

## Vejledning til grundfaget Biologi – fagbilag 02

Gældende fra juli 2011

Uddannelsesstyrelsen, Afdelingen for erhvervsrettede uddannelser

### Indledning

Alle bestemmelser, der er bindende for undervisningen og prøverne i grundfagene, findes i uddannelsesloven og de tilhørende bekendtgørelser, herunder fagbilag. Denne vejledning beskriver rammer for og anvisninger på, hvorledes de bindende bestemmelser kan opfyldes.

Eksempler og forslag i vejledningen er tænkt som inspiration for underviseren og er således ikke udtømmende. For yderligere inspiration kan henvises til fagets Råd og vink og til [www.eudtube.dk](http://www.eudtube.dk), som rummer mulighed for at downloade inspirationsmateriale og for at uploade eget materiale.

På eudtube.dk's forside er desuden link til fagsiden for biologi, der blandt andet indeholder faglig inspiration, fagbilag og kontaktoplysninger.

Der er foretaget ændringer i faget således, at faget kan benyttes i bredere i erhvervsuddannelserne, fx kan nævnes, at menneskets biologi er medtaget, så uddannelser der arbejder med mennesket kan bruge faget. Vejledningen suppleres af råd og vink, der er udgivet 2010.

### Indholdsfortegnelse

#### Indhold

Indledning .....	1
Indholdsfortegnelse.....	1
Mål .....	1
Rammer for valg af indhold .....	2
Undervisningen .....	3
Dokumentation.....	6
Bedømmelse.....	6
Prøve .....	7

### Fagets formål

Faget har til formål at give elever, der arbejder med biologiske elementer et fundament for at forstå de biologiske processer og derved koble biologi teori op på den praksis, der skal foregå i faget.

### Mål

Eleverne skal opleve naturvidenskaben, her biologi, som forklaringsramme for nogle af de biologiske elementer, de møder i deres uddannelsesforløb, så de fx oplever, hvordan naturvidenskab

indgår i produktionsprocesser i det moderne samfund. De naturvidenskabelige fag skal underbygge forståelsen af erhvervets anvendelse af teknik og teknologi, som bygger på et biologisk grundlag. Det vil sige, at eleven skal opnå viden, der giver naturvidenskabelig forståelse og dermed bidrager til elevens samlede erhvervskompetence og dannelse af faglig identitet. Det er vigtigt at understrege, at fagets rolle skal ses i et meget tæt samspil med de andre fag i uddannelserne. Derved får faget også en almindelig funktion, idet faget bidrager til elevens forståelse af de biologiske emners betydning for den teknologiske udvikling og for dens påvirkning af menneske, miljø, erhverv og et bæredygtigt samfund.

Biologifaget skal medvirke til, at eleverne får et grundlag for at vurdere naturvidenskabelige metoders anvendelighed. Dette sker ved at anvende de metoder, som bygger på hypotesedannelse og eksperimentel afprøvning til opnåelse af viden.

For C-niveauet gælder det særlige, at arbejdet med fagene skal sikre, at eleverne opnår studiekompetence. Det sker gennem arbejdet med de biologiske emner fra kernestoffet og supplerende stof samt gennem de arbejdsmetoder og arbejdsformer, der vælges.

## **Rammer for valg af indhold**

### **Kompetencemål**

I fagbilaget er målene for undervisningen beskrevet som kompetencemål, der her opfattes som den evne, eleven har til på baggrund af faglig indsigt at forstå og eventuelt handle hensigtsmæssigt i en given situation. Derved bliver det elevens handlinger, som afdækker, i hvilken grad eleven besidder de enkelte kompetencer, og som dermed danner grundlag for en bedømmelse af eleven.

Kompetencerne er ikke isolerede kompetencer men overlapper og supplerer hinanden. Fx kompetencen med biologiske undersøgelser eller forsøg vil ofte være overlappende med områder i fagbilagets punkt 7.

Nedenfor uddybes med eksempler de kompetencer, som er fagets mål.

*1) Eleven kan anvende sin biologiske viden i forbindelse med praktisk arbejde i forhold til elevens uddannelsesområde.*

Eksempler:

- For at begrænse kimtallet i mælken ved malkningen skal der holdes en høj hygiejne.
- For at en plantekultur ikke skal svides, når den gødes, skal overgødskning undgås.
- For at undgå traktose efter eller under et byggeri skal struktur forbedre jorden
- Eleven får en forståelse for biologien i menneskers krop, og forståelse for de biologiske processer der er forbundet med kroppen.

*2) Eleven kan redegøre for biologisk tankegang og metode.*

Biologien bygger på hypotesedannelse og eksperimentel afprøvning til opnåelse af viden.

I faget møder eleverne en række fundamentale teorier og modeller, som er udviklet og ændret gennem historien, og som danner grundlag for vores fortolkning og opfattelse af omverden.

- Forståelse for temperaturens indflydelse på livsprocesser.
- grundviden om videnskabs forståelse med kildekritik og kritisk sans.

*3) Eleven kan udføre enkle biologiske undersøgelser eller forsøg.*

- Lave spiringsforsøg, hvor man påviser forskellige spiringsbetingelser.

- Udføre simple biotopundersøgelser/iagttagelser. Fx vandkvalitetsbedømmelse ved hjælp af undersøgelser omkring artsdiversiteten og artssammensætninger i vandløbet.
- Få en indsigt i hvordan et menneskehjerte fungerer ved at dissekere et svinehjerte.
- Lave forsøg med dissektion af mink for at få et indblik i dyrs anatomi.
- Udføre hygiejneforsøg, hvor man fx bruger petriskåle med agar til at påvise bakterie eller svamp.

4) Eleven kan dokumentere og formidle sine overvejelser, resultater og konklusioner vedrørende biologiske undersøgelser eller forsøg.

Formålet er, at eleverne gennemarbejder produktet igen for at få en bedre forståelse for Emnet og dermed reflekterer over indhold og egen læring.

- Lave en kort fremlæggelse over et gennemarbejdet emne.
- Lave en hjemmeside og lægge sine forsøgsresultater samt henvisninger til kilder fra biologi ind på hjemmesiden.
- Det kan være en del af den afsluttende rapport eller nogle temarapporter i forbindelse med forsøg, som eleverne har lavet.

5) Eleven kan forholde sig til forskellige teknologiske udviklingsmuligheder og deres betydning for faget, naturen og samfundet.

- Gennemføre et ”rollespil”, hvor de tager udgangspunkt i diskussioner vedrørende genmodificerede organismer (GMO). (Etisk Råd eller dyrforsøgsudvalg ect.)
- Dyrkning af bestrålede frø, hvor eleverne oplever ændring af genmaterialet.
- Udvinde arvemateriale (DNA) fra fisk.
- Biologisk bekæmpelse i jordbrugserhvervene.
- CO<sub>2</sub>-lager og CO<sub>2</sub>-rensning for organismer.

6) Eleven kan redegøre for de biologiske sammenhænge og disses indflydelse på miljøet.

- Fx tage udgangspunkt i en aktuell miljøsag fx iltsvind i Mariager fjord, Hvor man tager udgangspunkt i kvælstofskredsløb og anaerobe bakterier.
- Hvordan kan opretningen af fx vådområder, have indflydelse på biodiversitet/miljøet.
- Hvordan kan genmodificeret organismer (GMO) have indflydelse på miljøet.

7) Eleven kan redegøre for et eller flere af følgende områder:

- a. centrale økologiske sammenhænge
- b. principper for nedarvning
- c. planters anatomi og fysiologi
- d. dyrs anatomi og fysiologi
- e. insekters anatomi og fysiologi
- f. mikroorganismers anatomi og fysiologi
- g. bioteknologi
- h. Menneskekroppen

## Undervisningen

### Generelt

Der tages udgangspunkt i miljø- og produktionsmæssige problemstillinger, der viser biologiens anvendelse i både praktiske og mere teoretiske sammenhænge, der relaterer sig til det valgte uddannelsesområde. Praktisk arbejde, forsøg og undersøgelser indgår i undervisningen.

### **Organisering**

I de erhvervsuddannelser der har valgt grundfaget biologi, vil dette fag være et basalt afsæt for forståelse af naturfaglige processer og reaktioner. Eksemplerne vil være forskellige fra uddannelse til uddannelse. Derfor vil det være naturligt at inddrage dele af eller hele biologien tværfagligt, så emnerne bliver bearbejdet, hvor de har relevans. En variation af klasseundervisning og projekt- eller emnebaseret undervisning bør anvendes for at tilgodese emnets karakter og elevers forskellige læringsforudsætninger. Inden for de enkelte emner er der mulighed for at lave temadage, således at Eleverne får mulighed for at arbejde med faget i en sammenhængende helhed.

### **Informationssøgning og bearbejdning**

Undervisningen tager afsæt i konkrete, relevante faglige helheder eller emner. Teorien inddrages og - afhængig af elevforudsætninger, emnets sværhedsgrad og mulighed for at finde teori inden for de enkelte emner - kan eleverne enkeltvis eller i grupper selvstændigt finde, undersøge og bearbejde informationer ud fra flere indgangsvinkler. Fx:

- Feltarbejde, eksempelvis indsamling af materiale i nærmeste omegn.
- Anvendelse af demonstrationsøvelser, forsøgsøvelser og emneøvelser.
- Anvendelse af håndbøger, fagtidsskrifter, artikler m.v.
- Anvendelse af simuleringsprogrammer, søgning i databaser og internet.
- Anvendelse af video, lysbilleder, eller overhead-serier.
- Iagttagelsestur: Poster med spørgsmål til det aktuelle sted, kombineret med aktuelt informationsmateriale.
- En praktisk arbejdsopgave, hvor relevant teori inddrages.
- Ekskursioner til relevante steder.

### **Indhold**

I det følgende uddybes emnerne a. til g. under rammer for valg af indhold i fagbilaget:

#### **a. Centrale økologiske sammenhænge**

Under fødekæder og fødenet behandles fotosyntesen i forbindelse med primærproducenternes rolle og respirationen i forbindelse med energistrøm og energitab gennem konsumentrækken. Energistrømmen følges gennem økosystemer, hvorunder økosystemers levende og døde elementer og deres indbyrdes samspil behandles. Begreber som individ, population, samfund, biotop og miljø kan indgå. Samspillet kan belyses ud fra symbiose, parasitiske, konkurrence og prædation. Systemer og kredsløb er det grundlæggende udgangspunkt, og kulstoffets kredsløb og kvælstoffets kredsløb inddrages. Disse kan behandles med hovedvægten på, hvordan vi mennesker udnytter og påvirker naturen. Forureningsdebatten vil blive en naturlig del af emnerne, hvorunder også påvirkning af økosystemer, naturlige eller provokerede genetiske forandringer af populationer og akkumulering af fremmede stoffer i fødekæden kan behandles. De teknologiske og biologiske muligheder for afhjælpning af forurening inddrages. Herunder behandles den gældende miljølovgivning, men også tidligere tiders miljølovgivning eksempelvis omkring opdyrkning af hedelandskaber. De økonomiske og livskvalitetsmæssige perspektiver ved de givne muligheder for forbedring af miljøet inddrages.

### *b. Principper for nedarving*

De simple nedarvingsmønstre eventuelt på grundlag af Mendels 1. og 2. lov præsenteres. Begreber som kromosomer, gener, genotype, fænotype, dominans, recessivitet, nedarving af køn samt samspil mellem arv og miljø behandles med eksempler fra planter, dyr og mikroorganismer. Dna's virkemåde samt mitose og meiose behandles ud fra den betragtning, at der ikke behøver at være en detaljeret gennemgang af Dna's opbygning eller de enkelte faser i celledeling. Eleven skal derimod kunne vurdere forskellen på de 2 delingstyper, samt forstå baggrunden for mutationer og genmanipulation. I større sammenhæng skal eleven kunne vurdere disses betydning for celle, individ og økosystem. Aktuelle formeringsformer præsenteres herunder vegetative formeringsformer, generative formeringsformer med rene linjer, indavl, krydsninger, F1-hybrider, racer fra dyre og planteverdenen, og frø og sporeformering med bestøvning og befrugtning indenfor planteriget.

### *c. Planters anatomi og fysiologi*

Plantens grundorganer (rod, stængel, blad/blomst) gennemgås m.h.t. udseende, opbygning og funktion. Under "opbygning" drejer det sig ikke om en detaljeret gennemgang af vævstyper og disses funktioner, men i højere grad om at fremhæve nogle grove karaktertræk, der gør eleven i stand til at skelne mellem og genkende eksempelvis en og tokimbladet plantestængel, samt at gøre dem i stand til at forstå, hvor og hvordan plantens livsprocesser foregår. Plantens livscyklus med enårige, toårige, flerårige, mangeårige, urteagtige og træagtige planter som eksempler kan være forløber for gennemgang af frøet og frøets spiring. Spiringsbetingelser og frøbehandling (stratificering m.v.) gennemgås. Plantens vækst og de forhold, der er nødvendige for plantevækst gennemgås. Emner som lys, kuldioxid, vand, ilt, luftfugtighed og næring gennemgås i relation til frøet og plantens grundorganer. Temperatur inddrages i forbindelse med gennemgang af fotosyntese og respiration. Plantecellen med tilhørende celledele og funktioner gennemgås.

### *d. Dyrs anatomi og fysiologi*

Dyreriget inddeling i dyrearter, hvorunder hvirvelløse dyr og hvirveldyr præsenteres. Højerestående dyrs vigtigste organer og tilhørende funktioner gennemgås. Fordøjelse og stofskifte gennemgås med de forhold, der påvirker dyrets vækst og udvikling. Forskellen på enmavede og drøvtyggere gennemgås i relation til fodring og krav til næringsindhold. Dyrecellen samt de enkelte celledeles funktion og opdeling i cellevæg i forhold til funktioner gennemgås. Dyrenes miljø og dyrevelfærd inddrages i forbindelse med staldsystemer og fodring, herunder fodrings- og miljøsygdomme. Laverestående dyrs skade- og nyttevirkning på andre dyr, planter og miljø gennemgås, herunder snyltere, sygdom og nedbrydning.

### *e. Insekters anatomi og fysiologi*

Insekters typiske kendetegn fremhæves. Eksempler på insekters livscyklus med fuldstændig og ufuldstændig forvandling inddrages. Sygdomme i forbindelse med insekters tilstedeværelse nævnes. Udvalgte insekters levesteder, livscykluser, levevis og spredning behandles. Forhold, der påvirker insekters liv og eksistens gennemgås, særligt i forhold til produktion og udbytte. Skade -og nyttevirkning af insekter i forhold til produktion behandles.

### *f. Mikroorganismers anatomi og fysiologi*

Definition på mikroorganismer samt disses placering i systematikken præsenteres.

Mikroorganismers funktion i økologisk sammenhæng herunder tilstedeværelse i hverdagen og betydning for vandmiljø i sø og vandhul gennemgås. Svampes delings- og formeringsorganer samt spredningsformer og eksistensgrundlag nævnes. Bakteriens opbygning og formering gennemgås. Spredningsmuligheder og bakteriens eksistensgrundlag nævnes. Vira, alger og encellede dyr, livsbetingelser, formering og spredningsformer præsenteres. Skade- og nyttevirkning af mikroorganismer på mennesker, dyr og planter behandles.

#### *g. Bioteknologi*

Fremtidsaspekter i forbindelse med mikroorganismer i forhold til sygdomme samt mikroorganismers anvendelse i medicinalindustri, levnedsmiddelindustri og jordbrug gennemgås.

### **Dokumentation**

Eleven stilles opgaver, hvor eleven skal argumentere, uddybe eller forholde sig til givne situationer. Eleven kan søge informationer og bearbejde disse. Repetitionsspørgsmål til afgrænsede emner eller spørgsmål som opfølgning på foredrag m.v. kan anvendes. Eleverne kan enkeltvis eller i samarbejde med andre selvstændigt udarbejde skriftlige opgaver eller billedmateriale. Hvis flere elever er sammen om en opgave, skal den enkelte elevs indsats kunne synliggøres. Dette kan efterfølgende fremlægges gerne med inddragelse af video, lysbilleder, overheads, forsøgsbeskrivelser -og resultater samt eventuelt indsamlede materialer.

Der kan udarbejdes en skriftlig test, som indeholder elementer fra undervisningens emner.

Eleven skal, afhængig af niveau, udarbejde 1-3 temaopgaver.

#### *Temaopgaver*

Opgaverne behøver ikke at ligge indenfor biologipensum, blot de opfylder kravet om at indeholde væsentlige biologiske elementer. Dermed er det muligt at lave tværfaglige opgaver. Det tidsmæssige omfang af arbejdet med opgaven svarer til 10-12 elevtimer pr. opgave. Ved tværfaglige opgaver skal den rent fag-biologiske del også udgøre dette omfang.

Selvom det kun er et krav på niveau D og E, at mindst én temaopgave skal tage udgangspunkt i praktisk biologiske problemstillinger, vil det være godt at opfordre alle elever til at tage udgangspunkt i dette. Eleven kan opmuntres til at lave biologiske forsøg eller fokusere på en arbejdsproces og forklare relevant teori. Temaopgaverne kan udarbejdes som skriftlige rapporter, konklusionsrapporter (synopsis), rapporter med størst vægt på billedmateriale, indtaling på bånd, evt. med billedsupplement eller videofilm. Der er ikke krav om enkeltmandsopgave eller gruppearbejde. Hvis den opgave, der skal anvendes til biologieksamen er udarbejdet i grupper, er det vigtigt at gøre opmærksom på, at alle i gruppen skal kende hele opgaven og den enkelte elevs indsats kunne synliggøres. Eleven kan kun indstilles til eksamen, hvis temarapporten er godkendt af biologilæreren. Godkendelsen ligger i at sikre et vist biologisk niveau og omfang i temaopgaven.

### **Bedømmelse**

Elevens engagement og medvirken i undervisningen vurderes. Dette gælder såvel for diskussioner i plenum som for elevens aktivitet i gruppearbejde, samt engagement og interesse i forbindelse med praktisk arbejde, opstilling, pasning og vurdering af forsøg, virksomhedsbesøg, foredragsholdere m.m. Elevens evne til at opsøge, sortere og dokumentere sin viden vurderes.

Elevens udbytte af undervisningen vurderes via skriftlige prøver, mundtlige fremlæggelser eller udarbejdelse af små-rapporter.

Eleven udarbejder temaopgaver, der indgår i bedømmelsen til standpunktskarakteren.

### **Prøve**

Det fremgår af fagbilaget, at eksamen kan være fagintegreret, hvor biologilæreren skal sikre sig den andel af tid og emner, som er angivet i fagbilaget.

Trækspørgsmålene skal dække det gennemgåede pensum og kan gerne tage udgangspunkt i mere praktisk orienterede spørgsmål, således at en bred vifte af emner automatisk inddrages.

Eksaminationen kan foregå i teorilokaler eller lokaliteter, hvor biologiundervisningen i øvrigt har foregået, dvs. på værksteder, i naturen, i laboratoriet m.m.