työtavoissa (Turun opettajankoulutuslaitoksen opinto-opas 2018-2020). Luokanopettajopiskelijoilla oleva sisältötieto eliökunnan eri ryhmien lisääntymisestä pohjautuukin suurelta osin tämän perusteella siis peruskoulussa ja lukiossa omaksuttuun tietoon.

Tiedonhallintataso näyttäisi olevan opiskelijoiden omasta mielestä kaikkein korkein ihmisen lisääntymisessä ja lähes yhtä hyväksi arvioidaan muidenkin nisäkkäiden lisääntymisen osaaminen. Martinez-Losada (2010) havaitsi tutkimuksessaan, että myös 5–7-vuotiailla lapsilla ymmärrys lisääntymisestä oli parhaimmalla tasolla (lintujen lisäksi) ihmisten ja muiden nisäkkäiden kohdalla. Ihmisten ja muiden nisäkkäiden arvioitu tiedonhallintatason huomattava ero verrattuna muihin eliökunnan ryhmiin voi johtua siitä, että opiskelijat luottavat hallitsevansa itseä ja itsensä kaltaisia eliöitä koskevan tiedon, mutta muiden eliöiden kohdalla ilmenee epävarmuutta. Itseen ja itsensä kaltaisiin eliöihin liittyvä sisältötieto voi olla tutumpaa ja mahdollisesti kiinnostavampaa ja siksi mieleenpainuvampaa. Saattaa myös olla, että luokanopettajaopiskelijoiden sisältötieto ei ole pelkästään tieteellistä, vaan osittain myös arkitietoa. Havu-Nuutisen (2005) mukaan arkitiedolla tarkoitetaan ilmiötason tietoa, joka perustuu yksilön yksittäisiin elämänsä aikana tekemiin

havaintoihin ja kokemuksiin. Tieteellinen tieto tai teoriatieto tarkoittaa tietoa, joka perustuu tieteellisiin menetelmiin sekä tiedeyhteisöltä peräisin oleviin tutkimuksiin. Lisäksi Jongin ja muiden (1996) mukaan lasten aikaisemmat kokemukset arjessa vaikuttavat huomattavasti siihen, miten teoreettinen tieto otetaan vastaan ja prosessoidaan. Lisäksi hän toteaa teoksessaan, että ”aikaisemman kokemuksen ja tiedon valossa lapset valikoivat sen oppiaineksen, johon he saavat niin sanottua tarttumapintaa”. Samaten voidaan ajatella, että luokanopettajaopiskelijoilla on todennäköisesti eniten arkitietoa ihmisten (ja ylipääntään nisäkkäiden) lisääntymisestä, jolloin myös tarttumapintaa on enemmän kuin esimerkiksi kasveihin. Tästä syystä he saattavat kokea myös teoreettisen tiedonmääränsä huomattavasti suuremmaksi ihmisten ja muiden nisäkkäiden kohdalla.

Suuri osa luokanopettajaopiskelijoista ei koe hallitsevansa matelijoiden ja sammakkoeläinten lisääntymiseen liittyvää sisältötietoa. Tämä on sammakkoeläinten osalta linjassa todellisen tiedonhallinnan kanssa, sillä osalla opiskelijoista on virheellinen käsitys siitä, että naaras sammakko laskee veteen kutua (eikä mätimunia). Kudulla tarkoitetaan sammakkoeläinten ja kalojen hedelmöittyneitä munasoluja (Opetushallitus 2020a), jolloin siis sammakkonaaras laskee veteen mätimunia, joista muodostuu kutua vasta hedelmöityksen jälkeen. Opiskelijat todennäköisesti siis tietävät, että sammakot lisääntyvät ulkoisella hedelmöityksellä, mutta ovat sekoittaneet käsitteet mäti ja kutu.

Samaten puolet opiskelijoista pitää tiedonhallintatasoaan heikkona tai kohtalaisena kalojen lisääntymiseen liittyen, jota myöskin puoltaa saatu tulos todellisesta tiedonhallintatasosta kalojen lisääntymisessä: 30 %:lla luokanopettajaopiskelijoista on virheellinen käsitys, että kalat lisääntyvät sisäisellä hedelmöityksellä. Tulos on hieman yllättävä, sillä kala toimii monesti oppitunneilla esimerkkilajina esimerkiksi preparoinnissa. Myös luokanopettajaopinnoissa perusopetuksessa opetettavien aineiden monialaisten opintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojaksolla kalaa käytetään esimerkkilajina preparoinnissa (suullinen tiedonanto, Eija Yli-Panula 2020), jolloin arvion olisi voinut odottaa olevan parempi. Kuitenkin väittämässä, jossa sammakkoeläinten kerrotaan lisääntyvän naaraan laskiessa veteen mätimunia, jotka koiras hedelmöittää (eli ulkoisella hedelmöityksellä), opiskelijat korjaavat väittämän niin, että kyseessä on kalojen (eikä sammakkoeläinten) lisääntymistapa. Nämä tulokset ovat ristiriidassa keskenään ja viittaavat siihen, että opiskelijat eivät välttämättä muista, mitä sisäinen ja ulkoinen hedelmöitys käsitteinä tarkoittavat. Samaten Martinez-Losada (2010) toteaa artikkelissaan, että tutkimukseen osallistuneilla 5–7-vuotiailla lapsilla on puutteellista tietoa liittyen kalojen ja sammakkoeläinten lisääntymiseen verrattuna esimerkiksi nisäkkäisiin.

Luokanopettajaopiskelijat arvioivat myös kasvien lisääntymiseen liittyvässä tiedonhallintatasossaan olevan puutetta. Kasvien lisääntyminen voidaan kokea monimutkaisena ja vaikeana aiheena, mikä saattaa selittää heikon ja kohtalaisen tason suurehkoa osuutta. Kasvien biologia ja lisääntyminen voidaan kokea myös yleisesti vähemmän kiinnostavana aiheena kuten Schusslerkin (2008) toteaa, että monesti oppilaat ovat vähemmän kiinnostuneita kasveista kuin eläimistä. Luokanopettajaopiskelijoiden arvioita puutteellisesta tiedonhallintatasostaan kasvien lisääntymiseen liittyen tukee opiskelijoiden todellisessa tiedonhallinnassa ilmenneet virheelliset käsitykset ja asioiden sekaantumiset. Tulosten perusteella voidaan arvella, että luokanopettajaopiskelijoilla on ymmärrys siitä, että hede ja emi liittyvät kasvien lisääntymiseen. Heidän on ehkä vaikea kuitenkin muistaa, liittyvätkö ne suvulliseen vai suvuttomaan lisääntymiseen, ja kummassa sijaitsevat munasolut ja kummassa siittiöt. Todennäköisesti suvullisen ja suvuttoman lisääntymisen ydinero on kuitenkin opiskelijoille selkeä, koska he tietävät, että suvullinen lisääntyminen vaatii sukusoluja ja suvuton lisääntyminen ei. Suvullisen lisääntymisen peruspiirteissä on väärinkäsitystä myös sen perusteella, että viidesosa opiskelijoista sanoo pölytyksen olevan osa suvutonta lisääntymistä. Samankaltaisen tuloksen saivat Lewis & Wood-Robinson (2000) tutkiessaan juuri peruskoulunsa suorittaneiden oppilaiden sisältötiedonhallintaa kasvien lisääntymiseen liittyen. He havaitsivat oppilaiden liittävän pölytyksen kasvien suvuttomaan lisääntymiseen. Myös Lewisin & Wood-Robinsonin (2000) mukaan pakollisen oppivelvollisuutensa suorittaneilla oppilailta ilmenee vaikeuksia kasvien lisääntymisen ymmärtämisessä. Tutkimuksen mukaan oppilaiden on vaikea ymmärtää, että seksuaalista lisääntymistä ylipäänsä tapahtuu myös kasveilla, koska hedelmöitysmekanismia ei tunneta. Kurt ja muut (2013) toteavat, että jo alakoulun biologian opetuksesta lähtien tulee määrittää ja korjata oppilaiden väärät käsitykset lisääntymiseen liittyen. Jos näin ei tehdä, mahdolliset virheelliset käsitykset säilyvät oppilailta ja vaikuttavat heidän tiedonrakentumiseensa myös myöhemmissä opinnoissa.

Suurehko osuus kyselyyn vastanneista opiskelijoista ei myöskään tiennyt, kuuluuko marjojen ja hedelmien kehittyminen suvuttomaan vai suvulliseen lisääntymiseen. Lisäksi osalla ilmeni epäselvyyttä siinä, miksi joissakin kasveissa ylipäänsä kehittyvät marjoja tai hedelmiä. Tämä todennäköisesti kertoo siitä, etteivät opiskelijat ole täysin ymmärtäneet niiden merkitystä kasvien lisääntymisessä. Lisäksi saniaisten itiöiden luokittelu suvuttomaan tai suvulliseen lisääntymiseen vaikuttaa olevan erityisen haastavaa. Vastauksien suuri hajonta saattaa johtua siitä, että opiskelijat ovat ymmärtäneet kysymyksen eri tavoin. Saniaisten lisääntymiseen kuuluva sukupolvenvuorottelu sisältää sekä suvuttoman

itiövaiheen että suvullisen alkeisvarsikkovaiheen, ja tämä on voinut aiheuttaa sekaannusta (Opetushallitus 2020d).

#### 4.3 Luokanopettajaopiskelijat kokevat osaavansa opettaa ihmisen ja muiden nisäkkäiden lisääntymistä

Luokanopettajaopiskelijat luottavat pedagogisiin taitoihinsa opettaa ihmisen ja muiden nisäkkäiden lisääntymistä. Muiden eläinten ja kasvien kohdalla on havaittavissa epävarmuutta. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että opiskelijat kokevat tiedonhallintatasonsa riittämättömiksi, kuten tulokset osoittavat, jolloin he eivät koe olevansa täysin päteviä myöskään opettamaan aihetta. Luonnontieteiden opettajien pedagogisen sisältötiedon (eli tiedon tavoista, joilla luonnontieteelliset aiheet tulee esittää oppilaan näkökulmasta ymmärrettävällä tavalla) katsotaan alkavan muodostua vasta opettajan uran alkaessa (Jong ym. 1999; Jung ym. 1999). Täten voidaan ajatella, että myös luokanopettajien pedagoginen sisältötieto luonnontieteellisten aineiden, kuten biologian, opettamiseen alkaa muodostua vasta opintojen jälkeen. Tämä voi selittää opiskelijoiden epävarmuutta kyseessä olevan biologian aihealueen opettamisessa.

#### 4.4 Opettajajohtoinen opetus koetaan tehokkaimmaksi opetus-, oppimis- ja opiskelumenetelmäksi

Tuloksista nousee selkeästi esille se, että luokanopettajaopiskelijat luottavat vahvasti sisällä tapahtuvaan opetukseen ja erityisesti perinteisiin opettajajohtoisiin opetusmenetelmiin. Tämä kenties siksi, että se koetaan tutuksi ja turvalliseksi. Opettajan rooli aktiivisena osapuolena korostuu opettajakeskeisissä opetusmuodoissa (PalMBERG 2005), jolloin se vaatii opettajalta hyvää tiedonhallintatasoa opetettavasta aiheesta. Luokanopettajaopiskelijat kokevat, että heillä on korkea tiedonhallintataso ainoastaan ihmisen ja muiden nisäkkäiden kohdalla, jolloin tulos on hieman ristiriitainen. Samaten Yli-Panula ja muut (2017) toteavat julkaisussaan, että luokanopettajaopiskelijat pitävät opettajaa oppimistilanteen keskipisteenä oppilaan sijaan. Myös kiertopistetyöskentely (sisällä) on muihin opetustapoihin nähden suosiossa ehkä siitä syystä, että lisääntymisbiologiasta voisi muodostaa rasteja esimerkiksi eri eliökunnan ryhmien lisääntymistapojen mukaan.

Tutkivan oppimisen muotojen, erityisesti kokeellisen oppimisen, suosion olisi voinut odottaa olevan suurempi, sillä tutkiva oppiminen on tyypillisin biologian opetusmuodoista (PalMBERG 2005). Lisäksi luokanopettajaopintojen perusopetuksessa opettavien



aineiden monialaisten opintojen biologian ja terveystiedon perusteiden opintojaksolla käsitellään nimenomaan näille aineille ominaisia opetusmuotoja (Turun opettajankoulutuslaitoksen opinto-opas 2018-2020), jolloin olisi voinut odottaa tutkivan oppimisen olevan suuremmassa suosiossa tehokkuudeltaan.

Luokanopettajaopiskelijat suosivat ulkona toteutettavia opetuspelejä ja -leikkejä oppimismenetelmänä, ja Palmberg (2005) toteaaakin pelien ja leikkien olevan erityisesti pienille lapsille sopiva työtapo biologiaan. Lisäksi OPSissa (Opetushallitus 2014) painotetaan draaman ja tarinoiden hyödynnystä alakoulun ympäristöopin opetuksessa. Kokonaisuudessaan opetustavoista sisällä toteutettavat koetaan tehokkaammiksi kuin ulkona toteutettavat opetustavat, mikä voi kertoa siitä, etteivät luokanopettajaopiskelijat osaa hahmottaa, miten he voisivat lisääntymisbiologiaa ulkona opettaa.

Opettajajohtoisten työtapojen suosio saattaa johtua perinteisyyden lisäksi siitä, että ihmisen lisääntyminen on opiskelijoiden mielestä tärkein opetettava alakoulun lisääntymisbiologian aihe. Sille luontevin opetusmuoto olisi todennäköisesti opettajajohtoinen opettaminen, kun taas muiden eläinten (kuten kalojen) sekä kasvien tarkasteluun tutkiva oppiminen voisi olla havainnollistavampi työtapo. Tulosteni perusteella luokanopettajaopiskelijat kuitenkin pitivät ihmisen lisääntymisen opettamista muihin eliökunnan ryhmiin verrattuna tärkeämpänä aiheena eivätkä ehkä tästä syystä myöskään koe tutkivaa oppimista niin keskeisenä työtapana. Lisäksi ulkona toteutettavien opetusmuotojen heikompi suosio sisällä toteutettaviin nähden johtuu todennäköisesti juuri puutteellisesta tiedonhallinnasta kasvien ja joidenkin eläinten lisääntymisessä. Jos opiskelijoilla itsellään on puutteita lisääntymiseen liittyvässä tiedonhallinnassa, on myös havaintojen teko luonnossa haasteellisempää. Jos ei esimerkiksi tiedetä, millaisissa ympäristöissä erilaiset eliöt lisääntyvät, on eläinten pesien ja munien tai kasvien siitepölyn havaitseminen haasteellista. Jos kykyä ympäristön havainnointiin ei siis ole, on varmasti ulos lähteminen ja siellä opettaminenkin haasteellista. Opiskelijoiden oman ymmärryksen parantaminen, muidenkin kuin ihmisen ja muiden nisäkkäiden, lisääntymistavoissa voisi rohkaista tutkivan oppimisen ja maasto-opetuksen hyödyntämiseen opetuksessa. Myös iän ja työn myötä tuleva kokemus todennäköisesti lisäävät opettajien rohkeutta maastoon lähtemiselle. Puution (2017) mukaan jo työssä olevien luokanopettajien maastoon menemistä hankaloittavien ja estävien tekijöiden joukossa oli juurikin opettajien epävarmuus heidän omista tiedoistaan ja taidoistaan. Ilmeni myös, että kaikki opettajat, jotka eivät kokeneet luottavansa taitoihinsa, kävivät oppilaidensa kanssa harvoin maastossa.

## 4.5 Tulosten luotettavuus

Kyselylomakkeen avoimen kysymyksen tuloksia saattaa sekoittaa vastausten monitulkintaisuus. Esimerkiksi opiskelijat, joiden mielestä tärkeä lisääntymisbiologiasta opetettava asia on eri lisääntymistapojen oppiminen, saattavat ajatella sen hyvin eri tavoin. Jollekin se saattaa automaattisesti tarkoittaa esimerkiksi jaottelua ihmisiin, kasveihin ja eläimiin. Toiselle opiskelijalle se voi taas tarkoittaa jakoa suvuttomaan ja suvulliseen lisääntymiseen. Tämän vuoksi esimerkiksi eläin- ja kasviluokkien vastausten määrä saattaa todellisuudessa olla suurempi, mitä tulokseni osoittavat. Samaten tuloksiin voi vaikuttaa kyselylomakkeen kysymysten monitulkintaisuus, sillä opiskelijat ovat voineet ymmärtää kysymykset eri tavoin, mikä taas on voinut vaikuttaa opiskelijoiden antamiin vastauksiin.

Tiedollista osaamista mittaavassa osiossa tehtävien painottuminen kasvien lisääntymiseen on saattanut vaikuttaa tuloksiin. Koska kysymyksiä on kasvien lisääntymiseen liittyen enemmän kuin muihin eliökunnan ryhmiin, olen myös saanut enemmän näyttöä opiskelijoiden osaamisesta kasveihin liittyen. Tällöin olen voinut tehdä kasveihin liittyvistä tuloksista luotettavampaa tulkintaa verrattuna ihmiseen ja muihin eläimiin. Painotin tehtäviä kasveihin, koska tutkimissani oppikirjasarjoissa ihmisen lisääntymisen lisäksi myös kasvien lisääntymistä on käsitelty suhteellisen paljon. Lisäksi ennakko-oletukseni oli, että kasveihin liittyvä tiedonhallinta olisi heikompaa verrattuna ihmiseen ja muihin eläimiin, ja halusin selvittää, onko kasvien lisääntymisessä jotain tiettyjä seikkoja, joita luokanopettajaopiskelijat eivät osaa hahmottaa. Lisäksi todellista tiedonhallintaa mittaavat tehtävät eri eliökunnan ryhmien välillä saattavat olla vaikeusasteeltaan eritasoisia ja näin voinut vaikuttaa tuloksiin. Toisaalta vaikeustason määrittely on suhteellista, sillä jollekin helppo tehtävä voi toiselle olla vaikea. Kaikki kysymykset ovat kuitenkin alakoulun osaamistason mukaan muodostettuja. Lisäksi tuloksiin on saattanut vaikuttaa opiskelijoiden vireystaso ja mielenkiinto kyselyäni kohtaan, jolloin osa vastauksista on saatettu antaa hutaisemalla. Kuitenkin kyselyyni vastanneiden opiskelijoiden taustatietojen perusteella suurimmalla osalla kiinnostuneisuus biologiaa kohtaan on suurehkoa (liite 2). Tällöin voidaan arvella, että opiskelijoilla on ollut mielenkiintoa myös kyselyäni kohtaan. On myös otettava huomioon, ettei tutkimus mitannut kaikkien suomalaisten luokanopettajaopiskelijoiden osaamista, minkä lisäksi suurin osa kyselyyn vastanneista opiskelijoista oli toiselta vuosikurssilta (liite 2). Suoria johtopäätöksiä kaikista luokanopettajaopiskelijoista ei siis voida tehdä.

## 4.6 Yhteenveto

Tutkimukseni tuloksissa korostuu ihmisen biologia, sillä ihmistä pidetään tärkeänä opetuksen aiheena niin kehonosien tuntemuksen ja lisääntymisen ymmärtämisen kuin seksuaalikasvatuksenkin kannalta. Puutteellinen tiedonhallinta kasvien ja joidenkin eläinryhmien kohdalla saattaa olla syynä siihen, miksi ihmisen lisääntymistä pidetään selkeästi tärkeimpänä alakoulussa opettavana aiheena muihin eläimiin ja kasveihin verrattuna. Vähäiset tiedot voivat olla taustalla puutteelliseen kykyyn havainnoida luontoa, tässä tapauksessa eläinten (ihmistä lukuun ottamatta) ja kasvien lisääntymiseen liittyviä merkkejä. Tämä taas puolestaan voi johtaa opiskelijat suosimaan opetuksen tapahtumista sillä sen sijaan, että opettaja veisi oppilaansa tekemään havaintoja luontoon, todelliseen ympäristöön. Maasto-opetuksen lisääminen luokanopettajaopinnoissa voisikin edistää tulevien luokanopettajien havainnointikykyä ja tällä tavoin tiedonhallinta voisi kehittyä kasvien ja muidenkin eläinten kuin pelkästään ihmisen kohdalla sekä lisätä itsevarmuutta luontoon lähtemiselle.

Kestävän kehityksen ja biodiversiteetin säilymisen näkökulmasta olisi järkevää, että jo alakoulun biologiassa ihmistä käsiteltäisiin osana muuta eläinkuntaa. Esimerkiksi ihmisen lisääntymisessä voitaisiin tuoda esille se, että muutkin nisäkkäisiin kuuluvat eläimet lisääntyvät samalla mekanismilla kuin ihminen. Myös OPSin ympäristöopin keskeisissä sisältöalueissa tulisi kiinnittää huomiota siihen, miten ihminen tuodaan esille verrattuna muihin eläimiin. Seksuaalikasvatus ja ihmisen lisääntyminen tulisi ensinäkkin erottaa selkeästi toisistaan alakoulun opetuksessa. Seksuaalikasvatuksen osalta ihminen voisi olla eriteltynä eläimistä, mutta lisääntymisen biologiseen puoleen liittyvä opetus pitäisi liittää tiiviimmin muiden eläinten (erityisesti nisäkkäiden) lisääntymiseen. Lisääntymisen osalta OPSin keskeisissä sisältöalueissa voitaisiin esimerkiksi kehottaa opettajia tutustuttamaan oppilaansa (ihmisen lisääntymisen sekä eläinten ja kasvien lisääntymisen sijaan) vesikalvoisten eläinten, kalojen, sammakkoeläinten ja selkärangattomien lisääntymiseen sekä kasvien suvulliseen ja suvuttomaan lisääntymiseen. Tämä voisi vähentää ihmisen korostamista erityisenä muihin eliökunnan ryhmiin nähden ja näin edistää luonnon kunnioittamista sekä biodiversiteetin vaalimista jo alakoulusta lähtien.

## Kiitokset

Kiitokset haluan esittää pro gradu -tutkielmani ohjaajille FT Minna Vainiolle (Turun yliopiston biologian laitos) ja FT Eija Yli-Panulalle (Turun yliopiston opettajankoulutuslaitos). Lisäksi osoitan kiitokset Turun yliopiston luokanopettajaopiskelijoille kyselyyni vastaamisesta.

## Kirjallisuus

- Aavikko K, Arjanne S, Halivaara S (2015) *Tutkimusmatka 1*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Keuruu.
- Aavikko K, Arjanne S, Halivaara S (2016) *Tutkimusmatka 2*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Keuruu.
- Arjanne S, Heinonen M, Jortikka S, Kohtamäki J, Korhonen M, Kuusela O, Laine A, Taimi M (2016) *Tutkimusmatka 4*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Keuruu.
- Asplund J, Cantell H, Suojanen-Saari T, Viitala M (2016) *Pisara 1*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Asplund J, Cantell H, Suojanen-Saari T, Viitala M (2016) *Pisara 2*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Bandura A (1986) *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice Hall, NJ. (Yli-Panulan 2017, *Important biological issues for elementary pupils – a study of elementary pre-service teachers’ conceptions* mukaan).
- Bandura A (2004) Health promotion by social cognitive means. *Health education & behavior* 31: 143–164 (Yli-Panulan 2017, *Important biological issues for elementary pupils – a study of elementary pre-service teachers’ conceptions* mukaan).
- Burgoon J, Duran E (2012) Investigating elementary teachers’ conceptions of animal classification. *School science and mathematics* 112: 410–419.
- Cantell H, Jutila H, Laiho H, Lavonen J, Pekkala E, Saari H (2016) *Pisara 3*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Cantell H, Jutila H, Laiho H, Lavonen J, Pekkala E, Saari H (2017a) *Pisara 4*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Cantell H, Jutila H, Laiho H, Lavonen J, Pekkala E, Saari H (2017b) *Pisara 5*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Cantell H, Jutila H, Laiho H, Lavonen J, Pekkala E, Saari H (2017c) *Pisara 6*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- García Rovira M. P (2005) *Los modelos como organizadores del currículo en biología. Enseñanza de las ciencias N° extra*. VII congreso, 1–5 (Martinez-Losadan 2010, *What children aged five to seven years know about sexual reproduction* mukaan).
- Gungor S, Ozkan M (2017) Evaluation of the concepts and subjects in biology perceived to be difficult to learn and teach by the pre-service teachers registered in the pedagogical formation program. *European journal of educational research* 6: 495–508.
- Hall B (1999) Evolution and development: terms and concepts. Teoksessa: *Evolutionary developmental biology*, s. 3–15. Springer Science + Business Media Dordrecht, Canada.
- Havu-Nuutinen S (2005) *Lasten käsityksiä luonnontieteen käsitteistä ja ilmiöistä*. Joensuu yliopistopaino, Joensuu.
- Heinonen M, Kohtamäki J, Korhonen M, Kuusela O, Laine A, Taimi M, Uusi-Viitala J (2015a) *Tutkimusmatka 3*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Keuruu.

- Heinonen M, Jortikka S, Kohtamäki J, Korhonen M, Kuusela O, Laine A, Nyberg T, Palosaari M (2015b) *Tutkimusmatka 5*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Keuruu.
- Hellden G (1998) A longitudinal study of pupils' conceptualisation of the role of the flower in plant reproduction. Teoksessa: *Research in didaktik of biology* (Andersson B, Harms U, Hellden G, Sjöbeck M, toim.), s. 47–60. University of Göteborg.
- Hirsjärvi S, Remes P, Sajavaara P (2012) Metodologiset ja teoreettiset lähtökohdat. Teoksessa: *Tutki ja kirjoita*, s. 123–166. Kariston Kirjapaino Oy, Hämeenlinna.
- Horizon Research, Inc. (2013) *2012 National survey of science and mathematics education: Highlights Report*. Chapel Hill, NC.
- Jeronen E (2005) Biologian opetus ja sen suunnittelu. Teoksessa: *Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka* (Eloranta V, Jeronen E, Palmberg I, toim.), s. 47–92. PS-kustannus, Keuruu.
- Johnson M.H, Everitt B.J. (2007) *Essential reproduction*, s.1. Blackwell Publishing, USA.
- Jong O, Ahtee M, Goodwin A, Hatzinikita V, Koulaidis V (1999) An international study of prospective teachers' initial teaching conceptions and concerns: the case of teaching "combustion". *European journal of teacher education* 22: 45–59.
- Kilic D (2016) Pre-service teachers' conceptual structures and reasoning patterns on animal classification. *Universal journal of educational research* 4: 830–841.
- Kurt H, Ekici G, Aksu Ö, Aktas M (2013) Determining cognitive structures and alternative conceptions on the concept of reproduction (the case of pre-service biology teachers). *Creative Education* 4: 572–587.
- Lewis J, Wood-Robinson C (2000) Genes, chromosomes, cell division and inheritance – do students see any relationships? *International journal of education* 22:177–195.
- Linnermo-Anttila E (2008) *Tutkivan oppimisen toteutuminen ympäristö- ja luonnontieteiden opetuksessa*. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta.
- Martinez-Losada C, Carcia-Barros S, Garrido M (2010) What children aged five to seven years know about sexual reproduction. Teoksessa: *Science education research: learning and assessment* (Çakmakci G, Tasar M.F, toim.), s. 39–45. Pegem Akademi, Ankara.
- Myllykoski M, Salomäki A (2000) 'Toi oliko paha...' Toisluokkalaisten käsityksiä ihmisen lisääntymisestä. Pro gradu -tutkielma. Turun opettajankoulutuslaitos. Turun yliopisto. (Elorannan 2002, *Mitä ja miten biologiasta opitaan luokilla 1–6?* mukaan).
- Opetushallitus (2004) *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet> [Luettu 1.11.2018]
- Opetushallitus (2014) *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet> [Luettu 1.11.2018]
- Opetushallitus (2020a) *Biologia 7-9. Sammakot elävät maalla ja vedessä*. <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/biologia-7-9-opettajan-opas/elama-ja-evoluutio/elama-ja-evoluutio-3/6-sammakot> [Luettu 16.3.2020]

Opetushallitus (2020b) *Siemenkasvit lisääntyvät kukkien avulla.* <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/biologia-7-9-opettajan-opas/elama-ja-evoluutio/elama-ja-evoluutio-2/2-siemenkasvit> [Luettu 24.5.2020]

Opetushallitus (2020c) *Eläimillä on erilaisia selviytymiskeinoja.* <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/biologia-7-9-opettajan-opas/elama-ja-evoluutio/elama-ja-evoluutio-3/2-elaimilla> [Luettu 24.5.2020]

Opetushallitus (2020d) *Kasvit valloittavat maapallon* <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/biologia-7-9-opettajan-opas/elama-ja-evoluutio/elama-ja-evoluutio-2/1-kasvit> [Luettu 24.5.2020]

Osborne J (1996) Beyond constructivism. *Science education* 80: 53–82 (Palmbergin 2008, *Luokanopettajaksi opiskelevien tiedot ja käsitykset opetussuunnitelman sisältämistä biologian, maantieteen ja terveystiedon perustiedoista opiskelun alkuvaiheessa* mukaan).

Palmberg I (2005) Biologian opetusmuodot ja työtavat. Teoksessa: *Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka* (Eloranta V, Jeronen E, Palmberg I, toim.), s. 93–160. PS-kustannus, Keuruu.

Palmberg I, Jeronen E, Yli-Panula E (2008) Luokanopettajaksi opiskelevien tiedot ja käsitykset opetussuunnitelman sisältämistä biologian, maantieteen ja terveystiedon perustiedoista opiskelun alkuvaiheessa. Teoksessa: *Uudistuva ja kehittyvä ainedidaktiikka. Ainedidaktinen symposiumi 8.2.2008 Helsingissä* (Kallioniemi A, toim.), Tutkimuksia 298, osa 1: s. 51–64. Helsingin yliopisto.

Palmberg I, Jeronen E, Svens M, Yli-Panula E, Andersson J, Jonsson G (2011) Blivande lärare (åk 1-6) baskunskaper i Danmark, Finland och Sverige –1. Kunskaper och uppfattningar om människans biologi. *Nordic Studies in Science Education* 7: s. 54–70.

Puutio K (2017) *Alakoulun maasto-opetusta edistävät ja hankaloittavat tekijät – mikä saa jäämään luokkaan?* Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto. Biologian laitos.

Rice D (2005) I didn't know oxygen could boil! What preservice and inservice elementary teachers' answers to 'simple' science questions reveal about their subject matter knowledge. *International journal of science education* 27: 1059–1082.

Raekunnas M (2000) Tutkiminen ja ajattelu ympäristö- ja luonnontiedossa. Teoksessa: *Luma-kokeiluja ja kokemuksia*. Tampereen yliopisto. Hämeenlinnan normaalikoulun julkaisuja 7: 3–18 (Linnermo-Anttilan 2008, *Tutkivan oppimisen toteutuminen ympäristö- ja luonnontieteiden opetuksessa* mukaan).

Salmio K (2006) *Miksi jää sulaa? Ympäristö- ja luonnontiedon oppimistulosten arviointi vuonna 2006. Oppimistulosten arviointi 2/2008*. Opetushallitus.

Sariola H, Frilander M (2003) *Kehitysbiologia: solusta yksilöksi*. Duodecim, Helsinki.

Schussler E (2008) From flowers to fruits: how children's books represent plant reproduction. *International journal of science education* 30: 1677–1696.

Shulman L (1987) Knowledge and teaching foundations of the new reform. *Harvard educational review* 57: 1–22.

Tieteentermipankki (2014) <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Biologia:lis%C3%A4%C3%A4ntyminen> [Luettu 30.4.2020]

Tuominen S (2012) *Seksuaalikasvatuksen asiantuntijoiden näkemyksiä peruskoulun seksuaalikasvatuksesta*. Pro Gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto.

Turun yliopisto (2018-2020) *Opinto-opas*. <https://opas.peppi.utu.fi/fi/opettajankoulutuslaitos/okl-turku/14002/13441.%20%5B5.2.2020> [Luettu 5.2.2020]

Tynjälä P (1999) *Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Väestöliitto (2020) *Kokonaisvaltainen seksuaalikasvatus*. [https://www.vaestoliitto.fi/vanhemmuus/tietoa\\_vanhemmille/pienien\\_lasten\\_vanhemmat/lapsijaseksuaalisuus/kokonaisvaltainen-seksuaalikasva/](https://www.vaestoliitto.fi/vanhemmuus/tietoa_vanhemmille/pienien_lasten_vanhemmat/lapsijaseksuaalisuus/kokonaisvaltainen-seksuaalikasva/) [Luettu 6.3.2020]

WHO (2010) *Seksuaalikasvatuksen standardit Euroopassa. Suuntaviivat poliittisille päättäjille, opetus- ja terveydenhoitoalan viranomaisille ja asiantuntijoille*. Valopaino Oy, Helsinki.

Wood-Robinson C (1994) Young peoples's inheritance and evolution. *Studies in science education* 24: 29–4 (Martinez-Losadan 2010, *What children aged five to seven years know about sexual reproduction* 39–45 mukaan).

Yli-Panula E, Matikainen E (2014) *Pre service teachers' ability to name nesting animals in ecosystems – a perspective of biodiversity*. Turun yliopisto. Opettajankoulutuslaitos.

Yli-Panula E, Jeronen E, Palmberg I (2016) Opettajaopiskelijoiden biologian ja maantiedon perustiedon hallinta ja käsitykset perustiedosta. Teoksessa: *Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja. Ainedidaktisia tutkimuksia 11. Uudistuva ja uusiutuva ainedidaktiikka* (Pakula H, Kouki E, Silverberg H, Yli-Panula E, toim.), s.58–76. Painosalama. Turku.

Yli-Panula E, Jeronen E, Seiko-Ahlsyröm H, Ruotsalainen E (2017) Important biological issues for elementary pupils – a study of elementary pre-service teachers' conceptions. *Nordic studies in science education* 13: 180–196.

Yoon S, Pedretti E, Bencze L, Hewitt J, Perris K, Oostveen R (2006) Exploring the use of cases and case methods in influencing elementary preservice science teachers' self-efficacy beliefs. *Journal of science teacher education* 17: 15–35.



Liite 1. Kyselylomake.

## Lisääntymisbiologia

Hyvä luokanopettajaopiskelija,

Kiitos jo etukäteen vaivannäöstäsi vastata kyselyyni! Tämä kysely on osa Pro Gradu -tutkielmaani, jossa olen kiinnostunut luokanopettajaopiskelijoiden näkemyksistä alakoulun biologian eliökunnan lisääntymistä käsittelevästä osakokonaisuudesta sekä sen opettamisesta. Opiskelen itse biologiaa pääaineenani, minkä lisäksi olen suorittanut maantieteen sivuaineopinnot sekä opettajan pedagogiset opinnot. Valmistun biologian ja maantieteen aineenopettajaksi. Kysely sisältää 16 kysymystä, joissa on sekä asteikollisia että avoimia kysymyksiä, ja niihin vastaaminen vie noin puoli tuntia.

### 1. Ryhmäkoodi (esim. 2b) \*


### 2. Ikä \*

<25

25-35

>35

### 3. Sukupuoli \*

Nainen

Mies

Muu

#### 4. Suorittamani biologian kurssit lukiossa \*

(Jos et ole suorittanut lukiota, kirjoita se ryhmäkoodisi perään)

- 1. Elämä ja evoluutio (pakollinen)
- 2. Ekologia ja ympäristö (pakollinen)
- 3. Solu ja perinnöllisyys
- 4. Ihmisen biologia
- 5. Biologian sovellukset

\*Kurssit lukion opetussuunnitelman perusteiden (2015) mukaiset

#### 5. Olen suorittanut luokanopettaja-opintojen biologian opintojakson

- Kyllä
- Ei

#### 6. Kiinnostuneisuus biologiaan \*



#### 7. Rastita ne oppiaineet, joissa koet voitavasi opettaa lisääntymiseen liittyviä biologian sisältöalueita alakoulussa.

Biologia

Fysiikka/kemia

Kielet

Kuvataide

Käsityö

Liikunta

Maantiede

Matematiikka

Musiikki

Terveystieto

Yhteiskuntaoppi/historia

8.

\* **Merkitse kolme alakoulun biologian osakokonaisuutta, joiden opettaminen on mielestäsi keskeisintä alakoululaiselle**

- Eliökunnan järjestelmä
- Ihmisen kehon osat ja elintoiminnot
- Kestävän elämäntavan harjoittaminen
- Yleisimpien eliölajien ja niiden elinympäristöjen tunnistus
- Eliöiden energiansaanti (esim. yhteyttäminen)
- Ravintoketjut ja ravintoverkot
- Eläinten ja kasvien lisääntyminen
- Ihmisen seksuaalinen kehitys ja lisääntyminen

9. **Arvioi, mikä on tiedonhallintatasosi alla olevissa osakokonaisuuksissa**

	Heikko	Kohtalainen	Hyvä	Erinomainen
Kalojen lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lintujen lisääntyminen (parinvalinta, soidin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sammakkoeläinten lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matelijoiden lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hyönteisten lisääntyminen ja muodon-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nisäkkäiden lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen lisääntyminen (sikiön kehitysvaiheet munaso-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vastasyntyneeksi)				
Kasvien suvullinen lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvien suvuton lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**10. Arvioi, mikä on pedagoginen taitotasosi opettaa alla olevia osakokonaisuuksia**

	Heikko	Kohtalainen	Hyvä	Erinomainen
Kalojen lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lintujen lisääntyminen (parinvalinta, soidin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sammakkoeläinten lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matelijoiden lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hyönteisten lisääntyminen ja muodonvaihdos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nisäkkäiden lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmissen lisääntyminen (sikiön kehitysvaiheet munasolusta vastasyntyneeksi)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvien suvullinen lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvien suvuton lisääntymi-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**11.**

**Mitkä ovat mielestäsi tehokkaimmat opetus-, opiskelu- ja oppimismenetelmät lisääntymisbiologian opiskelussa? Rastita kokonaisuudessaan kolme tehokkainta menetelmää (eli kahdestakymmenestä listatusta yhteensä kolme).**

\*

Sisällä

- Opettajakeskeinen opetus (esittävä opetus, kyselevä opetus, opetus-
- keskustelu)
- Kokeellinen oppiminen (esim. laborointi)
- Ongelmalähtöinen oppiminen, PBL
- Projektityöskentely
- Perinteinen ryhmätyö
- Kiertopistetyöskentely
- Yhteistoiminnallinen oppiminen (asiantuntija- ja kotiryhmätyöskentely)
- Opetuspelit ja -leikit
- Suggestopedia

Muut menetelmät (nimeä ne)

Ulkona

- Opettajakeskeinen opetus (esittävä opetus, kyselevä opetus, opetus-  
keskustelu)
- Kokeellinen oppiminen (esim. laborointi)
- Ongelmalähtöinen oppiminen, PBL
- Projektityöskentely
- Perinteinen ryhmätyö
- Kiertopistetyöskentely
- Yhteistoiminnallinen oppiminen (asiantuntija- ja kotiryhmätyöskentely)
- Opetuspelit ja -leikit

Suggestopedia

- Muut menetelmät (nimeä ne)

**12. Mitä lisääntymisbiologian asioita pidät tärkeänä opettaa vuosiluokkien 1-6 oppilaille?**

\*


**13.**

**Miten käsitteet lisääntyminen, biodiversiteetti (eli biologinen monimuotoisuus) ja kestävä kehitys liittyvät toisiinsa?**

\*


Miten lisääntymisbiologia mielestäsi liittyy seuraaviin kestävän kehityksen osa-alueisiin asiasisällöllisesti?

14. Taloudellisesti kestäväan kehitykseen \*


15. Kulttuurisesti kestäväan kehitykseen (erilaisten kulttuurien alueellisten ominaispiirteiden säilyminen ja kehittyminen, paikallinen elämäntapa ja kulttuuri, taide) \*


16. Sosiaalisesti kestäväan kehitykseen (hyvinvoinnin takaaminen, oikeudenmukaisuus, tasa-arvo, \* perusoikeudet, koulutus)


17. Ekologisesti kestäväan kehitykseen (maapallon elinkelpoisena säilyminen, luonnonvarojen kestävä hyödynnys, ekosysteemien toimivuus, monimuotoisuus) \*


18.

**Merkitse, onko kyse kasvien suvullisesta vai suvuttomasta lisääntymisestä**

	Suvuton	Suvullinen	En tiedä
Tarvitsee sukusoluja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hede ja emi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perunan mukula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvin lisääntyminen ei vaadi kukkaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lisääntyminen mahdollista rönsyn avulla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marjojen tai hedelmien kehittyminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sanikkaisten itiöt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Pölytys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**19. Merkitse mielestäsi väärät väittämät ja korjaa ne oikeiksi**

Siemenkasvien siementen ympärille voi kasvaa marja tai hedelmä, houkutella eläimiä

Lintujen soitimella tarkoitetaan parittelua edeltävää

Sikiöveden tehtävänä on antaa sikiölle ravintoa ja happea.

Sammakoiden lisääntyessä naaras laskee veteen mätimunia, jotka koiras hedelmöittää.

Suvullisesti lisääntyvien kasvien munasolut sijaitsevat heteessä.

Matelijat lisääntyvät munimalla.

Itiökasveja ovat esimerkiksi sanikkaiset ja sammaleet.

Kasvien suvuttomassa lisääntymisessä jälkeläiset ovat emo-

Alkioksi kutsutaan hedelmöittyneestä munasolusta jakautumalla kehitty-  
joka on kiinni kohdun seinä-

Esimerkiksi kaloilla on sisäinen hedelmöitys.



**Liite 2.** Kyselyyn vastanneiden luokanopettajaopiskelijoiden taustatietojen yhteenveto.

Vuosikurssien jakauma	2. vuosikurssi: 67 % 3. vuosikurssi: 6 % 4. vuosikurssi: 4 % 5. vuosikurssi: 4 % 6. vuosikurssi: 2 % Kasvatustieteen maisterit (tutkinnon täydentäjät): 17 %
Sukupuolijakauma	Naiset: 73 % Miehet: 25 % Muut: 2 %
Ikäjakauma	<25: 69 % 25-35: 21 % >35: 10 %
Luokanopettajaopintoihin sisältyvän biologian ja terveystiedon opintojakson suorittaneiden määrä	94 % vastaajista
Vastanneiden luokanopettajaopiskelijoiden lukiossa suorittamat biologian kurssit *	Elämä ja evoluutio: 31 % vastaajista Ekologia ja ympäristö: 28 % vastaajista Solu ja perinnöllisyys: 18 % vastaajista Ihmisen biologia: 15 % vastaajista Biologian sovellukset: 8 % vastaajista
Vastanneiden luokanopettajaopiskelijoiden käsitys siitä, missä oppiaineissa lisääntymistä voi käsitellä	Biologia: 100 % vastaajista Terveystieto: 96 % vastaajista Yhteiskuntaoppi/historia: 44 % vastaajista Maantiede: 31 % vastaajista Fysiikka/kemia: 29 % vastaajista Kuvataide: 25 % vastaajista Kielet: 16 % vastaajista Matematiikka: 14 % vastaajista Liikunta: 12 % vastaajista Käsityö: 9 % vastaajista Musiikki: 8 % vastaajista
Vastanneiden luokanopettajaopiskelijoiden kiinnostuneisuus biologiaan asteikolla 0–10	Keskiarvo: 7,23 Keskihajonta: 1,76

\*Kurssit lukion opetussuunnitelman perusteiden (2015) mukaiset