

BIOLOGI

Formål og perspektiv

I biologien retter vi blikket indad, mod en større forståelse af de indre samspil og processer, og ud mod verden, for bedre at forstå vores plads blandt de mangfoldige sammenhænge og organismer, vi lever blandt.

Når vi vender blikket udad, er der næsten ingen grænser for, hvor komplekse og underfundige sammenhænge, man kan opleve. Set i et særdeles stort perspektiv er livet en kæde af energi, der bliver båret videre, en kort forsinkelse før energien i lyset fra solen atter forlader jorden som varmestråling. Denne energivandring gennem livets fødekæder driver kæmpe stofkredsløb, økosystemer, hvor organismernes lever i balance mellem de tilgængelige ressourcer og deres egne behov.

Emneområder

Økosystemer

Her gennemgås de grundlæggende stof- og energikredsløb med fokus på sammenhænge og gensidig afhængighed. Ved ekskursioner, dagsture og diskussioner i timerne indøves en analytisk betragtning af organismernes rolle i økosystemet samt de enkelte organismers tilpasning til konkurrencen om de lokalt begrænsede ressourcer.

Humanfysiologi

Der arbejdes her systematisk med forståelsen af menneskekroppens organer, deres funktioner og samspil. Ud fra egne oplevelser samt gennemgang af anatomi og fysiologi opøves en grundlæggende forståelse for samtlige organsystemer og en detaljeret forståelse for udvalgte organer. Emner der er relevante for elevernes sundhed uddybes i særlig grad. I forlængelse af indtrykkene fra fysiologiundervisningen

gennemgår eleverne et grundlæggende førstehjælpskursus.

Molekylær- og cellebiologi

Arvelighedslæren har sin rod i det tidlige arbejde med cellers deling og indre struktur. Ved undersøgelser og beskrivelser arbejdes her med de væsentligste organceller og processer i cellen, samt celledeling. De tekniske og etiske udfordringer ved denne forståelse perspektiveres og nuanceres løbende i timerne.

Evolutionsbiologi

Her gennemgås de basale evolutionsteoretiske antagelser samt den historiske udvikling, der gik forud for vores nutidens billede af de evolutionære mekanismer. Ved gennemgang af væsentlige udviklingstrin for dyr og planter arbejdes mod en bedre forståelse af mangfoldighed og ensartethed for de levende organismer.

Organismebiologi

I dette forløb søges en forståelse af udviklingen fra encellet liv frem til mennesket. Emnerne i undervisningen giver indblik i nutidige organismer som et vindue til tidligere udviklingstrin, med fokus på en tilegnelse af organismegruppernes unikke formtræk og mangfoldighed. Et mindre detaljeret forløb gennemgås for planternes udvikling, hovedgrupper og systematik.

Kompetencemål

Økosystemer

Undervisningen giver mulighed for at kunne:

- gennemgå stof- og energi omsætningerne i fotosyntesen og forbrændingen
- gennemgå simpel plantefysiologi og -anatomi
- redegøre for planters begrænsede ressourcer samt deres strategier for at tilegne sig dem
- gennemgå kvælstofkredsløbet ud fra nitrogenfiksering, nitrifikation og denitrifikation
- redegøre for konsekvenserne af øget næringsstofftilførsel - herunder kvælstofudvaskning - til især de akvatiske miljøer
- beskrive stof- og energiforløbet i en fødekæde samt rovdyr-byttedyr-interaktioner
- gennemgå grundlæggende svampeanatomi og -fysiologi
- beskrive primærproducenter, sekundærproducenter og nedbryderes samspil i økosystemer
- redegøre kvalitativt og kvantitativt for biodiversitetsbegrebet
- redegøre for landbrugets historie samt forudsætninger og udfordringer for det moderne samfunds fødevareforsyning
- Humanfysiologi
- *Undervisningen giver mulighed for at kunne:*
- beskrive kroppens organisationshierarkier: celle, væv, organ, organsystem og organisme
- beskrive kredsløbs-, respirations-, lymfe-, urinvejs-, fordøjelses-, nerve-, muskel- og reproduktionssystemet med anatomiske og fysiologiske detaljer
- gennemgå hormon- og immunforsvarssystemet i overordnede træk
- beskrive sanseorganernes opbygning og funktion
-

Molekylær- og cellebiologi

Undervisningen giver mulighed for at kunne:

- gennemgå cellens vigtigste opbygning og funktioner
- gennemgå de overordnede faser ved mitose og meiose
- beskrive funktion og struktur af DNA, mRNA, tRNA, aminosyrer og proteiner

Organismebiologi - dyr

Undervisningen giver mulighed for at kunne:

- redegøre for nutidige hypoteser om de kemiske forudsætninger for livets opståen
- gennemgå en af teorierne om de første trin i de flercellede dyrs udvikling
- beskrive to- og trevævsniveauet samt udviklingen af urmund, urgat og kropshule
- gennemgå grundformer for rotationssymmetriske og spejlsymmetriske overgrupper
- gennemgå den deuterostome-protostome polaritet af hovedets placering, skelet og nerver
- karakterisere hovedgrupperne og mangfoldigheden i de protostome rækker
- redegøre for de tidligste hvirveldyrs udvikling samt de første firbenede dyr
- gennemgå pattedyrenes hovedgrupper og mangfoldighed
- beskrive primaternes udvikling samt teorier om de tidligste menneskers udvikling

Organismebiologi - planter

Undervisningen giver mulighed for at kunne:

- beskrive endosymbionthypotesen for mitochondrier og chloroplaster
- gennemgå mossernes anatomi med fokus på et- og to-kromosomvævet
- beskrive karsporeplanternes udvikling, mangfoldighed og anatomi
- beskrive de nøgenfrøede planters udvikling og mangfoldighed
- gennemgå bløsterets udvikling samt de tidligste dækfrøede planter
- beskrive grundtræk for de en- og tokimbladede planter samt deres hovedgrupper

Evalueringsgrundlag

Elevens udbytte af forløbet opleves gennem deltagelsen i timerne samt den kontinuerlige selvstændige skriftlige bearbejdning af undervisningsstoffet i form af redegørelser, analyser og vurderinger samt illustrative eller kunstnerisk udformede tegninger, som løbende og afslutningsvis kommenteres og evalueres.

Biologi

Biologi handler om det levende og om livet i dets helheder, udtryk og former.

Formålet med undervisningen i biologi er, at eleverne gennem oplevelser og erfaringer med naturen opnår indsigt i vigtige fænomener og sammenhænge og udvikler tanker, sprog og begreber, som har værdi i det daglige liv.

Elevernes glæde ved at beskæftige sig med natur skal vedligeholdes og fremmes, og undervisningen skal medvirke til, at eleverne udvikler sans for samspillet mellem menneske og natur.

Eleven erhverver sig en viden om de levende organismer og den omgivende natur, om miljø og sundhed samt om anvendelsen af biologi. Der lægges særlig vægt på forståelsen af sammenhænge. Undervisningen skal i visse emner tage udgangspunkt i elevernes egne oplevelser, ideer og undersøgelser, fx ved

laboratorie- og feltarbejde samt søge at fremme deres glæde ved naturen og lyst til at beskæftige sig med biologiske emner og problemstillinger. Elevernes nysgerrighed og ansvarlighed overfor natur og miljø skal videreudvikles, og undervisningen skal bidrage til at skabe grundlag for stillingtagen og handlen i forhold til menneskets samspil med og afhængighed af naturen.

Faget inddeles i fire hovedområder:

- De levende organismer og deres omgivende natur
- Miljø og sundhed
- Biologiens anvendelse
- Arbejds måder og tankegange

Kompetencemål efter 9. klassetrin

De levende organismer og deres omgivende natur

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- kende og beskrive udvalgte organismer, deres livsytringer og tilpasninger til forskellige livsbetingelser
- kende til opbygning og omsætning af organisk stof, stofkredsløb og energistrømme
- kunne foretage etiske vurderinger

Miljø og sundhed

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- beskrive og forklare væsentlige kropsfunktioner
- kende forskellige faktorer, der påvirker menneskets sundhed
- beskrive menneskers anvendelse af naturgrundlaget samt inddrage perspektiver for bæredygtig udvikling
- forholde sig til aktuelle miljøproblemer og deres betydning for menneskers sundhed og den omgivende natur.

Biologiens anvendelse

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- undersøge og forklare almene biologiske processer bl. a. i fødevarereproduktionen
- forholde sig til moderne bioteknologisk anvendelse og betydning for den enkelte, samfundet og naturen

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- søge og inddrage relevant biologisk viden og forståelse gennem egne undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratoriet
- undersøge udvalgte biotoper med deres biologiske mangfoldighed
- designe, gennemføre og evaluere undersøgelser
- kende til, hvordan biologisk viden bliver til gennem naturvidenskabelige arbejdsmetoder
- genkende biologiske argumenter og modeller i samfundsdebatten samt overveje deres muligheder og begrænsninger
- forholde sig til værdier og interesse modsætninger knyttet til problemstillinger med biologisk indhold
- fx fremtidige drikkevands løsninger
- kunne argumentere sagligt for egne valg og fravalg i udarbejdelse og formidling af handle- forslag

Færdigheds- og videns mål efter 3.kl

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- undre sig over hverdagens fænomener
- have respekt for liv og miljø
- føle slægtskab med naturen og dens forskellige skabninger: mennesker, dyr, planter, sten
- kende og fornemme menneskets vilkår på jorden ud fra gamle traditionelle erhverv: bonden, fiskeren, hyrden og forskellige håndværk.
- kende til og tilegne sig viden om husdyr, nytteplanter, fisk m.m. i forbindelse med de gamle traditionelle erhverv.

Videns- og færdighedsmål efter 6. klasse

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- kende forskellige planters levevis og egenart
- kende forskellige dyrs levevis og egenart
- kende planters og dyrs behov for lys og luft og næring
- vurdere planters og dyrs levesteder

Videns- og færdighedsmål efter 9. klasse

De levende organismer og deres omgivende natur

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- kende og beskrive udvalgte organismer og deres systematiske tilhørsforhold samt anvende begreber om livsytringer, herunder fødeoptagelse, respiration, vækst, r/K-strategi, formering og bevægelse i forbindelse med forskellige typer af organismer
- kende og beskrive de almene forskellige typer organismer på forskellige trofiske niveauer i et økosystem, deres egenart og deres livsbetingelser som føde, næringsstoffer, vand, ilt, lys, funktion
- give eksempler på forskellige arters konvergente tilpasning i bygning, funktion og adfærd til forskellige typer af levesteder og livsbetingelser
- gøre fysiologisk rede for fotosyntesen og respirationen samt deres grundlæggende betydning i et økosystem
- beskrive udvalgte stoffers kredsløb i naturen, med særligt fokus på kvælstofkredsløb og -fiksering
- gøre rede for eksempler på naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemer og deres betydning for den biologiske mangfoldighed
- kende til vigtige principper for allopatrisk artsdannelse og livets udvikling og sammenhængen med biologisk mangfoldighed
- forklare sammenhængen mellem forskellige arters tilpasning i bygning, funktion og adfærd i forhold til forskellige typer af levesteder og livsbetingelser
- gøre kvalitativt og kvantitativt rede for udvalgte eksempler på fødekæder
- forklare begrebet økosystem ud fra primær- og sekundærproducenter samt nedbrydere.
- anvende viden til at kunne deltage kvalificeret i samfundsdebatten om aktuelle emner, f.eks. konsekvenserne ved global opvarmning

- forklare årsager og virkninger for naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemet og deres betydning for den biologiske mangfoldighed.

Miljø og sundhed

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- beskrive funktionen af og sammenhængen mellem skelet, muskler, sanser og nervesystem
- redegøre for de vigtigste funktioner af de indre organer og deres indbyrdes samspil på organsystem og organismeniveau, herunder i fordøjelsessystemet, lunger og blodkredsløbet
- kende til regulering af det indre miljø gennem nerve- og hormonsystem, blandt andet vedrørende vand, kuldioxid, temperatur og affaldsstoffer
- kende til, hvordan kroppen forsvarer sig mod bakterier og vira
- kende til menneskets forplantning og udvikling
- forklare den biologiske baggrund for sundhedsproblemer knyttet til livsstil og levevilkår
- redegøre for menneskets anvendelse af naturgrundlaget i forskellige erhverv, blandt andet landbrug og fiskeri
- give eksempler på aktuelle lokale og globale miljø- og sundhedsproblemer
- forklare grundlæggende træk ved kroppens energiomsætning
- give eksempler på den biologiske baggrund for udvalgte forebyggelses- og helbredsmetoder
- give eksempler på, hvordan livsstil og levevilkår påvirker menneskets sundhed
- forklare årsager, betydning og foranstaltninger i forbindelse med miljø- og sundhedsudfordringer

Biologiens anvendelse

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- forklare biologiske processer knyttet til råvareproduktion, herunder i landbrug og fiskeri
- forklare vigtige biologiske processer knyttet til fødevarerforarbejdning, herunder gæring, fremstilling af mejeriprodukter, konservering
- redegøre for menneskets syn på og brug af produktionsdyr og kæledyr
- vurdere bæredygtighed og konsekvenser for dyr, planter og natur ved udvalgte produktions- former
- beskrive og vurdere den enkeltes og samfundets udledning af stoffer

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen giver eleverne mulighed for at

- planlægge, gennemføre og evaluere enkle undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratorier
- anvende enkelt udstyr til undersøgelser og eksperimenter
- undersøge udvalgte biotoper med henblik på at forstå økologiske sammenhænge
- skelne imellem faktuelle spørgsmål og holdnings spørgsmål
- give eksempler på interesse modsætninger og forskellige holdninger i forbindelse med sundhedsforhold og udnyttelse af naturressourcer
- give forslag til løsnings- og handlemuligheder vedrørende miljø- og sundhedsproblemer
- formulere relevante spørgsmål
- indsamle og formidle relevante data
- give forslag til, hvordan spørgsmål om natur og miljø kan undersøges
- forholde sig til aktuelle løsnings- og handlings forslag vedrørende miljø- og sundhedsproblemer.

Fagplan

Biologiundervisningen begynder fra første dag i skolen, selvom den ikke står på skemaet som et særskilt fag. Allerede i de små klassers natursagn og fortællinger anlægges en gryende kærlighed til, forundring over og forståelse for naturen. Børnene oplever naturen som en del af livet, der angår dem. I de første klasser har børnene endnu en umiddelbar samhørighedsfølelse med naturen, og det står som en opgave for skolen, i forlængelse af det som er sket i børnehaven, at pleje naturoplevelsen gennem fx ture i nærmiljøet på forskellige tidspunkter af året.

Et næste skridt er forholdet til jordbruget, den kultiverede natur. Mange små klasser har anlagt små haver, hvor der sås, plantes og høstes, ligesom besøg på en bondegård ofte er lagt ind i undervisningen.

De første skoleår er barnet endnu ikke adskilt fra naturen som en objektiv iagttager. Dets verden er en helhed, der står midt i biologien. Og gennem eventyr og natursagn møder vi naturen i et sådant perspektiv.

4. klasse

Den første egentlige biologiperiode kommer med zoologien i 4. klasse.

Menneskeskikkelsen gennemgås i dens grundtræk:

Vi går oprejst. Det runde, rolige hoved øverst på kroppen sanser og tænker. Armene hænger ned, frit bevægelige med hænderne som redskaber. De må stadig lære nye ting: skrive, strikke, sy, flette, hamre osv.

Maven fordøjer maden, nærer og styrker hele kroppen, og benene bærer os, hvorhen vi vil, uden at vi tænker på det.

Således bliver vi bekendt med mennesket ud fra en "naiv" plastisk morfologi.

Derefter gennemgår vi grundigt en del dyrearter, hvor egenarten i forhold til menneskets bygningsplan træder særligt stærkt frem. En del hvirvelløse dyr, som blæksprutte og musling, viser i deres ydre et slægtskab med menneskets hoved; dersom hele kroppen bliver "suget op" af hovedet, opstår blæksprutten eller muslingen. - Hos mange hvirveldyr, som f.eks. musen, er det maven, som får overtaget over både hoved og lemmer.

Tre hovedmotiver kan være koen, løven og ørnen.

Således søges barnets kunstnerisk-plastiske sans taget i brug til at få dyrenes forskelligheder frem og deres specialisering set i relation til mennesket.

Eleven lærer at kende og beundre samspillet mellem dyrets form og dyrets levemåde i dets miljø.

Mennesket bliver således nøglen til at forstå dyrerigets mangfoldighed.

5. klasse

Hovedtemaet er botanik. Her kan den gryende tankevirksomhed øves på en særlig virkelighedsnær og frugtbar måde. Tankerne kan følge planternes varierende former i deres lovmæssige sammenhæng med miljøer: vi møder

fjeldplanter, lysplanter, skyggeplanter, tørkeplanter osv. Gennem skildringer af planteriget skal eleverne møde den kausale måde at forstå verden på. Planternes nære forbindelse med miljøet iagttages. Fx vokser ranunkelfamiliens planter i vidt forskellige miljøer. Engkabbelejen udfolder sig på en våd eng, smørblomsten på en rig muldjord mens isranunklen kan klare den kolde og stenede bjergside.

Svampe, alger og bregner beskrives bl.a. gennem billeder af det lille barns udvikling.

Eleverne nærmer sig langsomt puberteten, hvor den enkeltes sjæleliv

intensiveres og individualiseres. Da kan planterne være et øvelsesfelt for en slags spejlende psykologi: I enhver blomst ser vi en stemnings-egenart, en sjælelig gestus. Den nikkende klokkeblomst i græsset taler et andet følelsessprog end en stor rund solsikke, og tidslen taler anderledes end sværdliljens stramme linjer. Således bliver botanikken mere end botanik, den bliver et felt, hvor vi på poetisk vis kan blive kendt med noget af vort eget indre.

Sådanne betragtninger kan stimulere den vågnende sans for sammenhængen i miljøet. Samtidig forstærkes følelsen for skaberværkets helhed og sammenhæng.

6. klasse

I 6. klasse lægges en periode med insekter, fx med hovedvægten på bierne og myrerne. Her er der også mange tråde over til botanikken. De foregående års stof kan videreføres og udvides, således at eleverne får et bredere billede af dyrerigets og botanikkens mangfoldighed. Gennemgang af fx frugtdannelse, frøspredning eller træer på en mere systematisk måde er egnede emner. Kapitler af fuglelivet eller af samspillet mellem insekter og planter kan også være egnet.

Endvidere knyttes botanikken og zoologien på dette klassetrin til jordkloden i zonegeografien. Troperne

- planters vækstzone; subtroperne - dyrenes levested; tempereret klima - her har mennesket især bosat sig og dyrket jord; polarklimaet med mineraler og krystaller.

Plantebælter op ad et bjerg sammenlignes med klimazoner.

Globale økosystemer. Livsbetingelser.

7. klasse

Et særligt tema for 7. klasse er menneskets biologi, ofte kaldet menneskekundskab.

Ud fra sundhed og sygdom behandles alle menneskets organer, blodkredsløbet, respiration og fordøjelse ud fra en helhed og en fænomenologisk måde, ved at man i undervisningen lægger vægt på det, eleverne selv kan observere og erfare.

På dette alderstrin er det frugtbart at tage emner op, som eleverne kender: søvn- og dagsrytmer, mad og nydelsesmidler, tøj og varmeregulering, sygdom og medicin. Derved kan sundheds- og ernærings spørgsmål få en alsidig behandling ud fra en naturlig sammenhæng.

Emner som tobak, alkohol, narkotika og brug og misbrug tages op, og dets følger i dagens samfund belyses.

Sundhed og ernæring er vigtige emner på dette klassetrin, og de emner som her er beskrevet i biologien, tages også op i forbindelse med kemi, geografi, historie og havebrug.

I ernærings læren findes der tre hovedgrupper: Stivelse og sukker, fedt og æggehvide stoffer.

Disse stoffer undersøges i forbindelse med stofskiftet.

I en ganske særlig fin harmoni, finder man disse tre stoffer i modermælken.

Man kan gå ind på de forskellige næringsmidlers historie, f.eks. kartofflen og forekomst og fremstilling af sukker.

Dyriske og plantefedtstoffer bliver behandlet, ligesom man i forbindelse med behandlingen af æggehvide stoffer arbejder med mælke- og osteproduktion.

Vigtigheden af salt behandles, og eleverne oplever, at vores næring ikke blot tages fra plante- og dyreverdenen, men at også mineralriget er repræsenteret.

Biernes liv og honning kan med fordel behandles på dette klassetrin.

Fordøjelsen bliver behandlet ud fra egne erfaringer og oplevelser, først på et senere klassetrin bliver det mere udførligt behandlet.

Ind- og udånding bliver udførligt beskrevet og behandlet også i forbindelse med sundhedsspørgsmål som lungesygdomme og virkning af rygning.

Også behovet for at holde kroppen varm bliver behandlet.

I forbindelse med disse tre områder: ernæring, ånding og varmebehov, vil det være naturligt at inddrage dyreverdenen og se på fx drøvtyggenes fordøjelsessystem, fiskenes gæller, sælernes fedtlag osv.

8. klasse

Menneskets biologi tages op på dette klassetrin i form af en beskrivelse og undersøgelse af kroppens bygning, med hovedvægten lagt på det som kan belyses ud fra fysik og mekanik.

I denne sammenhæng gennemgås skelettets knogler, ligeledes vægtstangprincippet i lemmernes bevægelser, de forskellige typer led og knoglernes opbygning ud fra deres bære- og støttestrukturer.

Musklerne og deres brug, slitage og træning kan også behandles.

De vigtigste sanser gennemgås, særlig øjets og ørets indre opbygning. Der arbejdes med øjelinsens lysbrydning eller mekanikken i mellemørets knogler.

Enkle sammenligninger med knogle- eller sansesystemet hos dyrene kan behandles.

Ved at betragte det menneskelige skelet, har eleverne erfaring fra geologi og kemi, hvor kalken er blevet behandlet. Elevernes bevidsthed bliver vendt mod den egenart, at knoglerne hos spædbørn er meget bløde og i løbet af livet bliver hårdere. Omvendt kan man iagttage, at spædbarnets fedtdepoter er i overvægt, mens det hos gamle

mennesker er skelettet, der træder tydeligt frem.

Sådanne eksempler er med til at vække elevernes interesse for faget og deres omverden.

Navne og antal på knoglernes læres, ligesom de forskellige knogler tegnes. På denne måde oplever eleverne, hvordan hovedskallen har sin runde og beskyttende form, mens lemmerne er hårde indefra og bløde udenpå.

Tænderne og deres udvikling er spændende og tankevækkende også set i forhold til dyreverdenen. Der vises, hvordan musklerne og senerne holder skelettet sammen.

9. klasse

Økologi: Gennem at fremstille dyr og planter i sine økologiske sammenhænge, fx ved at skildre

udvalgte biotoper, søger undervisningen at befæste elevernes kundskaber om og forståelse af helheden. Her kan gives eksempler på symbioser, gensidighed afhængighed og ligevægt, som kan føre til forståelse af den økologiske helhed i en biotop; alle led som er nødvendige og uundværlige for hinanden.

Disse naturfaglige mål i biologien kan nås på forskellige måder. Man kan fx tage på en uges landbrugspraksis og både undervejs og tilbage i klasseværelset behandle landbrugets og kulturplanter-nes udvikling, kulturlandskabets historie, opdagelse af kunstgødning, forskellige syn på landbrug og samfund, altsammen begrundet i menneskets positive plads i naturen, mennesket som kulturskaber og forædler.

Fosterudvikling:

Menneskets egen forplantning.

8.-9. klasse har deres biologi undervisning på Høng Gymnasium & HF, hvor underviserne lader sig inspirere af ovenstående undervisningsplaner. Som udgangspunkt følger de dog Fælles Mål.