

LUOKANOPETTAJAOPISKELIJOIDEN KÄSITYKSET IHMISEN  
BIOLOGIAN OPETTAMISESTA

HEIDI SOLONEN

Pro gradu -tutkielma  
Itä-Suomen yliopisto  
Ympäristö- ja biotieteiden laitos  
Biologia  
2024

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO

Ympäristö- ja biotieteiden laitos, biologia

SOLONEN, HEIDI: Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset ihmisen biologian opettamisesta

Pro gradu -tutkielma (20 op) 36 s., liitteitä 1

Toukokuu 2024

---

Avainsanat: ihmisen biologia, biologian opetus, luokanopettajaopiskelija

Biologiaa opetetaan perusopetuksen alakoulun puolella osana ympäristöopin kokonaisuutta ja sen opetuksessa keskeistä on tutkimuksellinen ja kokeellinen työskentely. Ihmisen biologia on biologian opetuksen kokonaisuus, jossa keskiössä on ihmisen rakenne ja toiminta, mutta myös kasvun, kehityksen ja elämänkulun osa-alueet. Luokanopettajilla on vastuulla opettaa kokonaisvaltaisesti eri oppiaineita, jonka takia luokanopettajaksi valmistavissa opinnoissa käydään läpi aineiden ja aihealueiden keskeisiä sisältöjä sekä ainekohtaista pedagogiikkaa. Opettajankoulutuksella tiedetään olevan vaikutusta opettajaopiskelijoiden käsityksiin aihealueista, ja opettajankoulutus on tärkeässä asemassa tulevien luokanopettajien sisältöjen ja aiheiden tietojen syventämisessä sekä pedagogisen osaamisen vahvistamisessa.

Tässä opinnäytetyössä pyritään selvittämään luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä, osaamista ja kokemusta osaamisestaan sekä valmiuksista ihmisen biologian sisältöalueita ympäristöopin opetuksessa. Tavoitteena on selvittää luokanopettajaopiskelijoiden ihmisen biologian ainehallintaan liittyvää tietotasoa, ja kokemusta omasta osaamisesta ihmisen biologian aihesisältöjä kohtaan, heidän näkemystään sisältöalueiden ja tavoitteiden keskeisyydestä sekä kokemuksia valmiudesta opettaa ihmisen biologian sisältöjä. Tällä tutkielmalla pyritään hahmottamaan kokonaiskuvaa siitä, millaisia käsityksiä luokanopettajaopiskelijoilla on ihmisen biologian aihealueiden opettamisesta.

Tutkimusjoukkona sähköisesti kerätyssä toimivat perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien Tutkivan oppimisen luonnontieteissä -opintojakson opiskelijat (n=152). Aineisto kerättiin kyseisen opintojakson biologian harjoituksissa, jossa allekirjoittanut oli esittelemässä tutkielmaa, ja kyselyt kerättiin myöhemmin harjoituskerran aikana opintojakson vetäjien avustuksella, joilla oli paperille tulostetut QR-koodit kyselyn linkkiä jakamista varten. Vastauksista selvisi, että luokanopettajaopiskelijat pitävät ihmisen biologian aihesisältöjä suurimmaksi osaksi melko tai erittäin keskeisinä ja tavoitteita melko tai erittäin tärkeinä ja vastaajat kokivat pääsääntöisesti olevansa valmiita opettamaan kyseisiä aihesisältöjä, joista poikkeuksena oli solut ja soluihin liittyvät sisältöalueet.

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

Department of Environmental and Biological Sciences, biology

SOLONEN, HEIDI: Student teachers' perceptions of teaching human biology

MSc. Thesis (20 cp), 36 pp., Appendices 1

May 2024

---

key words: human biology, biology education, teaching, elementary school teacher student

Biology is taught in elementary school as part of basic education as part of the whole of environmental studies, and research and experimental work are central to its teaching. Human biology is the entirety of biology teaching, where the focus is on human structure and function, but also aspects of growth, development, and the course of life. Classroom teachers have the responsibility to comprehensively teach different subjects, which is why in the studies preparing to become a classroom teacher, the central contents of the subjects and subject areas, as well as subject-specific pedagogy, are reviewed. Teacher training is known to have an impact on student teachers' perceptions of subject areas, and teacher training plays an important role in deepening future classroom teachers' knowledge of content and topics, as well as strengthening pedagogical competence.

In this thesis, the aim is to find out the perceptions, skills, and experience of student teachers of their skills and capabilities in the content areas of human biology in the teaching of environmental studies. The goal is to find out the knowledge level of student teachers related to the subject management of human biology, and the experience of their own competence towards the subject contents of human biology, their view of the centrality of the content areas and goals, and experiences of readiness to teach the contents of human biology. This thesis aims to get an overall picture of what kind of ideas classroom teacher students have about teaching the subject areas of human biology.

Students of the study course Investigative learning in the natural sciences (n=152) of the subjects and subject groups taught in basic education served as the study population in the electronically collected study. The material was collected during the biology exercises of the course in question, where the undersigned was presenting the thesis, and the questionnaires were collected later during the exercise session with the help of the study course leaders, who had QR codes printed on paper for sharing the survey link. The answers showed that the student teachers of human biology for the most part consider the subject contents of human biology to be quite or very central and the objectives to be quite or very important, and the respondents generally felt that they were ready to teach the subject contents in question, the exception being cells and the content areas related to cells.

# SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	4
2 IHMISEN BIOLOGIAN MONITASOISUUS KOULUOPETUKSESSA .....	5
2.1 Ihmisen biologia osana ympäristöoppia .....	6
2.1.1 Ihmisen biologian opetuksen keskeiset sisällöt .....	7
2.1.2 Ihmisen biologian keskeiset oppimisympäristöt ja työtavat.....	9
2.2 Ihmisen biologia ympäristöopin oppikirjoissa .....	11
2.3 Ihmisen biologian sisältöjen opettamisen haasteet ja mahdollisuudet .....	13
3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	15
4 AINEISTON KERUU JA MENETELMÄT .....	15
4.1 Aineiston kerääminen sähköisellä kyselylomakkeella .....	15
4.2 Aineiston käsittely ja tarkastelu .....	17
5 TULOKSET .....	17
5.1 Taustatiedot .....	17
5.2 Aihealueiden tietojen ja taitojen hallinta .....	18
5.3 Opetuksen tavoitteet ja opetussisällöt .....	21
5.4 Valmiudet opettaa ihmisen biologiaa ympäristöopin kokonaisuudessa .....	24
6 TULOSTEN TARKASTELU .....	26
6.1 Luokanopettajaopiskelijoiden ihmisen biologian aihealueiden ja sisältöjen osaaminen.....	26
6.2 Ihmisen biologian sisällöt ja tavoitteet koetaan pääsääntöisesti tärkeiksi ja keskeisiksi.....	28
6.3 Valmius opettaa ihmisen biologian sisältöalueita koetaan pääasiassa hyväksi .....	29
6.4 Kysely, vastaajat ja luotettavuus .....	30
7 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	31
KIITOKSET .....	32
KIRJALLISUUS .....	32
LIITTEET.....	37

## 1 JOHDANTO

Biologia on elämää tutkiva luonnontiede (Mayr, 1997, Eloranta ym. 2005). Oppiaineena biologian opetuksen tehtävänä on auttaa oppilaita ymmärtämään elämää ja sen kehitystä, ihmisen elintoimintoja ja perinnöllisyyden perusteita (POPS, 2014, 379–380). Peruskoulussa 1–6 luokilla biologia on integroituna perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) osaksi ympäristöopin kokonaisuutta yhdessä maantiedon, terveystiedon, fysiikan ja kemian kanssa. Biologian tieteenalan käsitteet, teoriat, rakenteet ja tiedonhankintatavat ovat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) mukaan opetuksen ja oppimisen lähtökohtana. Yksi keskeisistä biologian sisältöalueista perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) on ihmisen biologia. Ihmisen biologiaan sisältyvät niin anatominen rakenne ja fysiologia eli rakenteiden toiminta, mutta myös esimerkiksi kasvun ja kehityksen, sekä evoluution ja elämänkaaren, lisääntyminen ja perinnöllisyys sekä sen vaihtelu (mm. Connolly, 1974, Uitto, 2016), jonka takia ihmisen biologian aihealueiden käsittelyssä voi olla mielekäästä yhdistää peruskoulun 1–6 vuosiluokilla sisältöihin liittyviä aihealueita esimerkiksi myös terveystietoon kuuluvia sisältöalueita (POPS, 2014).

Ihmisen biologia mielletään vaikeasti hallittavaksi sisältöalueeksi biologiassa, ja vaatii biologian muiden aihealueiden tavoin moniulotteisuutensa takia opettajalta oman osaamisen ja ammattitaidon ylläpitämistä (Assaraf, ym. 2013, Kellner & Attorps, 2015, Yli-Panula, ym. 2016). Ainehallinnan lisäksi opetuksen suunnittelussa eri sisältöalueiden jäsentäminen ja kokonaisuuksien suunnittelu ei välttämättä ole helppoa, ja opettaja voi joutua jatkuvasti pohtimaan, miten opetuksessa huomioidaan erilaiset oppijat (Eloranta, ym. 2005).

Opettajaopiskelijoista ja heidän käsityksistään tehdyt tutkimukset ovat keskittyneet pitkälti opiskelijoiden biologian käsitteiden ymmärtämiseen, lajintuntemukseen ja biologian opetusmenetelmiin (mm. Palmberg, ym. 2015, Yli-Panula, ym. 2016, Hiltunen, 2022). Ihmisen biologian pedagoginen tutkimus on keskittynyt pääasiassa peruskoulua ylemmille asteille (mm. Assaraf, ym. 2013, Yli-Panula ym. 2016). Ihmisen biologian sisältöalueita, oppimista ja ymmärtämistä on tutkittu esimerkiksi opettajien sekä oppijoiden ihmisen kehon sisältöjen ja yhteyksien hahmottamista havainnollistavissa piirustusellisissa tutkimuksissa (Patrick & Tunnicliffe, 2010, Demster & Stears, 2014, Andersson, ym. 2020). Ihmisen biologian opettamisesta ja opettajien sekä opettajaopiskelijoiden käsityksistä sisältöalueisiin ja niiden opettamiseen liittyen on vain vähän tutkimustietoa.

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä ihmisen biologian opettamisesta osana ympäristöopin kokonaisuutta vuosiluokilla 1–6. Tavoitteena on selvittää luokanopettajaopiskelijoiden ihmisen biologian ainehallintaan liittyvää tietotasoa, ja kokemusta omasta osaamisesta ihmisen biologian aiheisältöjä kohtaan, heidän näkemystään sisältöalueiden ja tavoitteiden keskeisyydestä sekä kokemuksia valmiudesta opettaa ihmisen biologian sisältöjä. Luokanopettajankoulutusta kehitetään jatkuvasti, minkä vuoksi on tärkeää selvittää opiskelijoiden tietotasoa, käsityksiä ja kokemuksia esimerkiksi heidän tämänhetkisistä valmiuksistaan. Tällä tutkielmalla pyritään hahmottamaan kokonaiskuvaa siitä, millaisia käsityksiä luokanopettajaopiskelijoilla on ihmisen biologian aihealueiden opettamisesta.

## 2 IHMISEN BIOLOGIAN MONITASOISUUS KOULUOPETUKSESSA

Biologia luonnontieteenä tarkoittaa elollista luontoa koskevaa tieteellistä tietoa sekä tieteellisiä tutkimusmenetelmiä ja sille on ominaista pyrkiä saamaan testattua ja luotettavaa tietoa kohteen ominaisuuksista (Mayr, 1997 64–67, Eloranta ym. 2005, Uitto, 2016). Biologialle ominaista on systeemisyys, jossa sisäkkäiset tasot ovat vuorovaikutuksessa keskenään (Mayr, 1997 64–67, Uitto, ym. 2013). Biologiassa pyritään ymmärtämään niin ilmiöitä että niiden esiintymiseen riittäviä ehtoja eli syitä (Portin, 2012).

Ihminen on moninainen biologian näkökulmasta eri tehtäviin erikoistuneista soluista muodostuvien kudosten muodostavan elimistön kokonaisuus, jossa eri tekijöiden ja näkökulmien oppiminen ja ymmärtäminen auttaa hahmottamaan ja ymmärtämään sitä (Sajaniemi, 2016). Ihmisen biologia on laaja kokonaisuus, johon liittyvät anatomia ja fysiologia, kasvu, kehitys, elämänkaari ja evoluutio, sekä lisääntyminen, seksuaalisuus ja perinnöllisyys sekä sen vaihtelu, jotka ovat osa biologian kouluopetuksen sisältöjä (Connoly, 1974, POPS, 2014, Uitto, 2016). Biologian opetuksessa peruskäsitteiden ymmärtäminen on tärkeää ja oleellista on myös auttaa oppilasta kehittämään taitojaan etsiä, käsitellä esittää ja arvioida tietoa (Uitto, 2016). Ihmisen biologian aiheisältöjä on nostettu opetussuunnitelman perusteissa (POPS, 2014) ikätasolle sopiviksi, ja näin ollen ikätason noustessa myös oppimisen tiedollinen ja taidollinen taso nousee ja sisältöjen aihealueissa oppimista syvennetään.

Vuosiluokilla 1–6 ihmisen biologian sisältöaiheisiin on mielekästä liittää myös esimerkiksi terveys-, ravitsemus-, ja seksuaalikasvatukseen liittyviä aihealueita, sillä ne linkittyvät vahvasti ihmisen biologian sisältöalueisiin. Ihmisen biologian sisältöalueet on todettu olevan

mielekkäitä oppijoille: esimerkiksi lukiolaisten keskuudessa nämä ihmisen biologiaan ja terveyteen liittyvät aiheet on todettu suosituksi todennäköisesti sen ansiosta, että niillä on suora yhteys ja sovellettavuus jokapäiväiseen elämään, vaikkei muuten biologian oppiaineesta niin pidettäisi (Uitto, 2014).

Biologian tutkimuksen ja oppimisen kohteena on moninaiset rakenteet ja toiminnot, sekä kasvu ja kehitys, ja sen tiedonhankinta perustuu kokemuksille, havainnoille ja kontrolloiduille kokeille niin laboratorio-olosuhteissa kuin muissa ympäristöissä (Uitto, 2016). Ihmisen biologiassa esiintyvien käsitteiden oppimiseen liittyy ymmärrys siitä, kuinka kehon rakenteet käyvät läpi tiettyjä prosesseja, joista muodostuu fysiologisia toimintoja, jotka ovat välttämättömiä selviytymiselle, ja mitkä ovat tärkeitä selittää ja konkretisoida (Cheng & Gilbert, 2015, Andersson, ym. 2020). Oleellista ihmisen biologian aihealueiden tutkimisessa ja oppimisessa on hahmottaa kokonaisuudet, kuten ihmiskeho, joka rakentuu sisäkkäisistä osakokonaisuuksista, jotka ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään (Uitto, 2016, Andersson, ym. 2020), sekä lajin sisäisen vaihtelun merkitys siihen, mikä tekee meistä yksilöitä (Goemley, ym. 2022).

## 2.1 Ihmisen biologia osana ympäristöoppia

Biologia on perusopetuksen 1–6 vuosiluokilla opetussuunnitelman perusteissa (2014) osana ympäristöoppia yhdessä maantiedon, terveystiedon, fysiikan ja kemian kanssa, jonka takia peruskoulun 1–6 luokilla ihmisen biologia liittyy vahvasti myös esimerkiksi terveyskasvatukseen, seksuaalikasvatukseen sekä monialaisiin oppimiskokonaisuuksiin (Uitto, 2016). Näistä kokonaisuuksista terveystieteet pyrkivät kehittämään ja arvioimaan ihmisen terveyttä, sekä edistämään kokonaisvaltaisesti hyvinvointia, ja tarkastelemaan niin terveyttä, toimintakykyä kuin hyvinvointia eri ikä- ja väestöryhmissä (Sajaniemi, 2016, Huttunen, 2020). Koulujen terveystiedon opetus on monitieteistä, se tukeutuu laajaan tietoperustaan ja se pyrkii vahvistamaan oppilaiden terveysosaamista (Eloranta ym. 2005, 39–41, POPS, 2014, Sajaniemi, 2016). 1–2 luokilla terveyteen liittyvät monitasoiset ilmiöt sidotaan havaintoihin ja kokemuksiin, kuten ihmisen biologian aihealueista kehon osiin, aisteihin ja elintoimintoihin ikätason mukaisesti (POPS, 2014, Sajaniemi, 2016). Biologian ja terveystiedon kytkökset ja näkökulmien yhdistäminen vahvistuvat edelleen kolmannelta luokalta lähtien sisältöjen monipuolistuessa esimerkiksi anatomian ja fysiologian sekä kasvun ja kehityksen aihealueissa (POPS, 2014, Sajaniemi, 2016). Terveys ja hyvinvointi eivät ole itsestään selviä asioita, jonka

takia terveen kasvun ja kehityksen tukeminen lähtee ihmisen kokonaisuuden ja erilaisuuden ymmärtämisestä, kuten ominaisuuksien, perimän ja ympäristön vaikutusten ymmärtämisestä ja tiedostamisesta (Sajaniemi, 2016).

Sukupuoli (englanniksi *sex* ja *gender*) on keskeinen käsite ihmisen biologiassa kehityksen ja lisääntymisen näkökulmasta, mutta samalla on evoluution arvoituksia eri sukupuolten olemassaoloa koskevien kysymysten takia (Lehtonen, ym. 2012, Aivelo, ym. 2024). Sukupuolta voidaan tarkastella eri näkökulmista, kuten esimerkiksi biologisen, sosiaalisen tai yhteiskunnallisesta näkökulmasta (Bildjuschkin, 2016). Opetussuunnitelmassa (POPS, 2014, 28) painotetaan, että opetuksen tulee lähestymistavaltaan sukupuolitietoista, jota opetushallituksen (2024) sivuilla täsmennetään, että sukupuolen tasa-arvo kattaa sukupuolen moninaisuuden, sekä seksuaalisten suuntautumisten ja identiteettien moninaisuuden tunnistamisen.

Seksuaalisuus on osa minäkuva ja ihmisen terveyttä, jonka kasvaminen ja kehittyminen alkaa jo syntymästä ja siihen vaikuttavat monet tekijät (WHO, 2015, Bildjuschkin, 2016, Kaasinen, 2016). Seksuaalikasvatuksen tarkoitus on auttaa kasvamaan ihmisenä, ja sen tavoitteena on, että kasvaja oppii ymmärtämään seksuaalisuuden eri ulottuvuuksia, kehon toimintaa ja seksuaalioikeuksien kunnioittamisen tärkeyttä (Bildjuschkin, 2016). Lasten seksuaalisuus on kehojen tutkimisen, haltuunoton ja vertailun lisäksi tunteisiin tutustumista ja niiden hallitsemista (Kaasinen, 2016), jonka takia se voidaan liittää mielekkäästi osaksi ihmisen biologian sisältökokonaisuuksia. Koulun seksuaalikasvatukseen liittyy ihmisen biologiaan sisältyvien lisääntymisen ja suvun jatkamisen liittyvien aiheiden lisäksi paljon muuta, ja sen tavoitteena on lapsen ja nuoren terveen kasvun ja kehittymisen tukeminen (Kaasinen, 2016, Aivelo, ym. 2024). Seksuaalisuus on osa ihmisoikeuksia, johon kuuluu myös, että lapsi saa avointa, monipuolista ja oikeaa tietoa seksuaalisuudesta ikäkauden tasoisesti esitettynä (WHO 2015, Kaasinen, 2016).

### 2.1.1 Ihmisen biologian opetuksen keskeiset sisällöt

Biologian on perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) sisältöalueisiin on valikoitunut myös ihmisen biologian teemoja ja aihealueita: ympäristöopin tehtävänä 1–6 luokilla on nostettu keskeisenä oppimistavoitteena oppia tuntemaan ja ymmärtämään ihmistä, elämää ja sen kehittymistä ja ihmisen biologian teemoja on nostettu oppiaineen 1–2 luokilla S1 *Kasvu ja kehitys* ja 3–6 luokilla S1 *Minä ihmisenä* sisältöjen alle. Ihmisen biologiaan liittyviä



sisältöalueita perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) ovat muun muassa ihmisen kehonosiin ja rakenteisiin, elintoimintoihin, kasvuun ja kehitykseen sekä elämänkulkuun, seksuaalisuuteen ja ihmisen lisääntymiseen sekä yksilölliseen vaihteluun liittyvä ymmärrys, sekä elämän perusedellytyksiin perehtyminen (taulukko 1). Ympäristöopin opetuksessa sisältöjä voidaan ja kannattaakin jäsentää kokonaisuuksiksi (POPS, 2014). Keskeistä opetussuunnitelman (POPS, 2014) mukaan on valita ikätasolle sopivat aihealueet ja menetelmät sekä hyödyntää niin 1–2 luokilla kuin 3–6 luokilla ikätasoisesti ongelmanratkaisuja ja tutkimustehtäviä syventämään kiinnostusta ilmiöitä kohtaan.

Taulukko 1: Ihmisen biologian aihealueiden ja sisältöjen ydinkäsitteitä ja niiden soveltuvuus eri luokka-asteille (POPS, 2014, 130–133, 239–246)

<i>Ydinkäsitteistöä</i>	<i>Luokille 1–2 sisällöt sovellettuna</i>	<i>Luokille 3–6 sisällöt sovellettuna</i>
<i>Rakenne ja toiminta</i>	Kehon osat ja niiden tehtävät pääpiirteissään	Kehon osat, elimistö ja niiden tehtävät pääpiirteittäin Kasvu ja kehitys
<i>Kasvu ja kehitys</i>	Elämänkulku rakenteiden ja toimintojen muuttuminen elämän aikana	Elämänkulku Lisääntyminen, syntymä, kasvu ja sen tuomat muutokset, kuoleminen
<i>Informaation prosessointi</i>	Aistit ja aistinelimet ikäkauden mukaisesti	Aistit ja aistinelimet, ajatukset ja tarpeet sekä niistä saatava informaation kulku ja muisti ikätason mukaisesti
<i>Elämän perusedellytykset: aine ja energia</i>	Ravinnontarve, ravintoketju	Ravinto, ravintoketju ja energian tarve
<i>Yksilöllisen luonteen ymmärtäminen</i>	Samankaltaisuus/toisiaan muistuttavat yksilöt, mutta myös yksilöiden eroavaisuudet	Periytyminen, perimä ja muuntelu ikätason mukaisesti, ympäristön vaikutus
<i>Seksuaalinen kehitys ja lisääntyminen</i>	Kehoon ja elintoimintoihin tutustuminen, kasvu ja kehitys huomioiden	Ikäkauden mukaisesti seksuaalinen kehitys ja lisääntyminen sekä tunteiden tunnistamisen, ilmaisun ja säätelyn harjoittelu

Sisältöjen jäsentäminen ei välttämättä ole helppoa tai yksinkertaista, vaan opettaja voi joutua jatkuvasti pohtimaan suunnittelussaan, miten sisältöjen jäsentämisellä onnistuisi kannustamaan oppilaita oppimaan ja miten opetuksessa tulee otettua huomioon eri-ikäiset ja erilaiset oppijat (Eloranta, ym. 2005). Sisältöalueiden valinta, jäsentäminen ja kokonaisuuksien muodostaminen eri vuosiluokille tulee tehdä niin, että ne tukevat opetussuunnitelmassa (POPS, 2014) asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja hyödyntävät paikallisia mahdollisuuksia.

### 2.1.2 Ihmisen biologian keskeiset oppimisympäristöt ja työtavat

Ihmisen biologian, kuin muissakin biologian aihesisältöjen opetuksessa on tärkeä käyttää monipuolisia oppimisympäristöjä sekä työtapoja, kun tarkastellaan erilaisia ilmiöitä (Uitto & Kärnä, 2014, Granbom & Granbom, 2019). Oppimisympäristöillä tarkoitetaan opetuksen toteuttamiseen käytettäviä fyysisiä tiloja, kuten koulun ja muiden opetuksessa hyödynnettäviä tiloja, mutta myös psyykkisiä ja sosiaalisia yhteisöjä sekä käytänteitä, joiden tarkoituksena on edistää oppimista ja jossa oppimisprosessi tapahtuu (PalMBERG ym. 2005, Kankaanranta, ym. 2012, POPS, 2014, 29, Sadi & Lee, 2024). Ihmisen biologian, kuten muidenkin aineiden ja aihekokonaisuuksien opettamisessa oppimisympäristöllä voi olla vaikutusta aiheen kiinnostavuuteen. Kiinnostuksen lisäämä oppimisaktiivisuus johtaa syvempään oppimiseen (Uitto, ym. 2006). Ihmisen biologian opetuksessa luokkahuoneen ulkopuoleinen oppimisympäristö voi olla mitä vaan, kuten esimerkiksi vierailut terveyteen liittyvissä paikoissa, kuten terveystieteissä tai asiantuntija vierailu, jotka voivat lisätä kiinnostusta ja innostusta oppimiseen (Uitto ym. 2006). Oppimisympäristöön kuuluvat lisäksi opiskelussa käytetyt materiaalit, välineet sekä palvelut, kuten esimerkiksi teknologiset laitteet (Kankaanranta ym. 2012).

Työtavalla opetuksessa tarkoitetaan opetus- ja oppimismenetelmää, työskentelymuotoa tai aktiviteettia, jonka avulla pyritään saamaan oppija omaksumaan opittava asia (Joyce & Weil 1996). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014, 29–31) mukaisesti monipuolisesti työtapoja vaihtelemalla ja hyödyntämällä otetaan huomioon erilaiset oppijat ja voidaan uteliaisuutta ja mielenkiintoa kasvattamalla tukea kokonaisvaltaista oppimista, sekä auttaa kehittämään oppilaiden kokonaisuuksien hahmottamista (Uitto, ym. 2013, Grabom & Grabom, 2019). Esimerkiksi teknologian käyttäminen opetuksen apuna on todettu edistävän oppimistuloksia perinteiseen opetukseen verrattuna (Kankaanranta ym. 2012, Wong & Subramaniam, 2022), ja älylaitteet tarjoavat opetukseen myös niin fyysistä, kuin ajallista

liikkuvuutta (Eriksson, ym. 2023). Teknologia voi lisätä mielenkiintoa ja tuoda opittavan aihealueen lähemmäksi arkielämää, lisäksi sen avulla pystytään visuaalisesti syventämään oppimista myös ihmisen biologian aiheisällöissä (Fuchsova & Korenova, 2019, Wong & Subramaniam, 2022).

Myös pelillistäminen ja pelien käyttö opetuksessa oppimis- ja opetusvälineenä voi helpottaa oppimista ja tehdä oppimisesta kiinnostavampaa leikkisyyden ansiosta (Dieser, ym. 2016, Teixeira, ym. 2024). Esimerkiksi fysiologiaan liittyvissä opetus- ja oppimissisällöiden potentiaali nähdään mielikuvituksen stimuloinnissa, kun abstrakti prosessi materialisoidaan ja auttaa ymmärtämään erilaisia yhteyksiä (Teixera, ym. 2024).

Oppimistulosten ja oppijoiden kiinnostuksen ja motivaation lisäämiseksi on todettu esimerkiksi yhdeksäsluokkalaisten oppimista tutkiessa, että oppijakeskeinen opetus, johon kuuluvat keskusteleva opetus, kuten syiden ja seurausten pohtiminen, havaintojen tekeminen ja erilainen näkemysten esittäminen tutkituista ilmiöistä, sekä opittujen asioiden soveltaminen arkeen, kokeellisen työn tekeminen ja biologian demonstraatioihin osallistuminen, on opettajakeskeistä opetusta tehokkaampaa (Uitto & Kärnä, 2014). Oppijalähtöinen opetus perustuu konstruktivistiseen teoriaan, jossa oppija nähdään aktiivisena tiedon rakentajana, ja opettajan roolina on edistää aktiivisesti oppimista erilaisissa oppimistilanteissa (Lehtinen, ym. 2016). Tällaisessa lähestymistavassa oppijat käyttävät aktiivisesti kognitiivisia taitoja ongelman ratkaisemiseen sekä soveltavat tietoaan ja taitojaan erilaisissa tilanteissa, joka on oppimisen kannalta tehokkaampaa (Uitto & Kärnä, 2014, Lehtinen ym. 2016).

Yksittäisistä opetusmenetelmistä tutkivalla oppimisella on todettu olevan positiivinen vaikutus oppilaiden asenteisiin biologiaa kohtaan (Uitto & Kärnä, 2014). Tutkivalla oppimisella tarkoitetaan tutkimustyyppistä prosessia, joka edistää oppijoiden ymmärrystä, tuottaa tietoa ja opettaa yhteisöllisen tiedonluomisen taitoja (Lakkala, 2012). Tutkivassa oppimisessa esimerkiksi mikroskopiointi auttaa näkemään solujen rakenteita, joka voi auttaa oppimaan ymmärtämään paremmin rakenteita ja niiden toimintojen välisiä suhteita (Berg, ym. 2016), jotka muuten ovat melko abstrakteja ja sen takia vaikeita ymmärtää (Carlan, ym. 2014). Kokeelliseen toimintaan osallistuminen näyttää myös auttavan rakentamaan ja vahvistamaan oppijoiden käsitteellistä ymmärrystä esimerkiksi ruuansulatusjärjestelmän toiminnasta (Mattos Féijo, ym. 2022).

## 2.2 Ihmisen biologia ympäristöopin oppikirjoissa

Ihmisen biologiaa käsitellään perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) mukaan ympäristöopin kokonaisuudessa vuosiluokilla 1–6 ikätason mukaisesti. Oppimisen tukemiseksi oppimateriaaleina kirjat sekä muut kirjojen kustantajien opetusmateriaalit toimivat usein niin opettajan kuin oppilaiden tiedonlähteenä, jonka takia niissä tiedon esittämisen tavat on mietittävä tarkkaan (Nissilä, 2023). Kustantajien tekemät oppikirjat perustuvat opetussuunnitelman (POPS, 2014) sisältöihin ja tavoitteisiin, ja ne on kirjoitettu ja toteutettu kustantajien näkemyksen ja ymmärryksen mukaisesti opetussuunnitelman sisällöistä. Tässä osiossa tarkastelen kahdelta suurimmalta kustantajalta, SanomaProilta ja Otavalta (taulukko 2) koekäyttöön saamiini ympäristöopin kirjasarjojen digikirjoja ja -materiaaleja ihmisen biologiaa koskevia aihe- ja sisältöalueita.

Molempien kustantajien kirjasarjoissa on pyritty onnistuneesti esittämään ihmisen biologiaan liittyvät aihealueet suunnatun ikäkauden tasoisesti. Kaikissa kirjasarjoissa hyödynnetään paljon visuaalisuutta, kuten kuvia hahmottamisen ja oppimisen tueksi. Lisäksi kappaleiden tekstien määrät, fonttikoot ja sisällöt on huomioitu kohderyhmälle sopivan tasoiseksi. Kaikista kirjasarjoista löydän yhteisiä piirteitä myös sisältöjen jakautumisesta eri luokka-asteille, sillä eniten kaikissa kirjasarjoissa ihmisen biologian pääpaino oli painottunut viidennelle luokka-asteelle (taulukko 2).

Taulukko 2: Otavan ja SanomaPron kirjasarjoista löytyvät ihmisen biologiaan liittyvät opetus suunnitelmassa (POPS, 2014) esillä olevat sisällöt ja aihealueet luokka-asteittain

<i>Luokka-aste</i>	<b>Pisara (SanomaPro)</b>	<b>Kätkö (SanomaPro)</b>	<b>Tutkimusmatka (Otava)</b>
1	Voin hyvin: liikunta, ravinto, hygienia ja lepo, tunteet ja turvallisuus	Keho ja aistit, terveys, elämänvaiheet	-
2	Ihminen: Elämänvaiheet, syntymä, rakenne ja toiminta: luut, lihakset, ruuansulatus, hengitys ja verenkierto, sekä aivot ja aistit	Ravitsemus ja ruuansulatus, rakenne ja toiminta: luut, lihakset, iho, verenkierto ja hengitys, aivot ja aistit, syntymä, tunteet	-
3	-	Tunteet ja mielen hyvinvointi	Liikunta ja ravitsemus
4	Terveys: hyvät elämäntavat, mielen hyvinvointi	Rutiinit ja terveys, ravitsemus, mielen hyvinvointi	Hyvinvointi ja terveys
5	Hyvinvointi: ihminen osa eliökuntaa, solu, elin, elimistö, keho Rakenne ja toiminta: tuki- ja liikuntaelimistö, ruuansulatus-, verenkierto-, hengityselimistöt, aivot ja hermosto, aistit, kasvu ja kehitys, lisääntyminen	Ihminen: osa eliökuntaa, solu, elin, elimistö, keho, Rakenne ja toiminta: tuki ja liikuntaelimistö, ruuansulatus-, verenkierto-, hengityselimistöt, aivot ja hermosto, aistit ja iho, kasvu ja kehitys, lisääntyminen	Ihminen: osa eliökuntaa solu, elimistö Rakenne ja toiminta: tuki- ja liikuntaelimistö, ruuansulatus-, hengitys-, ja verenkiertoelimistöt, aivot ja hermosto, aistit ja iho, kasvu ja kehitys, lisääntyminen,
6	Kasvu ja kehitys, tunnetaidot ja ihmissuhteet, ravitsemus ja riippuvuudet	-	Terveys ja hyvinvointi, ravitsemus, ja riippuvuudet mieli, tunnetaidot, ihmissuhteet

Merkintä – tarkoittaa, ettei kirjaa/materiaalia ollut käytössä tai kirja ei sisältänyt ihmisen biologian sisältöalueita. Taulukko sisältää ihmisen biologian sisältöalueet eri kirjoissa (Cantell ym. 2015, Heinonen ym. 2015a, Heinonen 2015b, Arjanne, ym. 2016, Asplund 2016a, Asplund 2016b, Arjanne ym 2017, Asplund, ym. 2019a, Asplund, ym. 2019b, Hautamäki ym. 2021a, 2021b, Cantell ym. 2021, Cantell ym. 2022. Hautamäki ym. 2023).

Molempien kustantajien (taulukko 2) oppikirjoissa löytyvät opetussuunnitelmassa mainituista ihmisen biologian sisällöistä elämänkulku, rakenne ja toiminta, kasvu ja kehitys, informaation prosessointi, aineet ja energian tarve sekä lisääntyminen ja terveyden ja hyvinvoinnin sisältöalueita. Viidennelle luokalle kohdennetuissa kirjoissa ihmisen biologian sisältö aloitetaan kaikissa näissä kirjasarjoissa esittelemällä ihminen osana eliökuntaa, joka auttaa hahmottamaan ja ymmärtämään ihmistä osana muuta kokonaisuutta. Tämän jälkeen kirjoissa tarkastellaan ihmisen rakenteita ja toimintaa aihekokonaisuus kerrallaan.

### 2.3 Ihmisen biologian sisältöjen opettamisen haasteet ja mahdollisuudet

Ihmisen biologia on kansainvälisen tutkimuksen mukaan vaikeasti hallittava sisältöalue biologiassa (Palmberg ym. 2011, Yli-Panula ym. 2016). Biologiassa käsitteitä ja kokonaisuuksia on runsaasti ja niiden dynaamisuus voi tehdä ilmiöiden ymmärtämisestä haastavaa: opettaessa ja oppimisessa tiedon tarpeen laajuus syy-seuraussuhteiden selittämisessä sekä ongelmanratkaisuisissa tarvittava tiedon ja taidon osaamisen soveltaminen aineistojen analysoimisesta ja menetelmätiedon käyttämisestä puhumattakaan (Eloranta, ym. 2005, Uitto, ym. 2013). Lisäksi aiheiden opettamiseen haastetta voi lisätä mahdolliset opettajalla tai oppijoilla olevat aiheeseen liittyvät väärinymmärrykset (Palmberg, ym. 2011, Kumandaş, ym. 2019).

Ihmisen biologian sisältöalueet on koettu oppijoita kiinnostaviksi aihealueiksi, sillä se liittyy ja sitä voi soveltaa jokapäiväiseen elämään (Uitto ym. 2006). Jokapäiväiseen elämään soveltamisen kokeminen on huomattu lisäävän kiinnostusta ja motivaatiota biologian oppimista kohtaan (Eloranta, ym. 2005, 36, Sadi & Lee, 2024). Opetuksen suunnittelussa oppijoiden kiinnostuksen synnyttämisessä ja lisäämisessä biologiaa kohtaan opettajan on hyvä olla tietoinen erilaisista oppijoista, oppijoiden kiinnostuksen kohteista, sekä tiedostaa erilaiset asenteet oppiainetta kohtaan (Prokop, ym. 2007).

Ihmisen biologian ymmärtämisen ja oppimisen kannalta on tärkeää huomioida rakenteiden ja toimintojen opettelussa visuaalisuus, kuten esimerkiksi animaatiovideoiden hyödyntäminen, sillä se helpottaa biologisten käsitteiden oppimista ja ymmärtämistä (Chang & Gilbert, 2014, Peart, ym. 2022). Biologian opettamiseen kuuluu vahvasti myös käytännöllinen oppiminen, kuten kokeellinen työskentely ja laboratoriotyöskentely, jotka ovat tutkivaa oppimista (Eloranta, ym. 2005, 25, POPS, 2014, Phillip & Taber, 2016). Ihmisen biologiaan, kuten muihinkin biologian aihesisältöihin liittyvät asiat ja ilmiöt ovat lähellä oppijaa, ja useimmissa

aihealueissa on mitattavia asioita, mikä havainnollistaa ja sen kautta voi tehdä ilmiöstä helpommin ymmärrettävämmän (Eloranta, ym. 2005, 101–102).

Opetuksen sisältöihin liittyvä opetuksen suunnittelu ja toteutus on todettu olevan helpompaa silloin, kun ymmärretään aiheita ja kokonaisuuksia sekä niiden keskeisimmät käsitteet (Kellner & Attorps, 2015). Tämä vaatii opettajalta jatkuvaa ammattitaidon ylläpitämistä (Eloranta, ym. 2005, 14). Kuitenkin biologian aihesisältöjen hallinnassa väärinymmärryksiä on huomattu olevan runsaasti niin eri-ikäisillä oppijoilla, kuin opettajaksi opiskelevilla ja alakoulun opettajilla (Palmberg, ym. 2011, Kumandaş, ym. 2019). Laajojen kokonaisuuksien hallitsemisen haasteiden lisäksi opettajille biologian opettamisessa haastetta voi lisätä tiedealan dynaamisuus, kun tiede tuottaa koko ajan uutta tietoa ja lähestymistapoja (Gungar & Ozkan 2017, Momsen, ym. 2022). Ihmisen biologian sisältöalueisiin lomittuu vahvasti myös muun muassa terveystiedon ja seksuaalikasvatuksen sisältöihin ja tavoitteisiin opetussuunnitelman perusteissa (POPS, 2014), ja aihealueita, kuten anatomiaa ja fysiologiaa, terveys- tai seksuaalikasvatusta voidaan opettaa monin eri tavoin ikä taso huomioiden (mm. Kaasinen, 2016, Sajaniemi, 2016, Uitto, 2016).

Sukupuoleen ja seksuaalisuuteen liittyviin aihealueisiin lisää haastetta kielellisyys, sillä englanninkielisille termeille *sex* ja *gender* on vain yksi suomenkielinen sana *sukupuoli*: sukupuoliuskomukset ovat sosiaalisesti rakennettuja ja siksi ne vaihtelevat ajan ja kulttuurin mukaan ja sukupuoli-identiteetti sisältää asenteisiin, toimintaan ja kykyihin liittyviä eikehollisia elementtejä, kun biologiseen sukupuoleen liittyy vahvasti lisääntymiseen liittyviä ehtoja (Aivelo, ym. 2024).

Luokanopettajan vastuulla on opettaa useita oppiaineita, jonka takia luokanopettajalta vaaditaan monien aiheiden ja aihekokonaisuuksien tietoa, osaamista ja hallintaa. Opettajan tietojen ja taitojen riittämätön osaaminen esimerkiksi tieteellisessä osaamisessa voi olla rajoittavana tekijänä oppilaiden tieteellistä kuvaa kehittävien oppituntien suunnittelussa ja toteuttamisessa (Murphy & Smith, 2012, Gungar & Ozkan, 2017, Appleton, 2006), minkä takia opettajana on tärkeää hallita opetettava aine tai aihekokonaisuus. Tämän ainehallinnan lisäksi on opettajien tärkeä olla tietoisia oppijoiden mahdollisista väärinkäsityksistä, eli tieteellisen tiedon kanssa ristiriidassa olevia ajatuksia ja käsityksiä, sekä siitä, miten näihin tulisi puuttua, sillä väärinymmärrykset tulevat vaikuttamaan oppijoiden oppimisprosesseihin kaikilla koulutuksen tasoilla (Kumandaş, ym. 2019).

### 3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa Itä-Suomen yliopiston luokanopettajaksi opiskelevien käsityksiä ihmisen biologian opetuksen keskeisistä teemoista, tavoitteista, sisällöistä sekä työtavoista vuosiluokilla 1–6. Tavoitteena on myös tarkastella luokanopettajaksi opiskelevien asenteita ihmisen biologian sekä näkemyksiä valmiudestaan opettaa ihmisen biologian sisältöalueita sekä tarkastella luokanopettajaksi opiskelevien näkemyksiä valmiuksista opettaa ihmisen biologian eri sisältöalueita. Luokanopettajaopintoihin hakeutuu eri koulutustaustan omaavia, kuten lukion käyneitä tai ammattikoulusta valmistuneita. Tutkimuksessa tarkastelen lisäksi, onko koulutustaustalla vaikutusta ihmisen biologian sisältöalueiden osaamisen tasoon. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Millainen on luokanopettajaopiskelijoiden perustiedon aineenhallinta ihmisen biologian sisältöalueissa?
2. Mitkä opetuksen tavoitteet ja opetussisällöt ovat luokanopettajaopiskelijoiden mielestä keskeisiä ihmisen biologian opettamisessa ja oppimisessa?
3. Onko koulutustaustalla tai sukupuolella vaikutusta sisältöalueiden osaamiseen?
4. Mitä ihmisen biologian sisältöalueita luokanopettajaopiskelijat pitävät vaikeina?

### 4 AINEISTON KERUU JA MENETELMÄT

#### 4.1 Aineiston kerääminen sähköisellä kyselylomakkeella

Tutkimusaineisto kerättiin poikittaistutkimuksena Itä-Suomen yliopiston luokanopettajaopiskelijoiden perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaisten opintojen opintojakson *Tutkiva oppiminen luonnontieteiden opetuksessa A*-osassa huhtikuussa 2024. Aineiston keräämisessä käytettiin Webropol -kyselylomaketta (liite 1), jossa luokanopettajaksi opiskelevat vastasivat kysymyksiin ihmisen biologian opettamisesta. Aineiston kerääminen toteutettiin jakamalla QR-koodi kyselyyn ja kyselyn tietosuojatiedotteeseen opintojakson biologian harjoituksissa, jossa allekirjoittanut kävi esittelemässä tutkielmaa ja pyytämässä vastauksia kyselyyn. Harjoituksen alussa tapahtuneessa esittelyssä kerrottiin lyhyesti pro-gradu -tutkielman aihe sekä taustaa, tutkimuksen tavoitteet,



mihin saatuja tuloksia voidaan hyödyntää. Kyselyyn vastaamiselle oli varattu aikaa noin 15 minuuttia myöhemmin harjoituskerran aikana.

Sähköinen kyselylomake valikoitui aineiston hankintamenetelmäksi sen käytännöllisyyden ja vastaamisen helppouden vuoksi ja linkkiä siihen oli helppo jakaa linkin ja QR-koodin avulla. Sähköinen kyselylomake koostui neljästä osiosta: kyselyn alussa kartoitettiin vastaajan taustatietoja, kuten ikää, sukupuolta, aikaisempaa koulutustaustaa sekä tämänhetkistä opintojen suuntautumista. Toisessa osiossa oli lyhyt tietoa mittaava osio, joka koostui oikein/väärin väittämistä sekä viidestä monivalintakysymyksestä. Kysymykset pyrittiin rakentamaan monipuolisesti vastaajan yleistä tietoa mittaaviksi ihmisen anatomiaan ja fysiologiaan liittyen, joissa mukana oli tietotasoltaan helpompia ja haastavampia kysymyksiä. Suurin osa kysymyksistä tukeutui vaativuudeltaan yläasteen ihmisen biologian sisältöalueisiin, ja muutama tukeutui hieman lukion aihealueen sisältöön. Kyselyn yksi tieto osion tehtävistä oli selkeästi väärin ymmärretty, jonka takia se jätettiin tarkastelusta ulkopuolelle.

Tietoa mittaavan osion jälkeen kyselyssä siirryttiin tieto- ja taitotason itsearviointiin. Itsearvioinnissa vastaaja vastasi viisiportaisella Likert-asteikolla sen hetkisen kokemuksen perusteella omasta osaamisestaan erilaisiin väitteisiin. Itsearvioinnin jälkeisessä osiossa kartoitettiin, kuinka tärkeänä ihmisen biologian opetuksen tavoitteita ja keskeisiä sisältöjä pidetään. Viimeisessä osiossa kartoitettiin vastaajien valmiuksia opettaa ihmisen biologiaa ympäristöopin kokonaisuudessa, sekä kartoitetaan, mikä ihmisen biologian aihealue on luokanopettajaksi opiskelevien mielestä vaikein, ja miksi.

Taustatietojen osalta vastaajat valitsivat yhden annetuista vastausvaihtoehdoista, tieto- ja taitotason itsearvioinnissa, ihmisen biologian tavoitteiden ja sisältöjen tärkeyden, sekä valmiuksia opettaa osioissa vastausvaihtoehdot olivat Likert-asteikollisia kysymyksiä, kuten väittämiä, johon vastattiin viisi portaisella asteikolla: ei lainkaan, vähän, jonkin verran, melko ja erittäin, hieman kysymyksen mukaan sanamuotoa muutellen. Viimeisessä osiossa ollut koetun vaikeimman aihealueen valinnassa oli mahdollisuus valita useampi vaihtoehto, johon vielä oli liitettyä vaihtoehtoinen avoin kysymys, johon vastaajat saivat perustella tai avata, miksi he kokevat valintansa vaikeana.

## 4.2 Aineiston käsittely ja tarkastelu

Aineisto oli strukturoitu niin, että vastausmateriaali sisälsi suurimmaksi osaksi tilastollista eli kvantitatiivista vastausaineistoa. Kyselyn lopuksi oli myös avoimempi kysymys, josta saatiin lisäksi kvalitatiivista eli laadullista vastausaineistoa.

Aineiston analysointiin käytettiin Webropolin omaa raportointi ohjelmaa sekä Microsoft Excel ohjelmaa ja SPSS tietokoneohjelmia. Pääasiallisena käsittelykanavana toimi Excel, jossa muun muassa graafinen toteutus suoritettiin. SPSS ohjelmistoa käytettiin aineiston käsittelyssä analyysivaiheessa, jossa tarkasteltiin muuttujia sekä niihin vaikuttavia tekijöitä ja suhteita. Vastaajien suoriutumisen normaalijakautuneisuutta on testattu Kolmogorov-Smirnov-testillä. Lisäksi vastausten tulosten suhteiden tilastollista merkitsevyyttä testattiin ei-parametrisella Friedsmannin kaksisuuntaisella testillä.

Kyselyssä laadullista aineistoa on tilastollisen jälkeen, kun vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa avoimesti, miksi pitää valitsemaansa aihealuetta vaikeimpana. Laadullinen aineisto teemoitettiin ryhmiä, jossa toistui sama aihe tai samankaltainen teema ja näistä nostettiin keskeisimpiä havaintoja kuvaamaan näkemyksiä ja luomaan syvyyttä tukemaan tilastollista aineistoa.

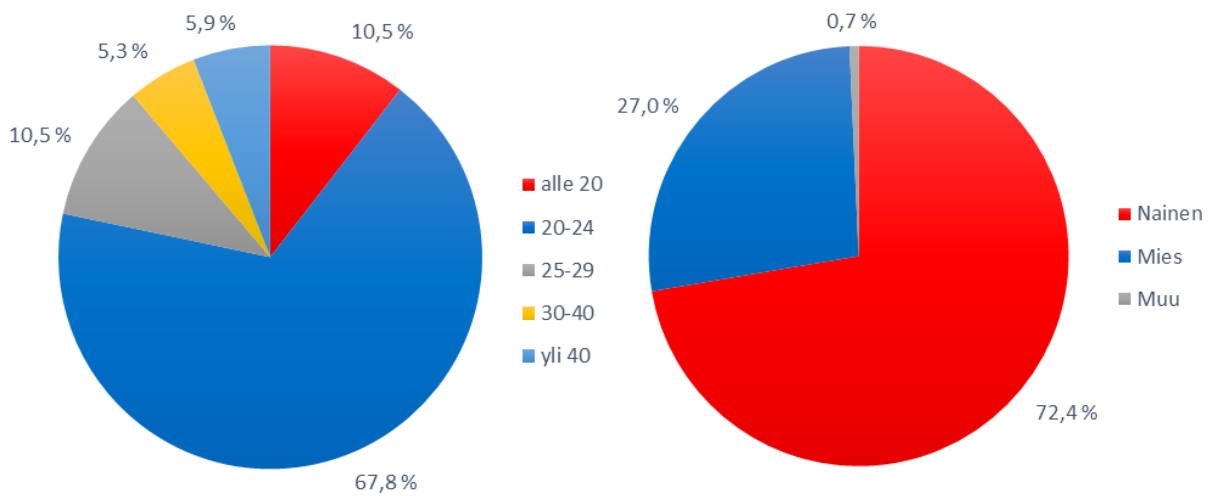
## 5 TULOKSET

Tuloksissa tarkastelu on toteutettu niin, että ensin toteutetaan yleiskatsaus taustatiedoista, jota seuraavat tietojen ja taitojen hallinnan osio, sekä opetuksen tavoitteiden ja opetussisältöjen tarkastelut. Viimeisenä tuloksien tarkastelussa on opiskelijoiden kokemat valmiudet opettaa ihmisen biologiaa ympäristöopin kokonaisuudessa.

### 5.1 Taustatiedot

Kyselyyn vastasi 152 luokanopettajaksi opiskelevaa ( $n=152$ ), joista suurin osa oli iältään 20–24-vuotiaita ja suurin osa kyselyyn vastanneista oli naisia, mikä edustaa melko tyypillistä otosta opettajaopiskelijoista sukupuolen mukaan (EDUFI, 2020) (kuva 1). Vastaajista suurin osa (82,2 %) ilmoitti koulutustaustakseen lukiotaustan, joista 54,4 % ilmoitti käyneensä biologiasta vain pakolliset kurssit. 19,2 % ilmoitti käyneensä pakollisten kurssien lisäksi biologian

valinnaisia kursseja ja 26,4 % ilmoitti suorittaneensa lukiossa kaikki biologian kurssit. Lukion suorittaneista 25,6 % ilmoitti kirjoittaneensa biologian ylioppilaskokeessa.



Kuva 1. Vastaajien ikä- ja sukupuolijakaumat (n=152)

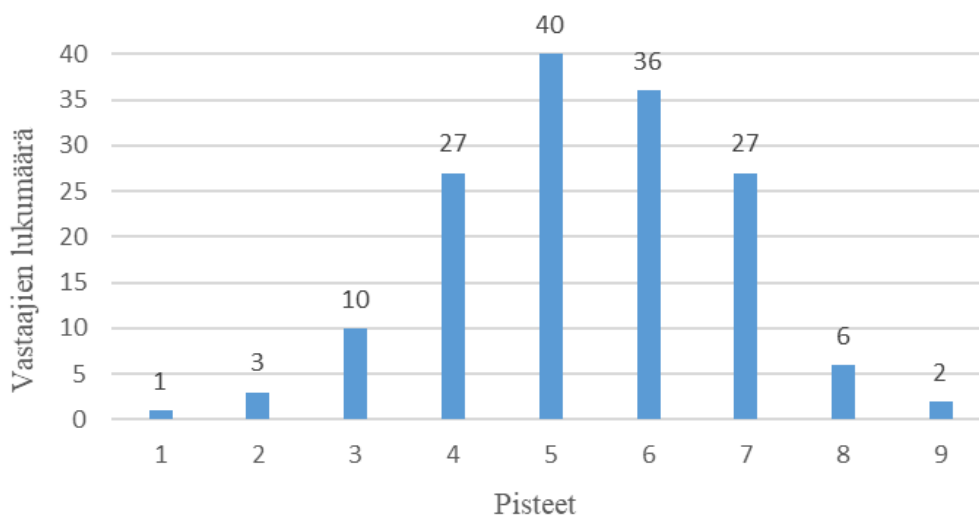
Lopuista vastaajista 13,8 % ilmoitti koulutustaustakseen aiemman korkeakoulututkinnon sekä 4 % ammattikoulun. Aiemman korkeakoulututkinnon koulutustaustakseen valinneista avoimeen vastaukseen alaksi ilmoitettiin muun muassa sosionomi, restonomi, lastentarhanopettaja, sekä teatteri-ilmaisun ohjaajan aloja. Ammattikoulun valinneista avoimeen vastaukseen ilmoitettiin alaksi muun muassa lähihoitaja, logistiikka-ala, sekä merkonomi.

Kaikki kyselyyn vastanneet opiskelevat joko pää- tai sivuaineenaan luokanopettajaksi ja näin käyvät perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaisia opintoja. Vastaajista 70,4 % ilmoitti opiskelevansa luokanopettajaksi suuntautuvassa pääaineessa. Erityisopettajan/erityisluokanopettajan koulutuksen vaihtoehdon valitsi 20 % vastaajista ja loput sivuaineena opintokokonaisuutta opiskelevien vastaajien pääaineiksi ilmoitettiin kotitalous (6 kpl), matematiikkaa (5 kpl), käsityö (2 kpl), kemia (2 kpl) historia (1 kpl) ja ruotsi (1 kpl).

## 5.2 Aihealueiden tietojen ja taitojen hallinta

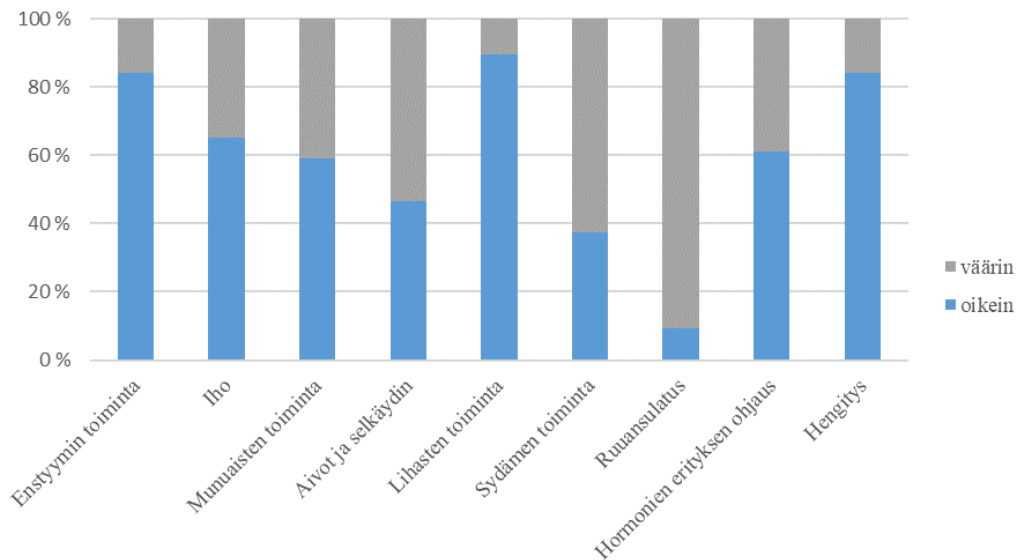
Kyselyn alussa pyrittiin selvittämään opiskelijoiden tietotasoa ihmisen biologiasta tietoa mittaavilla kysymyksillä. Tutkimuksen osaamista mittaavista kysymyksistä opiskelijat saivat

keskimäärin 5,3/9 pistettä moodin muodostuessa 5 pisteeseen. Kokonaispisteet noudattivat normaalijakaumaa (kuva 2, Kolmogorovin-Smirnov  $p < 0,001$ ). Täysiin pisteisiin ylsi vastaajista kaksi (1,3 %). Lukion tausta koulutukseksi ilmoittaneet keräsivät keskimäärin 5,3 pistettä ja muun kuin lukion taustakoulutukseksi ilmoittaneet keräsivät keskimäärin 5,5 pistettä. Lukiotaustalla tai vastaajien sukupuolella ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa vastaajien osaamiselle. Kuitenkin tilastollisesti merkittävä ero voidaan huomata ylioppilaskokeessa biologian kirjoittaneiden (ka 6 pistettä) ja muiden vastaajien välillä (ka 5,1 pistettä) (t-testi  $p < 0,005$ ), sekä lukiossa vain pakolliset biologian kurssin suorittaneiden (ka 4,25) ja myös valinnaisia kursseja suorittaneiden (ka 4,8) välillä (t-testi  $p < 0,02$ ).



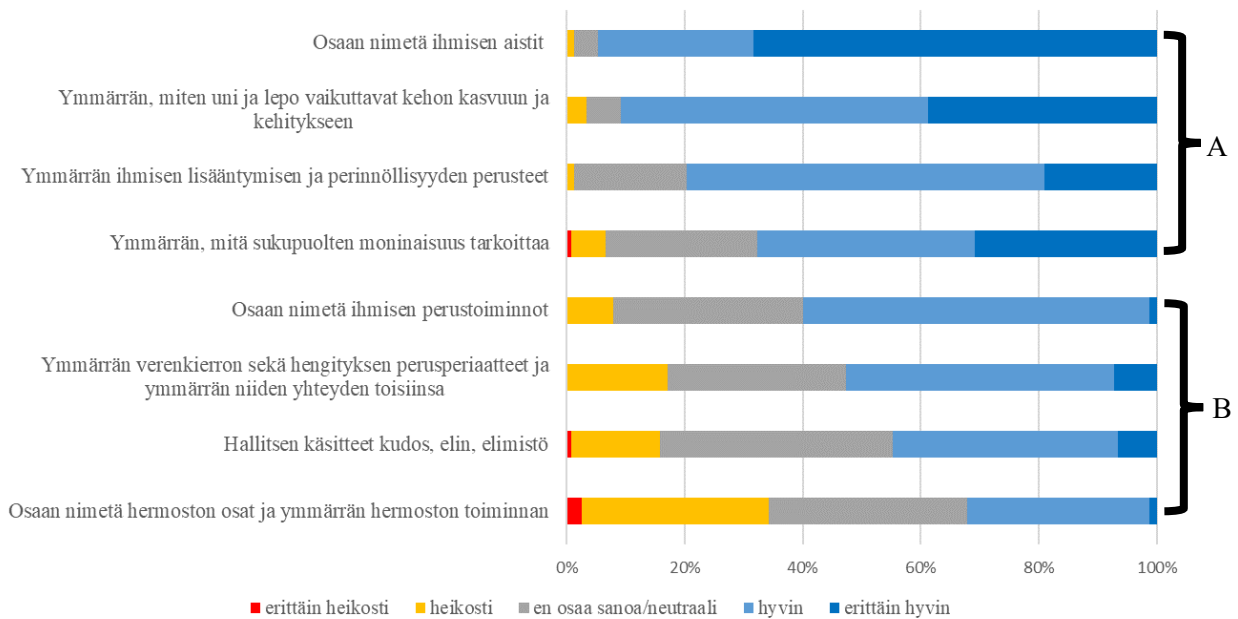
Kuva 2. Kyselyn tieto-osion tehtävien kokonaispistejakauma (n=152)

Parhaiten kysymyksistä osattiin vastata oikein entsyymeihin (84 % vastaajista), hengitysteihin (84 % vastaajista) ja liikkumiseen (89 % vastaajista) liittyviin kysymyksiin, kun taas heikoiten ruuansulatusentsyymiin liittyvään kysymykseen (9 % vastaajista) (kuva 3). Taustakoulutukseksi lukion ilmoittaneista tilastollisesti merkitseviä eroja osaamisessa löytyi vain pakolliset biologian kurssit suorittaneiden ja myös valinnaisten biologian lukio kurssien käyneiden välillä entsyymeihin, ihoon, lihaksistoon sekä hengitykseen liittyvissä kysymyksissä ( $p < 0,05$ ).



Kuva 3. Tieto-osion kysymyksiin vastausten osaamisen jakautuminen eri kysymyksissä prosentteina.

Kyselyn itsearviointiin vastaajien osaamisesta ihmisen biologian aihealueista vastausten jakautumisesta (kuva 4) huomataan, että luokanopettajaopiskelijat kokevat keskimäärin oman osaamisen ihmisen biologiaan liittyvissä sisällöissä hyväksi tai erittäin hyväksi poissulkien hermostoon, kudokseen ja elimistön toimintaan liittyvissä aihealueissa. Osaamisen aihealueista on erotettavissa kaksi tilastollisesti merkitsevästi eroavaa ryhmää: parhaiten oman osaamisen (ryhmä A) vastaajat kokevat aisteihin sekä kasvuun ja kehitykseen vaikuttavien tekijöiden, sekä ihmisen lisääntymiseen ja perinnöllisyyteen sekä sukupuolen moninaisuutteen liittyvissä teemoissa. Heikoimmin osaamista koetaan ryhmän B aihealueissa: perustoimintoihin, hermostoon liittyvissä sekä käsitteiden kudos, elin ja elimistö sisältöalueissa.



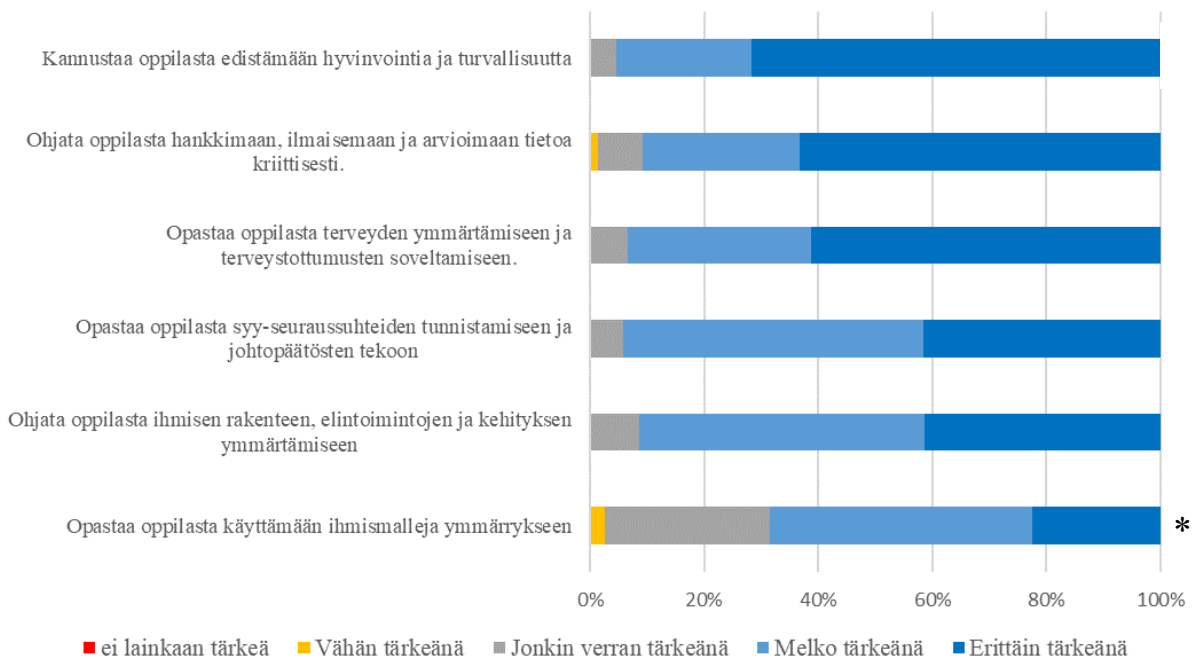
Kuva 4. Opettajaopiskelijoiden vastausten jakautuminen omasta osaamisesta ihmisen biologiaan liittyvistä sisällöistä. Osaamisen itsearvioinnin vastauksista muodostui kaksi tilastollisesti eroavaa ryhmää A ja B ( $p < 0,05$ ).

Lukion taustakoulutukseksi ilmoittaneiden vain pakolliset biologian kurssit suorittaneiden ja myös valinnaisten biologian kurseja suorittaneiden aihealueiden osaamisen kokemisessa oli tilastollisesti merkittävä ero erittäin hyvin ja heikosti -vastausten jakautumisessa ( $p < 0,05$ ). Vastaajien taustoilla, kuten sukupuoli-identiteetillä tai koulutustaustalla tai tieto-osion osaamisella ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa osaamisen kokemiseen aihealueissa.

### 5.3 Opetuksen tavoitteet ja opetussisällöt

Ihmisen biologiaan liittyvät perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) nostetuista keskeisistä tavoitteista vastaajat pitivät tavoitteita suurimmaksi osaksi melko tai erittäin tärkeinä. Tavoitteiden tärkeyden vastauksista yksi esitetty tavoite T13 *Ohjata oppilasta ymmärtämään, käyttämään ja tekemään erilaisia malleja, joiden avulla voidaan tulkita ja selittää ihmistä* eroaa tilastollisesti merkittävästi muista esitettyjen tavoitteiden vastauksista (kuva 5). Tätä tavoitetta vastaajat pitivät esillä olleista tavoitteista vähiten tärkeänä. Tilastollista eroa vastauksissa löytyi myös tavoitteiden T8 hyvinvoinnin ja turvallisuuden kannustamisen ja T15 rakenteen elintoimintojen sekä kehityksen ymmärtämiseen välillä, sekä T8 ja T6 syy-seuraussuhteiden tunnistamisen välillä.

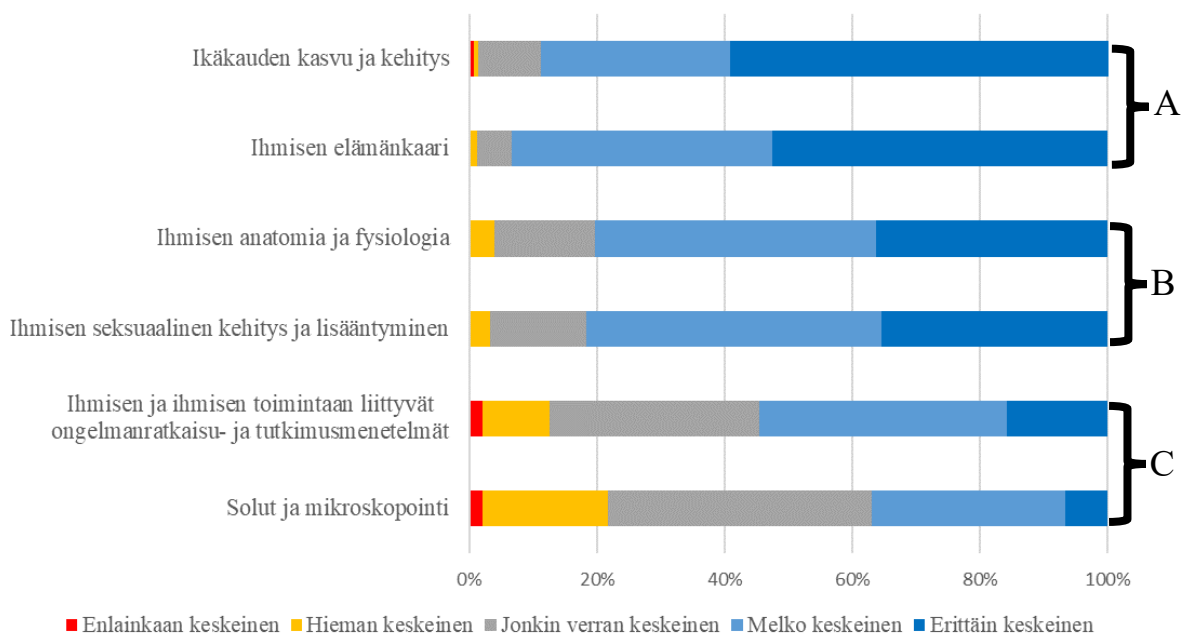
Suurimmaksi osaksi erittäin tärkeinä pidettyihin tavoitteisiin kuuluivat T8 *Kannustaa oppilasta edistämään hyvinvointia ja turvallisuutta*, jota 109 vastaajaa piti tavoitetta erittäin tärkeänä ja 36 melko tärkeänä sekä T14 *Ohjata oppilasta hankkimaan luotettavaa tietoa, ilmaisemaan näkemyksiä ja arvioimaan kriittisesti tietolähteitä ja näkökulmia*, jota vastaajista 96 piti erittäin tärkeänä ja 42 melko tärkeänä ja T19 *Ohjata oppilasta ymmärtämään terveyden osa-alueita, arjen terveystottumusten merkitystä sekä elämäntapaa, lapsuuden ja nuoruuden yksilöllistä kasvua ja kehitystä sekä rohkaista oppilasta harjoittelemaan ja soveltamaan terveysosaamistaan arjessa* tavoitetta 142 vastaajaa piti melko tai erittäin tärkeänä. Tavoitteista T6 *Ohjata oppilasta tunnistamaan syy-seuraussuhteita, tekemään johtopäätöksiä tuloksistaan ja esittämään niitä eri tavoin*, T15 *Ohjata oppilasta ihmisen rakenteen, elintoimintojen ja kehityksen ymmärtämiseen* vastaajista suurin osa pitää melko tärkeänä.



Kuva 5. Ihmisen biologian opettamisessa keskeisien tavoitteiden (POPS, 2014) tärkeäksi kokeminen. Tähdellä (\*) merkattu tavoite eroaa tilastollisesti merkittävästi muista esitetyistä tavoitteista ( $p < 0,05$ ).

Kyselyyn vastanneiden lukion taustakoulutukseen ilmoittaneiden vain pakolliset kurssit käyneiden sekä myös valinnaisia kursseja käyneiden vastauksen oppilaan tiedon hankkimisen, ilmaisemisen ja arvioimisen kriittisyyden ohjauksessa löytyi tilastollisesti merkittävä ero ( $p < 0,05$ ). Muiden taustatietojen, kuten sukupuolen tai koulutustaustan ja keskeisiin tavoitteisiin liittyvien kysymysten vastausten välillä ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja.

Kyselyllä selvitettiin myös, mitä perusopetuksen 1–6 vuosiluokkien ihmisen biologian sisältöjä luokanopettajaopiskelijat pitävät keskeisinä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) ympäristöopin ihmisen biologiaan liittyvistä sisällöistä vastaajat pitivät suurinta osaa sisällöistä melko tai erittäin keskeisinä (kuva 6). Vastauksista muodostui kolme toisistaan tilastollisesti eroavaa ryhmää (A, B ja C). Opetuksessa keskeisimpinä pidettiin sisällöistä kasvuun ja kehitykseen sekä elämäntilanteeseen liittyviä sisältöjä (ryhmä A), kun taas solut ja mikroskoopi sekä ihmisen ja ihmisen toimintaan liittyvät ongelmanratkaisu- ja tutkimusmenetelmät (ryhmä C) pidettiin näistä sisällöistä vähiten keskeisinä.



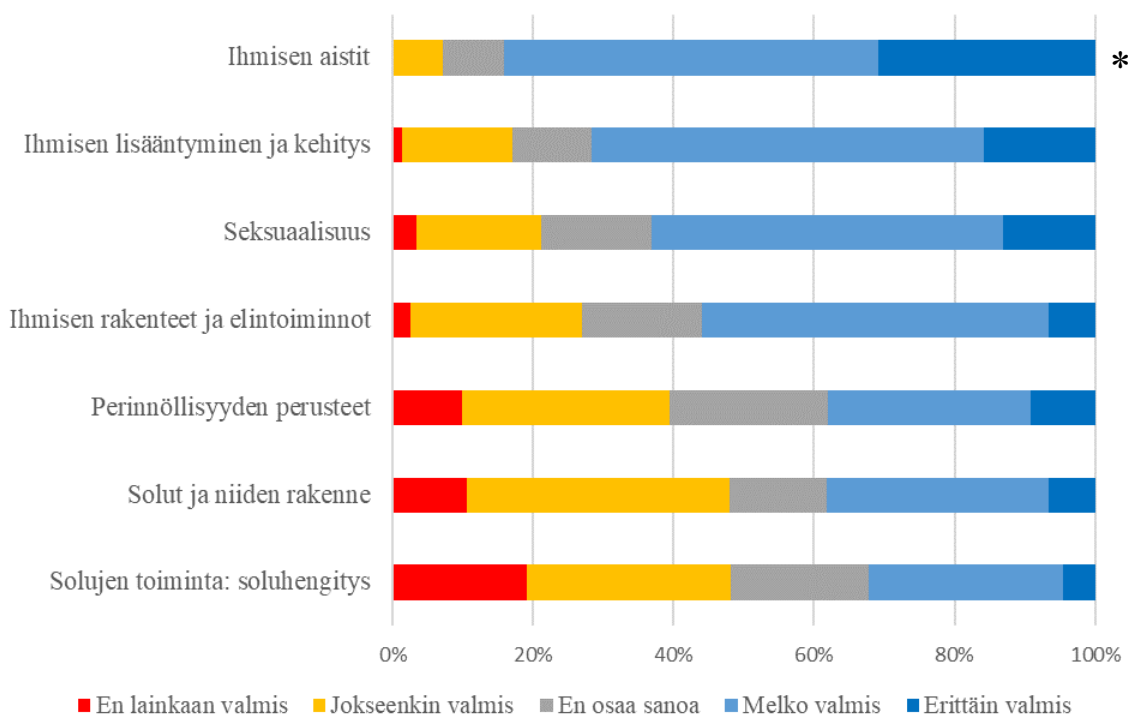
Kuva 6: Vastaajien ihmisen biologian opettamisessa sisältöjen (POPS, 2014) keskeisenä pitäminen. Keskeisinä pidetyistä sisällöistä muodostui kolme tilastollisesti eroavaa ryhmää A, B ja C ( $p < 0,05$ ).

Lukion koulutustaustakseen ilmoittaneiden vain pakollisten kurssien suorittaneiden sekä myös valinnaisten lukion biologian kurssien suorittaneiden välillä kysymyksen ihmisen ja ihmisen toimintaan liittyvät ongelmanratkaisu- ja tutkimusmenetelmien -vastauksista löytyi tilastollisesti merkittävä ero ( $p < 0,005$ ), pakollisten biologian kurssien lisäksi valinnaisia kurseja käyneiden pitäessä sisältöä vain pakollisten biologian kurssien käyneitä keskeisempänä.



## 5.4 Valmiudet opettaa ihmisen biologiaa ympäristöopin kokonaisuudessa

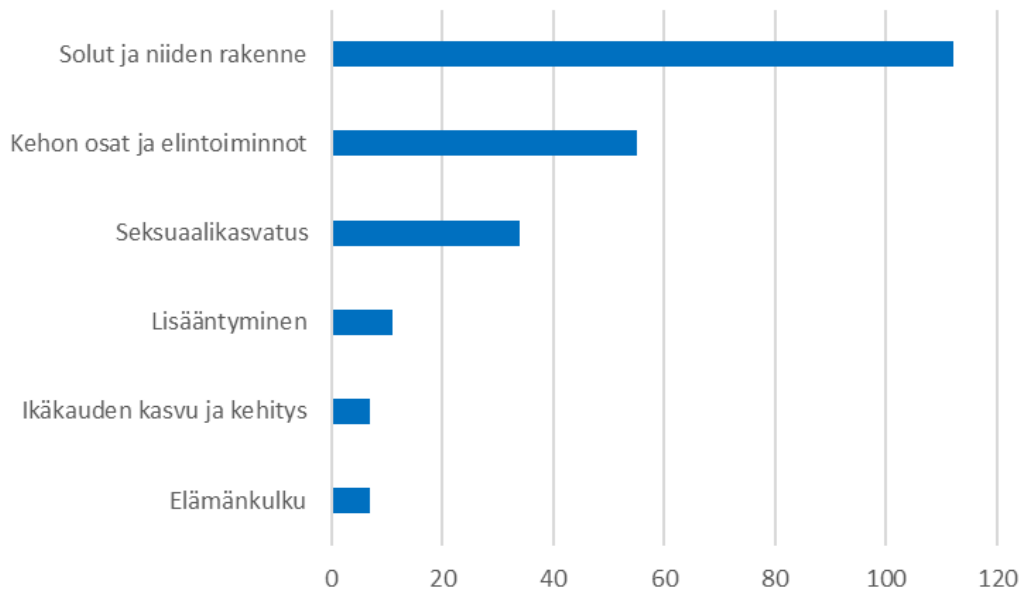
Kyselyn avulla kartoitettiin myös opiskelijoiden omia kokemuksia valmiuksistaan opettaa ihmisen biologian aihealueita. Käsitukset omista valmiuksistaan vaihtelivat eri aihealueiden välillä, joista valmiimpia opettamaan vastaajat kokivat aihealueista aistit, johon 84,2 % vastaajista koki olevansa melko tai erittäin valmis, mikä eroaa tilastollisesti merkittävästi muista esillä olleiden sisältöalueisiin tulleista vastauksista (kuva 7). Heikoiten valmiina esitetyistä sisältöalueista koettiin olevan soluihin ja niiden toimintaan liittyvissä sekä perinnöllisyyteen liittyvissä sisältöalueissa.



Kuva 7: Opettajaopiskelijoiden kokemukset heidän valmiudestaan opettaa ihmisen biologian sisältöalueita (POPS, 2014). Tähdellä (\*) merkitty sisältöalue erosi tilastollisesti merkittävästi muista esitetyistä sisältöalueista ( $p < 0,05$ ).

Lukion taustakoulutukseksi ilmoittaneiden vain pakolliset biologian kurssit suorittaneiden ja myös valinnaisia kursseja suorittaneiden välillä löytyi tilastollisesti merkittävä ero valmiudessa opettaa soluihin ja niiden rakenteeseen liittyviä aihealueita ( $p < 0,02$ ). Myös valinnaisia lukion biologian kursseja käyneet kokivat useammin olevan valmiimpia opettamaan solun ja sen rakenteen sisältöalueita, kun vain pakolliset biologian kurssit käyneet vastaajat.

Ihmisen biologian sisältö- ja aihealueista vaikeimmaksi koettiin solut ja niiden rakenne (73,4 % vastaajista) sekä kehon osat ja elintoiminnot (36,2 % vastaajista) (kuva 8). Syitä vaikeimmaksi aiheeksi pitämiselle olivat esimerkiksi se, että ne koettiin monimutkaisina, tai että niiden opiskelusta oli kulunut jo aikaa, eikä näin ollen olleet tuoreimmassa muistissa. Lisäksi useampi vastaajista kirjoitti, että soluihin liittyy paljon muistettavia asioita, jotka ovat vaikea muistaa.



Kuva 8: Vastaajien vaikeimmaksi kokemat aihealueet ihmisen biologiasta

Vastauksissa solu ja niiden rakenteeseen toistui samoja piirteitä useammassa avoimeen kysymykseen tulleissa vastauksissa, kuten solutason vaikea ymmärrettävyys ja havainnointi, sanaston laajuus ja niiden vähäinen esiintyminen arkielämässä, sekä oman teoreettisen tiedon ja ymmärryksen heikompi osaaminen:

*”Vaikea nimetä eri asioita soluista ja niiden rakenteista. Soluihin liittyviä asioita on vaikea muistaa”*

*”Solutaso on aina vaikea ja vieraampi itselle. Se menee ehkä jossain määrin liian syvälle ja voi olla sitä kautta vaikea ymmärtää.”*

*”Muut aihealueet ovat laajempia ja enemmän läsnä jokapäiväisessä elämässä ja silmin nähtävissä, kun taas solutason asiat voivat olla haastavia hahmottaa ja ymmärtää”*

Kun soluihin liittyvät haasteet koettiin muistamiseen ja termistöön sekä rakenteeseen liittyviä, seksuaalikasvatukseen liittyen avoimeen kysymykseen tulleissa vastauksissa haasteiden piirteissä toistuvat kiusallisuuden, sensitiivisyyden ja turvallisuuden piirteet:

*”Miten tuoda seksuaalikasvatusta alaluokille niiden ikätasoon soveltuvalla tavalla? Miten luoda tarpeeksi turvallinen ympäristö, että näistä voidaan keskustella ilman, että kukaan kokee olonsa ahdistuneeksi tms.”*

*”Aiheella on suurta stigmaa, jolloin sen opettamista pidetään hieman vaikeana ja vähän jopa ”nolona”. Seksuaalikasvatus on mielestäni myös hyvin vajavainen, jolloin niitä asioita joutuu opettelemaan itse.”*

*”Maailmanmuutoksista johtuva pelko siitä, etten ymmärrä kyseistä käsitettä ja sen muuttumista.”*

Seksuaalisuuteen liittyvissä pohdinnoissa lisäksi esillä oli aiheen laajuus sekä myös se, miten oppijoiden vanhemmat voivat reagoida aiheeseen liittyvästä opetuksesta. Lisäksi yksi vastaajista pohti elämänkulkuun ja seksuaalikasvatukseen liittyen aiheiden monimuotoisuuteen sekä moninaiisiin näkökulmiin liittyen:

*”Niistä on vaikea antaa vain yksi oikea vastaus ja esimerkki. Muissa tilanteissa voidaan esim. Merkitä soluun sen osat ja mikä on osan tehtävä ja tähän on vain useimmissa tapauksissa yksikäsitteinen vastaus. Totta kai näistä muodostuu kokonaisuus mutta koen sen silti helpompänä oppia kuin aihetta, johon liittyy hyvin paljon eri näkökulmia”*

## 6 TULOSTEN TARKASTELU

Tuloksissa korostuu, että opetussuunnitelmassa (POPS, 2014) mainittuja ihmisen biologian sisältöalueita pidetään pääosin keskeisinä ja ilmoitettuja tavoitteita pidetään tärkeinä luokanopettajaksi opiskelevien keskuudessa. Luokanopettajaopiskelijoiden kokemukset omasta osaamisestaan aihealueita kohtaan näkyvät myös heidän kokemassa valmiudessa opettaa keskeisiä aihesisältöjä.

### 6.1 Luokanopettajaopiskelijoiden ihmisen biologian aihealueiden ja sisältöjen osaaminen

Kyselyssä tieto-osion tarkoituksena oli olla aiheeseen johdattelleva sekä antaa tietoa luokanopettajaksi opiskelevien sen hetkisestä tietotasosta ihmisen biologiaan liittyvissä aiheissa. Tieto osion kysymysten asettelu toteutettiin tarkastamisen ja arvioinnin nopeuttamiseksi ja johdonmukaisuuden säilyttämiseksi suljetuilla kysymyksillä, eli oikein/väärin -väittämillä sekä monivalintatehtävillä. Monivalintatehtävät eivät kuitenkaan todista kovinkaan hyvin osaamista tai osaamattomuutta, sillä se voi johtua kysymyksen väärinymmärtämisestä tai huolimattomuudesta (Schoultz, 2002, Palmberg ym. 2008). Lisäksi monivalinnoissa vain valitaan annetuista vaihtoehdoista, jolloin vastaaja ei pysty selittämään

ajatteluaan tai pohdintojaan, eikä näin ollen anna koko kuvaa osaamisesta (mm. Paxton, 2000, Photopoluos, ym. 2021). Kuitenkin monivalintatestissä on myös positiivisia puolia, kuten avoimia kysymyksiä nopeampi vastaaminen sekä objektiivinen pisteytys, joka vähentää epäjohdonmukaista arviointia (Brame, 2013).

Tieto-osion tarkoitus oli selvittää luokanopettajaopiskelijoiden tämänhetkistä tietotasoa ja verrata siihen, millaiseksi he itse kokevat osaamisensa ihmisen biologian sisältöalueisiin. Tieto-osion pisteillä ja osaamisen kokemisella ei kuitenkaan tuloksissa ollut tilastollisesti merkittävää eroa. Tilastollisesti merkittävää eroa ei myöskään löytynyt osaamisesta vastaajien sukupuolten väliltä, joka hieman oli yllättävää, sillä on huomattu, että sukupuolten välillä voi olla eroja biologian aihealueiden osaamisessa ja vaikeana pitämisessä (Prokop, ym. 2007).

Tieto-osion johdattelevuus kuitenkin voidaan katsoa onnistuneeksi, sillä osa vastaajista pohti yhteisesti keskustellen, miten jokin rakenne tai toiminta menikään. Vastaukset tieto-osion kysymyksiin julkaistiin kyselyn tekemisen jälkeisellä viikolla. Vastaajat eivät tienneet ennen muihin kyselyn osioihin vastatessa tieto-osion vastauksia tai siitä saamiaan pisteitä, vaan vastasivat oman kokemuksen mukaisesti muihin kysymyksiin. Tieto-osion pistemäärän tietäminen tai oikeiden vastausten näkeminen ennen muita kysymyksiä olisi saattanut vaikuttaa vastaajien käsityksiin omista käsityksistään ja osaamisestaan.

Tuloksista voidaan huomata, että niin sanottu harrastuneisuus ja mielenkiinto biologialla kohtaan vaikuttavat ihmisen biologian aihealueiden osaamiseen. Pelkästään lukion käyminen ei kyselyssä saatujen tulosten mukaan vaikuta ihmisen biologiaan liittyvien sisältöalueiden osaamiseen, mutta ylioppilaskirjoituksissa biologian kirjoittaminen sekä lukiossa pakollisten biologian kurssien lisäksi myös valinnaisten kurssien suorittaminen vaikuttivat keskimäärin hieman muita parempaan tiedonhallintaan ja osaamiseen tieto-osion kysymyksissä. Pakollisten kurssien lisäksi valinnaisten lukion biologian kurssien käyminen kertoo mahdollisesta mielenkiinnosta oppiainetta ja sen sisällöllisiä aiheita kohtaan (Uitto, ym. 2006, Prokop, ym. 2007, Uitto, 2014).

Vastaajien kokemukset omasta osaamisestaan ympäristöopin ihmisen biologian sisältö- ja aihealueista vaihtelivat. Parhaiten vastaajat kokivat hallitsevansa aihealueet, jotka ovat enemmän jokapäiväisessä elämässä esillä, kuten aistit, uni ja lepo, sekä lisääntymisen perusteet ja heikoiten kokivat hallitsevan aihealueet, jotka ovat abstraktimpia ja mahdollisesti sitä kautta vaikeammin ymmärrettäviä, kuten soluihin ja hermostoon liittyvät aiheet. Solubiologian käsitteet ovat abstrakteja ja rakenteet mikroskooppisia, jonka takia ne voivat tuottaa haasteita niiden ymmärtämiseen ja oppimiseen (Carlan, ym. 2014). Kuitenkin solubiologian

peruskäsitteet ovat perusta muidenkin biologian aihealueiden osaamiselle ja hallitsemiselle, sillä solut voidaan ajatella olevan elämän perusyksikkö (Carlan ym. 2014, Suwono, ym. 2021). Avoimen kysymyksen vastauksissa korostuivat myös solubiologian laajuus ja käsitteiden spesifisyys, jotka koetaan vaativiksi ja vaikeiksi muistaa. Solubiologian laajuuden tunnistamiseen vastanneilla luokanopettajaopiskelijoilla voi vaikuttaa osaltaan, että aihe on ollut esillä opintojakson aiemmalla harjoituskerralla ja sen käsitteistön vaativuus voi olla muihin sisältöalueisiin nähden, joita ei ole esiintynyt peruskoulussa opettettävien monialaisten aiheiden ja ainekokonaisuuksien opintojen aikana, tuoreemmassa muistissa.

Ympäristöopin kokonaisuudessa 1–6 vuosiluokilla ihmisen biologian sisältöalueet pääasiassa keskittyvät keskeisiin perusasioihin, jotka ovat helpommin konkreettisesti havainnoitavissa ja keskittyvät oppijan ikätason mukaiseen kasvuun, kehitykseen sekä omaan kehoon ja mieleen (POPS, 2014). Tämä voi osaltaan vaikuttaa osaamisen kokemisen tulosten erilaisuuteen verraten aiempien ihmisen biologian sisältöjen kokemisen vaikeutta tutkittuihin tutkimustuloksiin (vrt. Eloranta ym. 2005, Kellner & Attorps, 2015, Yli-Panula, ym. 2016).

## 6.2 Ihmisen biologian sisällöt ja tavoitteet koetaan pääsääntöisesti tärkeiksi ja keskeisiksi

Luokanopettajaopiskelijoiden asenteet luonnontieteitä ja sen opettamista kohtaan ovat olleet positiivisia (Minger & Simpson, 2006, Helminen, 2021). Kyselyn tuloksista korostuu, että vastaajat pitävät ihmisen biologiaan liittyviä opetussuunnitelmassa (POPS, 2014) mainittuja sisältöjä ja tavoitteita pääsääntöisesti melko tai erittäin tärkeinä ja keskeisinä, joka voi myös kertoa vastaajien arvoista sekä näkemyksistä aihekokonaisuuden tärkeydestä sekä keskeisyydestä ympäristöopin kokonaisuudessa. Kuitenkin tuloksista voidaan huomata, että aiheet, jotka koetaan heikoiten osaamisena, koetaan myös esillä olleista aihealueista vähiten keskeisinä.

Jokapäiväiseen elämään soveltamisen kokemus on havaittu lisäävän kiinnostusta aihealueita kohtaan (Eloranta, ym. 2005, 36, Sadi & Lee, 2024). Ihmisen biologian aihealueet ovat konkreettisesti osana jokapäiväistä elämää (Uitto, 2006). Vielä peruskoulussa, varsinkin 1–6 vuosiluokilla (POPS, 2014) aihealueet ovat ikätason mukaisesti konkreettisia perusasioita, joka voi vaikuttaa siihen, ettei opiskelijat koe aiheita niin vaativiksi, ja tämän takia kokevat myös ne pääsääntöisesti tärkeiksi ja keskeisiksi.

### 6.3 Valmius opettaa ihmisen biologian sisältöalueita koetaan pääasiassa hyväksi

Luokanopettajilla ja luokanopettajaopiskelijoilla on aiemmissa tutkimuksissa huomattu olevan usein heikohko käsitys omasta aineenhallinnastaan sekä riittävydestään, varsinkin luonnontieteissä (mm. Murphy & Smith, 2012, Kellner & Attrops, 2015). Kuitenkin kyselyn tuloksista voidaan huomata, että vastaajien kokemus omasta osaamisestaan ihmisen biologian sisältöalueissa on pääosin hyvä. Biologian muiden aiheiden tavoin ihmisen rakenteen ja elintoimintoihin liittyy myös luokanopettajaopiskelijoilla väärinymmärryksiä (Yli-Panula ym. 2016, Gungar & Ozkan, 2017), jonka voidaan myös huomata tulkittaessa kyselyn osaamisen taitotasoa mittaavan testin tuloksista. Kyselyn tuloksista voidaan myös huomata, että kyselyyn vastanneet luokanopettajaopiskelijat kokivat valmiutensa opettaa ihmisen biologian sisältöalueita pääasiassa melko tai erittäin valmiiksi, poissulkien soluihin ja niiden toimintaan sekä perinnöllisyyteen liittyvät aihealueet, jotka koettiin muuta esillä olleita aihealueita haastavammaksi. Aihekokonaisuuksien haasteellisuuden syiksi ilmaistiin esimerkiksi käsitteistön spesifisyys sekä aiheen abstraktius.

Tuloksista voidaan huomata, että vastaajien käsitykset ja kokemukset omasta valmiudestaan opettaa ihmisen biologian aihealueita on yhteydessä osaamisen kokemukseen sekä keskeisinä pidettyihin tai vähemmän keskeisinä pidettyihin sisältöihin. Vastaajat esimerkiksi pitivät sisällöistä vähiten keskeisinä solut ja mikroskopointia, ja solut ja niiden toimintaan liittyvät aihesisällöt samalla koettiin heikoimmin valmiudeksi opetettaviksi aihealueiksi ja heikoimmaksi osaamiseksi aihealueista. Samankaltainen tulos näkyi myös Helmisen pro gradu -tutkielmassa luokanopettajaopiskelijoiden käsityksistä biologian opettamisessa (2021). Lisäksi aiemmissa tutkimuksissa on myös huomattu, että opettajat suosivat niitä sisältöjä opetuksessaan, jotka koetaan omiksi vahvuuksiksi (mm. Appleton, 2006).

Koulutuksen on huomattu vaikuttavan opiskelijoiden asenteisiin positiivisesti (Minger & Simpson, 2006) ja varsinkin opettajankoulutuksen pedagogisilla opinnoilla on huomattu olevan vaikutusta opettajaksi opiskelevien käsityksiin biologian oppiaineen merkityksestä (Mutanen & Uitto, 2020). Ihmisen biologian sisältöalueet ovat osa jokapäiväistä elämää, ja näiden aihealueiden osaaminen ja ymmärtäminen auttaa ymmärtämään

Vahva sisältöosaaminen voi nousta opettajaopiskelijoiden käsityksissä tärkeämmäksi kuin pedagoginen osaaminen (Cinici, 2016), joka näkyy tuloksissa osaamisen ja valmiuden kokemisen välillä. Luokanopettajankoulutuksessa monialaisten opintojen biologian opetuksessa tavoitteena on pedagogisten sisältötietojen oppiminen, mutta myös oppiaineiden

tietosisältöjen laajentaminen ja syventäminen (Yli-Panula ym. 2016). Pelkästään sisältöaiheiden osaaminen ei välttämättä tuota onnistunutta opettamis- ja oppimiskokemusta, vaan opetuksen onnistumisen kannalta on keskeistä myös pyrkiä tekemään oppimisesta kiinnostavaa, innostavaa ja sitä kautta mielekästä (Newton & Newton, 2011).

#### 6.4 Kysely, vastaajat ja luotettavuus

Sähköinen kysely toteutettiin perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihealueiden monialaisten opintojen pakollisen opintojakson harjoituksissa, jolloin vastaajat olivat pääasiassa ensimmäisen vuosikurssin luokanopettajaopiskelijoita sekä sivuaineena opintokokonaisuutta suorittavia opiskelijoita. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista, ja opintojakson opiskelijoista suurin osa vastasi kyselyyn. Suuri vastaajamäärä (n=152) vaikuttaa luotettavuuteen. Tulosten samankaltaisuus aiempaan Helmisen (2021) tekemään tutkielmaan vahvistaa tulosten luotettavuutta Itä-Suomen yliopiston luokanopettajaksi opiskelevien käsityksistä. Tästä saatuja tuloksia ei voida kuitenkaan yleistää koskemaan kaikkia Suomen yliopistojen luokanopettajaopiskelijoita. Kyselyn voisi toteuttaa laajemmin eri yliopistojen luokanopettajaopiskelijoilla, jolloin voisi tehdä vertailuja luokanopettajaopiskelijoista ja heidän käsityksistensä ja näkemyksistä eri yliopistojen välillä.

Yksi luotettavuuteen vaikuttava tekijä voi olla kyselyn keräämisen ajankohta, sillä se toteutettiin huhtikuussa opintojaksolla, jossa käsitellään luennoilla ja harjoituksissa biologian sisältöalueita, kuten soluja ja niiden rakenteita. Tämä voi vaikuttaa opiskelijoiden tietämykseen sekä käsitykseen näistä aihealueista, sillä aihealueen sisältö ja laajuuden ymmärtäminen ovat vastikään käyty läpi. Tämä näkyi vastauksissa esimerkiksi solun rakenteen ja toiminnan aihealueen sisällön vaikeana pitämisessä.

Sähköinen kyselylomake ja sen QR-koodi testattiin toimivaksi ennen varsinaista kyselyn toteuttamista. Kyselyn yksi tieto-osion kysymys (liite 1: 8. kysymyksen glukoosiaineenvaihduntaan liittyvä kysymys) kuitenkin oli vastausten perusteella selkeästi väärinymmärretty, minkä takia se jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Tämä ei vaikuttanut tuloksiin tai johtopäätöksiin.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa biologia on integroituna yhdessä fysiikan, kemian, maantiedon ja terveystiedon kanssa ympäristöopin kokonaisuudeksi. Ihmisen biologia on opetussuunnitelmassa yksi keskeisistä sisältöalueista, ja muodostaa laajan kokonaisuuden, johon liittyvät muun muassa ihmisen anatomia ja fysiologia, kasvu, kehitys ja elämänkaari, sekä lisääntyminen, ja perinnöllisyys. Ympäristöopin kokonaisuudessa ihmisen biologian sisältöaiheisiin voi olla mielekästä liittää myös esimerkiksi terveys-, ravitsemus-, ja seksuaalikasvatukseen liittyviä aihe- ja sisältöalueita, sillä ne linkittyvät vahvasti ihmisen biologian sisältöalueisiin.

Ympäristöoppiin liittyvät tutkimukset ovat keskittyneet pääasiassa oppimisympäristöihin sekä oppimistapoihin ja niiden vaikutuksiin oppimiseen. Ihmisen biologian oppimiseen liittyvät tutkimukset tähän mennessä ovat keskittyneet joko yläkoulun tai lukion opetukseen, ja tutkittua tietoa ihmisen biologian opettamisesta ja oppimisesta sekä sisältöalueiden opettajien, opettajaksi opiskelevien sekä oppijoiden aineenhallinnasta ja kokemuksista alakoulun tasolla on hyvin vähän. Ihmisen biologian sisältöalueita ja terveyttä kuitenkin on huomattu olevan vaikeina pidettyjä sisältöalueita, mutta ne on myös koettu itselle läheiseksi ja jokapäiväisen elämän aihealueen turvin mielenkiintoiseksi ja mielekkääksi kokonaisuudeksi ja biologian sisältöalueeksi.

Itä-Suomen yliopiston luokanopettajaksi opiskelevien käsitykset omasta osaamisestaan ihmisen biologian aihealueissa koetaan pääosin hyväksi tai erittäin hyväksi, vaikka osaamisessa ja tietotasossa on parannettavaa. Vastaajien keskuudessa ihmisen biologian sisältöalueet koetaan pääosin keskeisiksi ja siihen liittyvät opetussuunnitelmassa esillä olevat tavoitteet koetaan pääosin tärkeiksi. Saadut tulokset viittaavat positiivisiin asenteisiin ihmisen biologian sisältöalueita kohtaan.

Opettajaopiskelijoiden käsitysten sekä näkemysten tarkastelu tavoitteiden ja sisältöjen tärkeydestä sekä keskeisyydestä, mutta myös aihealueiden hallitsemisesta on tärkeää, sillä heidän asenteensa, kokemukset ja käsitykset voivat vaikuttaa siihen, millaisia sisältöjä ja aiheita he tulevaisuudessa opetuksessaan painottavat ja mitkä sisältöalueet voivat vahingossa jäädä vähemmälle huomiolle. Kyselyn tuloksista sekä aiemmista tutkimuksista voidaan huomata, että opettajaopiskelijoiden kokema osaaminen heijastuu sisältöalueiden sekä tavoitteiden tärkeäksi kokemiseen ja valmiuden kokemiseen opettaa kyseistä aihealuetta.



## KIITOKSET

Suuret kiitokset kaikille kyselyyn vastanneille luokanopettajaopiskelijoille ja tutkivan oppimisen luonnontieteissä opintojakson biologian harjoitusten vetäjille, että sain tulla keräämään vastauksia tutkielman kyselyyn kurssin harjoituksissa. Kiitos myös SanomaPro:n ja Otavan oppimateriaalikustantajille pääsystä ympäristöopin digikirja ja -oppimateriaaleihin. Kiitos Tiia Kuposelle kyselylomakkeen testaamisesta ja pro gradu -tutkielmani ohjaajille Vesa Paajaselle sekä Sirpa Kärkkäiselle graduprosessini avusta ja tuesta.

## KIRJALLISUUS

- Aivelo, T., Neffling, E., & Karala, M. 2024. Representation for whom? Transformation of sex/gender discussion from stereotypes to silence in Finnish biology textbooks from 20th to 21th century. *Journal of Biological Education*, 58(2), 297–311. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2022.2047099>
- Andersson, J., Löfgren, R., & Tibell, L. A. E. 2020. What's in the body? Children's annotated drawings. *Journal of Biological Education*, 54(2), 176–190. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2019.1569082>
- Appleton K. 2006. Science pedagogical content knowledge and elementary school teachers. Teoksessa: Appleton K. (toim.), *Elementary science teacher education: International perspectives on contemporary issues and practice* 31-54. Routledge. New Jersey
- Arjanne S., Heinonen M., Jortikka S., Kohtamäki J., Korhonen M., Kuusela O., Laine A., 2017 Tutkimusmatka 6 ympäristöoppi. Otava
- Arjanne S., Heinonen M., Jortikka S., Kohtamäki J., Korhonen M., Kuusela O., Laine A., Taimi M., 2016. Tutkimusmatka 4 ympäristöoppi, Otava
- Asplund J., Cantell H., Suojanen-Saari T., Viitala M., 2019a. Pisara 1 Ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Asplund J., Cantell H., Suojanen-Saari T., Viitala M., 2019b. Pisara 2 Ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Assaraf, O.B-Z., Dodick, J., & Tripto, J. 2013. High school students' understanding of the human body system. *Research in Science Education*, 43,33–56
- Berg J, Jäkel L, Penzes A. 2016. Digital and conventional microscopy – Learning effects detected through eye tracking and the use of interactive whiteboards. *Universal Journal of Educational Research* 46: 1319-1331.
- Bildjuschkin, K. 2016. Keskeiset käsitteet. Teoksessa K, Bildjuschkin (toim.) *Seksuaalikasvatuksen tueksi* s. 9–12. Työpöytä 35/2015.
- Brame, C. (2013) Writing good multiple choice test questions. Retrieved 28.4.2024 from <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/writing-good-multiple-choice-test-questions/>.
- Cantell H., Jutila H., Laiho H., Lavonen J., Pekkala E., Saari H., 2015, Pisara 5 Ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Cantell H., Jutila H., Laiho H., Lavonen J., Pekkala E., Saari H., 2016a. Pisara 4 Ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Cantell H., Jutila H., Laiho H., Lavonen J., Pekkala E., Saari H., 2016b. Pisara 6 Ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Cantell H., Horstia-Niemi S., Jutila H., Sulonen M-R, Hautamäki J., Kaasinen A., Kesler M., 2021. Kätkö 3. Alakoulun ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Cantell H., Horstia-Niemi S., Jutila H., Sulonen M-L., Hautamäki J., Kaasinen A., Kesler M., 2022. Kätkö 4. Alakoulun ympäristöoppi. Sanoma Pro.

- Carlan FA, Sepel LMN, Loreto ELS. 2014. Teaching cell biology in primary schools. *Education Research International*. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/272475>.
- Cheng, M. M. W., & Gilbert, J. K. 2015. Students' Visualization of Diagrams Representing the Human Circulatory System: The use of spatial isomorphism and representational conventions. *International Journal of Science Education*, 37(1), 136–161. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/09500693.2014.969359>
- Cinici, A. 2016. Pre-service Teachers' Science Teaching Self-efficacy Beliefs: The Influence of a Collaborative Peer Microteaching Program. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 24(3), 228–249. <https://doi.org/10.1080/13611267.2016.1222812>
- Connolly, R. C. 1974. Human Biology. *Journal of Biological Education*, 8(1), 32–37. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.1974.9653907>
- Dempster, E., & Stears, M. 2014. An analysis of children's drawings of what they think is inside their bodies: a South African regional study. *Journal of Biological Education*, 48(2), 71–79. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2013.837401>
- Dieser, O., and F. X. Bogner. 2016. "Young People's Cognitive Achievement as Fostered by Hands-on-centred Environmental Education." *Environmental Education Research* 22 (7): 943–957. doi:10.1080/13504622.2015.1054265.
- EDUFI. 2020. Opettajat ja rehtorit Suomessa 2019. Koulutusvirasto. Raportit ja selvitykset 2020:20. Viitattu 24.5.2024  
[https://www.opf.fi/sites/default/files/documents/opettajat\\_ja\\_rehtorit\\_suomessa\\_2019\\_hakeminen\\_opettajankoulutukseen\\_0.pdf](https://www.opf.fi/sites/default/files/documents/opettajat_ja_rehtorit_suomessa_2019_hakeminen_opettajankoulutukseen_0.pdf)
- Eloranta V., Jeronen E., Palmberg I. 2005. *Biologia eläväksi – biologian didaktiikka*, PS-kustannus. Jyväskylä
- Eriksson M., Kärkkäinen S., Tahvanainen V., 2023. Technology-mediated outdoor learning for primary school student teachers: Focusing on biodiversity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39: 1819-1833 <https://doi.org/10.1111/jcal.12841>
- Fuchsova M., Korenova L., 2019. Visualisation in Basic Science and Engineering Education of Future Primary School Teachers in Human Biology Education Using Augmented Reality, *European Journal of Contemporary Education*, 2019, 8(1): 92-102: 2305-6746.
- Gormley, K., Birdsall, S., & France, B. (2022). Same, same but different! Exploring children's understandings of within-species variation. *Journal of Biological Education*, 1–22. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2022.2081244>
- Granbom M, Granbom M. 2019. Students' explanations: wider variety of teaching methods increases motivation and give higher results in biology. *Nordic Studies in Science Education* 15: 193-205
- Gungar SN, 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.
- Hautamäki J., Jutila H., Kaasinen A., Kesler., Cantell H., Horstia-Niemi S., Lilja J., Sulonen M-L., 2023 Kätkö 5. Alakoulun ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Hautamäki J., Kaasinen A., Kesler M., Cantell H., Horstia-Niemi S., Jutila H., Sulonen M-R., 2021a. Kätkö 1. Alakoulun ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Hautamäki J., Kaasinen A., Kesler M., Cantell H., Horstia-Niemi S., Jutila H., Sulonen M-R., 2021b. Kätkö 2. Alakoulun ympäristöoppi. Sanoma Pro
- Heinonen M., Jortikka S., Kohtamäki J., Korhonen M., Kuusela O., Laine A., Nyberg T., Palosaari M., 2015a. Tutkimusmatka 5 ympäristöoppi. Otava
- Heinonen M., Kohtamäki J., Korjonen M., Kuusela O., Laine A., Taimi M., Uusi-Viitala J., 2015b. Tutkimusmatka 3 ympäristöoppi. Otava

- Helminen E., 2021. Luokanopettajaopiskelijoiden näkemykset biologian opettamisesta, Pro gradu -työ, Ympäristö- ja biotieteiden laitos, Biologia, Itä-Suomen yliopisto
- Hiltunen, M., 2022. Student teachers' talk during inquiry-based biology teaching, University of Eastern Finland, Dissertations in Education, Humanities, and Theology No 193 Joensuu [https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/28741/urn\\_isbn\\_978-952-61-4713-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/28741/urn_isbn_978-952-61-4713-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Huttunen J., 2020. Mitä terveys on? Terveyskirjasto Duodecim, <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00903>
- Joyce, B. R., & Weil, M. 1996. Models of teaching. 5.painos. Boston, US: Allyn & Bacon. s.7
- Kaasinen, A., 2016. 17. Rakkauden opettelua ja kehotunnekasvatusta – seksuaalikasvatus alakoulussa, kirjassa Juuti, K. Ympäristöoppia opettamaan. PS-kustannus.
- Kankaanranta M, Mikkonen I, Vähähyppä K. 2012. Tutkittua tietoa Oppimisympäristöistä. Tieto- ja viestintäteknikan käyttö opetuksessa. 72 s. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2012:13
- Kellner E, Attorps I. 2015. Primary school teachers' concerns and needs in biology and mathematics teaching. *Nordic Studies in Science Education* 11: 282-292
- Kumandaş, B., Ateskan, A., & Lane, J. 2019. Misconceptions in biology: a meta-synthesis study of research, 2000–2014. *Journal of Biological Education*, 53(4), 350–364. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2018.1490798>
- Lakkala, M. 2012. Tutkiva oppiminen. Teoksessa L. Ilomäki (toim.), Laatu e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa (93–99). Helsinki: Opetushallitus.
- Lehtinen E., Lerkkanen, M-K., Vauras M., 2016. Kasvatuspsykologia, PS-kustannus 3.painos: 193–215
- Lehtonen J, Jennions MD, Kokko H. The many costs of sex. *Trends Ecol Evol.* 2012 Mar;27(3):172-8. doi: 10.1016/j.tree.2011.09.016. Epub 2011 Oct 21. PMID: 22019414.
- Mattos Feijó, L., Andrade, V. A. de, & Coutinho-Silva, R. (2022). A journey through the digestive system: analysis of a practical activity's use as a didactic resource for undergraduate students. *Journal of Biological Education*, 56(3), 284–316. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2020.1791227>
- Mayr, E., 1997. This is biology: the science of the living world. Belknap Press of Harvard Univ. Press.
- Minger M.A., Simpson P., 2006. The impact of a standards-based science course for preservice elementary teachers on teacher attitudes toward science teaching. *Journal of Elementary Science Education* 18: 49-60.
- Momsen, J., Speth, E. B., Wyse, S., & Long, T. 2022. Using Systems and Systems Thinking to Unify Biology Education. *CBE life sciences education*, 21(2), es3. <https://doi.org/10.1187/cbe.21-05-0118>
- Murphy C, Smith G. 2012. The impact of a curriculum course on pre-service primary teachers' science content knowledge and attitudes towards teaching science. *Irish Educational Studies* 31: 77-95.
- Mutanen J, Uitto A. 2020. Make biology relevant again! Pre-service teachers' views on the relevance of biology education. *Journal of Biological Education* 54: 202-212
- Newton DP, & Newton LD. 2011. Engaging science: Pre-service primary school teachers' notions of engaging science lessons. *International Journal of Science and Mathematics Education* 9: 327-345

- Nissilä M-L., 2023. Milloin oppimateriaaleja päivitetään ja millä ehdoilla? – Kustannuspäällikkö ja oppikirjailija taiteilevat jatkuvasti päivittyvän tiedon maailmassa, Opettaja, OAJ, <https://www.opettaja.fi/tyossa/milloin-oppimateriaaleja-paivitetaan-ja-milla-ehdoilla/>
- Opetushallitus, Sukupuolittietoinen opetus ja ohjaus, viitattu 12.5.2024 <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/sukupuolittietoinen-opetus-ja-ohjaus>
- Opetushallitus. [POPS] 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf)
- Palmberg, I., Jeronen, E., Eloranta, V., & Anttila-Muilu, S. 2005. Biologia eläväksi: biologian didaktiikka. PS-kustannus.
- Palmberg I, Jeronen E, Yli-Panula E. 2008. Luokanopettajaksi opiskelevien tiedot ja käsitykset opetussuunnitelman sisältämistä biologian, maantieteen ja terveystiedon perustiedoista opiskelun alkuvaiheessa. Finnish Research Association for Subject Didactics. *Studies in Subject Didactics* 298: 51-64
- Palmberg I, Jeronen E, Svens M, Yli-Panula E, Andersson J, Johnsson 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: 54–70
- Patrick, P. G., & Tunnicliffe, S. D. 2010. Science teachers' drawings of what is inside the human body. *Journal of Biological Education*, 44(2), 81–87. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2010.9656198>
- Paxton, M. 2000. A Linguistic Perspective on Multiple Choice Questioning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25(2), 109–119. <https://doi.org/10.1080/713611429>
- Peart, D. J., Keane, K. M., Allen, G., Bruce-Martin, C., & Rumbold, P. L. S. 2022. Using animations to support student learning in undergraduate physiology. *Journal of Biological Education*, 56(4), 432–442. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2020.1821082>
- Photopoulos, P., Tsonos, C., Stavrakas, I. and Triantis, D. 2021 Preference for Multiple Choice and Constructed Response Exams for Engineering Students with and without Learning Difficulties. In *Proceedings of the 13th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2021) - Volume 1: 220-231.*
- Philip, J. M. D., & Taber, K. S. 2016. Separating 'Inquiry Questions' and 'Techniques' to Help Learners Move between the How and the Why of Biology Practical Work. *Journal of Biological Education*, 50(2), 207–226. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2015.1058840>
- Portin, P. 2012. Syyn ja seurauksen käsitteet biologiassa. *Tieteessä tapahtuu*, 30(4). Noudettu osoitteesta <https://journal.fi/tt/article/view/6500>
- Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S. D. 2007. Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42(1), 36–39. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2007.9656105>
- Sadi, O., & Lee, M. H. 2024. Relationships between constructivist learning environment perceptions, conceptions of learning biology and achievement goal orientations. *Journal of Biological Education*, 58(1), 101–118. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2021.2020877>
- Sajaniemi N. 2016 5. Terveystieteet – hyvinvoinnin tiede, kirjassa Juuti, K. Ympäristöoppia opettamaan. PS-kustannus.
- Schultz, J. 2002 Att utvärdera begreppsförståelse. Teoksessa H. Strömdahl (toim.) *Kommunicera naturvetenskap i skolan - några forskningsresultat*, Lund: Studentlitteratur, 43–56

- Suwono, H., Prasetyo, T. I., Lestari, U., Lukiati, B., Fachrunnisa, R., Kusairi, S., Saefi M., Fauzi A., Atho'illah, M. F. 2021. Cell Biology Diagnostic Test (CBD-Test) portrays pre-service teacher misconceptions about biology cell. *Journal of Biological Education*, 55(1), 82–105. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2019.1643765>
- Teixeira, J. da S., Angeluci, A. C. B., Prates Junior, P., & Prado Martin, J. G. 2024. 'Let's play?' A systematic review of board games in biology. *Journal of Biological Education*, 58(2), 251–270. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2022.2041461>
- Uitto A., 2016. 3. Biologia – elämän tiede, kirjassa Juuti, K. Ympäristöoppia opettamaan. PS-kustannus.
- Uitto A. 2014. Interest, attitudes and self-efficacy beliefs explaining uppersecondary school students' orientation towards biology-related careers. *International Journal of Science and Mathematics Education* 12: 1425–1444
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J., & Meisalo, V. 2006. Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124–129. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2006.9656029>
- Uitto A. & Kärnä P. 2014. Teaching methods enhancing grade nine students' performance and attitudes towards biology. Teoksessa: Constantinou C. P., Papadouris N. & Hadjigeorgiou A. 2013. *Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research for Evidence-based Teaching and Coherence in Learning*. Nicosia: European Science Education Research Association, pp. 315–321.
- Uitto A, Kärnä P, Hakonen R. 2013. Työ- ja toimintatapojen yhteys biologian osaamiseen ja biologiasta pitämiseen peruskoulussa. *LUMAT International Journal on Math, Science and Technology Education* 1: 263–278.
- Yli-Panula, E., Jeronen, E. & Palmberg, I. 2016. Opettajaopiskelijoiden biologian ja maantiedon perustiedon hallinta ja käsitykset perustiedosta. Teoksessa: H-M. Pakula H-M, Kouki E., Silfverberg H. & Yli-Panula E. (toim.) *Uudistuva ja uusiutuva ainedidaktiikka. Suomen Ainedidaktisen Tutkimusseuran julkaisuja. Ainedidaktisia tutkimuksia* 11 59–74 Painosalama. Turku
- WHO. 2015. Sexual health, human rights and the law, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/175556/?sequence=1>
- Wong, C. P., & Subramaniam, R. 2022. Use of technology in biology education – case of infrared thermal imaging. *Journal of Biological Education*, 56(3), 340–352. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1080/00219266.2020.1808510>

## LIITTEET

### Liite 1: Kyselylomake

# Luokanopettajaopiskelijoiden käsitykset ihmisen biologian opettamisesta

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (\*)

Tämä pro gradu -tutkielman kysely kartoittaa luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä tiedoista, taidoista, arvoista ja valmiuksista opettaa ihmisen biologiaa osana ympäristöopin kokonaisuutta vuosiluokilla 1–6. Kyselyyn vastaaminen vie 5-10 minuuttia ja toivon että jaksat täyttää kyselyn huolellisesti. Jokainen vastaus on arvokas tutkielmalle.

#### Tietosuojatiedote

Kyselylomakkeen vastauksia käsitellään anonyymisti ja luottamuksellisesti ainoastaan pro gradu tutkielman tekijän ja ohjaajien toimesta, kerättyjä tietoja ei luovuteta ulkopuolisille. Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista.

Tutkimuksen tuloksia esitetään Ympäristö- ja biotieteiden laitoksen FM-seminaarissa sekä pro gradu – tutkielmassa ja niitä mahdollisesti voidaan käyttää opettajankoulutuksen kehittämiseen

#### 1. Vastauksiani saa käyttää pro gradu tutkielmassa \*

kyllä

#### Vastaaajan tiedot

#### 2. Ikä \*

alle 20

20-24

25-29

30-40

yli 40

### 3. Sukupuoli-identiteetti \*

- Nainen
- Mies
- Muu
- En halua vastata

### 4. Koulutustausta \*

- Lukio
- Ammattikoulu: mikä ala?  

---
- Aiempi korkeakoulututkinto: mikä ala?  

---

### 5. Lukion biologian kurssien suorittaminen \*

- Suoritin vain pakolliset kurssit
- Suoritin pakollisten kurssien lisäksi valinnaisia kursseja
- Suoritin kaikki biologian kurssit

### 6. Kirjoitin biologian ylioppilaskokeissa \*

- kyllä
- en

### 7. Opintojen suuntautuminen \*

- Luokanopettajankoulutus
- Erityisopettajan/erityisluokanopettajan koulutus
- Aineenopettajan koulutus, mikä pääaine?  

---
- Joku muu, mikä?  

---

### 8. Ovatko seuraavat väittämät totta?

	totta	väärin
Veren glukoosipitoisuuden säätely tapahtuu insuliinin ja glukosin avulla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entsyymit ovat proteiineja, jotka pilkkovat kukin tiettyjä aineita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iho on osa erityselimistöä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Munuaiset suodattavat virtsaa ja valmistavat verta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aivot ja selkäydin ovat osa ääreishermostoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 9. Saa supistuessa aikaan liikkeitä

- hermosolu
- valkosolu
- lihassolu

### 10. Sydämen supistusvaihe, jolloin sydämen kammiot supistuvat ja verta työntyy aorttaan ja keuhkovaltimoon

- Diastole
- Systole
- Alapaine

### 11. Valmistaa sappinestettä

- Haima
- Sappirakko
- Maksa



## 12. Hormonien eritystä ohjaa

- Aivolisäke
- Hypotalamus
- Käpyrauhanen

## 13. Kaasujen vaihto tapahtuu

- Keuhkorakkula
- Keuhkoputki
- Keuhkopussi

**14. Vastaa seuraaviin väitteisiin**

	erittäin heikosti	heikosti	En osaa sanoa/neutraali	hyvin	Erittäin hyvin
Hallitsen käsitteet kudosis, elimistö *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osaan nimetä ihmisen perustoiminnot *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ymmärrän verenkierron sekä hengityksen peruseriaatteen ja ymmärrän niiden yhteyden toisiinsa *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osaan nimetä hermoston osat ja ymmärrän hermoston toiminnan *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osaan nimetä ihmisen aistit (5kpl) *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ymmärrän ihmisen lisääntymisen ja perinnöllisyyden perusteet *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ymmärrän, miten uni ja lepo vaikuttavat kehon kasvuun ja kehitykseen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ymmärrän, mitä sukupuolten moninaisuus tarkoittaa *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**16. Kuinka keskeisinä pidät seuraavia ihmisen biologian sisältöjä ympäristöopin opettamisessa peruskoulun vuosiluokilla 1-6**

	Ei lainkaan keskeinen	Hieman keskeinen	Jonkin verran keskeinen	Melko keskeinen	Erittäin keskeinen
Solut ja mikroskopointi *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen elämäntaari *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen rakenne, elimistöt ja elintoiminnot (anatomia ja fysiologia) *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ikäkauden kasvu ja kehitys *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen ja ihmisen toimintaan liittyvät ongelmanratkaisu- ja tutkimusmenetelmät *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen seksuaalinen kehitys ja lisääntyminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valmiudet opettaa ihmisen biologiaa ympäristöopin kokonaisuudessa

**17. Koen, että olen valmis opettamaan seuraavia aihealueita \***

	En lainkaan valmis	jokseenkin valmis	En osaa sanoa	Melko valmis	Erittäin valmis
Solut ja niiden rakenne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Solujen toiminta: soluhengitys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen rakenteet ja elintoiminnot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen aistit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen lisääntyminen ja kehitys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perinnöllisyyden perusteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seksuaalisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 15. Kuinka tärkeänä pidät seuraavia tavoitteita biologian oppimisen kannalta

	ei lainkaan tärkeä	Vähän tärkeänä	Jonkin verran tärkeänä	Melko tärkeinä	Erittäin tärkeinä
Ohjata oppilasta tunnistamaan syy-seuraussuhteita, tekemään johtopäätöksiä tuloksista *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kannustaa oppilasta edistämään hyvinvointia ja turvallisuutta *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjata oppilasta ymmärtämään, käyttämään ja tekemään erilaisia malleja, joiden avulla voidaan tulkita ja selittää ihmistä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjata oppilasta hankkimaan luotettavaa tietoa, ilmaisemaan näkemyksiä ja arvioimaan kriittisesti tietolähteitä ja näkökulmia *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjata oppilasta ihmisen rakenteen, elintoimintojen ja kehityksen ymmärtämiseen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjata oppilasta ymmärtämään terveyden osa-alueita, arjen terveystottumusten merkitystä sekä elämänkulkua, lapsuuden ja nuoruuden yksilöllistä kasvua ja kehitystä sekä rohkaista oppilasta harjoittelemaan ja soveltamaan terveysosaamistaan arjessa *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**16. Kuinka keskeisinä pidät seuraavia ihmisen biologian sisältöjä ympäristöopin opettamisessa peruskoulun vuosiluokilla 1-6**

	Ei lainkaan keskeinen	Hieman keskeinen	Jonkin verran keskeinen	Melko keskeinen	Erittäin keskeinen
Solut ja mikroskoopi *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen elämänsykli *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen rakenne, elimistöt ja elintoiminnot (anatomia ja fysiologia) *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ikäkauden kasvu ja kehitys *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen ja ihmisen toimintaan liittyvät ongelmanratkaisu- ja tutkimusmenetelmät *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen seksuaalinen kehitys ja lisääntyminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valmiudet opettaa ihmisen biologiaa ympäristöopin kokonaisuudessa

**17. Koen, että olen valmis opettamaan seuraavia aihealueita \***

	En lainkaan valmis	jokseenkin valmis	En osaa sanoa	Melko valmis	Erittäin valmis
Solut ja niiden rakenne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Solujen toiminta: soluhengitys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen rakenteet ja elintoiminnot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen aistit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ihmisen lisääntyminen ja kehitys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perinnöllisyyden perusteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seksuaalisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**18. Minkä/mitkä näistä ihmisen biologiaan liittyvistä aihealueista pidät vaikeimpana?**

\*

- Solut ja niiden rakenne
- Kehon osat ja elintoiminnot
- Elämäntilanne
- Ikäkauden kasvu ja kehitys
- Lisääntyminen
- Seksuaalikasvatus

**19. Miksi?**

---

---

---

---

---