



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Maj 2024
Institution	College360, Teknisk Gymnasium Silkeborg
Uddannelse	HTX
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Daniela Ommen, Inge Findorf
Hold	HTX1a2021g, HTX1v2021s, HTX2v2022, HTX3v2023

Oversigt over undervisningsforløb

Titel 1-2 er gennemgået på Biologi C og titel 3-4 er undervisningsbeskrivelse for 1.htx Bioteknologi A.

Titel 1	Naturvidenskabelig undren - NV (tværfaglig med kemi og fysik)
Titel 2	Introduktion til celler og bioteknologi - NV (tværfagligt med kemi)
Titel 3	Fysisk udfoldelse og sundhed
Titel 4	Økologi - Bæredygtighed (herunder SO3-bæredygtighed tværfagligt med kemi og matematik)
Titel 5	Kost og ernæring
Titel 6	Corona
Titel 7	Ølbrygning - i forbindelse med studietur
Titel 8	Genetik eller gen-etik (både 2.g og 3.g)
Titel 9	Naturen omkring os
Titel 10	Det nervøse system
Titel 11	Hormonsystemet
Titel 12	Kræft
Titel 13	Zoofysiologi



Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb (1 skema for hvert forløb). Én lektion= 45 minutter

Titel 1	Naturvidenskabelig undren - Naturvidenskabeligt grundforløb med fysisk og kemi
Indhold	Lund B.M. & Møller D.B (2021): Grundforløb htx: Kapitel 2.2: Hypoteser Kapitel 2.3: Induktive og deduktiv metode Kapitel 2.5.1: Kvantitativ metode Kapitel 2.5.2: Kvalitativ metode Kapitel 2.5.3: Positivistiske metode – Objektive databehandling Kapitel 2.8.2: Skriftelige afleveringer
Omfang	Uge 32- 34 (2 lektioner i biologi, men 10 lektioner for forløbet i alt, hvor undervisere fra alle tre fag har deltager i hovedparten af lektionerne)
Særlige fokuspunkter	Faglige mål for biologi: <ul style="list-style-type: none">- Udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier og værksteder under hensyntagen til sikkerhed- Bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- Behandle problemstillinger i samspil med andre fag Faglige mål for NV: <ul style="list-style-type: none">- Demonstrere basal viden om naturvidenskabs identitet og metoder- Formulere og teste enkle hypoteser- Gennemføre praktiske undersøgelser og eksperimenter under hensyntagen til laboratoriesikkerhed- Opsamle, systematisere og behandle indsamlede data med brug af forskellige repræsentationsformer Gennemgang af: <ul style="list-style-type: none">- Introduktion til naturvidenskab- Den naturvidenskabelige arbejdsmetode<ul style="list-style-type: none">o Deduktiv og induktiv metodeo Opstilling af hypotese og forsøgsserier til afprøvning af hypotesero Databehandlingo Formidling af naturvidenskab Praktisk arbejde: <ul style="list-style-type: none">- Afprøvning af opstillede hypotese og mundtlig formidling af resultatet (pptx)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, disciplinorienteret projektarbejde tilrettelagt med såvel eksperimentelt arbejde som databehandling og fortolkning, afsluttende med mundtlig fremstilling.



Titel 2	Introduktion til celler og bioteknologi - Naturvidenskabeligt grundforløb med kemi
Indhold	<p>Lund B.M. & Møller D.B (2021): Grundforløb htx, Systime, kap.2. Naturvidenskabeligt grundforløb</p> <p>Skadhede T. et al. (2020): <i>Yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i>, s. 2-4, 16-19, 24-36, 267-271, 334-340</p> <p>Frøsig et al. (2020): Biologi i udvikling C-niveau, 2. udgave, Nucleus, s. 142-144, 147-151, 155-159, 161, 208.</p> <p>Hansen J.G (1993): <i>Gær og gæring – Biologi temahæfte</i>, Industriens forlag s. 10-12, 15-18</p> <p>Vejledninger til:</p> <ul style="list-style-type: none">• Udarbejdelse af journalark• Rapportopbygning• Postervejledning
Omfang	Uge 35-44 (26 lektioner)
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">• anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger• udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed• bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt• formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer• behandle problemstillinger i samspil med andre fag <p>Faglige mål for NV:</p> <ul style="list-style-type: none">• formulere og teste enkle hypoteser• gennemføre praktiske undersøgelser og eksperimenter under hensyntagen til laboratoriesikkerhed• opsamle, systematisere og behandle data med brug af forskellige repræsentationsformer• anvende modeller, som kvalitativt og kvantitativt beskriver enkle sammenhænge i omgivelserne, og kunne se modellernes muligheder og begrænsninger



	<ul style="list-style-type: none">• formidle et naturvidenskabeligt emne med relevante faglige begreber og repræsentationer• demonstrere basal viden om naturvidenskabens identitet og metoder og anvendelse af matematik inden for naturvidenskab. <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">• cellebiologi: overordnet opbygning af pro- og eucaryote celler• evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer• makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af DNA• enzymer: overordnet funktion• biokemiske processer: respiration og gæring <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">• Introduktion til biologi• Skriftlig formidling i naturvidenskab• Cellers opbygning og udvalgte organellers funktion• Transport over cellemembraner• Celleevolution• Introduktion til bioteknologisk teknikker• Vækstfaktorer og den mikrobielle vækstkurve• Respiration og gæring <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Opgave om cellens opbygning og funktion• Opgave om kategorisering af svære ord i biologi• Opgave om cellemembranen og transport• Opgave om DNA• Opgave om genteknologi• Opgave om den mikrobielle vækstkurve <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">• Det kommer an på størrelsen – Diffusion• Mikroskopi af celler• Udfører agurkestykker osmose• Isolering af DNA fra løg• Vækstfaktorers betydning for gær (fælles med kemi)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde/opgave projekt, eksperimentelt arbejde. Skriftligt arbejde i form af skitse til laboratoriearbejde, journal, rapport og poster over praktiske arbejder



Titel 3	Fysisk udfoldelse og sundhed (tværfagligt med FUS)
Indhold	<p>Skadhede T. et al. (2021): <i>Yubio A – interaktiv ebog til biologi A</i>, s. 157-167, 194-201, 88-106, 108126, 134-135, 226-231, 234-236, 240-248</p> <p>Skadhede T. et al. (2021): <i>Yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i>, s. 55-79, 136-137</p> <p>Bruun K. et al (2021): Grundbog i Bioteknologi 1- HTX – <i>interaktiv ebog</i>, s. 155-158, 182-184, 185-189</p> <p>Bruun K. et al (2021): Grundbog i Bioteknologi 2- HTX – <i>interaktiv ebog</i>, s. 185-186,</p>
Omfang	Uge 45-13 og 17-18
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- Udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i feltet under hensyntagen til sikkerhed- Bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- Anvende enkle matematiske repræsentationer, modeller og metoder til enkle beregninger, beskrivelse og analyse- Analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed- Formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af carbohydrater, lipider og proteiner- fysiologi: oversigt over kroppens organsystemer, et udvalgt organsystems opbygning og funktion- enzymer: overordnet opbygning og funktion- biokemiske processer: respiration og gæring



	<p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sundhed, sygdom og medicin <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ernæring og fordøjelse- Kredsløb og åndedrætssystem- Kondition og betydning af fysisk udfoldelse for sundhed- Muskler- Energiomsætning i individ <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fremlæggelser om organsystemer- Opgave om faktorer med betydning for sundhed- Opgave åndedrætssystemet- Opgave hjertet & kredsløb- Matrixopgave om blodkredsløbet og sygdomme- Arbejdsark åndedræt & kredsløb- Opgave om muskler og energiproduktion- Arbejdsark muskler & arbejdsfysiologi- Opgave om energibalance- Arbejdsark om kost og energi- Opgave om kostråd- Opgave for kostens bestanddele- Arbejdsark carbohydrater- Arbejdsark lipider <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Regulering af åndedræt - "At holde vejret"- Muskelopbygning - Har du flest røde eller hvide muskelfibre- Kostanalyse (journal)- Forsøg med fordøjelsesenzymer (rapport)- Udarbejdelse af sundhedsprofil (EKG, kondital, BMI, lungekapacitet, blodtryk- og pulsmåling, styrketest m.m.) (aflevering af databehandling og diskussion)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, anvendelse af kostdataprogram, skriftligt arbejde i form af rapport, video og journal, eksperimentelt arbejde, fysisk aktivitet, fremlæggelser



Titel 4	Økologi - Bæredygtighed (herunder SO-bæredygtighed tværfagligt med kemi og matematik)
Indhold	Skadhede T. et al. (2021): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 379-395, 419-421 Selvfunden litteratur omkring valgte miljøproblemer
Omfang	Uge 13-14
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed- uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner- formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen 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. <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- økologi: samspil mellem arter og deres omgivende miljø, energiomsætning i økosystemet og biodiversitet.- biokemiske processer: fotosyntese og respiration <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- bæredygtighed- miljøbeskyttelse <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Økosystemopbygning- Samspil mellem arter- Fotosyntese og respiration- Miljøproblemer <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Økosystemopgave• Opgave om samspil• Disciplinprojekt om bæredygtighed og miljøproblemer (SO-projekt)



Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, disciplin projekt, fremlæggelser, feltarbejde, skriftlige afleveringsopgaver og PowerPoint, elev til elev feedback.
-----------------------------------	--

Titel 5	Kost og ernæring
Indhold	Skadhede T. et al. (2021): <i>yubio A – interaktiv ebog til biologi A</i> , s. 710-753
Omfang	24 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejkilder og usikkerhed- uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner- formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen 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. <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">• makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer–• enzymer: opbygning, funktion• Fordøjelse <p>Supplerende stof:</p> <p>Gennemgang af:</p> <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Blodsukkerregulering• Opgave om sukkersyge• Opgave om fordøjelse <p>Eksperimentelt arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fordøjelsesforsøg
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, skriftlige afleveringsopgaver, matrixarbejde



Titel 6	Corona
Indhold	Skadhede T. et al. (2021): <i>yubio A – interaktiv ebog til biologi A</i> , s. 710-753 Geertsen og Helmig (2019): <i>Grundbog i Bioteknologi 2</i> , HTX. S. 28-35, 211-242
Omfang	74 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejkilder og usikkerhed- uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner- formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen 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. <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">• cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser• mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer• virus: opbygning og formering• proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik• evolutionsteori: biologisk variation og selektion– <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ny forskning inden for Corona• Vaccinationer <p>Ekspérimentelt arbejde: ELISA, bakterielt vækst, Gramfarvning, antibiotikaforsøg, hjemmeforsøg om polaritet,</p> <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Matrixarbejde om vaccinationer• Opgave om smittespredning• Opgave om immunsystemet• Vendespil immunforsvaret• Matrixarbejde om virustyper



Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, matrixarbejde, fremlæggelser
-----------------------------------	---

Titel 7	Ølbrygning - optakt til studietur
Indhold	Ølbrygning - avanceret bioteknologi s. 14-18. Aktuell Naturvidenskab, nr. 5, 2016 Ølbrygning - Bioteknologi - en temabog, s. 9-20, Systime, 2011 https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/oel-verdens-foerste-svar-paa-anvendt-bioteknologi/
Omfang	4 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed- uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner- formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen 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. <p>Kernestof:</p> <p>Supplerende stof:</p> <p>Gennemgang af:</p> <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• ølbrygning og mængdeberegning• Ølbrygnings opgaver på biotech academy's hjemmeside https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/oel-verdens-foerste-svar-paa-anvendt-bioteknologi/
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde



Titel 8	Genetik eller gen-etik (strækker sig over både 2. og 3. g)
Indhold	<p>Skadhede T. et al. (2021): <i>yubio A – interaktiv ebog til biologi A</i>, s. 710-753 Geertsen og Helmig (2019): Grundbog i Bioteknologi 2, HTX. S. 28-35, 211-242 Egebo et al. (2021) Bioteknologi bind 1-3 iBog. https://bioteknologi1.ibog.nucleus.dk/?loopRedirect=1 https://www.gymnasiekemi.com/syrer-og-baser.htm "puffere" https://www.gymnasiekemi.com/syrer-og-baser.html "amfolytter" Biosensor: https://biosensor.dk/om-biosensor/</p>
Omfang	62 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed- uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner- formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen 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. <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">• cellebiologi: membranprocesser• virus: opbygning og formering• makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af og nucleinsyrer• enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser• genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik• genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning• eksperimentelle metoder: PCR, elektroforese, DNA-sekventering, chromatografi, CRISPR <p>Eksperimentelt arbejde: qPCR (DNA på forkant på Herning Gymnasium),</p> <p>Teoretiske opgaver:</p>



	<ul style="list-style-type: none">• Matrixarbejde om DNA-sekventeringsmetoder, biocensor med transformering• Opgave om gensplejsning• Opgave om DNA profiler• Enzymklasser opgave• Opgave om chromatografi og gelelektroforese• Opgave om evolution og evolutionsmekanismer• Opgave om kiks og fylogeni• Opgave om genetik og stamtræer• Fremlæggelser som DNA og RNA• Opgave om reaktionsmekanismer• Opgave om enzymeres virkemåde• Opgave om proteinstruktur
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, CRISPR-projektarbejde, fremlæggelser, matrixarbejder, qPCR-eksperiment på Herning Gymnasium (projekt)

Forløb 9	Naturen omkring os
Forløbets indhold og fokus	<p>Forløbet fokuserer på økologi, samspil mellem organismer og naturen. Katabolisme og anabolisme, grundlæggende økologi, energistrømme, toksikologi, LC-50 forsøg, fotosyntesen lys- og mørkeprocesser. Økotoxikologi.</p> <p>48 timers felttur til Molslaboratoriet, Mols Bjerge med selvstyret projekt</p>
Faglige mål	<p>Eleverne skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none">• anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger• tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder 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• analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation• gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold• anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering• anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng• indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner



	<ul style="list-style-type: none">• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer• demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder• analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed• 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• udvikle og vurdere løsninger behandle problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">• cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser• mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer• makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer• biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser• fysiologi: fordøjelse,• økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet toksikologi• eksperimentelle metoder: chromatografi, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion.
Anvendt materiale.	<p>YuBio: 1239-1255, 1265-1266, 1270-1273, 1257-1265, 1331-1341, 1326-1331, 833-844, 45-49, 849-853, 787-800, 810-812.</p> <p>Bioteknologi A, bind 3, systeme: økotoksikologi: https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=159</p> <p>Samt vurdering af stoffernes giftighed: https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=267&L=10</p> <p>Biocensor fra biotech academy: https://biosensor.dk/case-2/</p> <p>Derudover diverse opgaver som relaterer sig til den gennemgåede teori.</p>
Arbejdsformer	<p>fx klasseundervisning, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, feltarbejde, matrixarbejde, gruppearbejde, gruppefremlæggelser</p>



Forløb 10	Det nervøse system
Forløbets indhold og fokus	Nervesystemets opbygning og funktion, samarbejde mellem nerver og muskler, enzymlklasser og enzymkinetik, projektarbejde om enzymatisk nedbrydning af ethanol, euforiserende stoffer herunder fokus på ethanol
Faglige mål	<p>Eleverne skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none">• anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger• tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder 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• analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation• gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold• anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering• anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng• indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer• demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder• analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed• 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• udvikle og vurdere løsninger behandle problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">• cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser• enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik• genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning• fysiologi: åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, nervesystem



Anvendt materiale.	<p>YuBio: 390-394, 395-404, 409-411, 488-450, 766-768, 107-112, 425-429, 91-106, 431-435, 476-481, 505-509.</p> <p>Grundbog i bioteknologi 2 HTX, systime: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=197</p> <p>Projekt om ethanol på biotechacademy: https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/alkohol-og-stoffer/enzymatisk-nedbrydning-af-alkohol/</p> <p>Andre links der er anvendt i undervisningen: Egne links til opgaver om euforiserende stoffer</p> <p>Øvelsesvejledninger: forsøg med nervesystemet og sanserne + Enzymatisk nedbrydning af ethanol (købe-kit) + dissektion af hjerne, lunger, øjne fra gris</p> <p>Derudover diverse opgaver som relaterer sig til den gennemgåede teori.</p>
Arbejdsformer	<p>fx klasseundervisning, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, fremlæggelser, matrixarbejde, laboratoriearbejde. Tværfagligt samarbejde med matematik inden for enzymkinetik.</p>

Forløb 11	Hormonsystemet
Forløbets indhold og fokus	<p>Hormoners opbygning og funktion, hormonregulering, endokrine kirtler,</p> <p>Undersøgelse af hormonforstyrrende stoffer via app "kemiluppen" i byens butikker, men udgangspunkt i produkter de selv kender og anvender.</p>
Faglige mål	<p>Eleverne skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none">• anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger• bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt• analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation• indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer• demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder



	<ul style="list-style-type: none">• analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed• 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
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">• cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser• fysiologi: hormonal regulering• økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet toksikologi• eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion.
Anvendt materiale.	YuBio: 304-311 + 350-354 Grundbog i bioteknologi 2, HTX, systime: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=131 Links der er anvendt i undervisningen: Egne links til opgaver om hormonforstyrrende stoffer
Arbejdsformer	fx klasseundervisning, virtuelle arbejdsformer, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, fremlæggelser



Forløb 12	Kræft (delvist repetition)
Forløbets indhold og fokus	Kort forløb omkring kræft, bioinformation, elektroforese, genetik og stamtræer, DNA-sekventering, mutationer, proteinsyntese
Faglige mål	<p>Eleverne skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none">• anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger• tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder 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• analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejkilder, usikkerhed og biologisk variation• gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold• anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering• anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer• demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder• analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed• 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
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">• makromolekyler: nucleinsyrer• genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik• genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning• evolutionsteori: biologisk variation og selektion• eksperimentelle metoder: elektroforese, DNA-sekventering,
Anvendt materiale.	YuBio: 982-1027 Links der er anvendt i undervisningen: Egne links til fremlæggelser om kræfttyper.



	Laboratorieforsøg: "på jagt efter kræftgenet" (kit)
Arbejdsformer	fx klasseundervisning, projektarbejdsform, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, fremlæggelser, matrixarbejde, laboratoriearbejde



Forløb 13	Zoofysiologi
Forløbets indhold og fokus	Meget kort forsøg. Fokus på evolution af organer hos vertebrater, lungefunktionsmålinger.
Faglige mål	Eleverne skal kunne: <ul style="list-style-type: none">• anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger• bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt• analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation• anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering• anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng• indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner• demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">• evolutionsteori: biologisk variation og selektion• fysiologi: åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler,• eksperimentelle metoder: arbejdsfysiologiske målinger,
Anvendt materiale.	YuBio: 246-251 + 93-104 Biotechacademy: https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/mennesket-paa-dna-mikrochip/gener-involveret-i-kraeft/
Arbejdsformer	fx klasseundervisning, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, gruppearbejde