

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 biotieteisiin 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 organisaatiotasot molekyyalitasolta biosfääriin
- oppii arvostamaan eliökunnan monimuotoisuutta ja ymmärtämään eliöiden sopeutumisen erilaisiin ympäristöihin
- ymmärtää perimän ja evoluution merkityksen eliökunnan kehittämisessä
- perehtyy biologisen tiedonhankinnan ja tutkimuksen menetelmiin sekä osaa arvioida kriittisesti eri lähteistä saamaansa biologista tietoa
- osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisen biologisen kokeen sekä tulkita 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

Aihekokonaisuudet opiskellaan biologian opinnoissa kurssien aihepiiriin soveltuvalla tavalla. Opiskelija tutustuu mm. kestäväen kehityksen periaatteisiin, biotekniikan sovellusmahdollisuuksiin teollisuudessa ja ihmisen teknologian vaikutuksiin luonnonympäristöihin ja yksilön hyvinvointiin. Lisäksi opiskelija perehtyy biologisen tiedonhankinnan menetelmiin ja oppii arvioimaan kriittisesti eri tietolähteistä saamaansa tietoa.

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.

Kurssit BI1, BI2, BI3, BI4 ja BI5 arvioidaan numeroin, kurssista BI6 annetaan suoritusmerkintä.

Suoritusjärjestys

Biologian kurssit suositellaan suoritettavaksi numerojärjestyksessä, paitsi BI3, jonka voi suorittaa jo BI1:n jälkeen ja BI5, joka sopii suoritettavaksi BI2:n jälkeen.

Valtakunnalliset pakolliset kurssit

BI1 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

BI2 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 peruseriaatteet
- 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
- sukusolut 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 elämänsä 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

BI5 Bioteknologia

Tavoitteet:

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää tietojansa 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

Koulukohtainen kurssi

BI6 Biologian kertaus- ja työkurssi

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt:

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- kertaava koko lukion biologian keskeiset sisällöt
- ymmärtää biologisia lainalaisuuksia ja syy- ja seuraussuhteita
- ymmärtää vuorovaikutussuhteiden merkityksen
- hahmottaa kokonaisuuksia

Kerrataan monipuolisesti, erilaisia työtapoja käyttäen, biologian lukion oppimäärän keskeiset sisällöt.