

Undervisningsbeskrivelse



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

Termin	Juni 2024
Institution	EUC Nordvest, Teknisk Gymnasium Thisted
Uddannelse	HTX
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Helene Klingenberg Vistisen
Hold	3gx3123

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Cellen
Titel 2	Kost, krop og sundhed
Titel 3	Molekylærbiologi og genetik
Titel 4	Hormoner
Titel 5	Økosystemer
Titel 6	Evolution
Titel 7	Toksicitet
Titel 8	Mikroorganismer
Titel 9	Genmodificering
Titel 10	Enzymer
Titel 11	Nervesystemet
Titel 12	Populationsbiologi (SRC med MatA)
Titel 13	Arbejdsfysiologi
Titel 14	Stofskifte
Titel 15	Fotosyntese
Titel 16	Immunologi
Titel 17	eDNA

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Titel 1	Cellen
Indhold	<p>Litteratur: Biologi i udvikling 2. udgave; kapitel ”Det cellulære liv”- celler, cellemembranen og membrantransporter Biologi i udvikling 2. udgave; kapitel ”mikrobiologi”, Bakterier kan forårsage sygdomme, Der er bakterier alle vegne og den mikrobielle vækstkurve</p> <p>Fagligt indhold Prokaryote celler Eukaryote celler Membranprocesser Organellers funktion Mikroorganismers vækst</p> <p>Øvelser Osmose i vandpest Mikroskopi af kindceller Håndhygiejne Mikroskopi af blodceller</p>
Omfang	13 timer
Særlige fokus-punkter	<p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cellebiologi: overordnet opbygning af pro- og eukaryote celler • biokemiske processer: fotosyntese, respiration og gæring <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 felten under hensyntagen til sikkerhed • uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, rapportskrivning

Titel 2	Kroppen, kost og sundhed
Indhold	<p>Litteratur Biologi i udvikling 2. udgave; kapitlet ”Det cellulære liv”- Enzymer Biologi i udvikling 2. udgave; kapitlet ”kost og sundhed”- De energigivende stoffer, Fordøjelsen, Diabetes Biologi i udvikling 2. udgave; Kapitlet ”Motion og træning”. Kondition og energi-produktion; blodkredsløb, lungernes opbygning, hjertet, blodkarnettet, blodtryk</p>

	<p>Fagligt indhold Kostens sammensætning – proteiner, kulhydrater, lipider Kroppens energibalance Fordøjelsen enzymer blodkredsløb lungekredsløb kondital blodtryk Diabetes og blodsukkerregulering</p> <p>Øvelser Kostplan Spytamyloses nedbrydning af stivelse Måling af blodtryk Måling af blodsukker (selvopstillet forsøg, SO-forløb)</p>
Omfang	18 timer
Særlige fokus-punkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og DNA • enzymer: overordnet opbygning og funktion • biokemiske processer: fotosyntese, respiration og gæring • Hormonregulering <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
Væsentligste arbejdsformer	Projektarbejde, klasseundervisning, gruppeprojekt, præsentation

Titel 3	Molekylærbiologi og genetik
Indhold	<p>Litteratur Biologi i udvikling 2. udgave; på opdagelse i generne (med undtagelse af genteknologiske undersøgelser) Podcast: https://www.buzzsprout.com/1839367/9071374-gener-back-to-basics</p> <p>Indhold DNA Proteinsyntese</p>

	<p>Gener Krydsningskemaer stamtræer arvelighed Blodtyper Genteknologi</p> <p>Øvelser: Blodtypebestemmelse</p>
Omfang	18 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> genetik og molekylærbiologi: det centrale dogme, mutation <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder demonstrere viden om fagets identitet og metoder
Væsentligste arbejdsformer	Eksperimentelt arbejde, gruppearbejde, videopræsentationer, virtuel undervisning, faglig læsning af artikler

Titel 4	Hormoner
Indhold	<p>Litteratur Biologi i udvikling 2. udgave; sex hormoner og ønskebørn; pubertet, Hormoner, kønsorganer, og menstruationscyklus) Podcast: Testosterons effekt: https://podcasts.apple.com/dk/podcast/testosteron-og-sure-gamle-m%C3%A6nd/id1131270300?i=1000493597079</p> <p>Indhold Opbygning og funktion af kønsorganer Positiv og negativ feedback Testosterons påvirkning på mænd og kvinder</p>
Omfang	10 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> Forplantning og hormonel regulering <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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

Væsentligste arbejdsformer	Individuelt arbejde, virtuelle arbejdsformer mundtlig præsentation, gruppearbejde

Titel 5	Økosystemer
Indhold	<p>Litteratur Biologi i udvikling 2. udgave; Økologi – globalt og lokalt Biologi i udvikling 2. udgave; Vandløb</p> <p>Indhold Økosystemer Abiotiske og biotiske faktorer Fødekæder, Energiomsætning Fødevareproduktion og bæredygtighed Biodiversitet Netto- og bruttoprimærproduktion</p> <p>Øvelser Vandløbsundersøgelse Nettoprimærproduktion i karse</p>
Omfang	9 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer • økologi: samspil mellem arter og deres omgivende miljø, energiomsætning i økosystemet og biodiversitet. • biokemiske processer: fotosyntese, respiration og gæring <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder • 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 • udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed
Væsentligste arbejdsformer	Mundtlig præsentation, individuelt arbejde, feltarbejde

Titel 6	Evolution
Indhold	<p>Litteratur Biologi i udvikling Livets udvikling; Evolution, naturlig selektion Arternes overlevelse, DR2, 2009 ”How evolution works” https://www.youtube.com/watch?v=hOfRN0KihOU ”natural and sexual selection” https://www.youtube.com/watch?v=RxHdzw7E0wU</p> <p>Indhold Naturlig selection Seksuel selektion Udvikling af antibiotikaresistens</p> <p>Øvelser: Agardiffusionstest</p>
Omfang	8 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolutionsbiologi: eksempler på evolutionsmekanismer <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed
Væsentligste arbejdsformer	Laboratoriearbejde, mundtlig præsentation, gruppearbejde

Titel 7	Toksicitet
Indhold	<p>Litteratur PFAS info https://www.sst.dk/da/Viden/PFAS Hormonforstyrrende https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=259 Rusmidlernes biolog; Alkohol som rusmiddel Dokumentar: kampen om kemikalierne (CFU)</p> <p>Indhold Hvordan kemikalier kan have uønskede påvirkninger på levende organismer. Fremstilling af informationsfolder omkring PFAS</p> <p>Øvelser: Alkohols påvirkning på karse</p>

	Shampoos giftighed på dafnier Alkohols destabilisering af cellemembraner
Omfang	16 Timer
Særlige fokuspunkter	Kernestof <ul style="list-style-type: none"> • Toksicitet Faglige mål <ul style="list-style-type: none"> • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • 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
Væsentligste arbejdsformer	Laboratoriarbejde, mundtlig præsentation, gruppearbejde

Titel 8	Mikrobiologi
Indhold	Litteratur Grundbog i bioteknologi2 - HTX kapitel 1 Aktuel naturvidenskab; Mikrober har magt til at gøre dig syg og holde dig rask Indhold Mikroorganismer Eksponentiel vækst Tarmens mikroorganismer Øvelser: Bestemmelse af antal mælkesyrebakterier Gramfarvning
Omfang	
Særlige fokuspunkter	Kernestof <ul style="list-style-type: none"> • mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstoffaktorer Supplerende <ul style="list-style-type: none"> • sundhed, sygdom og medicin • bæredygtig energi- og fødevareproduktion • bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr Faglige mål <ul style="list-style-type: none"> • 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 • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed
Væsentligste arbejdsformer	Laboratoriarbejde, mundtlig præsentation, gruppearbejde

Titel 9	DNA teknikker
Indhold	<p>Litteratur https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/crispr-cas9/cas9-og-dna-identifikation/ Bruun, Geertsen og Helmig; Grundbog i bioteknologi - HTX 1 kapitel 8 Geertsen og Helmig; Grundbog i bioteknologi 2- HTX kapitel 6</p> <p>Indhold DNA's opbygning Mitose og meiose Replikation Genteknologiske metoder CRISPR</p> <p>Øvelser: Virtuelt laboratorium - enzymer i vaskemiddel Transformation med pGFP</p>
Omfang	15 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer • genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning • genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, <u>genregulering</u> og anvendt bioinformatik <p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> • sundhed, sygdom og medicin • bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr • ny forskning og nye bioteknologiske metoder • bioetik. <p>Faglige mål</p> <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 • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • 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
Væsentligste arbejdsformer	Laboratoriearbejde, mundtlig præsentation, gruppearbejde

Titel 10	Enzymer
Indhold	<p>Litteratur Bruun, Geertsen og Helmig; Grundbog i bioteknologi 1 kapitel 6 Geertsen og Helmig; Grundbog i bioteknologi 2 kapitel 5</p> <p>Indhold Proteinsyntese Selvstændigt projekt omkring enzymer og FN'S 17 verdensmål Enzymkinetik Enzymhæmmere</p> <p>Øvelser Denaturering af proteiner Selvopstillet enzymforsøg Katalases enzymaktivitet</p>
Omfang	20 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer • genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik • genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning <p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> • sundhed, sygdom og medicin • bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr • ny forskning og nye bioteknologiske metoder • bioetik. <p>Faglige mål</p> <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 • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • 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
Væsentligste arbejdsformer	Projektarbejde, klasseundervisning, klasse diskussioner, laboratorieøvelser

Titel 11	Nervesystemet
Indhold	<p>Litteratur Geertsen og Helmig; Grundbog i bioteknologi 2 kapitel 3 Mød dit urmenneske - hukommelse, DR 2018</p>

	<p>Podcast: https://videnskab.dk/krop-sundhed/dyk-ned-i-hjernecellernes-el-ektriske-graa-hvide-hav</p> <p>Indhold Nervesystemets opbygning og funktion Hukommelse (supplerende) Nervesignalering Narkotikas påvirkning på nervesignalering</p> <p>Øvelser Hukommelsesøvelser Bestemmelse af nerveledningshastighed</p>
Omfang	20 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering <p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> • sundhed, sygdom og medicin <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
Væsentligste arbejdsformer	videopræsentation præsentation, individuelt arbejde

Titel 12	Populationsgenetik (SO-forløb med matematik)
Indhold	<p>Litteratur: Bioteknologi 6 – Genetisk variation Selvfundet litteratur</p> <p>Indhold: Nedarvningsmønstre Hardy Weinberg ligevægt</p>
Omfang	15 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> • sundhed, sygdom og medicin <p>Faglige mål</p>

	<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 • Behandle problemstillinger i samspil med andre fag
Væsentligste arbejdsformer	Individuel skriftligt arbejde med præsentation.

Titel 13	Arbejdsfysiologi
Indhold	<p>Litteratur: Geertsen og Helmiq, Grundbog i bioteknologi HTX 2, kapitel 4 Podcast: Videnskab.dk Podcast / Drop fordommene om den hårdtpumpede rocker: Disse typer bruger steroider (audioboom.com) Dokumentarer: 48 timers løb, 2008 (DR2,CFU) POV Hormonjunkie, 2016 (DR3, CFU) Artikel: AN6-2017.indd (aktuelnaturvidenskab.dk); Når musklernes ældes</p> <p>Indhold: Gennemgang af arbejdsfysiologien med både åndedræt og muskler. Der blev perspektiveret til energiproduktion og hvordan misbrug af anabolesteroider kan påvirke kroppen samt hvilke typer der anvender disse.</p> <p>Forsøg Hoppehøjde Lungeventilation Muskelaktivering</p>
Omfang	15 timer
Særlige fokus-punkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering • biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser <p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> • sundhed, sygdom og medicin <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
Væsentligste arbejdsformer	Gruppearbejde, eksperimentelt arbejde

Titel 14	Stofskifte
Indhold	<p>Litteratur: Geertsen og Helmig, Grundbog i Bioteknologi - HTX 2, kapitel 2</p> <p>Respirationen: https://www.youtube.com/watch?v=eJ9Zjc-jdys Glykolysen: https://www.youtube.com/watch?v=8Kn6BVGqKd8 Citratcyklus: https://www.youtube.com/watch?v=UZlmm-yzWrQ</p> <p>Indhold: Gennemgang af carbohydraters intermediære stofskifte. De enkelte dele blev gennemgået hver for sig hvor reaktionstyper og enzymhovedgrupper blev revideret. Der blev produceret en stopmotion video over elektrontransportkæden</p> <p>Forsøg: Måling af RER i Hamster</p>
Omfang	15 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> • sundhed, sygdom og medicin <p>Faglige mål</p> <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
Væsentligste arbejdsformer	Gruppearbejde, databehandling, klasseundervisning, formidling

Titel 15	Fotosyntese
Indhold	<p>Litteratur: Geertsen og Helmig, Grundbog i Bioteknologi - HTX 2, kapitel 2 Craig Savage youtube-kanal: https://www.youtube.com/watch?v=pSBLInoOxmI https://www.youtube.com/watch?v=isyksgQPnVY&t=3s</p>

	<p>Indhold: Gennemgang af fotosyntesen. Både lysprocesserne med elektronernes energiindhold og Calvins cyklus. Dele af forløbet var et SO forløb med teknikfag. B&E så på anvendelse af træ som byggemateriale PLS arbejde med korn, og gæring i forbindelse med ølbrygning</p> <p>Forsøg: TLC på græs</p>
Omfang	15 timer
Særlige fokus-punkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser • biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser <p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> • bæredygtig energi- og fødevarerproduktion <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger • behandle problemstillinger i samspil med andre fag.
Væsentligste arbejdsformer	Gruppearbejde, databehandling, klasseundervisning, større skriftlig opgave

Titel 16	Immunforsvaret
Indhold	<p>Litteratur: Geertsen og Helmig, Grundbog i bioteknologi HTX 2, kapitel 7 Filmen: Cellernes gådefulde verden (CFU)</p> <p>Indhold: Det medfødte immunforsvar Det specifikke immunforsvar Cellerne i immunforsvaret Autoimmune sygdomme</p> <p>Forsøg:</p>

	ELISA test Repetition af Lambert-Beers lov
Omfang	20 timer
Særlige fokuspunkter	<p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering <p>Supplerende</p> <ul style="list-style-type: none"> sundhed, sygdom og medicin <p>Faglige mål</p> <ul style="list-style-type: none"> formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng 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
Væsentligste arbejdsformer	Eksperimentelt arbejde, Klasseundervisning, gruppearbejde

Forløb 17	MiljøDNA
Forløbets indhold og fokus	<p>Repetition af DNAs opbygning, replikation, DNA teknikker Biodiversitet og bioinformatik var bygget ind i dette forløb</p> <p>Forsøg Hvem efterlod DNA (edvotek) Hurtig PCR (edvotek) Ready to load DNA sekvensering (edvotek) Opsamling af vandprøver (DNA og liv) Bioinformatikøvelser (biodiversitetsbogen)</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> 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 udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed 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
Kernestof	<ul style="list-style-type: none"> økologi: samspil mellem arter og deres omgivende miljø, energiomsætning i økosystemet og biodiversitet evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer

	<ul style="list-style-type: none"> • genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik • eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion.
Anvendt materiale.	<p>Hansen, Turner og Brøndum; Biodiversitetsbogen; kapitel 1-3</p> <p>Artikel: https://aktuelnaturvidenskab.dk/find-artikel/nyeste-numre/6-2023/program-jord-sladrer-om-livets-fortid-og-fremtid</p> <p>https://www.tv2kosmopol.dk/moed-forfatteren/eske-willerslev-23</p> <p>MiljøDNA - den usynlige biodiversitet (Biofag nr 3 2023)</p> <p>Artikel: https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-6/AN6-2023-methan-ventilen-thamdrup-dff.pdf</p> <p>Podcast: https://www.dr.dk/lyd/p1/vildt-naturligt/vildt-naturligt-2022/vildt-naturligt-dna-detektiv-paa-jagt-i-naturen-11032223041</p> <p>Jørgensen; Bioteknologi 6 afstandsmatricer og fylogenetiske træer</p>
Arbejdsformer	Klasseundervisning, eksperimentelt arbejde, gruppearbejde, artikellæsning, tegning af fylogenetiske træer