

## Biologi A – stx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Biologi er læren om det levende og om samspillet mellem det levende og det omgivende miljø. Biologi beskæftiger sig med de egenskaber, sammenhænge og processer, der karakteriserer biologiske systemer på alle niveauer, det molekulære niveau, celle, individ, population og økosystem. Biologisk viden anvendes inden for en række områder som bioteknologisk produktion, sundhedsvidenskab og miljøbeskyttelse.

Biologi er et naturvidenskabeligt fag med vægt på eksperimentelle arbejdsmetoder, såvel i laboratoriet som i naturen. I det almene gymnasium tager faget udgangspunkt i videnskabsfaget, og det er præget af udviklingen inden for moderne biologisk forskning og bioteknologi.

#### 1.2. Formål

Biologi bidrager til uddannelsens almindelige og studieforberedende formål, ved at eleverne opnår viden og kundskaber indenfor biologi, forberedes til videreuddannelse og udvikler ansvarlighed for sig selv, for natur og samfundsudvikling.

Biologiundervisningens almindelige formål tilgodeses, ved at eleverne får viden og indsigt i biologiens betydning for verdensbilleder og får faglig baggrund for at forstå betydningen af biodiversitet, bæredygtig udvikling og miljøbeskyttelse. Eleverne får indsigt i mennesket som biologisk organisme og faktorer med betydning for sundhed. Desuden opnår eleverne faglig baggrund for at forholde sig til lokale og globale problemstillinger inden for sundhed, bioteknologi, bæredygtighed og miljø, og for selv at bidrage innovativt og ansvarligt til samfundets udvikling.

Det studieforberedende formål i biologi A opnås i særlig grad gennem faglig viden, indsigt og fordybelse i biologiens områder, faglig argumentation, faglig kommunikation, metoder og arbejdsformer. Eleverne opnår omfattende viden, kundskaber og kompetencer, som kan danne grundlag for videre uddannelse især inden for naturvidenskabelige og sundhedsvidenskabelige fagområder. Eleverne får indsigt i, hvordan biologi anvendes i det omgivende samfund og i de videre uddannelses- og karrieremuligheder, som faget peger frem imod.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske problemstillinger
- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet og i felten under hensyntagen til sikkerhed og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale
- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt
- anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til beregning, beskrivelse, analyse og vurdering
- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation
- anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng
- indsamle, vurdere og anvende faglige tekster og informationer fra forskellige kilder
- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

#### 2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet bygger overordnet på sammenhæng mellem biologisk information, struktur og funktion på alle organisationsniveauer og på levende organismers vækst og dynamiske opretholdelse af ligevægt. Kernestoffet er:

- cellebiologi: opbygning af pro- og eucaryote celler, eucaryote celletyper og membranprocesser
- mikrobiologi: vækst og vækstfaktorer, infektionsbiologi og resistens
- virus: opbygning og formering
- makromolekyler: opbygning og biologisk funktion af carbohydrater, lipider og nucleinsyrer og proteiners struktur, specifikke egenskaber og funktioner
- enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og faktorer, der påvirker enzymaktiviteten
- biokemiske processer: fotosyntesens overordnede delprocesser, respiration og gæring, herunder carbohydraternes intermediære stofskifte
- genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, genregulering, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose genteknologi og bioinformatik
- evolutionsbiologi: biologisk variation, naturlig selektion og artsdannelse
- fysiologi: oversigt over kroppens organsystemer, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, arbejdsfysiologi, immunsystem, nervesystem, hormonal regulering og forplantning
- populationsbiologi: vækstmodeller, populationsgenetik og Hardy-Weinberg-loven
- økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme, C-, N- og P-kredsløb, økotoxikologi og biodiversitet
- eksperimentelle metoder: celledyrkning, transformation, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, arbejdsfysiologiske målemetoder, bestemmelse af populationsstørrelse og af netto- og bruttoproduktion.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Kernestoffet og det supplerende stof udgør tilsammen en helhed. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, men kan også omfatte nye emneområder. Det supplerende stof skal sammen med kernestoffet udbyde problemstillinger og emner, hvor biologi spiller en væsentlig rolle, og vælges, så følgende områder omfattes:

- sundhed, sygdom og medicin
- biologisk produktion
- bioteknologi
- bæredygtighed
- miljøbeskyttelse
- biologiske databaser og big data
- bioetik
- biologi som videnskabsfag.

Der skal indgå aktuelle eksempler med relation til elevernes hverdag, den aktuelle debat og med lokale og globale perspektiver. Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne. Der skal indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

### 2.4. Omfang

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 450-600 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes biologifaglige viden og kompetencer fra grundskolen.

Undervisningen er tematisk og tager udgangspunkt i problemstillinger med biologisk indhold og aktuel, samfundsmæssig eller videnskabelig relevans. Temaerne vælges, så de tilsammen dækker kernestof og supplerende stof, og så der er en klar progression i arbejdet med faglige mål og selvstændighed. Temaerne suppleres med systematiske opsamlinger med henblik på elevens faglige overblik.

Det teoretiske og eksperimentelle arbejde skal støtte hinanden og integreres, således at eleverne opøves i at kombinere iagttagelser og faglige forklaringer, og inspireres til selv at kunne foreslå relevante undersøgelsesmetoder og problemløsninger. Der lægges vægt på varierende undervisningsformer, på elevens aktive rolle gennem dialog, undersøgelse, dokumentation og formidling og på at styrke elevernes mundtlige og skriftlige formidlingsevne.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen tilrettelægges med:

- individuelle og kollaborative arbejdsformer

- faglig læsning, artikellæsning og kritisk informationssøgning
- mundtlig formidling med vægt på struktur, faglige forklaringer, argumentation og fagsprog
- arbejde med udvikling af løsninger
- udadrettede aktiviteter eller samarbejde med eksterne partnere, som eksemplificerer fagets anvendelser og karrieremuligheder.

#### *Eksperimentelt arbejde*

Elevernes eget eksperimentelle arbejde skal udgøre ca. 20 pct. af fagets undervisningstid. Eksperimentelt arbejde:

- står centralt i undervisningen
- vælges bredt og varieret, omfatter både laboratoriarbejde og feltundersøgelser og både kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde
- omfatter både eksperimenter med fokus på fagets problemstillinger og anvendelse af fagets metoder til undersøgelse af problemstillinger med afsæt udenfor faget
- tilrettelægges med både lærerstyret og mere selvstændigt tilrettelagt eksperimentelt arbejde.

Det eksperimentelle arbejde kan suppleres med andet empiribaseret arbejde, hvor eleverne f.eks. indhenter data fra databaser, og andre aktiviteter af eksperimentel karakter, f.eks. virtuelle eksperimenter. Dette indgår dog ikke i de 20 pct. afsat til elevernes eget eksperimentelle arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Skriftlighed i biologi A omfatter arbejde med fagets forskellige skriftlige genrer med sigte på læreproces og faglig formidling. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- journaler og rapporter over eksperimentelt arbejde
- forskellige opgavetyper, blandt andet med henblik på træning af faglige elementer og samspil med andre fag
- besvarelse af opgaver, der tydeliggør kravene ved den skriftlige prøve
- andre produkter, f.eks. præsentationer, posters og video.

Det skriftlige arbejde i biologi A skal give eleverne mulighed for at fordybe sig i biologiske problemstillinger og styrke tilegnelsen af fagets viden, tankegang, arbejdsmetoder og kommunikationsformer.

Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression i fagets skriftlighed og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag som bidrag til udviklingen af den enkelte elevs skriftlige kompetencer.

### **3.3. It**

Digitale værktøjer indgår som en integreret del af undervisningen, bl.a. til formidling, kommunikation, dataopsamling, databehandling, modellering, visualisering, simulering, bioinformatik og informationssøgning. Digitale værktøjer inddrages desuden til træning til de skriftlige prøver og til kollaborative skriveprocesser.

### **3.4. Samspil med andre fag**

Dele af kernestof og det supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som de hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider. Biologi A kan desuden indgå i de flerfaglige forløb, der forbereder eleverne til arbejdet med studieretningsprojektet.

Når biologi A er studieretningsfag, skal der efter grundforløbet tilrettelægges forløb sammen med andre fag, som uddyber, anvender eller perspektiverer biologi. Der skal indgå et forløb, som omfatter et samarbejde med det andet studieretningsfag.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, bl.a. på baggrund af elevens skriftlige arbejde, så der er grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og opnå viden og kundskaber samt for justering af undervisningen.

### **4.2. Prøveformer**

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Skriftlig prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt, som består af opgaver stillet indenfor kernestoffet i pkt. 2.2. og problemstillinger i tilknytning hertil.

Prøvens varighed er fem timer.

### *Den mundtlige prøve*

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven tager udgangspunkt i en problemstilling, som har sammenhæng med et eller flere af undervisningens temaer og inddrager eksperimentelt arbejde eller andet empiribaseret arbejde fra undervisningen. Opgaven indeholder en overskrift og en kort præciserende tekst samt bilag i form af en artikel eller en case, som ikke er behandlet i undervisningen, og supplerende materiale i form af figurer, forsøgsdata og lignende. Bilagsmaterialet skal kunne danne basis for faglig uddybning og perspektivering ved inddragelse af faglige metoder, kernestof og supplerende stof. Bilagsmaterialet skal have et omfang, så hele materialet kan forventes inddraget under eksaminationen.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestof og supplerende stof. Hver opgave må bruges højst to gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilagsmateriale skal være kendte af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 24 timers forberedelsestid, dog ikke mindre end 24 timer. Bilagsmaterialet knyttet til den udtrukne opgave udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen indledes med eksaminandens fremlæggelse med udgangspunkt i bilagsmaterialet, som varer op til ti minutter. Eksaminationen former sig herefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator, som inddrager øvrige relevante dele af kernestof og supplerende stof.

### **4.3. Bedømmelseskriterier**

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad eksaminandens præstation opfylder de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1.

#### *Ved skriftlig prøve*

Ved den skriftlige prøve lægges vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende fagbegreber og fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse, forklaring og analyse
- formulere sig struktureret om biologiske emner, inddrage relevant faglig viden og give sammenhængende faglige forklaringer
- vurdere eksperimentelt arbejde og dets tilrettelæggelse
- bearbejde, præsentere og vurdere data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser med anvendelse af relevante modeller, beregninger, metoder og repræsentationer
- analysere og diskutere data og eksperimentelle resultater under inddragelse af relevant faglig viden
- benytte relevante fagspecifikke digitale værktøjer hensigtsmæssigt.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

#### *Ved mundtlig prøve*

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende relevant faglig viden, fagbegreber og fagsprog til beskrivelse, forklaring og analyse af bilagsmaterialets problemstilling
- uddybe og vurdere eksperimentelt arbejde og dets tilrettelæggelse
- analysere og diskutere data og eksperimentelle resultater under inddragelse af relevant faglig viden
- give sammenhængende faglige forklaringer og argumentationer og indgå i en faglig dialog
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- perspektivere til samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige eller etiske problemstillinger.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens mundtlige præstation.

#### *Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil*

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

### **4.4. Selvstuderende**

Selvstuderende skal aflægge skriftlig og mundtlig prøve. En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i biologi A (Bek. om de gymnasiale uddannelser § 49) med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere biologiundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.