

## 5.7 Biologia

Biologia tutkii elämää ja sen edellytyksiä. Opetus syventää aikuisopiskelijan luonnontuntemusta ja auttaa ymmärtämään luonnon perusilmiöitä. Biologian opiskelu kehittää opiskelijan luonnontieteellistä ajattelua, herättää kiinnostusta biotieteisiin sekä edistää luonnon monimuotoisuutta säilyttävää ja ympäristövastuullista käyttäytymistä.

### Perusopetus

Opiskelija tutustuu evoluutioon, ekologian perusteisiin sekä ihmisen rakenteeseen ja elintoimintoihin. Opiskelijaa ohjataan kiinnittämään huomiota ihmisen ja muun luonnon välisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ihmisen vastuuta luonnon monimuotoisuuden suojelussa korostetaan.

### Opetuksen tavoitteet

Biologian opetuksen tavoitteena on, että aikuisopiskelija oppii

- kuvaamaan elämän ilmiöitä
- hahmottamaan ekosysteemien rakennetta ja toimintaa
- selvittämään ihmisen perusrakenteen ja keskeiset elintoiminnat sekä ymmärtämään seksuaalisuuden biologisen perustan
- tuntemaan perinnöllisyyden keskeiset käsitteet
- tunnistamaan ympäristömuutoksia, pohtimaan niiden syitä ja esittämään ongelmien ratkaisumahdollisuuksia
- ymmärtämään ympäristönsuojelun keskeiset tavoitteet ja luonnonvarojen kestävä käytön periaatteet sekä arvostamaan luonnon monimuotoisuutta.

### Valinnaiset kurssit

#### 1. Elämä ja evoluutio (bi1)

##### *Keskeiset sisällöt*

- solun rakenne ja toiminta
- elämän perusilmiöt ja edellytykset
- eliökunnan synty ja kehitys sekä eliökunnan järjestelmä
- biotekniikan mahdollisuudet ja niihin liittyvät eettiset kysymykset

##### *Arviointi*

Arvosanaan 8 opiskelijan tulee osata

- erottaa kasvi- ja eläinsolu toisistaan sekä nimetä keskeisiä solurakenteita ja mainita niiden tehtäviä
- selvittää fotosynteesi ja kuvata sen merkitys eliökunnalle
- kuvata kasvien, eläinten, sienten ja mikrobien lisääntymistä
- selostaa evoluution peruspiirteet ja ihmisen evoluution vaiheet
- jäsentää eliökunnan pääryhmittely ja perustella se.

#### 2. Ekosysteemit ja ympäristönsuojelu (bi2)

##### *Keskeiset sisällöt*

- ekosysteemit, niiden rakenne ja toiminta
- metsä-/vesiekosysteemi, niiden ravintoverkostot ja keskeiset lajit
- kestävä metsä-/vesitalous
- ympäristönsuojelun sisältö ja tavoitteet
- jokamiehenoikeudet

##### *Arviointi*

Arvosanaan 8 opiskelijan tulee osata

- selvittää ekosysteemin perusrakenne ja toiminta
- kuvata metsä-/järvityyppejä ja tunnistaa niiden keskeisiä lajeja
- kuvata esimerkein luonnon monimuotoisuutta ja perustella sen merkitystä ekologisen kestävyden kannalta sekä tuntee kestävä käytön periaatteet
- selvittää ympäristönsuojelun tavoitteita ja merkitystä
- mainita esimerkkejä luonnonympäristön muuttumisesta ja tietää, miten itse voi toimia kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti.

### 3. Ihminen (bi3)

#### *Keskeiset sisällöt*

- ihmisen rakenne ja keskeiset elintoiminnot
- perimän ja ympäristön merkitys ihmisen ominaisuuksien kehittymisessä
- terveelliset ja kuluttavat elintavat sekä ympäristön terveysriskit

#### *Arviointi*

Arvosanaan 8 opiskelijan tulee osata

- kuvata ihmisen tärkeimpien kudosten, elinten ja elimistöjen rakenteen ja toiminnan pääpiirteet
- selvittää pääpiirteissään sukusolujen synty, yhdyntän, hedelmöityksen, raskauden ja synnytyksen kulku
- käyttää periytymiseen liittyviä keskeisiä käsitteitä
- kuvata seksuaalisuuden erilaisia ilmenemismuotoja.

### Koulukohtainen kurssi

#### 1. Biologian perusteita (bi0)

##### *Tavoitteet*

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- oppii biologiaan liittyvää sanastoa ja perusteita ja parantaa näin opiskelunvalmiuksiaan

##### *Keskeiset sisällöt*

- opetellaan biologian sanastoa
- tutustutaan tärkeimpiin biologian ilmiöihin, perusreaktioihin (lisääntyminen, yhteyttäminen) ja vuorovaikutussuhteisiin
- tutustutaan eliöiden tärkeimpiin rakenteisiin
- tutustutaan suomalaisen luonnon erityispiirteisiin ja elinympäristöihin

##### *Arviointi*

Hyväksytty kurssi bi0 arvioidaan suoritusmerkinnällä S.

### Lukiokoulutus

Opetuksen tarkoituksena on, että opiskelija ymmärtää toimivan eliömaailman rakenteen ja kehityksen, ihmisen osaksi eliömaailmaa sekä ihmisen toiminnan merkityksen ympäristössä. Opetuksessa tutkitaan elollisen luonnon rakennetta, toimintaa ja vuorovaikutussuhteita eri tasoilla. Lukion biologia luo perustan ymmärtää biotieteiden tarjoamia mahdollisuuksia ja edistää ihmiskunnan, muun eliökunnan ja elinympäristöjen hyvinvointia.

Lukion biologian pakollisen oppimäärän kurssit on syytä suorittaa numerojärjestyksessä ennen soveltavia kursseja, koska uusi tieto rakentuu paljolti edellisen varaan. Soveltavien kurssien suoritusjärjestyttä voi vapaammin muuttaa. Niiden opiskelu on hyvä suunnitella sopivasti ennen reaalien yo-kirjoituksia. Muista lukion reaaliaineista erityisesti psykologia tukee ihmisen biologian ja kemia solun molekyylibiologian oppiainesta.

### Opetuksen tavoitteet

Biologian opetuksen tavoitteena on, että aikuisopiskelija

- hallitsee biologian keskeiset käsitteet
- tunnistaa elämän tuntomerkit ja osaa jäsentää elämän ilmiöt sekä biologian eri organisaatiotasot
- oppii arvostamaan eliökunnan monimuotoisuutta ja ymmärtämään eliöiden sopeutumista eri ympäristöihin
- ymmärtää perimän ja evoluution merkityksen eliökunnan kehityksessä
- perehtyy biologisen tutkimuksen ja tiedonhankinnan menetelmiin sekä osaa arvioida kriittisesti eri lähteistä saamaansa tietoa
- tuntee biotieteiden sovelluksia
- tuntee ihmiselimistön toiminnan peruspiirteet
- ymmärtää perimän ja ympäristötekijöiden merkityksen terveyden taustana sekä yksilön että ihmiskunnan kannalta
- tiedostaa kestävä kehityksen välttämättömyyden sekä ymmärtää oman vastuunsa elinympäristön tulevaisuudesta.

## Arviointi

Biologiassa arvioidaan opiskelijan kykyä hallita ja käyttää keskeisiä käsitteitä sekä soveltaa biologista tietoa. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota luonnontieteellisten lainalaisuuksien syy- ja seuraussuhteiden ymmärtämiseen, vuorovaikutussuhteiden oivaltamiseen sekä kokonaisuuksien hahmottamiseen. Taitojen arvioinnissa painotetaan opiskelijan kykyä käyttää erilaisia lähteitä tiedon hankinnassa ja tietojen kriittistä arviointia.

Kurssien arvosanan määräytyminen erityisesti soveltavilla kursseilla perustuu mahdollisimman monipuoliseen ja kattavaan arviointiin. Arviointiperusteet ja näytöt sovitaan tapauskohtaisesti kurssin alkaessa. Hylätyinkin arvosanan (4) saamiseksi opiskelijan tulee osallistua kurssille ja loppukokeeseen sekä suorittaa kurssin opettajan määräämät pakolliset tehtävät. **Itsenäisesti suoritetusta kurssista edellytetään hyväksytty arvosana.**

## Pakolliset kurssit

### 1. Eliömaailma (BI1)

#### Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

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

#### Keskeiset sisällöt

- Mitä elämä on?
- biologia tieteenä
- luonnon monimuotoisuuden ilmeneminen
- evoluutio – elämän kehittyminen
- nykyinen eliökunta ja sen pääryhmät
- Miten luonto toimii?

### 2. Solu ja perinnöllisyys (BI2)

#### Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää solun merkityksen elämän perusyksikkönä, tunnistaa erilaisia soluja ja niiden rakenteita
- ymmärtää solurakenteiden kehityksen ja merkityksen sekä evoluutioprosessin kokonaisuuden
- osaa solun kemiallisen rakenteen ja toiminnan sekä osaa kytkeä ne yksilön toimintaan
- hallitsee solun energiatalouden ilmiöt ja merkityksen
- tuntee geneettisen informaation rakenteen sekä sen siirtymisen solusta ja sukupolvesta toiselle
- tietää, miten geenit ohjaavat solun toimintaa
- osaa periytymisen lainalaisuuksien perusperiaatteet
- tietää, miten soluja tutkitaan, ja osaa arvioida uusimman solututkimuksen merkitystä.

#### Keskeiset sisällöt

- solujen rakenne ja toiminta
- solun energiatalous
- solujen toiminnan ohjaaminen
- solujen lisääntyminen
- periytymisen perusteet
- populaatiogenetiikka ja synteettinen evoluutioteoria

## Syventävät kurssit

### 3. Ympäristöekologia (BI3)

#### Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa ekologian perusteet ja ymmärtää ihmisen toiminnan vaikutukset luontoon

- ymmärtää biodiversiteetin merkityksen ihmiskunnan tulevaisuudelle
- hahmottaa ympäristöongelmien syitä ja seurauksia ekosysteemeissä
- tutustuu suomalaisiin ekosysteemeihin ja niiden erityispiirteisiin ja perehtyy myös ihmisen muokkaamiin ekosysteemeihin
- tuntee menetelmiä, joilla voidaan tarkkailla ympäristön tilaa ja ratkaista syntyneitä ongelmia
- kehittää ympäristölukutaitoaan, ymmärtää vastuunsa ympäristön tilasta ja osaa toimia kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti.

#### *Keskeiset sisällöt*

- ekologinen tutkimus ja peruskäsitteet
- biodiversiteetti luonnonvarana
- ekologiset ympäristöongelmat, niiden syyt ja ratkaisumahdollisuudet
- Suomen luonnon ekologiset piirteet ja haavoittuvuus
- kestävä tulevaisuus

### **4. Ihmisen biologia (BI4)**

#### *Tavoitteet*

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa ihmissolun erilaistumisen pääpiirteet, kudosten ja elinten rakenteen ja toimintaperiaatteet
- ymmärtää ihmisen kemiallisen tasapainon säätelymekanismeja sekä eri tekijöiden vaikutuksia niihin
- ymmärtää hermoston toiminnan ja hormonaalisen viestinnän merkityksen toimintojen ohjaajana
- ymmärtää lisääntymiseen ja ihmisen elinkaareen liittyviä fysiologisia muutoksia sekä ihmisen yhteisöllisyyden merkityksen terveyden kannalta
- pystyy selittämään elimistön kykyä sopeutua muutoksiin ja puolustautua ulkoisia uhkia vastaan sekä tuntee tärkeimpien sairauksien syntymekanismeja
- ymmärtää ihmisen lajinkehityksen, perimän ja ympäristön vaikutuksen terveyteen
- pystyy tarkastelemaan oppimiaan asioita arkielämän esimerkkien valossa, tutustumaan alan uutisiin ja arvioimaan niitä.

#### *Keskeiset sisällöt*

- ihmisen solujen ja kudosten erityispiirteet
- elimistöjen rakenne, toiminta ja merkitys
- elintoimintojen säätely
- ihmisen lisääntyminen
- ihmisen elämänkaari
- perimän merkitys
- elimistön sopeutuminen ja puolustusmekanismit

### **5. Bioteknologia (BI5)**

#### *Tavoitteet*

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää tietojaan solun hienorakenteesta ja eri osien toiminnasta
- ymmärtää keskeisten molekyylien rakenteen ja merkityksen solun toiminnassa
- hallitsee tärkeimpien mikrobiryhmien rakenteen, toiminnan ja lisääntymisen periaatteet
- tuntee geenien toiminnan ja säätelyn
- tuntee geenien etsintä- ja tunnistusmenetelmiä, geeninsiirtotekniikan periaatteet sekä geeni- ja biotekniikan keskeiset käsitteet
- tuntee biotekniikan tarjoamia sovellusmahdollisuuksia eri biotieteissä ja teollisuudessa
- pystyy arvioimaan biotekniikan luomia mahdollisuuksia, uhkatekijöitä ja eettisiä ongelmia sekä tekemään perusteltuja arkielämän ratkaisuja
- seuraa alan ajankohtaista keskustelua ja uutisointia eri medioissa ja osaa arvioida niitä kriittisesti.

#### *Keskeiset sisällöt*

- solun hienorakenne ja solujen välinen viestintä
- solut proteiinien valmistajina

- geenien toiminta
- geeniteknologia ja sen mahdollisuudet
- mikrobit ja niiden merkitys
- biotekniikka teollisuudessa
- kasvien ja eläinten jalostus
- geenitekniiikan etiikka ja lainsäädäntö

### **Koulukohtainen kurssi**

#### **6. Biologian abikurssi (BI6)**

##### *Tavoitteet*

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tuntee ylioppilaskirjoitusten ainerealin käytännön toimintatavat
- tunnistaa erilaiset biologian koekysymystyytit
- hallitsee kysymysten analysoinnin ja vastaustekniikan
- tietää vastausten arvosteluperiaatteet ja tunnistaa eritasoiset koevastaukset
- hallitsee biologian valtakunnallisten kurssien keskeisimmät sisällöt.

##### *Keskeiset sisällöt*

- ainerealin biologian ylioppilaskirjoitusten käytänteet
- biologian erilaiset kysymystyytit ja niiden jakautuminen aihepiireittäin
- kysymysten analysointi ja niihin vastaaminen
- arvosteluperusteet ja vastaamisen harjoittelu
- keskeisimpien sisältöjen kertaus
- biologian preliminäärikoe

##### *Muuta*

Kurssijärjestelyissä voidaan joustaa tapauskohtaisesti. Kurssikoe ja sen arviointi suoritetaan kuten ylioppilaskirjoituksissa.