



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Maj 2023
Institution	College360, Teknisk Gymnasium Silkeborg
Uddannelse	Htx
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Karina Kjeldsen
Hold	HTX3V22

Oversigt over undervisningsforløb

1.htx

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	Genetik og genteknologi
Titel 5	Sexologi
Titel 6	Økologi og miljøforvaltning (en del skulle have været SO med kemi og matematik, men blev aflyst grundet nødundervisning)

2. og 3.htx

Titel 7	Immunologi og kræft (inkl. forløb fælles med matematik)
Titel 8	Fosterdiagnostik og fertilitetsbehandling
Titel 9	Lægemidler - Drughunter
Titel 10	Økologi og økotoxikologi (fortsættes på 3.htx)
Titel 11	Bioenergi
Titel 12	Kroppen i balance



Titel 13	Evolution og bioinformatik
Titel 14	Fødevarerproduktion og bæredygtighed
Titel 15	Blandede bolsjer



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

Titel 1	Naturvidenskabelig undren - Naturvidenskabeligt grundforløb med fysisk og kemi
Indhold	Lund B.M. & Møller D.B (2018): SO htx – Studieområdet og studieområdeprojektet (Læreplan 2017): Kapitel 4.1-4.3 Kapitel 4.9: 4.9 Naturvidenskabelig fagområde: https://sohtx.systime.dk/?id=p264 (1. modul) 4.9.1 Kvantitativ og kvalitativ tilgang: https://sohtx.systime.dk/?id=p262 (1.modul) 4.9.2 Induktiv og deduktiv tilgang: https://sohtx.systime.dk/?id=p263&L=0 (1.moful) 4.9.3 Naturvidenskabelig metode: https://sohtx.systime.dk/?id=p264 (1.modul) 4.9.4.Eksperimentel tilgang: https://sohtx.systime.dk/?id=p272 (2. modul) 5.8 Mundtlige formidlings- og præsentationsteknikker https://sohtx.systime.dk/?id=p283&L=0 (4. modul og 5.modul) 5.9
Omfang	Uge 33- 35 (2 lektioner i biologi, men 10 lektioner for forløbet i alt, hvor undervisere fra alle tre fag har deltager i hovedparten af lektionerne)
Særlige fokus-punkter	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 Betydningen af kontrolforsøgo Databehandlingo Formidling af naturvidenskab



	Praktisk arbejde: - 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>Skadhede T. et al. (2020): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i>, s. 2-4, 10-14, 24-25, 30-34, 265-269, 289-294, 332-335 (fig.8.3 med), 354-359</p> <p>Hansen J.G (1993): <i>Gær og gæring – Biologi temahæfte</i>, industriens forlag s. 10-12, 15-18</p> <p>Blidstrup et al. (2013): <i>Biologi i fokus</i>, Nucleus, s. 11</p> <p>Animationer om transportprocesser over cellemembranen fra Mc Graw Hill</p> <p>Vejledninger til:</p> <ul style="list-style-type: none">• Udarbejdelse af journalark• Rapportopbygning• Postervejledning
Omfang	Uge 34-45 (24 lektioner)
Særlige fokus-punkter	<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>



- 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
- formidle et naturvidenskabeligt emne med relevante faglige begreber og repræsentationer
- demonstrere basal viden om naturvidenskabs identitet og metoder og anvendelse af matematik indenfor naturvidenskab.

Kernestof:

- cellebiologi: overordnet opbygning af pro- og eucaryote celler
- evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer
- makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af DNA
- biokemiske processer: respiration og gæring

Gennemgang af:

- Introduktion til biologi
- Skriftlig formidling i naturvidenskab
- Cellers opbygning og udvalgte organellers funktion
- Transport over cellemembraner
- Celleevolution
- Vækstfaktorer og den mikrobielle vækstkurve
- Respiration og gæring
- Bioteknologisk produktion med fokus på enzymproduktion
- Replikation
- Celledeling

Teoretiske opgaver:

- Opgave om cellens opbygning og funktion
- Opgave om kategorisering af svære ord i biologi
- Opgave om transportprocesser over cellemembranen
- Opgave om DNA
- Opgave om den mikrobielle vækstkurve
- Opgave om mitose
- Opgave om meiose

Praktisk arbejde:

- Det kommer an på størrelsen – Diffusion
- Mikroskopi af celler



	<ul style="list-style-type: none">• Udfører kartoffelceller osmose• Isolering af DNA fra løg (fælles med kemi)• 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	Skadhede T. et al. (2020): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 53-77, 88-106, 108-126, 134-135, 231-236, 239-241, 245-253 Animationer af kredsløbet og hjertet Artikler fra artikelserien om vitaminer fra videnskab.dk
Omfang	Uge 47-6 (20 lektioner/+ FUS 18 lektioner) Heraf 6 lektioners fysisk tilstedeværelsen, resten som virtuelt undervisning i nedlukningsperioden
Særlige fokus-punkter	Faglige mål: <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- 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 Kernestof: <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 Supplerende stof: <ul style="list-style-type: none">- Sundhed, sygdom og medicin Gennemgang af: <ul style="list-style-type: none">- Organsystemer- Ernæring og fordøjelse



	<ul style="list-style-type: none">- Blodsukkerregulering- 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 om åndedrætssystemet- Foldehjertet- Iltens vej til vævet- Matrixopgave om kredsløbet og sygdomme- Opgave om muskler og energiproduktion- Opgave om træningseffekt- Opgave om energibalance- Arbejdsspørgsmål om kost og energi- Opgave om kostråd- Oversigtsskema for kostens bestanddele- Opgave om vitaminer (Artikler om vitaminer og mineraler)- Samleskema for fordøjelsen- Matrixopgave om fordøjelsen- Blodsukkerregulering <p>Praktisk arbejde: Øvelser markeret med rødt, har været data fra sidste års hold, så eleverne har ikke selv udført øvelserne</p> <ul style="list-style-type: none">- "At holde vejret"- Har du flest røde eller hvide muskelfibre- Udarbejdelse af sundhedsprofil (EKG, kondital, BMI, lungekapacitet, blodtryk- og pulsmåling, styrketest m.m.) (aflevering af databehandling, profilark og diskussion – feedback fra underviser) –- Kostanalyse- Hjemmeforsøg med fordøjelsesenzymer- Kulhydrater og blodsukker
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, anvendelse af kostdataprogram, skriftligt arbejde i form af rapport og journal, eksperimentelt arbejde, fysisk aktivitet, fremlæggelser

[Retur til forsiden](#)

Titel 4	Genetik og genteknologi
Indhold	Thomas Skadhede, Anette D. Hyldal, Charlotte B. Lytzen og Torben Lauritzen (2020): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 263-265, 270-286, 294-310, 317-320, 323-328, 335-344, 346-351



	Animationer om replikation og proteinsyntese
Omfang	Uge 5-10 (18 lektioner) Hele temaet blev afviklet virtuelt
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- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed- 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 <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- enzymer: overordnet opbygning og funktion- genetik og molekylærbiologi: det centrale dogme, mutation- makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af proteiner og DNA <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- sundhed, sygdom og medicin- biologisk produktion <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mutationer- Simple nedarvningsmønstre (én-gens og kønsbunden nedarvning)- Stamtavler- Arv, miljø og evolution- DNAs funktion (opbygning, replikation repeteret, proteinsyntese, enzymer)- Grundlæggende genteknologier og etik <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om proteinsyntese (screencast)- Opgave om den genetiske kode og proteinsyntesen- Opgave om DNA-replikation- Opgave om mutationer- Gruppearbejde om arvelige egenskaber – familieundersøgelse (ppt)- Opgave om smagergenet- Bløderopgave- Muskelsvind hos laboratorhunde (gl. eksamensopgave)- Opgave om gensplejsning (potcast/video) <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Genetisk fingeraftryk - Gel-elektroforese (Virtuelt, så data fra sidste års hold og videoer omkring udførelse)



	- Familieundersøgelse af genetiske egenskaber
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning og -diskussion, gruppearbejde, fremlæggelser, eksperimentelt arbejde

Titel 5	Sexologi
Indhold	Skadhede T. et al. (2020): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s.173-198, forskellige sider omkring kønssygdomme alt efter hvad eleven har valgt at arbejde med Animationer omkring positiv og negativ feedback Film: "Den fantastiske rejse i livmoderen" Crash Course videoer om manden og kvindens kønshormoner og kønsorganer
Omfang	Uge 11-14 (10 lektioner +6 timepuljelektioner til skriftlighed og feedback) Hele temaet afviklet virtuelt
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: <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- 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- 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 Kernestof: <ul style="list-style-type: none">- Forplantning og hormonal regulering- Evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer Gennemgang af: <ul style="list-style-type: none">- Kønnen forering



	<ul style="list-style-type: none">- Seksuel selektion og sexstrategier- Kvinden og mandens kønsorganer- Kønsdifferentiering- Hormonregulering- Befrugtning og fosterudvikling- Kønssygdomme (projektarbejde) <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om formering og sexstrategier- Sexsignaler i reklamer- Opgave om kønsorganer- Kønshormoner- Hændelsesforløb i menstruationscyklussen- Opgave om befrugtning og fosterudvikling- Projektarbejde om kønssygdomme- Test i sexologi
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, fremlæggelser, skriftlige afleveringer og elev til elev feedback

Titel 6	Økologi og miljøproblemer
Indhold	Skadhede T. et al. (2020): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 377-404, 414-418, 428-448, 466, 497-499 Selvfunden litteratur omkring valgte miljøproblemer
Omfang	Uge 15- 20 (18 lektioner) 8 lektioner med fysisk tilstedeværelse og 10 lektioner virtuelt
Særlige fokuspunkter	Faglige mål i biologi: <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- 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



	<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- 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- Søen som økosystem- Miljøpåvirkning og miljøforvaltning af søer- Miljøproblemer <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Økosystemopgave• Opgave om samspil• Opgave om søer (indtaling over PowerPoint)• Opgave om spildevandsrensning• Disciplinprojekt om bæredygtighed og miljøproblemer (SO-projekt)• Test i økologi og miljøproblemer <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opbygning af selvvalgt økosystem (feltarbejde)- Påvisning af fotosyntese og respiration
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, disciplin projekt, fremlæggelser, feltarbejde, skriftlige afleveringsopgaver og PowerPoint, elev til elev feedback.

Titel 7	Immunologi og kræft (inkl. forløb fælles med matematik)
Indhold	Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p217 , https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p218 , https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/index.php?id=219 , https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p220 , https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p221 (Til HIV



	<p>og AIDS), https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p215 og https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p216, https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=c791 til og med https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=c799, https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p138, https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=c363 .</p> <p>Bidstrup B.B. og Schou B. (2011) Bioteknologi 4 tema 7, Nucleus, s. 15-20 og s. 35-37</p> <p>Palle Høy Jakobsen og Ib Christian Bygbjerg () Immunologi - globale udfordringer og infektionssygdomme s.33-35</p> <p>Per Kim Nielsen m.fl. (2002) Kort om kræft, Kræftens bekæmpelse, s. 7-8, 11-13, 19-31 Foghsgaard L. ml. (2001) Bogen om kræft, s. 89-94</p> <p>Palle H. Jakobsen og Ib C. Bygbjerg, 2012: Immunologi – Globale udfordringer og infektionssygdomme, s.33-35, Nucleus</p> <p>Skadehede T. m.fl. (2021) Yubio A, s.31-37, 277-287, 1040-1043, 1057-1062</p> <p>"Gener involveret i kræft" fra Biotech Academy</p> <p>Artikler forskellig fra elev til elev https://nordcan.iarc.fr/en</p>
Omfang	Uge 33- 47 (52 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- 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- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som medicin og sundhed <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- fysiologi: immunforsvar- virus: opbygning og formering- mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer- genetik og molekylærbiologi: nedrivningsprincipper, replikation, mutation, genregulering- eksperimentelle metoder: ELISA, elektroforese, spektrofotometri <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- sundhed, sygdom og medicin- Bioteknologisk anvendelse af virus



	<p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Immunforsvar (medfødte og adaptive forsvar)- Antistoffers opbygning og virkemåde- vaccine- Immunologiske metoder- antibiotika (virkemåde og resistensmekanismer)- Virus opbygning og livscyklus med fokus på HPV- Kræft, kræftgener og mutationer- Bakteriel vækst og vækstfaktorer <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- opgave om immunforsvaret- Opgave om antistoffer (gl. eksamensopgave)- Det adaptive immunforsvar og immunisering- Oversigtskema forskellige typer af infektioner- opgave om HPV- fremlæggelser omkring immunologiske metoder- Gruppearbejde om antibiotika- fremlæggelser af artikler omkring vaccine m.m.- Antistofproduktion i det virtuelle laboratorium- Biomarkører (i forbindelse med artikel om kødædende bakterier)- Kræft i tal- Opgave om kræftudvikling og mutationer <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mikroskopi af leukocytter- ELISA forsøg- Forsøg med antibiotikaressitens (Agardiffusionsforsøg)- Gram farvning- Måling og modellering af bakterievækst- På jagt efter kræftgenet (gelelektroforese)
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 8	Fosterdiagnostik og fertilitetsbehandling
Indhold	<p>Biologi i udvikling C ibog, Nucleus: p247, p301, p249 og p302 i Kapitel 6. Sex, hormoner og ønskebørn: https://biologiudvikling-c2.ibog.nucleus.dk/?id=p247 og https://biologiudvikling-c2.ibog.nucleus.dk/?id=p301 og https://biologiudvikling-c2.ibog.nucleus.dk/?id=p249 og https://biologiudvikling-c2.ibog.nucleus.dk/?id=p302</p> <p>Egebo L.S., Johansen J.S., Jørgensen F.G. Mantoni T.S. og Wolff H. (2018) Bioteknologi A, bind 3 ibog, Nucleus: https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=246 https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=247 https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=248 https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=249</p>



	<p>https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=250 https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=251 https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=252</p> <p>Artikler forskellige for den enkelte elev (elevpræsentationer)</p> <p>Film: Riget live, fascinerende kig ind i Rigshospitalet (1) - Fertilitetsproblemer. TV udsendelse fra TV2 2014. Sandhed om fertilitet - TV udsendelse fra DR2 Tema fra 2017</p>
Omfang	Uge 48-50 (10 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- 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">- fysiologi: forplantning- eksperimentelle metoder: celledyrkning <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">- Fertilitetsproblemer- Fosterdiagnostiske metoder <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om fertilitetsbehandling- Opgave om fosterdiagnostik
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, mundtlig fremlæggelse og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 9	Lægemidler - Drughunter
Indhold	<p>Skadhede m.fl. (2021) Yubio A: s. 304-325, 390-411, 879-885 Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog) <i>Grundbog i bioteknologi 1 – htx</i>, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi1htx.systeme.dk/?id=p176</p> <p>Lone Als Egebo, Jane Sundbæk Johansen, Frank Grønlund Jørgensen</p>



	<p>Tine Schroeder Manton, Hanne Wolff (ibog) <i>Bioteknologi A bind 2</i>, Nucleus: https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p259 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p260 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p275 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p272</p> <p>Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog): <i>Grundbog i bioteknologi 2 – htx</i>, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p143 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p144 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p145 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p175 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p176 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p178 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p179</p> <p>Overgaard K., Sommer S.G. og Bekker-Nielsen T. (2012) <i>Biotek 2 – Anvendt bioteknologi</i>, L & R. uddannelse: 122-143</p> <p>Materialer fra Drughunters hjemmeside (bl.a. opgaven, informationssøgning og poster-vejledning) https://www.lundbeck.com/drughunters</p> <p>http://www.scholarpedia.org/article/Functional_imaging</p> <p>Selvfundet litteratur i forbindelse med Drughunterdysten, bl.a. materialer fra deres hjemmeside</p> <p>Forskellige artikler fra elev til elev fra Lægemedelforskning 2010 og 2011</p> <p>Besøg af forsker fra Lundbeck</p>
Omfang	Uge 4-16 (48 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, 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- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som medicin og sundhed



	<p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- fysiologi: nervesystem og hormonel regulering- molekylærbiologi: replikation og proteinsyntese og genregulering- genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning- eksperimentelle metoder: PCR, spektrofotometri, chromatografi <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sundhed, sygdom og medicin- Bioteknologisk anvendelse af mikroorganismer <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nervesystemets opbygning og funktion- Nervesygdomme (Drughunter)- Proteiners opbygning og bindinger- Smerter og smertestillende medicin- Proteinsyntese med fokus på insulin- Genregulering- Genom og gener- Fremstilling af lægemidler (virkemekanismer, optagelse og metabolisering i kroppen)- Godkendelse af lægemidler- Hormonregulering og hormonforstyrrende stoffer- Diabetes- Insulinproduktion og oprensning med fokus på kromatografi <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om nervesystemet- Spørgsmål omkring GABA- Gl. eksamensopgave om epilepsi- Opgave om smerter og smertestillende medicin- Proteinsyntesen for pro- og eukaryote organismer- Proteinstruktur i pymol- Opgave om genregulering (gl. eksamensopgave)- Drughunters bioteknologiopgave (projekt med poster og fremlæggelse)- Eksamensopgave om thyroxin- Opgave om insulins virkemåde m.m.- Opgave om blodglukosekoncentrationens påvirkning af urindannelse- Test af insulinfølsomhed m.m. i Biotech Academys virtuelle laboratorium- Oprensning af insulin i Biotech Academys virtuelle laboratorium- Studieretningscase om sundhed, sygdom og velfærd i samspil med matematik <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nerveledningshastighed- Sansereceptorer- Måling af glykæmisk indeks
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, projektarbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning, posterfremstilling og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver



Titel 10	Økologi og økotoksikologi
Indhold	<p>Arvedlund, M., Ravnsted-Larsen, L., & Vire, A.-M. (2012). <i>Økologibogen</i>. Nucleus. s.6-15, 20-22</p> <p>Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog) <i>Grundbog i bioteknologi 2 – htx</i>, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p151 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p152 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p153 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p154 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p234</p> <p>Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog) <i>Grundbog i bioteknologi 1 – htx</i>, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p203 , https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p204 , https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p205 , https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p167</p> <p>Skadhede T. m.fl. (2021) Yubio A: s. 1046-1057, 1270-1273, 1315-1345, 1356-1360, 1497-1502, 1505-1519, 1556-1558</p> <p>Ejrnæs R., Nygaard B. og Fredshavn J (2009). <i>Overdrev, enge og moser - Håndbog i naturtypernes karakteristik og udvikling samt forvaltning af deres biodiversitet</i>, Faglig rapport fra DMU nr. 727, Aarhus universitet: s.33 (fra kap 4) til s. 36 (til 4.4 I - Lysåbne moser og enge) og s. 39 (fra 4.4.3 Højmoser) til s. 40 (til 4.4.4 Våd hede) og s. 41 (fra 4.4.5 Hængesæk) til s. 42 (til 4.4.6 Fattigkær)</p> <p>Materialer fra Biosensor fra Biotech Academy (https://biosensor.dk/case-2/): Baggrund, Cas-2-plasmidet, transformation, reporter gen AmilCP og vejledningen</p> <p>Novana: https://mst.dk/natur-vand/overvaagning-af-vand-og-natur/ Rewilding på Mols: https://www.youtube.com/watch?v=3JepgilMXHA Rewilding: https://www.carlsbergfondet.dk/da/Nyheder/Nyt-fra-fondet/Nyheder/Svenning_Nulevende-dyr-genskaber-fortidens-natur</p> <p>Sekventering: https://www.youtube.com/watch?v=MvuYATH7Y74 eDNA: https://www.youtube.com/watch?v=bdwU_ZPk1cY</p>
Omfang	Uge 16-22 (30 lektioner á 45 minutter) + uge 32-36 (32 lektioner)
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none">- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet 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
- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som miljø

Kernestof:

- biokemiske processer: fotosyntese dens overordnede delprocesser
- økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet
- Toksikologi (økotoks)
- eksperimentelle metoder: DNA-sekventering, chromatografi, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion.

Supplerende stof:

- miljøteknologi og miljøbeskyttelse

Gennemgang af:

- Økologiske grundbegreber
- Fotosyntesens delprocesser
- Energistrømme/ Netto- og bruttoproduktion og produktionsmålinger
- Stofkredsløb (C, N, P, S og vand)
- Miljøbeskyttelse med fokus på vandrensning
- Økotoksikologi (biomakører, miljøfremmede stoffer, toksikodynamik og toksikokinetik)
- Naturforvaltning
- DNA sekvensering og eDNA

Teoretisk arbejder:

- Opgave om økologiske grundbegreber
- Spørgsmål til fotosyntesen
- Gl. eksamensopgave om fotosyntese
- Primærproduktion hos brændeælder (gl. eksamensopgave)
- Opgave om stofkredsløb m. præsentationer
- Opgave om spildevandsrensning
- Gl. eksamensopgave om biologisk spildevandsrensning
- Gl. eksamensopgave om pilegift
- Risikovurdering af nonylphenol
- Shannon-wiener index
- Gl. eksamensopgave om genintroduktion af ulve
- Matrix-opgave om sekventering
- Arbejde med forsøgsresultater fra sekvenseringsforsøg
- Databasesøgning med BLAST

Praktisk arbejde:

- Chromatografi af fotosyntesepigmenter og efterfølgende spektrofotometrisk bøl-
gelængdemåling af pigmenterne



	<ul style="list-style-type: none">- Demoforsøg med CO₂ udvikling ved forskellige lysintensiteter- LD₅₀ forsøg med karse- Fangst-genfangst- Måling af diversitetsindeks- Undersøgelse af naturtype i Mols bjerge- Biosensor øvelse fra Biotech Academy
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, pararbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, journal-skrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 11	Bioenergi
Indhold	<p>Geertsen P.B. og Helmi K. (2019) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: s.23-27(https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=141 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=142), s.63-71 (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=155 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=156 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=157 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=158) s.84-85 (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=165), s.163-168 https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=193 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=194 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=195 ; s. 172-179 (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=197 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=198) s. 180-181 (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=199) s.299 https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=247</p> <p>Skadhede m.fl. (2021) Yubio A: s. 1217-1222</p> <p>Egebo L.A. et al. (ibog) Bioteknologi A bind 1, Enzymer og deres hjælpestoffer, Nucleus: https://bioteknologi1.ibog.nucleus.dk/?id=182&loopRedirect=1#c837</p> <p>Fremstilling af bioethanol (materiale fra etisk råd):</p> <ul style="list-style-type: none">• Plantematerialet https://youtu.be/GiHnQiz7-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 <p>Enzymer: http://pdb101.rcsb.org/learn/videos/how-enzymes-work Enzymer fra isfjorden ("viden om" udsendelse fra DR)</p>
Omfang	Uge 36-39 (20 lektioner á 45 minutter)
Særlige fokuspunkter	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



	<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- 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">- enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik- eksperimentelle metoder: celledyrkning og chromatografi <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">- Bæredygtig energiproduktion- Enzymers opbygning og funktion- Enzymkinetik <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om bioenergi med elevfremlæggelser- Opgave om enzymer- Gærceller og ølbrygning (gl. eksamensopgave)- Enzymkinetik opgave fra virtuel laboratorium- Artikelfremlæggelser omkring bæredygtig energi <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fremstilling af bioethanol fra halm (forbehandling, hydrolyse, fermentering og gaskromatisk måling af ethanol)- Enzymkinetisk undersøgelse af lactase
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, projektarbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver



Titel 12	Kroppen i balance
Indhold	<p>Geertsen P.B. og Helmiig K. (2019) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=186 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=142 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=160 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=161 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=159 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=162 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=163 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=164</p> <p>Skadhede m.fl. (2021) Yubio A; 98-103, 452-461, 471-481, 485-493,505-512, 522-526, 613-622, 710-761</p> <p>kraftudvikling: https://www.youtube.com/watch?v=l80Xx7pA9hQ</p> <p>Crash Course videoer omkring muskler:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://www.youtube.com/watch?v=Ktv-CaOt6UQ https://www.youtube.com/watch?v=hr1M4SaF1D4 <p>Videoer omkring søjlekromatografi fra edvotek: https://www.youtube.com/watch?v=G4jyd8L0MWE&t=42s / https://www.youtube.com/watch?v=VP6Px8zTDNM</p> <p>Oplægsholder fra https://engineerthefuture.dk/ omkring søjekromatografi</p> <p>Forskellige artikler fra elev til elev omkring arbejdsfysiologi eller næringsstoffer</p>
Omfang	Uge 39- 2 (36 lektioner)
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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- 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 <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- eksperimentelle metoder: arbejdsfysiologiske målinger- fysiologi: åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler og fordøjelse- makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider og proteiner <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">- 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- Carbohydrater intermediære stofskifte (Respiration, glukoneogenese og RQ)- Opbygning og funktion af næringsstoffer- Doping og EPO's funktion og regulering <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om metabolisme- Opgave om glukoneogenese- Opgave om musklers opbygning og funktion- Opg. 215 og 414 fra Grundbog i bioteknologi 2 - htx- Opgave om mekaniske forhold ved muskler- Idrætspræstationer og muskeltræthed- Opgave om muskelfibre- Opgave om kreatin- Opgave om indhold af glykogen, laktat og pyrovat i muskler under arbejde (gl. eksamensopgave)- Opgave om gasudveksling- Ordforklaringer top åndedrættet- Opgave om lungeventilation (fra lærebog)- Undersøgelse af puls og respiration (fra lærebog)- Opgave om doping <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Melormens iltforbrug/ stofskifte- Måling af hæmatokritværdi- Optagelse af spirogram- Påvisning af laktat ved anaerobt arbejde- DNA- og RNA-separation
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver, artikel læsning

Titel 13	Evolution og bioinformatik
Indhold	Skadhede T. (2021) Yubio A: 927-944, 1096-1103, 1137-1152, 1177-1197 <u>Film/video:</u> Forsker forklarer fire mill. års evolution på seks minutter What Darwin never knew (fra BBC)



	<p>How Evolution Works</p> <p>Nature methods (om CRISPR): https://www.youtube.com/watch?v=4YKfw2KZA5o</p> <p>Fra DR.dk: "CRISPR vi fikser dine gener": https://www.dr.dk/drtv/se/crispr--vi-fikser-dine-gener_148042</p>
Omfang	Uge 2-9 (20 lektioner)
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål: Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- evolutionsteori: biologisk variation og selektion- genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, mutation, mitose, meiose og anvendt bioinformatik- eksperimentelle metoder: DNA-sekventering <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Genetiske grundbegreber (to-gensnedarvning, blodtypernes genetik)- DNA-sekvensering- Selektion og variation- Artsdannelse- Alignment- Dot-plot- Databasesøgning- Stamtræer og evolutionære afstande- CRISPR <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Alignment ved hjælp af dotplot- Opgave om alignmentscore- På genjagt i databaser- Databasesøgning med BLAST opgave 1-3- Slægtskab og stamtræer med MEGA- Opgave om restriktionszymer og kræftgener (anvendelse af MEGA)- Opgave om Pelsfarve på Rock pocket mouse- Opgave om to-gens nedarvning - Marsvin- Epistasi - Pelsfarve hos laboradorehunde- Opgave om CRISPR <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Survival of the fittest (Selektionsforsøg med perler)- Blodtypeforsøg
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 14	Fødevarerproduktion og bæredygtighed
-----------------	---------------------------------------------



Indhold	<p>Egebo L.S., Johansen J.S., Jørgensen F.G. Mantoni T.S. og Wolff H. (ibog) Bioteknologi A, bind 2, Nucleus: https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p153 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p155 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p156 og https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p332 (til figur 448) , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=158 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=159 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=160 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=161 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=333 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p162 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=163 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=335 https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p336 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p337 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=p338 , https://bioteknologi2.ibog.nucleus.dk/?id=168#c1385</p> <p>Skadhede T. og Selchau K. (2021) Yubio A: s.223-225</p> <p>Bidstrup B.B. og Mortensen S. (2011) Bioteknologi 5, tema 10 Stamceller, Nucleus: s.51-52</p> <p>Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (2018) Grundbog i bioteknologi 1 – htx, Gyldendal: s. 242-249 (https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=208)</p> <p>Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (2019) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: s. 68-73, 299 https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p233</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>Fra Biotech Academy: Genetisk tuning af cellefabrikker https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/moderne-genteknologi/#1510836458281-38ef3e55-8292f20d-09ff4430-29cc</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>21 søndag: d, 6/10 2019: Klimaspécial https://www.dr.dk/tv/se/21-soendag/21-soendag-8/21-soendag-2019-10-06 https://mitcfu.dk/materialeinfo.aspx?mode=2&page=2&page-Size=50&search=titel:%2021%20S%C3%B8ndag&orderby=title&SearchID=4a5b75a8-5fd7-46e9-8833-0255b1b2db0c&index=17</p> <p>Playing God (film fra BBC om syntetisk liv)</p>
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	Oplæg fra Jonas Bentsen fra Graintec omkring bæredygtig aquakultur Foredrag fra AU med titlen: "Biofilm: bakteriernes beskyttelsesrum"
Omfang	Uge 10-16 (20 lektioner)
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: respiration, gæring og deres overordnede delprocesser- Eksperimentelle metoder: chromatografi <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- sundhed- bæredygtig fødevarerproduktion- bioteknologisk anvendelse af planter og dyr- bioetik <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- CO₂ belastning og fødevarer/ Bæredygtige fødevarer- Husdyrproduktion og nye alternativer (stamcellekød, entomofagi)- Stamceller- Bioetik - Ansvarlig produceret mad- (Plantefysiologi og plantenæringsstoffer)- planteproduktion (gødning, sprøjtemidler, forædlingsteknikker, herunder GMO, CRISPR) <p>Teoretisk arbejder:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om entomofagi- Stamcelleopgave i stamcellelaboratorium på Biotech Academy og stamcelledifferentiering (virtuel laboratorium)- Opgave om stamcellekød fra Etisk råd- Case Gylden ris 2.0- Opgave om sprøjtegifte
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, ud af huset aktiviteter, eksperimentelt arbejde/ projektarbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver



Titel 15	Blandede bolsjer
Indhold	Repetition af tidligere anvendt teorisider Sørensen A.B. m.fl. (iBog) BIOTeknologi, Systeime: Oversigt over membranproteiner: https://bioteknologi.systeime.dk/?id=594 og https://bioteknologi.systeime.dk/?id=477 (skimmet) Artikler fra Aktuel Naturvidenskab forskellig fra elev til elev.
Omfang	Uge 16-19 (16 lektioner)
Særlige fokuspunkter	Repetition og eksamenstræning Faglige mål: <ul style="list-style-type: none">- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
Væsentligste arbejdsformer	Elevfremlæggelser, elev-elevundervisning, artikelfremlæggelser, udarbejdelse af oversigtskemaer og mundtlig eksamenstræning