

# Mål og undervisningsplan for biologi

## Slutmål

Biologi følger folkeskolens fællesmål og inddeles som øvrige naturfag i fire kompetenceområder:

### Undersøgelse

*Undervisningen giver eleverne mulighed for at*

- kunne designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i biologi

### Modellering

*Undervisningen giver eleverne mulighed for at*

- kunne anvende og vurdere modeller i biologi

### Perspektivering

*Undervisningen giver eleverne mulighed for at*

- kunne perspektivere biologi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse

### Kommunikation

*Undervisningen giver eleverne mulighed for at*

- kunne kommunikere om naturfaglige forhold i biologi dvs. Formidling, argumentation, anvende fagbegreber samt kunne forstå fagtekster.

Inden for hvert af disse kompetenceområder er der op til 6 delområder med færdigheds- og vidensmål.

## Færdigheds- og vidensmål efter 9. klasse

**Kompetenceområdet undersøgelse omfatter:** Naturfaglige undersøgelser er naturfaglige mål og er enslydende for naturfagene. Disse fokuserer på undersøgelsesmetoder, evaluering af resultater, konklusion og generalisering.

### Naturfaglige undersøgelser

Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne formulere og undersøge en afgrænset problemstilling med naturfagligt indhold, deriblandt indsamle og vurdere data fra egne og andres undersøgelser i naturfag, samt konkludere og generalisere på baggrund af eget og andres praktiske og undersøgende arbejde.

Vidensmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have viden om undersøgelsesmetoders anvendelsesmuligheder og begrænsninger, heriblandt indsamling og validering af data samt kriterier for evaluering af undersøgelser i naturfag.

### Evolution, økosystemer, krop og sundhed, celler, mikrobiologi og bioteknologi

Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven 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
- 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 holdningsspørgsmål og formulere relevante spørgsmål
- give forslag til løsnings- og handlemuligheder vedrørende miljø- og sundhedsproblemer
- give eksempler på interesseudsættninger og forskellige holdninger i forbindelse med sundheds- forhold og udnyttelse af naturressourcer herunder miljøproblemer

Vidensmål

*Undervisningen giver eleven 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
- kende til, hvordan biologisk viden bliver til gennem naturvidenskabelige arbejdsmetoder
- viden om indsamling og formidling af data
- kende til enkelt udstyr til undersøgelser og eksperimenter

**Kompetenceområdet modellering omfatter:** Modellering fokuserer på at eleven skal kunne anvende modeller og vurdere disse indenfor faget geografi.

Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne anvende formålsrelevante modeller til forklaring af fænomener og problemstillinger i naturfag, med forståelse for anvendelighed og begrænsninger for de enkelte metoder.

Vidensmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have viden om modellering, udvalgte modellers struktur samt fordele og ulemper ved dem.

**Evolution, økosystemer, krop og sundhed, celler, mikrobiologi og bioteknologi**

Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at:*

- gøre fysiologisk rede for fotosyntesen og respirationen samt deres grundlæggende betydning i et økosystem
- gøre kvalitativt og kvantitativt rede for udvalgte eksempler på fødekæder
- forklare begrebet økosystem ud fra primær- og sekundærproducenter samt nedbrydere.
- genkende biologiske argumenter og modeller i samfundsdebatten samt overveje deres muligheder og begrænsninger
- forklare biologiske processer knyttet til råvareproduktion, herunder i landbrug og fiskeri
- forklare vigtige biologiske processer knyttet til fødevarerforarbejdning, herunder gæring, fremstilling af mejeriprodukter, konservering

Vidensmål

*Undervisningen giver eleven 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
- beskrive udvalgte stoffers kredsløb i naturen, med særligt fokus på kvælstofkredsløb og -fiksering
- kende til vigtige principper for allopatrisk artsdannelse og livets udvikling og sammenhængen med biologisk mangfoldighed
- beskrive funktionen af og sammenhængen mellem skelet, muskler, sanser og nervesystem
- forklare grundlæggende træk ved kroppens energiomsætning
- 

### **Kompetenceområdet perspektivering omfatter:**

#### **Perspektivering**

##### Færdighedsmål

##### *Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne anvende almene modeller til at beskrive forhold i den nære omverden, belyse samfundsmæssige problemstillinger samt kontekstualisere naturfaglige argumenter.
- gøre rede for eksempler på naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemer og deres betydning for den biologiske mangfoldighed

##### Vidensmål

##### *Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have viden om relevante aktuelle naturvidenskabelige problemstillinger, interesseudsagn, bæredygtig udvikling samt udviklingen af naturvidenskabelige udsagn.

### **Evolution, økosystemer, krop og sundhed, celler, mikrobiologi og bioteknologi samt anvendelse af naturgrundlaget**

#### Færdighedsmål

##### *Undervisningen giver eleven mulighed for at:*

- kunne foretage etiske vurderinger
- beskrive menneskers anvendelse af naturgrundlaget samt inddrage perspektiver for bæredygtig udvikling
- forholde sig til aktuelle miljøproblemer og deres betydning for menneskers sundhed og den om- givende natur.
- undersøge og forklare almene biologiske processer bl. a. i fødevareproduktionen
- forholde sig til moderne bioteknologisk anvendelse og betydning for den enkelte, samfundet og naturen
- forklare sammenhængen mellem forskellige arters tilpasning i bygning, funktion og adfærd i forhold til forskellige typer af levesteder og livsbetingelser
- forklare årsager og virkninger for naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemet og deres betydning for den biologiske mangfoldighed.
- anvende viden til at kunne deltage kvalificeret i samfundsdebatten om aktuelle emner, f.eks. konsekvenserne ved global opvarmning
- forholde sig til værdier og interesseudsagn knyttet til problemstillinger med biologisk ind- hold, fx. fremtidige drikkevandsløsninger
- kunne argumentere sagligt for egne valg og fravalg i udarbejdelse og formidling af handle- forslag
- forklare den biologiske baggrund for sundhedsproblemer knyttet til livsstil og levevilkår
- redegøre for menneskets anvendelse af naturgrundlaget i forskellige erhverv, blandt andet land- brug og fiskeri
- give eksempler på aktuelle lokale og globale miljø- og sundhedsproblemer
- 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
- redegøre for menneskets syn på og brug af produktionsdyr og kæledyr
- vurdere bæredygtighed og konsekvenser for dyr, planter og natur ved udvalgte produktionsformer
- beskrive og vurdere den enkeltes og samfundets udledning af stoffer

#### Vidensmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at:*

- beskrive og forklare væsentlige kropsfunktioner
- kende forskellige faktorer, der påvirker menneskets sundhed
- viden til at kunne deltage kvalificeret i samfundsdebatten om aktuelle emner, f.eks. konsekvenserne ved global opvarmning
- redegøre for de vigtigste funktioner af de indre organer og deres indbyrdes samspil på organsy- stem 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 forsvare sig mod bakterier og vira
- kende til menneskets forplantning og udvikling

#### **Kompetenceområdet kommunikation omfatter fire færdigheds- og vidensområder:**

Formidling fokuserer på egnede metoder til formidling og vurdering af naturfaglige forhold. Argumentation fokuserer på formuleringen og vurderingen af naturfaglige begrundelser og påstande. Ordkendskab fokuserer på brugen af fagsprog i arbejdet med og formidling af naturfagene. Faglig læsning og skrivning fokuserer på tilegnelsen af naturfaglig viden gennem læsning og skrivning.

Sproglig udvikling skal indgå i arbejdet med alle mål i de fire kompetenceområder. Mål for sproglig udvikling indgår primært i færdigheds- og vidensområderne ordkendskab og faglig læsning og skrivning, og der er fokus på de fire dimensioner af det talte og det skrevne sprog: Samtale, lytte, læse og skrive.

#### **1. Formidling**

##### Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne kommunikere om naturfag ved brug af egnede medier, samt vurdere kvaliteten af egen og andres kommunikation om naturfaglige forhold.

##### Vidensmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have viden om metoder til at formidle naturfaglige forhold, samt viden om kildebevidst formidling af naturfaglige forhold.

#### **2. Argumentation**

##### Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne formulere en påstand og argumentere for den på et naturfagligt grundlag, samt vurdere gyldigheden af egne og andres naturfaglige argumentationer.

##### Vidensmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have viden om påstande og begrundelser, samt viden om kvalitetskriterier for forskellige typer af argumenter i naturfaglig sammenhæng.

### **3.Ordkendskab**

Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne mundtligt og skriftligt udtrykke sig præcist og nuanceret ved brug af fagord og begreber. Herunder tilegne sig biologiske fagudtryk og bruge dem hensigtsmæssigt.

Vidensmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have viden om ord og begreber i naturfag.

### **4.Faglig læsning og skrivning**

Færdighedsmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne målrettet læse og skrive tekster i naturfag.

Vidensmål

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have viden om naturfaglige teksters formål og struktur og deres objektivitetskrav.

## Færdigheds- og vidensmål efter 3.kl

### Undersøgelse

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne undre sig over hverdagens biologiske fænomener
- kende til og tilegne sig viden om husdyr, nytteplanter, fisk m.m. i forbindelse med gamle erhverv (bonden, fiskeren, hyrden og forskellige håndværk).

### Modellering

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

-

### Perspektivering

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- 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 erhverv (bonden, fiskeren, hyrden og forskellige håndværk).

-

### Kommunikation

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne kommunikere om naturfaglige forhold i biologi dvs. Formidling, argumentation, anvende fagbegreber samt kunne forstå fagtekster.

## Færdigheds- og vidensmål efter 6. klasse

### Undersøgelse

*Undervisningen giver eleven mulighed for at:*

- kende forskellige planters udseende, vækstvilkår og egenart
- kende forskellige dyrs levevis og egenart
- kende planters og dyrs behov for lys og luft og næring, deres afhængighed af deres specifikke levesteder.

### Perspektivering

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- have respekt for liv og miljø og kende til naturens forskellige kredsløb
- vurdere planters og dyrs levesteder

### Kommunikation

*Undervisningen giver eleven mulighed for at*

- kunne kommunikere om naturfaglige forhold i biologi dvs. formidling, argumentation, anvende fagbegreber samt kunne forstå fagtekster.

## Undervisningsplan for 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.

I det videre forløb er formålet med undervisningen i biologi, at eleverne tilegner sig kompetencer i faget og viden om de levende organismer og den omgivende natur, om miljø og sundhed samt om anvendelsen af biologi. Der skal lægges særlig vægt på forståelsen af sammenhænge. Undervisningen skal i visse emner tage udgangspunkt i elevernes egne oplevelser, idéer 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.

### Bh.kl -3. klasse

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 iagttagelse. 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. F.eks. 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.

## 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 samspejlet mellem insekter og planter kan også være egnet.

Endvidere knyttes botanikken og zoologien på dette klassetrin til jordkloden i zonegeografien. Tropiske planters vækstzone; subtropene - 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 ernæringsspørgsmål 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 og historie.

I ernæringslæren findes der tre hovedgrupper: Stivelse og sukker, fedt og æggehvite-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 æggehvite-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 drøvtyggers 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 lemmerne bevægelser, de forskellige typer led og knoglernes opbygning ud fra deres bære- og støttefunktioner. 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 kulturplanternes udvikling, kulturlandskabets historie, opdagelse af kunstgødning, forskellige syn på landbrug og samfund, alt sammen begrundet i menneskets positive plads i naturen, mennesket som kulturskaber og forædler.

Fosterudvikling:

Menneskets egen forplantning er et område, som kan behandles på mange måder. Tidligere tiders forsigtighed er blevet afløst af en større åbenhed med alle dets positive sider, men som også almindeliggør alt det spændende og mystiske, som ligger til grund for vores egen konception, foster- udvikling og fødsel. Det er derfor en pædagogisk opgave at bevare noget af det "hellige" som med rette er knyttet til dette intime område, samtidig med at man går sagligt ind i fosterets liv og udvikling. I forlængelse af dette er det naturligt at behandle mange af de spørgsmål og problemer, som er knyttet til seksuallivet og til samliv i videste forstand.