

Undervisningsbeskrivelse



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

Termin	Juni 2026
Institution	Teknisk Gymnasium Silkeborg, College360
Uddannelse	HTX
Fag og niveau	Bioteknologi A HTX
Lærer(e)	Inge Findorf
Hold	HTX2v24

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i faget

Forløb 1	Retsgenetik
Forløb 2	Corona og andre faretruende epidemier
Forløb 3	Enzymer og enzymklasser
Forløb 4	Kroppens udvikling og funktion
Forløb 5	Slangegift
Forløb 6	Studieretningscase (SO6)
Forløb 7	Økologi
Forløb 8	SOP - studieområde projekt - en del af de følgende temar
Forløb 9	Klinisk genetik
Forløb 10	DNA teknikker
Forløb 11	Kræft
Forløb 12	Bakterievækst

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Nb! Et skema for hvert forløb

Forløb 1	Retsgenetik
Forløbets indhold og fokus	Genregulering, sekventering, genetik og nedarvning, Besøg af retsmedicinere Forsøg: Blodtypebestemmelse, Etagens og togensnedarvning med perler, undersøgelse af hyppigheden af et gen i klassen, elektroforeseforsøg med sekventering, gramfarvning
Faglige mål	<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-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 og til at udvikle og vurdere løsninger-behandle problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	<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-eksperimentelle metoder: PCR, elektroforese, DNA-sekventering,.
Anvendt materiale.	Anvendt materiale: Skadhede, T., 2023: YuBio A s. 920-924 + 948-953 + 973-976 + 1056-1087 + 1090-1092 + 1053-1057 Links: https://politi.dk/kobenhavns-politi/nyhedsliste/formodet-drabsmand-identificeret-i-sag-om-drabet-paa-roujan-ismaeel-i-1995/2024/06/06

	Podcasts: Lyssky i Dr lyd appen. Afsnittet "DNA detektiven i vidneskranken" og "manden fra Korsør afsnit 23" Antal timer á 60 min: 45 timer
Arbejdsformer	Klasseundervisning, virtuelle arbejdsformer, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, gruppearbejde, individuelt arbejde,

Forløb 2	Corona og andre pandemier
Forløbets indhold og fokus	Immunforsvaret, virus og virustyper, epidemier og pandemier, antibiotika, vacciner og vaccintyper Forsøg: Gramfarvning,
Faglige mål	<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 og til at 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 -virus: opbygning og formering -makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer -eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA
Anvendt materiale.	<p>Anvendt materiale: Skadhede, T., 2023: YuBio A s. 12-17 + 31-37 + 268-279 + 290-298 + 283-284 + 215-219</p> <p>Links: https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/find-fremtidens-antibiotika/gram-positive-og-gram-negative-bakterier/ https://www.biotechacademy.dk/Ordliste/gramfarvning/</p>

	Egebo, L., A., 2025: Bioteknologi A bind 2 s. 221 + 139 + 215 Antal timer á 60 min: 28 timer
Arbejdsfor- mer	Klasseundervisning, virtuelle arbejdsformer, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, gruppearbejde, individuelt arbejde, Capture LIFE appen

Forløb 3	Enzymer og enzymklasser
Forløbets indhold og fokus	Enzymer og enzymklasser, enzymkinetik
Faglige mål	<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 og til at udvikle og vurdere løsninger -behandle problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	-enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik
Anvendt materiale.	<p>Anvendt materiale: Skadhede, T., 2023: YuBio A s. 779-785 + 788-796</p> <p>Links: https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/alkohol-og-stoffer/enzymatisk-nedbrydning-af-alkohol/</p> <p>Egebo, L., A., 2025: Bioteknologi A bind 2 s. 196-198 + 201 (opgaver)</p> <p>Antal timer á 60 min: 4,5 timer</p>
Arbejdsformer	Klasseundervisning, virtuelle arbejdsformer, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, gruppearbejde, individuelt arbejde, feltarbejde

Forløb 4	Kroppens udvikling og funktion
Forløbets indhold og fokus	Kredsløb, nervesystemet (intro), muskler og muskeltyper og funktion, evolution, dyrefysiologi, nyrens opbygning og funktion Forsøg: hæmotokrit, lungespirogram, selvvalgt fysiologisk undersøgelse, dissektion af svinenyre, svinhjerte og demo af svinelunger
Faglige mål	<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 og til at 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 -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 -evolutionsteori: biologisk variation og selektion -fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering -eksperimentelle metoder: arbejdsfysiologiske målinger
Anvendt materiale.	Anvendt materiale: Skadhede, T., 2023: YuBio A s. 655-657 + 484-489 + 106-107 + 489-494 + 655-661 + 666 + 672 + 658 + 679 + 682 + 1165-1171 + 259-263 + 261-263 + 317-324 + 324-330 + 365-367 + 341-343

	<p>Links:</p> <p>Egebo, L., A., 2025: Bioteknologi A bind 2 s. 164</p> <p>Egebo, L., A., 2025: Bioteknologi A bind 3 s. 259-260 + 254</p> <p>Fysiologi på tværs 2025, systime: s. 143-146</p> <p>Fysiologibogen (2010): 214-220 (udleveret)</p> <p>Antal timer á 60 min: 38 timer</p>
Arbejdsfor- mer	Klasseundervisning, virtuelle arbejdsformer, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, gruppearbejde, individuelt arbejde

Forløb 5	Slangegift
Forløbets indhold og fokus	Nervesystemet, toksikologi, muskelfunktion, bioinformatik, sanserne Fight the bite fra LIFE inkl. 3 forsøg, ELISA forsøg Forsøg: 5 små forsøg med sanserne
Faglige mål	<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 og til at 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 -makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer -enzym: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik -anvendt bioinformatik -fysiologi: blodkredsløb, muskler, nervesystem
Anvendt materiale.	<p>Anvendt materiale: Skadhede, T., 2023: YuBio A s. 403-407 + 408-417 + 424-432</p> <p>Links: https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/gift-og-mod-gift/venom-vs-poison/ https://www.who.int/health-topics/snakebite#tab=tab https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/gift-og-mod-gift/giftige-dyr/</p>

	<p>https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/gift-og-modgift/giftige-dyr/</p> <p>https://undervisning.life.dk/fb (hele forløbet)</p> <p>https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/gift-og-modgift/case-rekombinant-modgift-udviklet-i-danmark//efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.biotechacademy.dk/wp-content/uploads/2024/02/design-slangegift-oevelse4202.pdf (bioinformatik)</p> <p>Antal timer á 60 min: 15 timer</p>
Arbejdsformer	Klasseundervisning, virtuelle arbejdsformer, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, gruppearbejde, individuelt arbejde

Forløb 6	Studieretningscase (SO 6)
Forløbets indhold og fokus	En del af de to forrige temaer + info om SOP og SRC, litteratursøgningskursus,
Faglige mål	<p>De faglige mål for studieområdet samt alle faglige mål for bioteknologi:</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 og til at 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 -virus: opbygning og formering -makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer -enzymmer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik -biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser -genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik -genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning -evolutionsteori: biologisk variation og selektion

	-fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering -økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energi-strømme 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.	Anvendt materiale: Eleverne søgte selv information og kilder
Arbejdsformer	Klasseundervisning, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde, individuelt arbejde

Forløb 7	Økologi
Forløbets indhold og fokus	Forløbet indeholder såvel teoretisk gennemgang, feltundersøgelser og laboratorieundersøgelser af økosystemer - både terrestriske og aquatiske. 24 timer med 10 fordybelsestimer
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af bioteknologiske problemstillinger • Tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser under hensyntagen til laboratoriesikkerhed 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 eksperimentelle data med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med bioteknologisk indhold • Anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til analyse og vurdering • Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og 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 bioteknologiske 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 bioteknologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger
Kernestof	<ul style="list-style-type: none"> • Cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser

	<ul style="list-style-type: none"> • Makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer • Biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser • 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, chromatografi, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion. <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr • Miljøteknologi og miljøbeskyttelse • Ny forskning og nye bioteknologiske metoder • Bioetik.
Anvendt materiale.	<p>YuBio: 799-813 + 816-831 + 846-862 + 1136-1140 + 1278-1310 + 1368-1397 + 1418-1429</p> <p>Opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetition af økologi fra 1.g • Kulhydratdannelse i dyr • Kulhydratdannelse i planter • Opgave om fotosyntesen lysprocesser • Kulhydratforbrænding <p>Forsøgsvejledninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestemmelse af LC50 for ethanol i karse • Feltundersøgelse på Mols • Pigmenter i blade • DNA ekstraktion qPCR (På Herning Gymnasium) <p>Links:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=rNlrjnr3PDI</p> <p>https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/moderne-genteknologi/genteknologi/pcr/</p> <p>https://forskning.snm.ku.dk/citizen-science/dna-paa-forkant/dokumenter/Uddannelses_Magasinet_2023.pdf</p> <p>https://bioteknologi-hx1.ibog.nucleus.dk/?id=356</p>
Arbejdsformer	<p>Feltarbejde, besøg på andre uddannelsesinstitutioner, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde.</p>

Forløb 8	SOP -studieområdeprojekt
Forløbets indhold og fokus	SO-forløbet er et samspil mellem de to studieretningsfag matematik og bioteknologi. Der er afsat timer til projektet, men timerne ligger også i de almindelige bioteknologi-timer.
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af bioteknologiske problemstillinger • Tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser under hensyntagen til laboratoriesikkerhed 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 eksperimentelle data med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med bioteknologisk indhold • Anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til analyse og vurdering • Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og 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 bioteknologiske 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 bioteknologisk indhold og til at 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 • Virus: opbygning og formering • Makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer • Enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • Biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser

	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik • Genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning • Evolutionsteori: biologisk variation og selektion • Fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering • Økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energi-strømme 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. <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sundhed, sygdom og medicin • Bæredygtig energi- og fødevarereproduktion • Bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr • Miljøteknologi og miljøbeskyttelse • Ny forskning og nye bioteknologiske metoder • Bioetik.
Anvendt materiale.	<p>Internt materiale omkring SOP</p> <p>Hele SOP-bogen</p> <p>Fordybelsestid 55 timer</p>
Arbejdsformer	<p>Individuelt projektforbånd, laboratorieforsøg for enkelte elever.</p>

Forløb 9	Klinisk Genetik
Forløbets indhold og fokus	<p>Kort indskudt forløb med besøg på Klinisk Genetik på Vejlesygehus</p> <p>8 timer, 0 fordybelsestimer</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af bioteknologiske problemstillinger • Analysere og diskutere eksperimentelle data med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med bioteknologisk indhold • Anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til analyse og vurdering • Demonstrere viden om fagets identitet og metoder

	<ul style="list-style-type: none"> Anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med bioteknologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger
Kernestof	<p>8 timer Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> Makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer Enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik 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: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering <p>Supplerende stof</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.
Anvendt materiale.	<p>Opgave om forberedelse til besøg på Vejle Sygehus Opgave om gensplejsning YuBio A: 1089-1109 + 1201-1208 + 1218-1222</p>
Arbejdsformer	Klasseundervisning og eksternt besøg

Forløb 10	DNA teknikker
Forløbets indhold og fokus	Forløbet har til formål at sammenfatte de mange DNA teknikker, som er berørt i de mange temaer hen over de sidste tre år, samt at belyse nye DNA teknikker. Eleverne introduceres til programmet ORANGE (machine learning).
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af bioteknologiske problemstillinger Tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser under hensyntagen til laboratoriesikkerhed 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 eksperimentelle data med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med bioteknologisk indhold

	<ul style="list-style-type: none"> • Anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til analyse og vurdering • Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og 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 bioteknologiske 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 bioteknologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger
Kernestof	<p>15 timer og 6 fordybelsestimer</p> <p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer • Enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • 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. <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sundhed, sygdom og medicin • Ny forskning og nye bioteknologiske metoder • Bioetik.
Anvendt materiale.	<p>YuBio: 1051-1062 + 1071-1077 + 1103-1122</p> <p>Forsøgsvejledning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separation af DNA og RNA (søjlekromatografi) • Bio-sensor • Undersøgelse af restriktionsenzymer • Lige i lejligheden og dertilhørende data <p>Opgaver</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRISPR -projekt fra biotech academy • Forberedelse til forsøg om separation af DNA og RNA • Opgave om gensplejsning • Opgave om antisense <p>Links</p> <p>https://biosensor.dk/case-2/</p> <p>https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=315</p> <p>https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=207</p>

	https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/crispr-cas9/
Arbejdsfor- mer	klasseundervisning, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde

Forløb 11	Kræft
Forløbets indhold og fokus	Et forløb om kræft, med teori, eksperimentelle metoder og fremlæggelser samt mundtlig eksamenstræning
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af bioteknologiske problemstillinger • Tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser under hensyntagen til laboratoriesikkerhed 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 eksperimentelle data med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med bioteknologisk indhold • Anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til analyse og vurdering • Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og 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 bioteknologiske 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 bioteknologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • Behandle problemstillinger i samspil med andre fag
Kernestof	8 timer og 6 fordybelsestimer Kernestof <ul style="list-style-type: none"> • Makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer • Enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • Genetik og molekylærbiologi: nedrivningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik

	<ul style="list-style-type: none"> • Eksperimentelle metoder: elektroforese, DNA-sekventering, <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sundhed, sygdom og medicin • Ny forskning og nye bioteknologiske metoder • Bioetik.
Anvendt materiale.	<p>YuBio: 998-1018 + materialer om diverse kræftsygdomme, som eleverne selv har fundet</p> <p>Opgaver</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opgave om kræft • Opgave om kræftgener • Eksamensspørgsmål om kræft <p>Vejledninger</p> <ul style="list-style-type: none"> • På jagt efter kræftgenet <p>Links:</p> <p>https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/mennesket-paa-dna-mikrochip/gener-involveret-i-kræft/</p>
Arbejdsformer	klasseundervisning, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde

Forløb 12	Bakterievækst
Forløbets indhold og fokus	<p>Forløbet tjener både som tema om bakterier og bakterievækst, men også som et repetitio-tema omkring immunforsvaret, celletyper, og bioinformatik. Samtidig trænes mundtlig eksamen i dette tema.</p> <p>Forløbet indeholder teori om gavnlige og sygdomsfremkaldende bakterier.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af bioteknologiske problemstillinger • Tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser under hensyntagen til laboratoriesikkerhed 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 eksperimentelle data med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med bioteknologisk indhold • Anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til analyse og vurdering • Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret faglig sammenhæng • Indsamle, vurdere og anvende faglige tekster og informationer fra forskellige kilder

	<ul style="list-style-type: none"> • Formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om bioteknologiske 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 bioteknologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • Behandle problemstillinger i samspil med andre fag
Kernestof	<p>20 timer og 6 fordybelsestimer</p> <p>Kernestof</p> <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 • Enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • Eksperimentelle metoder: celledyrkning <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sundhed, sygdom og medicin • Bæredygtig energi- og fødevarerproduktion • Bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr • Ny forskning og nye bioteknologiske metoder • Bioetik.
Anvendt materiale.	<p>YuBio:</p> <p>Opgaver</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antibiotikaresistens og fremtidens alternativer til antibiotika • BLAST opgave • Fremlæggelse om sygdomsfremkaldende bakterier • Opgave om bioinformatik • Eksamensspørgsmål om bakterier <p>Vejledninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bakterievækst <p>Links:</p> <p>https://videnskab.dk/krop-sundhed/hvilke-bakterier-er-tarmens-bedste-venner/</p> <p>Video: Hack dit helbred, din maves hemmeligheder: https://www.netflix.com/dk/title/81436688</p>
Arbejdsformer	<p>Klasseundervisning, virtuelle arbejdsformer, projektarbejdsform, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde.</p>