

FAGCURRIKULUM BIOLOGI

Skoleåret 2016/2017 udkommer de nye Fachanforderungen fra Bildungsministerium Slesvig-Holsten.

Biologifaggruppen kommer her med et udkast til, hvordan undervisningen skal tilrettelægges. Fagcurriculum bliver evalueret og uddybet løbende. Ovenpå planlægges der et samarbejde med andre naturvidenskabelige fag for at relatere fagindhold bedre til hinanden.

1. IDENTITET OG FORMÅL

1.1. IDENTITET

Biologi beskriver levende væseners opståen, udvikling, struktur, samspil og vekselvirkning med den øvrige natur. Faget adskiller sig fra de andre naturvidenskaber som fysik og kemi ved at have det komplekse "levende" som undervisningsobjekt.

Biologiske systemer er dynamiske. De har udviklet sig i løbet af jordens historie og skal ses i en historisk sammenhæng. Systemernes selvregulering er en forudsætning for biokemiske processers og hele økosystemers bemærkelsesværdige stabilitet og tilpasningsevne.

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 også præget af udviklingen inden for moderne biologisk og bioteknologisk forskning.

Biologi giver gennem observationer og gennem eksperimentelt arbejde indsigt i samspillet i naturen samt bidrager til forståelse af betydningen af mennesker, sig selv, og deres aktivitet, herunder principperne for bæredygtig udvikling og genteknik. Biologien forstår i dag mennesket som den del af den levende natur, hvis handlinger har konsekvenser for stort set alle andre arters liv på planeten. Dermed giver faget grundlag for udvikling af ansvarlighed, stillingtagen og handling i forbindelse med aktuelle samfundsforhold med biologisk indhold.

1.2. FORMÅL

Formålet med undervisningen er, at eleverne får biologisk indsigt og udvikler ansvarlighed for sig selv og for andre levende organismer. Biologiundervisningens almindelige mål tilgodeses, ved at eleverne opnår faglig baggrund for at forstå betydningen af biodiversitet, bæredygtig udvikling og miljøbeskyttelse samt indsigt i levevilkår og livsstilsfaktors betydning for helbredet. Desuden opnår eleverne faglig baggrund for at forholde sig til biologisk viden inden for sundhed, miljø og bioteknologi.

Det metodiske formål er at udbrede kendskabet til den naturvidenskabelige arbejdsmetode og informationsvinding igennem: iagttagelse, beskrivelse, forsøg, hypotese-, model- og teoridannelse. Herved er det vigtigt at inddrage kundskaber og arbejdsmetoder fra såvel kemi som fysik og matematik. Det studieforberegende mål i biologi B nås i særlig grad gennem faglig fordybelse, elevernes erfaring med kritisk informations- og litteratursøgning samt planlægning og udførelse af eksperimentelt laboratorie- og feltarbejde. Dette omfatter erfaring med databearbejdning, rapportskrivning samt anden skriftlig og mundtlig formidling.

I gymnasiets klasser ligger vægten mere på livsprocesserne som fx. stofskifte, energiomsætning, bevægelse, informationsdannelse, -lagring og -videregivelse, forplantning og udvikling end på de enkelte organismer, uden at det må glemmes, at disse danner basis for biologien. Såvel respekt for det enkelte levende væsen som kendskabet til de enkelte livsformer er obligatorisk undervisningsstof.

Tværfagligt samarbejde er ønsket og herved en forudsætning for forståelsen af det "levendes" kompleksitet.

2.1 KOMPETENCER

PROCESORIENTEREDE KOMPETENCER

Eleven skal kunne:

- Gennemføre observationer og undersøgelser
- Formulere hypoteser til biologiske fænomener og udvikle koncepter til at afprøve dem
- Tilrettelægge eksperimenter såvel i laboratoriet som i felten, herunder vurdere risikomomenter ved omgang med biologisk materiale, apparatur og kemikalier
- Analysere og bearbejde data fra eksperimentelt arbejde samt bearbejde og formidle resultater fra biologiske undersøgelser i form af journaler, rapporter og præsentationer
- Kunne opstille og anvende modeller

KOMMUNIKATION KOMPETENCER

Eleven skal kunne:

- Opsøge og analysere informationer
- Bruge korrekt fagsprog samt anvende biologisk relevante grafer, tabeller, diagrammer og reaktionskemaer
- Præsentere biologisk relevante emner
- Fremføre argumenter i biologiske relevante sammenhænge

VURDERINGS KOMPETENCER

Eleven skal kunne:

- Opstille vurderingskriterier for biologiske relevante problemstillinger såvel faktuel som etisk
- Ud fra opstillede vurderingskriterier skal eleven kunne opstille og vurdere forskellige handlingsmuligheder både for individet og samfundet

2.2 FAGKOMPETENCER

Læseplanen bygger på otte biologiske basiskoncepter:

- Struktur og funktion
- Reproduktion
- Kommunikation
- Historie og slægtskab
- Tilpasning
- Afgrænsning
- Stof- og energiskifte
- regulering

FORDELING AF KERNESTOFFET FRA 11.- 13. ÅRGANG:

Der lægges stor vægt på evolutionen som belyses ud fra forskellige synsvinkler.

11. ÅRGANG: ØKOLOGI OG EVOLUTION

6 uger: Økologi

- Basisbegreber i økologi
- Søen som økosystem med abiotiske og biotiske faktorer
- Vandundersøgelser (både bestemmelse af næringsstoffer og organismer)
- Liebig's minimumslov
- Producenter, konsumenter og nedbrydere
- Fødenet og trofitrin (primærproduenter, primær-, sekundær-, tertiærkonsumenter)
- Næringspyramide og biomassepyramide

5 uger: Genetik

- Celledelingsprocesser: mitose og meiose
- krydsningskemaer med et og to gener
- Mutationer
- DNA og replikation

11 uger: Evolution

- Tidslinje i evolution
- Evolutionsteori: Genpool, Gendrift, variation (rekombination, migration og mutation), selektion, isolation, artbegrebet, allopatrisk og sympatrisk artdannelse, adaptive radiation, koevolution, polymorfi med fokus på kommunikation og information (signaler i dyr- og planteriget samt mimikry og mimese)
- Indicier på evolutionen: homologi og analogi

17 uger: Økologi

- Stofkredsløb
- Vandundersøgelser (rapport)
- Biotiske faktorer: inter- og intraspecifikke faktorer: Lotka-Volterra-regler, niche, r- og K-strateger, symbiose, parasiter, udkonkurreringsprincip
- Menneskets rolle: Global opvarmning, bæredygtighed, rensningsanlæg

12. ÅRGANG

1 uge: Livets byggesten

- Oversigt over kulhydrat, fedt, protein, DNA og RNA

4 uger: Membraner

- Opbygning og funktion af membraner
- Diffusion og osmose
- Passiv- og aktiv transport

3 uger: Proteinsyntesen

- Transskription og translation
- Den genetiske kode

4 uger: Enzymer

- Opbygning og funktion
- Afhængighed af pH, substratmængde, temperatur

8 uger: Energi

- Assimilation og dissimilation
- Kemosyntese
- Gæring
- Respiration
- Fotosyntese

3 uger: Celler

- Prokaryote celler
- Prokaryoternes betydning i tarmsystemet
- Eukaryote celler
- Endosymbioseteorien

16 uger: Mangfoldighed af celler

- Flercellede organismer
- Plantens anatomi
- Neurobiologi
- Kommunikation: Hormoner og nervefysiologi
- Udvikling af organsystemer i et evolutionært perspektiv
- Andre organsystemer vælges efter behov – fx muskelfysiologi

13. ÅRGANG

Genetiske metoder: 10 uger

- Grundlæggende genetisk viden (Gener, alleler, stamtræer, dominant og recessiv nedarvning, kønsbunden- og autosomal nedarvning, karyotyper)
- PCR, gelektroforese, sekventering, gensplejsning (kom ind på både dyr, planter og medicin)

Epigenetik: 2 uger

- Operon-modellen (genopfrisk proteinsyntesen)
- Homeobox gener.
- Kontrolgener og apoptose

Forplantning: 6 uger

- Kønhormoner, fx i forbindelse med graviditet, menstruation eller sædcelledannelsen
- Seksuelle sygdomme (HIV/AIDS) og prævention
- Kunstig befrugtning
- Fosterdiagnostik
- stamceller

Menneskets evolution: 10 uger

- Stamtræsanalyse og konstruktion
- Hjernen: Udvikling og indlæring
- Menneskets opståen (kommunikation, medfødt adfærd, aggression og altruisme)
- Menneskets immunforsvar

Basiskoncepter bruges til at se på biologiske fænomener med forskellige briller på

Kernestoffet bygger overordnet på sammenhængen mellem struktur og funktion på alle organisationsniveauer og på levende organismers dynamiske opretholdelse af ligevægt. Naturvidenskabelig metode med vægt på biologisk kvalitativ og kvantitativ metodik er en væsentlig og integreret del af kernestoffet. Dette inkluderer eksempler på undersøgelses- og analysemetoder inden for områderne fysiologi, genetik, evolution, økologi og

neurofysiologi/adfærd.

Kernestoffet er dækket ind ved nedenstående stofområder efter den tyske læseplan og undervises tematisk, se de tyske Fachanforderungen

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 omfatter problemstillinger inden for sundhed, medicin, miljø, biologisk produktion og bioteknologi, som uddyber og perspektiverer kernestoffet.

Der skal inddrages aktuelle eksempler, der belyser:

- biologiens betydning i lokale og globale sammenhænge
- biologi som videnskabsfag
- bioetiske problemstillinger.

3. TILRETTELÆGGELSE

3.1. DIDAKTISKE PRINCIPPER

Undervisningen er tematisk og tager udgangspunkt i centrale biologiske problemstillinger, der har personlig eller samfundsmæssig relevans. Emnerne vælges med fokus på fordybelse, på en måde så de belyser biologiens egenart, og de udfoldes såvel i særfaglig undervisning som i samarbejde med andre fag. Eksperimentelt arbejde og teori indgår integreret i undervisningen. Eleverne arbejder med naturvidenskabelig metode med stigende grad af selvstændighed. Projektorganiseret undervisning gennemføres med stigende grad af selvstændighed. Udadrettede aktiviteter, herunder samarbejde med eksterne parter, indgår i undervisningen. Der lægges vægt på at styrke elevernes mundtlige og skriftlige formidlingsevne.

3.2. ARBEJDSFORMER

Der veksles mellem forskellige arbejdsformer med progression mod selvstændige og studieforberedende undervisningsaktiviteter. Elevernes mundtlige formidlingsevne styrkes gennem diskussioner, elevoplæg og lignende. I valget af arbejdsformer skal der tages hensyn til, at eleverne udvikler deres erfaring med både individuelle og kollektive arbejdsformer, herunder projektarbejde.

Det eksperimentelle arbejde, herunder feltundersøgelser, indgår som en integreret del af undervisningen.

3.3. IT

It indgår som en integreret del af undervisningen og anvendes blandt andet til kommunikation, dataopsamling, databehandling og beregning. Relevante it-værktøjer anvendes i forbindelse med efterbehandling og afrapportering af det eksperimentelle arbejde. Desuden anvendes it til informationsøgning og i forbindelse med produktfremlæggelser samt til mundtlige præsentationseksamen.

3.4. SAMSPIL MED ANDRE FAG

Biologi egner sig især til tværfagligt arbejde pga. biologiens grundlæggende betydning i vores hverdag. Oplagt er her samarbejde med såvel naturvidenskabelige som samfundsvidenskabelige fag, og især hvor biologi indgår som profilstøttende fag samordnes.

4. EVALUERING

4.1. LØBENDE EVALUERING

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, så der er grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen. Dette sker i henhold den gældende OAPVO ved skriftlige klausurer og tests samt mundtlige præsentationer/foredrag.

4.2. PRØVEFORM

Her gælder den SH Prøvebekendtgørelsen (Fachanforderung Biologie)

4.3. BEDØMMELSESKRITERIER

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminanden lever op til de faglige mål. Der lægges især vægt på eksaminandens evne til at:

- strukturere og formidle biologisk stof
- forstå og fortolke biologiske data
- inddrage metoder og resultater fra eksperimentelt arbejde
- demonstrere faglig indsigt
- inddrage relevante faglige elementer i en given problemstilling
- sætte ukendt materiale i relation til kendte problemstillinger
- perspektivere sin biologiske viden og forholde sig til biologiske problemstillinger.

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

I øvrigt gælder SH prøveforordningen.

KONKRETE AFTALER I DE NATURVIDENSKABELIGE FAGGRUPPER

Bedømmelseskriterier for bidrag til undervisningen og klausurer

Underviserne er forpligtede til at informere elever og forældre om kriterierne for bedømmelsen, der ligger til grunde for karaktergivning. Dette sker i begyndelsen af skoleåret og fastholdes i det grønne hæfte. Kilden for denne tekst er fagcurricula for de naturvidenskabelige faggrupper.

Grundlag for bedømmelse og vurdering af præstationer er underviserens iagttagelser af elevernes handling. Ved bedømmelse forstås en kritisk, værdsættende og individuel tilbagemelding på grundlag af de kompetencebaserede kriterier. Herved er diagnose og feedback under hensyntagen af elevens individuelle læringsproces i fokus. En bedømmelse kan således udledes fra iagttagelse, der orienterer sig ved kriterier. Grundlæggende skal følgende kompetenceområder tilpas indgå i bedømmelsen: Faglig viden og forståelse / udvinding af erkendelser / kommunikation / vurdering.

Bedømmelsesformer skal derfor være målrettet til at underviseren kan evaluere, om eleven har levet op til forventningerne for kompetencerne hhv. læringsmålene.

For at kunne tage højde for elevernes forskellighed i præstation, personlighed og hele spektret af præstationsmuligheder, skal bedømmelsen inddrage undervisningens forskellige felter:

A. Undervisningsbidrag:

Undervisningssamtaler: Deltagelse i undervisningssamtaler med videreførende spørgsmål.

Opgaver, eksperimenter samt dokumentation: Bearbejdning af opgaver og gennemførelse og dokumentation af eksperimenter.

Præsentation: Mundtlig, skriftlig og andre præsentationsformer af arbejdsresultater.

Skriftlig kontrol: Tests, der ikke må vare mere end 20 minutter og plejer at gå ud over det rent gengivende (dvs. første taksonomiske) niveau.

De forskellige former for undervisningsbidrag og kompetenceområderne findes præciseret i de respektive fags fagcurricula eller Fachanforderungen. Nye undervisningsformer inddrages efter behov- her tænker vi især på fremtidige IT-udviklinger.

B. Dokumentation for præstationsevne (Leistungsnachweis):

Denne del af bedømmelsen er klausurer og skriftlige klausurerstatningsopgaver i hht. "Klassenarbeitserlass". Tests på under 20 minutter gælder ikke som klausur eller klausurerstatning.

Klausurer skal laves således at de er en passende forberedelse til mundtlig og skriftlig studentereksamen. Ved fremstilling af klausurer skal der derfor tages højde til følgende:

Der skal sikres at der i klausurer på passende vis både tages højde for indholdsmæssige (faglige) kompetencer og procesrelaterede kompetencer.

Ved formulering af opgavestillinger skal der anvendes operatorer, der er givet i fagcurricula for de naturvidenskabelige fag i gymnasiet. Der tilstræbes at bruge de samme operatorer i klausuren som eleverne har arbejdet med i undervisningen.

I enhver klausur skal der indgå tre taksonomiske niveauer (Anforderungsbereiche). Disse er fakta og grundviden, inkl. fagbegreber (niveau I), anvendelse og analyse (niveau II) og kombination og transfer (niveau III) og indgår ifølge Fachanforderungen für die Abiturprüfung (2011) omtrentlig i forholdet: 40 % : 50 % / 10 %.

Ifølge Fachanforderungen für die Abiturprüfung (2011) ligger følgende tabel til grunde for karakteren i klausuren:

Tilvejebragt ydelse	Point	Tilvejebragt ydelse	Point
> 95 %	1 (15)	> 55 %	3 (7)
> 90 %	1 (14)	> 50 %	4 (6)
> 85 %	1 (13)	> 45 %	4 (5)
> 80 %	2 (12)	> 40 %	4 (4)
> 75 %	2 (11)	> 33 %	5 (3)
> 70 %	2 (10)	> 26 %	5 (2)
> 65 %	3 (9)	> 19 %	5 (1)
> 60 %	3 (8)	≤ 19 %	6 (0)

I G11 gælder > 40 % som bestået, i G12 og G13 > 45 %. Grundlag for overvejslen er at eleven skal klare at komme ud over det rent gengivende niveau.

Udover tydeliggørelsen af faglig forståelse er også præsentationsformen af betydning, som på passende vis skal tages højde for ved bedømmelsen. Ved graverende mangler i præsentationsformen eller hyppige overtrædelser af den sproglige korrekthed skal der efter

den ren faglige bedømmelse fratrækkes op til to point fra 15-pointskalaen. Bliver klausuren fagligt bedømt med 2, 3 eller 4 point, så fratrækkes som regel højst ét point, mens der ved en bedømmelse på 1 point ikke fratrækkes noget point .

Klausurerstatningsopgaver orienterer sig ved omfang af en klausur, inkl. forberedelse og efterbehandling. Herved er der bedre mulighed for at støtte elevens udvikling af procesrelaterede kompetencer. Klausurerstatningsopgaver (hertil regnes også 13. årgangsupgaver) gennemføres med udgangspunkt i en problemstilling, på grundlag af et forsøg med dataopsamling og databehandling og skrivning af en afhandling i rapportform på basis af vejledningen "Almen forsøgsrapport i gymnasiet" (se bilaget fornedent).

Sammenlægning af flere test som erstatning af en klausur udelukkes.

Det tilstræbes at der ligesom ved mundtlig og skriftlig studentereksamen af underviseren udarbejdes en liste af forventninger til klausurbesvarelsen (Erwartungshorizont), der vil ligge til grunde for en transparent evaluering af klausuren og efterfølgende kan udleveres eleven som feed-back og støtte til yderligere læring.

Underviseren kan bruge følgende rettekoder ved bedømmelsen af elevens klausurbesvarelse:

Markering af typiske sproglige fejl (ét stort bogstav):

R – retskrivning

O – ordvalg

S – sætningskonstruktion

T – tegnsætning

Markering af typiske faglige og metodiske fejl (to små bogstaver):

fb – forkert fagbegreb eller usikkerhed i brugen af et fagbegreb

hb – hverdagsbegreb i stedet for fagbegreb

lf – logisk fejl

rf – regnefejl

eh – forkert eller manglende enhed

ff – følgeføj

kf – fejl i kemisk formel

af – forkert eller manglende afstemning af reaktionsskema

tf – forkert eller manglende tilstandsform

up – udgangspunkt (antagelse for bevis eller lig. er forkert)

Derudover vil det afhængig af faglig kontekst ofte være nødvendigt at underviseren som konkretiserende feedback markerer fejl uden rettekoder direkte i besvarelsen (tekst, ligninger, kemiske formler, reaktionsskemaer, tabeller, grafer) og tilføjer faglige kommentarer.

C. Vægtning:

Klausurer indgår med mindre vægtning i den samlede helårs- eller semesterkarakter end ovenstående bidrag til undervisningen. De naturvidenskabelige faggrupper anbefaler at vægte klausurer med omtrent en tredjedel.

D. Evaluering og videreudvikling

Elevernes indsats og standpunkt vil blive evalueret to gange per semester, hvoraf mindst den ene sker individuelt. Heri indgår en samlet vurdering af elevens standpunkt samt forslag til forbedringer og særlige indsatsområder.

Elever modtager tilbagemeldinger til deres læringsproces og deres aktuelle faglige standpunkt, der har betydning for elevens selvsvurdering. Tilbage meldingerne skal også indeholde anbefalinger til de næste trin i elevens individuelle læring og udvikling.

Bilag:

Fælles liste af operatører for fagene biologi, kemi og fysik

Operatører bruges til at formulere opgavestillinger til opgaver, øvelser, klausurer mm. Operatørerne kan, men behøver ikke at være tilordnet et bestemt taksonomisk niveau. For nogle operatører er tilordningen entydig, mens det for nogle vil være afhængig af opgavestillingens kontekst.

Af nedenstående tabel fremgår både den danske og tilsvarende tyske operator, såsom en kort beskrivelse af, hvad der forventes af elevens besvarelse, hvis operatøren er anvendt i en opgavestilling.

Dansk operator	Beskrivelse, hvad der forventes	Tilsvarende tysk operator
analysere	Systematiske undersøgelse af et fænomen, en kendsgerning eller data, hvor bestanddele, kendetegn og forhold til hinanden indsamles og præsenteres	analysieren
anvende	Brug af en kendt sammenhæng eller en kendt metode på en ny problemstilling	anwenden
angive, nævne	Optælling af elementer, fakta, begreber, data (uden redegørelse)	nennen/angeben
bedømme	Indordning af fænomener, fakta, kendsgerninger på grundlag af vurderingskriterier eller normer og værdier	beurteilen
begrunde	Fænomener skal begrundes vha. regler eller kausale sammenhænge. (Besvarelsen skal uddybes, så det tydeligt fremgår, hvilke faglige overvejelser, der ligger til grund for svaret)	begründen
behandle data	Forsøgsdata sættes i relation (muligvis til et samlet udsagn), hvormed der kan formuleres en konklusion	auswerten
beregne	Fremstilling af resultater fra givne opgaver eller eksperimenter vha. udregninger	berechnen
bevise	Et udsagn bekræftes eller modbevises vha. faglige og logiske argumenter	beweisen
beskrive	Struktureret gengivelse af strukturer, sagkundskab eller sammenhænge vha. fagudtryk og egne ord	beschreiben, darstellen
bestemme	Fremstilling af en løsningsvej/sammenhæng og formulering af et resultat	ermitteln, ableiten
definere	Entydig bestemmelse af et fagbegreb pga. væsentlige kendetegn	definieren
diskutere	Fremstilling af fordele og ulemper ved de faglige problemstillinger samt en personlig konklusion. Der inddrages forskellige betragtninger fx miljømæssige, medicinske eller politiske	diskutieren
dokumentere	Fremvisning af alle nødvendige forklaringer, udledninger og skitser	dokumentieren
efterprøve, kontrollere	Revision af en kendsgerning eller et udsagn på baggrund af andre fakta/ med hensyn til mulige modsigelser	überprüfen
forklare	Besvarelsen skal bygge på faglig viden og forståelse. De konkrete resultater eller figurer sammenholdes med den relevante teoretiske baggrund	erklären
fortolke, tyde	Udarbejdelse af en begrundet mening ud fra faglige sammenhænge (med hensyn til forklaringsmuligheder)	deuten, interpretieren
føre journal/ rapport	Fagsproglig gengivelse af iagttagelser eller gennemførelse af eksperimenter; i givet faldt (rapport) også diskussion og konklusion	protokollieren
generalisere	Et udvidet udsagn til en kendsgerning findes	verallgemeinern

gennemføre	Ekspirimeter udføres på baggrund af egne eller udleverede vejledninger	durchfuehren
konkludere	Resultater (af forsøg, iagttagelser, kendsgerninger) sættes i en sammenhæng og i givet tilfælde findes fx. et fælles udsagn eller en fælles logisk følgeslutning	auswerten
opbygge (eksperimenter)	Objekter og apparater stilles op/gøres klar og kombineres målrettet	aufbauen (eks)
ordne/strukturere	Fakta, begreber eller systemer sættes i forhold til hinanden	ordnen/strukturieren
perspektivere	Sætte noget i forhold til noget andet (f.eks. andre forsøg, andre modeller, omverden eller fremtiden). Før man perspektiverer, skal der laves en analyse eller diskussion (f.eks. af forsøgsresultater)	bewerten
planlægge	Til et opgivet problem udtænkes et eksperiment og der skrives en vejledning dertil	planen
redegøre for/ belyse	En redegørelse er en struktureret faglig fremstilling af en faglig problemstilling ved brug af yderlige informationer	erläutern
sammenfatte	Gengive det vigtigste indhold i koncentreret form	zusammenfassen
sammenlign	Konstatation af ligheder og forskelligheder	vergleichen
skitsere	Grafisk overskuelig fremstilling af strukturer, sagkundskab eller sammenhænge reduceret til det væsentlige (der er ikke krav om eksakte værdier, men kun tendenser)	skizzieren
skønne	Størrelsesforhold angives pga. begrundede overvejelser	abschaetzen
tage stilling	En begrundet vurdering af en ikke entydig kendsgerning gives, efter en kritisk undersøgelse af påstanden	stellung nehmen
tegne/ afbilde	En eksakt grafisk fremstilling af iagttagede eller givne strukturer	zeichnen
udvikle, opstille hypotese(r)	Formulering af fagligt begrundede forventninger på grundlag af iagttagelser, forsøg eller andre udsagn	entwickeln/aufstellen
udlede	Faglig konklusion pga. væsentlige kendsgerninger; I fysikken: En fysisk størrelse findes vha. ligninger og matematiske beregninger og de væsentlige delskridt kommenteres	ableiten
vurdere	På baggrund af faglig viden og evt. en analyse vægtes synspunkter for og imod en problemstilling og der frembringes en konklusion	bewerten

BILAG – Almen forsøgsrapport i gymnasiet

Hvordan skrives en forsøgsrapport ???

Generelt

En rapport skal altid skrives på en sådan måde, at en anden, som ikke kender til forsøget, kan forstå hvad I har gjort, hvordan og hvorfor, hhv. hvad resultatet blev. Derudover skal vedkommende være i stand til, alene ved hjælp af rapporten, at kunne gentage forsøget.

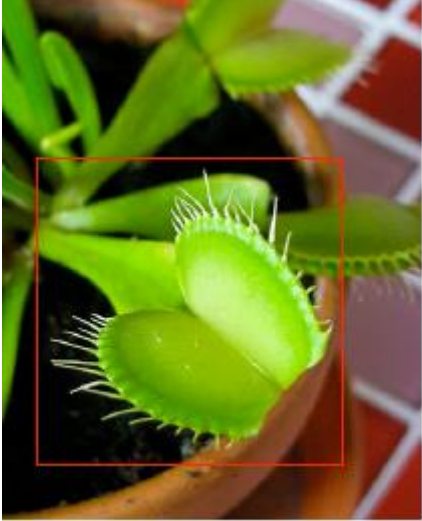
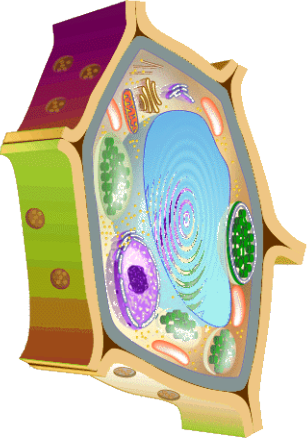
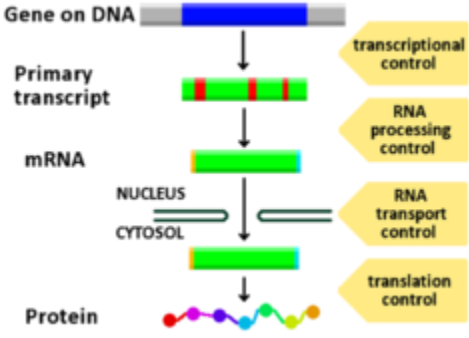
Noget mange glemmer er, at det **optiske indtryk** også har en vis betydning for rapportens kvalitet:

- Forsiden skal indeholde: Overskrift, navn, klasse, i gruppe med, datoer (udført, afleveret)
- Rapporten skal opdeles i afsnit
- Der skal være tekst på skitser / tabeller
- Husk, hvis nødvendigt, litteraturhenvisning (fodnoter). Vedlæg forsøgsvejledningen som kilde.

<u>Rapportens afsnit</u>	Beskrivelse
1. Problemformulering og formål (Niveauområde I-II)	Problemformulering med forsøgets formål og anvendt metode, evt. en hypotese om dets udfald.
2. Teori (Niveauområde II)	Præcis og relevant teori der ligger bag det der skal undersøges, samt hvordan. Alle formler der bruges i den senere beregning skal dukke op her og begrundes (strukturformler kan tegnes med softwaren ChemSketch som er gratis tilgængelig på internet).
3. Forsøgsopstilling, anvendt udstyr og materiale, sikkerhed (Niveauområde I)	Skitsetegning og apparatur- / kemikalieliste. Sikkerhed: Sikkerhedsvurdering med Faresymboler / H- og P-sætninger for kemikalier, anvendt sikkerhedsudstyr (fx udsugning, kittel, briller) (fx vha. softwaren CHE-mac-win)
4. Fremgangsmåde (Niveauområde I)	Beskriver præcist hvordan I selv har udført forsøget, så en anden kunne gentage det.
5. Iagttagelser og data (Niveauområde I)	Iagttagelser (farveskift, udfældning, varmeudvikling etc.) noteres, data skal anføres i skemaer med størrelser, symboler for størrelser og enheder.
6. Beregninger og resultater (Niveauområde II)	Et beregningseksempel af hver slags. Resultaterne præsenteres i et skema. Evt. opgavebesvarelser.
7. Diskussion (Niveauområde III)	Sammenligning med tabelværdi eller egne forventninger. Fejlvurdering. For en rapport har det ingen betydning, om et forsøg lykkedes. Hvis det mislykkedes, skal der beskrives hvad der mon gik galt og hvorfor.
8. Konklusion (Niveauområde III)	Den opsummerende konklusion skal forholde sig til formålet, altså levere svar på problemformuleringen. Hvad fandt jeg ud af? Var det det jeg havde forventet?

God arbejdslyst!

BASISKONCEPTER BIOLOGI

	<h2>Struktur og funktion (SF)</h2>	<p>Levende organismer og livsprocesser er koblet på strukturer. Der findes en sammenhæng mellem struktur og funktion. Hyppigt kan man ud fra strukturer genkende funktioner. Et eksempel herpå er en fuglefjer eller en blomst. Struktur og funktion står i en klar sammenhæng. Dette gælder f.eks. ikke for sten eller saltkrystaller.</p> <p>Hyppigt findes der grundstrukturer (f.eks. den generelle opbygning af en celle), som bliver forandret alt efter deres nuværende funktion.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå opbygning af biomolekyler, funktion af enzymer, organer eller økosystemer</p>
	<h2>Afgrænsning (A)</h2>	<p>Levende organismer viser afgrænsede reaktionsrum.</p> <p>De forskellige rum er afgrænset vha. membraner. Dermed kan forskellige stofskifteprocesser finde sted i den samme celle uden at de har indflydelse på hinanden eller at der sker en beskadigelse af arvematerialet. Membraner kan opretholde koncentrationsgradienter mellem cellerne samt forskellige dele af cellen.</p> <p>Men også organer, levende organismer eller økosystemer er adskilt fra hinanden vha. bestemte strukturer.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå organeller, organer og biosfæren</p>
	<h2>Regulering (RG)</h2>	<p>Levende organismer opretholder bestemte tilstande vha. regulering og reagerer på forandringer.</p> <p>Eksempler herpå er regulering af blodsukkerværdien, hvilke gener der bliver tændt eller en populationsstørrelse i et økosystem.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå proteinsyntesen, hormoner og/eller populationsudviklinger</p>

	<h3>Stof og energiskifte (SE)</h3>	<p>Levende organismer er åbne systemer: de er afhængige af energi- og stofskifte. De skal optage energi og næringsstoffer samt udskille affaldsprodukter til omgivelserne.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå fotosyntesen, stofkredsløb og ernæring</p>
	<h3>Information og kommunikation (IK)</h3>	<p>Levende organismer modtager, gemmer og forarbejder informationer samt kommunikerer. Demed er der også brug for et tilsvarende sprog, optagelses- og gemmemekanismer.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå DNA, nerveceller og/eller indlæringsprocesser</p>
	<h3>Reproduktion (R)</h3>	<p>Levende organismer forplanter sig og videregiver dermed arveinformationer. Arveinformationen kan derved også forandres eller sammensættes anderledes.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå replikation, vira, mitose og forplantning, men også genteknikken</p>
	<h3>Variabilitet og tilpasning (VT)</h3>	<p>Levende organismer er i forhold til struktur og funktion tilpasset til miljøet. Tilpasning er muligt pga. variabilitet. Grundlaget er mutationer, rekombinationer og modifikationer. Vha. selektionen vælges der de bedst tilpassede organismer. Et eksempel herpå er camouflering.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå økologisk nicher og evolutionen</p>
	<h3>Historie og slægtskab (HS)</h3>	<p>Ligheder og mangfoldighed af levende organismer er resultatet af evolutionære udviklingsprocesser.</p> <p>Konceptet hjælper med til at forstå livets opståen, udvikling af organismer samt mennesket</p>

Supplerende oplysninger om niveauområder

Niveauområder (taksonomiske niveauer) (Anforderungsbereiche)

- I: Kendskab til stoffet (fagbegreber, definitioner, principper). ("ord")
Genfortælling, referat, iagttagelse (forståelse ikke nødvendig! (0-4Pt))
- II: Anvendelse og analyse af stoffet ("gramatikken")
undersøge, forklare, analysere, fortolke, systematisere, sammenligne (kræver
forståelse) (5-12Pt!))
- III: Refleksion, selvstændig omgang med resultater fra analyse og fortolkning. Overføre
observationer til modeller, diskutere, fortolke, tage stilling til, objektiv vurdering,
perspektivere (*kombination og transfer*) (13-15Pt.)
-