



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Maj 2022
Institution	College360, Teknisk Gymnasium Silkeborg
Uddannelse	Htx
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Karina Kjeldsen
Hold	HTX3V21

Oversigt over undervisningsforløb

Titel 1	Kroppen i balance
Titel 2	Bæredygtig fødevarereproduktion
Titel 3	Mikroorganismer på arbejde
Titel 4	Blandede bolsjer



Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb (1 skema for hvert forløb)

Titel 1	Kroppen i balance
Indhold	<p>Geertsen P.B. og Helmig K. (2019) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: s. 63-83, 140-148, 172-181, 299</p> <p>Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (2018) Grundbog i bioteknologi 1 – htx, Gyldendal 1: 122-128</p> <p>Skadhede m.fl. (2020) Yubio A: s. 87-96, 297-303, 457-478, 489-495, 580-589, 598-600, 677-730</p> <p>kraftudvikling: https://www.youtube.com/watch?v=l80Xx7pA9hQ</p>
Omfang	Uge 32-39 (40 lektioner á 45 minutter)
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none">- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- 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 relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider og proteiner- eksperimentelle metoder: spektrofotometri og arbejdsfysiologiske målinger- fysiologi: åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, hormoner og fordøjelse- enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik (brush up) <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- ny forskning og nye bioteknologiske metoder <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Brush up på næringsstoffers opbygning og funktion- Lakatoseintolerance og enzymkinetisk måling af laktaseaktivitet- Blodsukkerregulering- Respiration og gæring- Musklers opbygning og funktion- Muskelfibre, mekaniske forhold ved muskler og muskeltræthed og -ømhed- Arbejdsfysiologi, herunder energiproduktion og ændringer fra hvile til arbejde og hæmoglobins iltbindingsevne, lungeventilation- Doping og EPO's funktion og regulering



	<p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Proteinstruktur - Pymol- Gl. eksamensopgave om thyroxin- Opgave om insulins virkemåde- Opgave om metabolisme- Opgave om musklers opbygning og funktion- Opgave om mekaniske forhold ved muskler- Idrætspræstationer og muskeltræthed- Opgave om kreatin- Opgave om indhold af glykogen, laktat og pyrovat i muskler under arbejde (gl. eksamensopgave)- Ordforklaringer til åndedrættet- Opgave om lungeventilation (fra GB2 opg. 414)- Undersøgelse af puls og respiration (fra lærebog)- Opgave om doping <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Enzymkinetik undersøgelse af laktase- Måling af glykæmisk indeks- RQ hos mindre dyr- Melormes iltforbrug- Påvisning af laktat ved anaerobt arbejde- Måling af hæmatokritværdi- Optagelse af spirogram
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 2	Bæredygtig fødevarerproduktion
Indhold	<p>Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (2018) Grundbog i bioteknologi 1 – htx, Gyldendal: s. 94-95, 242-249</p> <p>Skadhede T. og Selchau K. (2020) Yubio A: s. 212-214, 1063-1070, 1459-1464, 1472-1481</p> <p>Bidstrup B.B. og Mortensen S. (2011) Bioteknologi 5, tema 10 Stamceller, Nucleus: s.51-52</p> <p>Egebo L.S., Johansen J.S., Jørgensen F.G. Mantoni T.S. og Wolff H. (2018) Bioteknologi A, bind 2, Nucleus: s.56-61, 297-300, 303-305, 310-337, 347-349</p> <p>Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (2019) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: s. 51-62, 268-271, 273-276</p> <p>Arvedlund M., Ravnsted-Larsen L. og Vire M. (2012) Økologibogen, Nucleus s.20-22</p>



	<p>Fra Biotech Academy's teoriafsnit i projektet, "Stamceller og helbredelse af diabetes": "Introduktion", "Stamcelleterapi og udviklingsbiologi" og "Differentiering af stamceller" https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/stamceller-helbredelse-diabetes/#1510836432615-8d2d7495-a03e84a6-a82bb17a-dd6a</p> <p>Etisk råds tema om stamcellekød: "Introduktion til stamcellekød, "Fremstilling af stamcellekød", "forskerinterview om stamcellekød" http://www.etiskraad.dk/etiske-temaer/natur-klima-og-foedevarer/undervisning-til-gymnasieskolen/stamcellekoed</p> <p>Film/video: Etisk råd om CRISPR/ Cas9: http://www.etiskraad.dk/etiske-temaer/genteknologi/undervisning-til-gymnasieskolen/genteknologi/sygdomsbehandling</p> <p>Nature methods (om CRISPR): https://www.youtube.com/watch?v=4YKFW2KZA5o</p> <p>Feeding the world– nye veje (video fra candofilm)</p> <p>Playing God (film fra BBC om syntetisk liv)</p>
Omfang	Uge 40 - 50 (38 lektioner á 45 minutter)
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</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 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- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion og miljø <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning- biokemiske processer: fotosyntesens overordnede delprocesser- Toksikologi- eksperimentelle metoder: chromatografi <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- bæredygtig fødevarerproduktion- bioetik- Bioteknologisk anvendelse af planter og dyr <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- CO2 belastning og fødevarer/ Bæredygtige fødevarer



	<ul style="list-style-type: none">- Nye alternativer til husdyrsproduktion (stamcellekød, entomofagi)- Stamceller- Bioetik - Ansvarlig produceret mad- Plantefysiologi og plantenæringsstoffer- Fotosyntesen og dens delprocesser/ C4 planter- planteproduktion (gødning, sprøjtemidler, forædlingsteknikker, herunder GMO, CRISPR) og produktionsmålling- Økotoksikologi <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om entomofagi- Stamcelleopgave i stamcellelaboratorium på Biotech Academy- Opgave om stamcellekød fra Etisk råd- Spørgsmål til fotosyntesen- Gl. eksamensopgave om fotosyntese- Gl. eksamensopgave om pr. produktion hos brændeælde- Produktion af enzymer i det virtuelle laboratorium på Biotech Academy- Opgave om CRISPR/Cas9- Opgave om økotoksikologi og pesticider (gr. Arbejde med fremlæggelser) <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- enzymproduktion (virtuel lab.)- stamcelledifferentiering (virtuel lab.)- Vandoptagelse og transpiration hos planter- Chromatografi og spektrofotometri af fotosyntesepigmenter- Måling af primærproduktion med CO₂-sensor (demoforsøg)- LD₅₀ forsøg med karse og ethanol
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver, arbejde i virtuel lab.

Titel 3	Mikroorganismer på arbejde
Indhold	<p>Geertsen P.B. og Helmig K. (2019) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: s. 7-14, 19-41, 84-85, 188-198</p> <p>Skadhede m.fl. (2020) Yubio A: s.846-852, 1013-1029, 1144-1164, 1184-1189,</p> <p>Fremstilling af bioethanol (materiale fra etisk råd):</p> <ul style="list-style-type: none">• Plantematerialet https://youtu.be/6iHnQiz7-zA• Forbehandling med trykkogning https://youtu.be/cLuW5RdaoxY• Forbehandling med enzymer https://youtu.be/VarLvm5QxkM• Fermentering https://youtu.be/-pEuGgWfLn4• Destillering https://youtu.be/-Am2wpV30I



	Materiale om biosensor fra Biotech Academy
Omfang	Uge 50-12 (56 lektioner á 45 minutter)
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</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- 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- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som medicin og sundhed <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer- molekylærbiologi: replikation og proteinsyntese- genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning- eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, spektrofotometri, chromatografi, elektroforese, DNA-sekventering- genregulering <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bæredygtig energiproduktion- Bioteknologisk anvendelse af mikroorganismer <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dyrkning af mikroorganismer- Bæredygtig energiproduktion- Proteinsyntese- Genregulering- Genom og gener- Gensplejsning, transformation og kloning- Gelfiltrering- DNA sekvensering- Bioinformatik (alignement, dotplot, databasesøgning, evolutionære afstande) <p>Teoretisk arbejder:</p>



	<ul style="list-style-type: none">- Opgave om mikroorganismer på arbejde- Opgave om bakteriel vækst (opgave 112 i "Grundbog i bioteknologi 2 – htx")- Opgave om bioenergi- Opgave om søjlechromatografiske metoder- Opgave om proteinsyntesen for pro- og eukaryote organismer- Opgave om genregulering (gl. eksamensopgave)- Opgave om sekvenseringsmetoder (matrix)- Resultatbehandling af tidligere data fra DNA-sekvensering forsøg- Opgave om restriktionsanalyse- Ordbog til bioinformatik- Aligment ved hjælp af dotplot- Opgave om aligmentscore- Identifikation af mælkesyre kulturer- På genjagt i databaser- Slægtskab og stamtræer med MEGA- Restriktionszymer til udvikling af RFLP analyse for brystkræft- Opgave om Pelsfarve på Rock pocket mouse- Supplerende opgave til biosensorforsøget <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Undersøgelse af bakteriel vækst- Fremstilling af bioethanol fra halm (forbehandling, hydrolyse og fermentering) og resultater fra destillation og gaskromatisk måling udført af Kemi A-holdet- Gelfiltrering (separation af DNA og RNA)- Biosensor 2 fra Biotech Academy (transformation, selektion, rendyrkning og afprøvning)
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, projektarbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 4	Blandede bolsjer
Indhold	Hovedsagelig repetition, men herudover: Skadhede m.fl. (2020) Yubio A: s. 834-837, s.894-897, 899, 904-911, 949-971
Omfang	Uge 12-20 (36 lektioner)
Særlige fokuspunkter	Repetition og eksamenstræning. Læsning og fremlæggelser af populærvidenskabelige artikler Faglige mål: <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 delområde- Demonstrere viden om fagets identitet og metoder



	<p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper og mutationer <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Togensnedarvninger- Mutationstyper og deres betydning og betydningen af mutagene stoffer- Replikation
Væsentligste arbejdsformer	Klassegennemgang, opgavebesvarelser, elevfremlæggelser og elev til elev undervisning