

# BIOLOGIA

Biologia on luonnontiede, joka tutkii elollisen luonnon rakennetta, toimintaa ja vuorovaikutussuhteita molekyyli- ja solutasolta biosfääriin. Biologialle tieteenä on ominaista havainnointiin ja kokeellisuuteen perustuva tiedonhankinta. Biotieteet ovat nopeasti kehittyviä tiedonaloja, joiden sovelluksia hyödynnetään laajasti yhteiskunnassa. Biologia tuo esille uutta tietoa elollisen luonnon monimuotoisuudesta ja kestäväen kehityksen edistämisestä. Biologian opetuksen tarkoituksena on, että opiskelija ymmärtää toimivan eliömaailman rakenteen ja kehityksen, ihmisen osaksi eliömaailmaa sekä ihmisen toiminnan merkityksen ympäristössä. Lukion biologian tulee myös luoda perusta ymmärtää biotieteiden tarjoamia mahdollisuuksia edistää ihmiskunnan, muun eliökunnan ja elinympäristöjen hyvinvointia. Opetus kehittää opiskelijan luonnontieteellistä ajattelua, herättää kiinnostusta bio-tieteisiin sekä edistää opiskelijan luonnon monimuotoisuutta säilyttävää ja ympäristövastuullista käyttäytymistä.

## Opetuksen tavoitteet

Biologian opetuksen tavoitteena on, että opiskelija

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

## Aihekokonaisuudet biologian opetuksessa

Biologia on oppiaineena luonteensa mukaisesti hyvin läheisessä suhteessa kestäväen kehityksen aihekokonaisuuteen. Se näkyy useiden kurssien sisällöissä suoraan. Eliömaa-ilma – kurssilla (B1) tarkastellaan erityisesti ekologisesti kestäväen kehitystä ja luonnon monimuotoisuutta. Teknologia ja yhteiskunta liittyvät luontevasti samaan yhteyteen. Aktiivinen kansalaisuus erityisesti elinympäristöjen suojelussa on mahdollista myös kytkeä tähän yhteyteen.

Solu ja perinnöllisyys (B2) ei kurssina tarjoa yhtä monia liittymäkohtia aihekokonaisuuksiin kuin muut biologian kurssit. Viestintä ja mediaosaaminen sekä erityisesti mediakriittisyys sopivat kuitenkin käsittelyyn tälläkin kurssilla.

Ympäristöekologia (B3) on kokonaisuudessaan aihekokonaisuuksiin liittyvää. Erityisesti kurssi kytkeytyy kestäväen kehitykseen, mutta myös muihin teemoihin. Kurssi koskettaa niin aktiivista kansalaisuutta kuin teknologiaa ja yhteiskuntaakin.

Ihmisen biologia (B4) ja bioteknologia (B5) ovat kursseja, joiden teemat nivoutuvat sekä hyvinvointiin ja yhteiskuntaan että viestintä- ja mediaosaamiseen. Geenitekniikka on myös aktiiviseen kansalaisuuteen ja yrittäjyyteen liittyvä aihepiiri.

## **Suoritusohjeet**

Pakolliset kurssit (B11 ja B12) suoritetaan pääsääntöisesti numerojärjestyksessä. Perustellusta syystä opettaja voi antaa luvan poiketa järjestyksestä. Syventävien kurssien (B13, B14, B15) suoritusjärjestys on vapaa, mutta pakolliset kurssit tulee olla ennen niitä suoritettuina.

## **Arviointi**

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

## **Pakolliset kurssit**

### **B1 Eliömaailma**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

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

#### **Keskeiset sisällöt**

Biologia tieteenä

- elämän ominaisuudet ja perusedellytykset
- biologiset tieteet ja tutkimusmenetelmät

Luonnon monimuotoisuuden ilmeneminen

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

Evoluutio – elämän kehittyminen

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

Miten luonto toimii?

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

## **BI 2 Solu ja perinnöllisyys**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää solun merkityksen elämän perusyksikkönä, tunnistaa erilaisia soluja ja niiden rakenteita
- ymmärtää solurakenteiden kehityksen ja merkityksen sekä evoluutioprosessin kokonaisuuden
- osaa solun kemiallisen rakenteen ja toiminnan sekä osaa kytkeä ne yksilön toimintaan
- hallitsee solun energiatalouden prosessit ja niiden merkityksen
- tuntee geneettisen informaation rakenteen sekä sen siirtymisen solusta soluun ja sukupolvelta toiselle
- tietää miten geenit ohjaavat solun toimintaa
- osaa periytymisen lainalaisuuksien perusperiaatteet
- tietää kuinka soluja tutkitaan ja hallitsee kokeellisen työskentelyn taitoja.

### **Keskeiset sisällöt**

Solu elämän perusyksikkönä

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

Solun energiatalous

- energian sitominen
- energian vapauttaminen

Solujen toiminnan ohjaaminen

- DNA:n rakenne ja toiminta
- proteiinisynteesi

Solujen lisääntyminen

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

Periytymisen perusteet

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

Populaatiogenetiikka ja synteettinen evoluutioteoria

## Valtakunnalliset syventävät kurssit

### BI3 Ympäristöekologia

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa ekologian perusteet ja ymmärtää ihmisen toiminnan vaikutuksen elolliseen luontoon
- ymmärtää biodiversiteetin merkityksen ihmiskunnan tulevaisuudelle
- hahmottaa ympäristöongelmien syitä ja niiden seurauksia ekosysteemeissä
- tutustuu suomalaisiin ekosysteemeihin ja niiden erityispiirteisiin sekä perehtyy myös ihmisen muokkaamiin ekosysteemeihin
- tuntee ja osaa arvioida menetelmiä, joilla voidaan tarkkailla ympäristön tilaa ja ratkaista syntyneitä ongelmia
- osaa suunnitella ja toteuttaa pienen tutkimuksen ympäristön tilasta ja esittää sen tulokset
- kehittää ympäristölukutaitoaan, ymmärtää vastuunsa ympäristön tilasta ja osaa toimia kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti.

#### **Keskeiset sisällöt**

Ekologinen tutkimus

- ekologisten peruskäsitteiden syventäminen
- ekologisen tutkimuksen tehtävä
- ympäristön laadun indikaattorit
- oman tutkimuksen suunnittelu ja toteuttaminen

Biodiversiteetti ja sen merkitys

- biodiversiteetti luonnonvarana
- eliölajien ja elinympäristöjen uhanalaisuus ja suojelu
- biodiversiteetin väheneminen

Ekologiset ympäristöongelmat, niiden syyt ja ratkaisumahdollisuudet

- aineiden kiertoon liittyvät ongelmat
- paikalliset ympäristöongelmat

Suomen luonnon haavoittuvuus

- pohjoiset metsät
- suot
- järvet ja virtavedet
- Itämeri

Kestävä tulevaisuus

- ekologisesti kestävä kehitys ja yksilön valinnat
- rakennettu ympäristö ja kaupunkiekologia
- ekologisesti kestävä tuotanto
- ympäristötekniikan mahdollisuudet

## **BI4 Ihmisen biologia**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa ihmissolun erilaistumisen pääpiirteet sekä kudosten ja elinten rakenteet ja toimintaperiaatteet
- ymmärtää ihmisen kemiallisen tasapainon säätelymekanismeja sekä ulkoisten ja sisäisten tekijöiden vaikutuksia niihin
- ymmärtää hermoston toiminnan ja hormonaalisen viestinnän merkityksen yksilön 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 ja tuntee merkityksellisimpien sairauksien syntymekanismeja
- ymmärtää ihmisen lajinkehityksen sekä perimän ja ympäristön yhteisvaikutuksen ihmisen terveyteen
- pystyy tarkastelemaan oppimiaan asioita arkielämän esimerkkien avulla ja tutustumaan alan uutisiin ja arvioimaan niitä kriittisesti.

### **Keskeiset sisällöt**

Ihmisen solujen ja kudosten erityispiirteet

- solujen synty, kasvu ja erilaistuminen kudoksiksi sekä kantasolujen merkitys
- solujen vanheneminen ja kuolema
- syöpä

Elimistöjen rakenne, toiminta ja merkitys

- ruoansulatus ja ravitsemus
- hengityselimistö ja hengityksen säätely
- veri ja verenkierto
- erityselimistöt ja kemiallinen tasapaino
- tuki- ja liikuntaelimistö

Elintoimintojen säätely

- umpirauhaset ja hormonit
- hermosto ja aistit
- lämmönsäätely

Ihmisen lisääntyminen

- sukupuolinen kehitys ja seksuaalisuus
- hedelmöitys, raskaus ja synnytys

Ihmisen elämänkaari ja yhteisöllisyys

Perimän merkitys

- ihmisen evoluutio ja ihminen lajina
- perinnöllisyys ja terveys

Elimistön sopeutuminen ja puolustusmekanismit

- elimistön puolustusjärjestelmät
- ihminen ja mikrobit
- myrkylliset aineet ja mutageenit

## **BI 5 Bioteknologia**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää tietojaan solun hienorakenteesta ja solun eri osien toiminnasta
- ymmärtää elämän keskeisten molekyylien rakenteen ja merkityksen solun toiminnassa
- hallitsee tärkeimpien mikrobiryhmien kuten bakteerien ja virusten rakenteen, toiminnan ja lisääntymisen periaatteet
- tuntee geenien toiminnan ja sen säätelyn
- tuntee geenien etsintä- ja tunnistusmenetelmiä sekä geenien siirtämisen tekniikan pääpiirteet ja hallitsee geeni- ja biotekniikan keskeiset käsitteet
- tuntee biotekniikan tarjoamia sovellusmahdollisuuksia eri biotieteissä ja teollisuudessa
- pystyy arvioimaan biotekniikan kehittymisen luomia mahdollisuuksia, uhkatekijöitä ja eettisiä ongelmia sekä tekemään niiden pohjalta perusteltuja arkielämän ratkaisuja.

### **Keskeiset sisällöt**

Solun hienorakenne ja solujen välinen viestintä

Solut proteiinien valmistajina

- DNA:n, geenien ja genomien rakenne
- entsyymit solun ja biotekniikan työkaluina

Geenien toiminta

- geenin toiminta ja sen säätely
- mutaatiot

Geenitekniologia ja sen mahdollisuudet

- geenitekniikan menetelmät ja geenikartoitus
- geenitutkimus lääketieteessä
- geenitutkimus yksilöiden tunnistamismenetelmänä

Mikrobit ja niiden merkitys

- bakteerin ja viruksen rakenne, toiminta ja lisääntyminen
- bakteerien viljely ja käsittely
- mikrobit luonnossa ja ihmisen taloudessa

Biotekniikka teollisuudessa

Kasvien ja eläinten jalostus

Geenitekniikan etiikka ja lainsäädäntö

### **Koulukohtaiset syventävät kurssit**

#### **BI6 Lajintuntemus**

##### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tunnistaa Suomen luonnon yleisimpiä lajeja mm. kasveja, sieniä, lintuja ja kaloja sekä tuntee pääpiirteittäin niiden levinneisyysalueet ja ekologian

## **Keskeiset sisällöt**

- opiskellaan lajintunnistusta itsenäisesti mm. maastokäyntien avulla
- opiskelija esittelee lajistoa valokuvaamalla ja/tai keräämällä kasvion sekä laa-timalla esim. lintupäiväkirjan
- opiskelija nimeää lajit (suomalainen nimi ja tieteellinen nimi) ja kuvailee niiden elinympäristöt

## **BI7 Kalabiologia**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- perehtyy vesiekologiaan
- syventää tietojaan kalojen rakenteesta ja elintoiminnoista
- tutustuu kalojen etologiaan
- tutustuu tärkeimpiin virkistyskalastuksen saaliskaloihin ja kalastustapoihin
- oppii valmistamaan itse tavallisimpia perhoja
- tuntee kalavesien hoidon ja kunnostuksen pääperiaatteet
- pystyy arvioimaan kalavesien tilaan vaikuttavia tekijöitä
- osaa toimia kestävän kehityksen periaatteita kunnioittaen kalavesillä

## **Keskeiset sisällöt**

- vesi ekosysteemin rakenne ja toiminta
- kalan rakenne, aistit, ravinto ja käyttäytyminen
- kalastustavat; perhokalastuksen välineet ja kalastustekniikat
- pyydysten valmistus; tavallisimmat perhotyypit
- kalavesien hoito ja kunnostus

## **BI8 Lintukurssi**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää lajintuntemustaan ja ekologian tietojaan
- oppii tunnistamaan yleisimmät Suomessa pesivät lintulajit
- tutustuu lähiseudun lintukohteisiin sekä lintuharrastukseen
- oppii yksinkertaisia lintuekologian kenttätutkimusmenetelmiä
- osaa toteuttaa pienimuotoisen tutkimuksen ja osaa laatia tieteellisen raportin omasta tutkimuksestaan

## **Keskeiset sisällöt**

Lajintuntemus

- määrityskirjallisuuden ja äänitteiden käyttö
- kiikarin, kaukoputken ja atrappien käyttö
- lintujen tunnistus luonnossa ja kokoelmanäytteistä

Suomen lintulajit

- vakituinen pesimälajisto
- säännölliset läpimuuttajat
- satunnaisesti tavattavat lajit

Oulun ja lähialueen lintukohteet ja lintuharrastus

- retkikohteet
- Birdlife Finland ja PPLY

Lintujen tutkiminen

- havaintojen tallentaminen (muistiinpanot ja Tiira)
- muutontarkkailu
- pesintä
- käyttäytyminen

Linnuston suojelu

- talviruokinta
- pöntöt
- elinympäristöjen suojelu

Kurssi toteutetaan luokkaopetuksena ja maastoretkinä hajautetusti kevätlukukauden aikana. Kurssin suoritusaikaa ei ole sidottu muihin biologian kursseihin. Kurssi arvioidaan yhden tai useamman kurssilla tehdyn kirjallisen tutkielman ja opiskeluaktiivisuuden perusteella.

### **BI9 Biologian kertauskurssi**

#### **Tavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- muodostaa kokonaiskuvan lukion biologian oppimäärästä
- valmentautuu ylioppilaskirjoitusten ainereaalikoetta varten
- tutustuu erilaisiin tehtävätyyppeihin ja saa ainekohtaisia ohjeita

#### **Keskeiset sisällöt:**

- kerrataan pakollisten ja syventävien kurssien keskeiset käsitteet ja sisällöt

### **BI10 Lähiluonto tutuksi – retkikurssi**

(ei kurssitarjottimessa lukuvuonna 2014-2015)