



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Juni 2025
Institution	Teknisk Gymnasium Silkeborg
Uddannelse	htx
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Karina Kjeldsen
Hold	HTX1v2022/ Htx2v23/ htx3v24

Oversigt over undervisningsforløb

De første 6 forløb er samkørt med biologi C

Titel 1	Naturvidenskabelig undren - NV (tværfaglig med kemi og fysik)
Titel 2	Bioteknologi - NV (tværfagligt med kemi)
Titel 3	Fysisk udfoldelse og sundhed (inkludere FUS og SO-forløb tværfagligt med kemi, matematik og fysik)
Titel 4	Genetik og genteknologi
Titel 5	Sexologi
Titel 6	Økologi - Søer
Titel 7	Immunologi og infektionssygdomme
Titel 8	Lægemidler og medicinproduktion
Titel 9	Mutationer og kræft
Titel 10	Fosterdiagnostik og fertilitetsbehandling
Titel 11	Genteknologi og bæredygtig fødevareproduktion
Titel 12	Naturtyper og miljøforvaltning
Titel 13	Bæredygtig energiproduktion



Titel 14	Doping
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	Birgitte Merci Lund og Dorte Blicher Møller (ibog): Grundforløb - htx: https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=197 https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=221 https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=222 https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=223 https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=199 Videnskab.dk: https://videnskab.dk/kultur-samfund/korrelation-eller-kausalitet-hvor-naar-er-der-en-aarsagssammenhaeng
Omfang	Uge 32- 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: - 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: - 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: - Introduktion til naturvidenskab - Den naturvidenskabelige arbejdsmetode - o Deduktiv og induktiv metode - o Opstilling af hypotese og forsøgsserier til afprøvning af hypoteser - o Betydningen af kontrolforsøg - o Databehandling - o 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	Bioteknologi - Naturvidenskabeligt grundforløb med kemi
Indhold	Skadhede T. et al. (2022): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i>, s. 2-4, 12-14, 16-19, 25-34, 267-271, 291-296, 334-337, 356-361 Biologi i udvikling: https://biologiudvikling-c2.ibog.nucleus.dk/?id=150 Hansen J.G (1993): <i>Gær og gæring – Biologi temahæfte</i>, industriens forlag s. 10-12, 15-18 Animationer om transportprocesser over cellemembranen fra Mc Graw Hill Vejledninger til: • Udarbejdelse af journalark • Rapportopbygning • Postervejledning
Omfang	Uge 32-41 (26 lektioner á 45 minutter)
Særlige fokus-punkter	Faglige mål i biologi: • 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 Faglige mål for NV: • 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 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 • Celledeling • Vækstfaktorer og den mikrobielle vækstkurve • Respiration og gæring • Bioteknologisk produktion med fokus på enzymproduktion 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 mitose • Opgave om meiose • Opgave om den mikrobielle vækstkurve Praktisk arbejde: • Det kommer an på størrelsen – Diffusion • Mikroskopi af celler • 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 og en mindre del som SO-forløb med kemi, matematik og fysik)
Indhold	Skadhede T. et al. (2022): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i>, s. 55-79, 90-108, 110-128, 136-137, 233-238, 241-243, 247-255 Animationer af kredsløbet og hjertet Artikler fra artikelserien om vitaminer fra videnskab.dk
Omfang	Uge 41-2 (24 lektioner/+ FUS 18 lektioner)
Særlige fokus-punkter	Faglige mål: - 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 - behandle problemstillinger i samspil med andre fag. Kernestof: - makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af carbohydra-ter, 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: - Sundhed, sygdom og medicin Gennemgang af: - Organsystemer - Ernæring og fordøjelse - Blodsukkerregulering - Kredsløb og åndedrætssystem - Kondition og betydning af fysisk udfoldelse for sundhed - Muskler - Energiomsætning i individ



	Teoretiske opgaver: - Fremlæggelser om organsystemer - Opgave om faktorer med betydning for sundhed - Arbejdsspørgsmål til 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 Praktisk arbejde: - "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) - Kostanalyse - Forsøg med fordøjelsesenzymer - Kulhydrater og blodsukker (SO₂-forsøg)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, anvendelse af kostdataprogram, skriftligt arbejde i form af rapport og journal, eksperimentelt arbejde, fysisk aktivitet, fremlæggelser

[Retur til forside](#)

Titel 4	Genetik og genteknologi
Indhold	Thomas Skadhede, Anette D. Hyldal, Charlotte B. Lytzen og Torben Lauritzen (2022): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 265-267, 272-275, 277-288, 296-313, 319-322, 325-330, 337-346 Animationer om replikation og proteinsyntese
Omfang	Uge 3-11 (16 lektioner)
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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 - 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 Kernestof: - enzymer: overordnet opbygning og funktion - genetik og molekylærbiologi: det centrale dogme, mutation - makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af proteiner og DNA Supplerende stof: - sundhed, sygdom og medicin - biologisk produktion Gennemgang af: - Mutationer - Simple nedarvningsmønstre (én-gens og kønsbunden nedarvning) - Stamtavler - Arv, miljø og evolution - DNAs funktion (opbygning, replikation repeteret, proteinsyntese, enzymer) - Grundlæggende genteknologier og etik Teoretiske opgaver: - Opgave om proteinsyntese - Opgave om den genetiske kode og proteinsyntesen - Opgave om DNA-replikation - Opgave om mutationer - Gruppearbejde om arvelige egenskaber – familieundersøgelse - Opgave om smagergenet - Bløderopgave - Muskelsvind hos laboratorhunde (gl. eksamensopgave) Praktisk arbejde: - Genetisk fingeraftryk - Gel-elektroforese - Nedarvninger
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning og -diskussion, gruppearbejde, fremlæggelser, eksperimentelt arbejde



Titel 5	Sexologi
Indhold	Skadhede T. et al. (2022): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i>, s.175-200 Film: "Den fantastiske rejse i livmoderen" Crash Course videoer om manden og kvindens kønshormoner og kønsorganer
Omfang	Uge 11-16 (10 lektioner)
Særlige fokus-punkter	Faglige mål: - anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger - udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed - bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt - analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed Kernestof: - Forplantning og hormonel regulering - Evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer Gennemgang af: - Kønnen formering - Seksuel selektion og sexstrategier - Kvinden og mandens kønsorganer - Kønsdifferentiering - Hormonregulering - Befrugtning og fosterudvikling Teoretiske opgaver: - Formering og sexstrategier - Opgave om kønsorganer - Kønshormoner - Opgave om befrugtning og fosterudvikling
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde



Titel 6	Økologi - Søer
Indhold	Skadhede T. et al. (2022): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 379-409, 419-423, 433-453, 471, 502-504
Omfang	Uge 16- 21 (16 lektioner)
Særlige fokuspunkter	Faglige mål i biologi: - 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 - 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: - økologi: samspil mellem arter og deres omgivende miljø, energiomsætning i økosystemet og biodiversitet. - biokemiske processer: fotosyntese og respiration Supplerende stof: - bæredygtighed - miljøbeskyttelse Gennemgang af: - Økosystemopbygning - Samspil mellem arter - Fotosyntese og respiration - Søen som økosystem - Miljøpåvirkning og miljøforvaltning af søer Teoretiske opgaver: • Økosystemopgave • Opgave om samspil



	• Opgave om søer Praktisk arbejde: - Sø-undersøgelser (Aqua)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, feltarbejde, skriftlige afleveringsopgave

Titel 7	Immunologi og infektionssygdomme
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 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.systime.dk/index.php?id=137 , https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p138 , https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=c363 . Bidstrup B.B. og Schou B. (2011) Bioteknologi 4 tema 7, Nucleus, s. 15-20 og s. 35-37 Palle H. Jakobsen og Ib C. Bygbjerg, 2012: Immunologi – Globale udfordringer og infektionssygdomme, s.33-35, Nucleus https://immunologi.ibog.nucleus.dk/?id=169 Skadehede T. m.fl. (2023) Yubio A, s.31-37, 290-300 Selv fundet litteratur om infektionssygdomme forskelligt for hver gruppe. Livestream-foredrag fra AU med titlen: "Biofilm: bakteriernes beskyttelsesrum Boost immunforsvaret: https://hval.dk/mitCFU/mm/player/?copydan=382104262200)
Omfang	40 lektioner á 45 minutter / 30 timer
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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



	- 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 Kernestof: - fysiologi: immunforsvar - virus: opbygning og formering - mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer - eksperimentelle metoder: celledyrkning, ELISA, elektroforese, spektrofotometri Supplerende stof: - sundhed, sygdom og medicin - Bioteknologisk anvendelse af virus og mikroorganismer Gennemgang af: - Immunforsvar (medfødte og adaptive forsvar) - Antistoffers opbygning og virkemåde - vaccine - Immunologiske metoder - antibiotika (virkemåde og resistensmekanismer) - Virus opbygning og generelle livscyklusser - Bakteriel vækst og vækstfaktorer Teoretisk arbejder: - opgave om immunforsvaret - Opgave om antistoffer (gl. eksamensopgave) - Det adaptive immunforsvar og immunisering - Opgave om vaccine - Oversigtskema forskellige typer af infektioner - fremlæggelser omkring immunologiske metoder - Gruppearbejde om antibiotika - fremlæggelser omkring infektionssygdomme - Antistofproduktion i det virtuelle laboratorium - Opg, 710 fra Grundbog i bioteknologi 2 - htx - Opg, 112 fra Grundbog i bioteknologi 2 - htx - Opgave om virus Praktisk arbejde: - Mikroskopi af leukocytter - ELISA forsøg - Forsøg med antibiotikaressitens (Agardiffusionsforsøg) - Gram farvning - Måling og modellering af bakterievækst
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver



Titel 8	Lægemidler og medicinproduktion
Indhold	Skadhede m.fl. (2023) Yubio A: s. 317-338, 403-428, 893-899 Lone Als Egebo, Jane Sundbæk Johansen, Frank Grønlund Jørgensen Tine Schroeder Mantoni, Hanne Wolff (ibog) <i>Bioteknologi A bind 2</i>, Nucleus: https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p259 , https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p260 , https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p275 , https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p272 Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog): <i>Grundbog i bioteknologi 2 – htx</i>, Gyldendal: (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=141 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=142), 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 , https://bioteknologia1.ibog.nucleus.dk/?id=180 , https://bioteknologia1.ibog.nucleus.dk/?id=181 Overgaard K., Sommer S.G. og Bekker-Nielsen T. (2012) <i>Biotek 2 – Anvendt bioteknologi</i>, L & R. uddannelse: 122-143 Video om nanomedicin fra KU: http://video.ku.dk/fra-kemisk-syntese-til-nanomedicin Videoer omkring søjlekromatografi fra edvotek: https://www.youtube.com/watch?v=G4jyd8L0MWE&t=42s / https://www.youtube.com/watch?v=VP6Px8zTDNM Forskellige artikler fra elev til elev fra Lægemiddelforskning 2010 og 2011
Omfang	36 lektioner á 45 minutter / 27 timer
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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

Kernestof:

- cellebiologi: membranprocesser
- fysiologi: nervesystem og hormonel regulering
- molekylærbiologi: proteinsyntese og genregulering
- makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af proteiner og nucleinsyrer
- cellebiologi: membranprocesser
- Eksperimentelle metoder: chromatografi
- genetik og molekylærbiologi: nedrivningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik

Supplerende stof:

- Sundhed, sygdom og medicin
- Bioteknologisk anvendelse af mikroorganismer

Gennemgang af:

- Nervesystemets opbygning og funktion
- Smerter og smertestillende medicin
- Hormonregulering og hormonforstyrrende stoffer
- Diabetes
- Proteineres opbygning og bindinger
- Proteinsyntese med fokus på insulin
- Genregulering
- Genom og gener
- Fremstilling af lægemidler (virkemekanismer, optagelse og metabolisering i kroppen)
- Insulinproduktion og oprensning med fokus på kromatografi
- Godkendelse af lægemidler

Teoretisk arbejder:

- Opgave om nervesystemet
- Synapsen - Sæt statments i korrekt rækkefølge
- 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)
- 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 Praktisk arbejde: - Nerveledningshastighed - Sansereceptorer - Måling af glykæmisk indeks - Søjlechromatografi
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, projektarbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning, posterfremstilling og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 9	Mutationer og kræft
Indhold	Skadehede T. m.fl. (2023) Yubio A, 941-959, 972-976, 997-1030, 1038-1046, 1055-1058, 1061, 1063-1081, 1156-1171, 1196-1222, Egebo L.S., Johansen J.S., Jørgensen F.G. Mantoni T.S. og Wolff H. (2018) Bioteknologi A, bind 3 ibog, Nucleus: https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=226/ , https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=214/ , https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=217, https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=215 , https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=216 "Gener involveret i kræft" fra Biotech Academy Litteratur om forskellige kræftformer forskellig fra elev til elev, men bl.a. s. 1030-1047 i Yubio A 2023 Foredrag på Aarhus universitet: "Er kræftens gåde løst?" Forsøg på Aarhus universitet: "Forsøg med Mendels love" (bananflueforsøg med koblede gener i forbindelse med studieretningsdag sammen med 1.htx maj 2024) https://nordcan.iarc.fr/en <u>Film/video:</u> Udsendelse om T-celleterapi fra DR: https://hval.dk/mitCFU/mm/player/?copy-dan=021410232050 <u>Forsker forklarer fire mill. års evolution på seks minutter</u> <u>What Darwin never knew</u> (fra BBC)



	<u>How Evolution Works</u>
Omfang	42 lektioner á 45 minutter / 31,5 timer
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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 Kernestof: - genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, mutation, genregulering og anvendt bioinformatik - eksperimentelle metoder: Elektroforese og DNA-sekventering - evolutionsteori: biologisk variation og selektion Supplerende stof: - sundhed, sygdom og medicin - Nye bioteknologiske metoder Gennemgang af: - Replikation - To-gens nedarvning og epistasi - Mutationstyper - Selektion og variation - Artsdannelse - Alignment - Dot-plot - Databasesøgning - Sekventering - Stamtræer og evolutionære afstande - Kræft og udvikling af kræft - Kræftgener og mutationer (onkogene og tumorsupressorer) - Behandling af kræft Teoretisk arbejder: - 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 restriktionsenzymmer og kræftgener (anvendelse af MEGA) - Matrix omkring GWAS m.m. - Opgave om Pelsfarve på Rock pocket mouse - Opgave om to-gens nedarvning - Marsvin - Epistasi - Pelsfarve hos laboradorehunde - Opgave om epistasi - Opgave om Turners syndrom (gl. eksamensopgave) - Kræft i tal - Opgave om kræftudvikling og mutationer - Emnearbejde med udvalgte kræfthyper Praktisk arbejde: - Blodtypebestemmelse - Survival of the fittest (Selektionsforsøg med perler) - På jagt efter kræftgenet (gelelektroforese, sekvensering på teoretiske data) - Bananflueforsøg på AU (studieretningsdag)
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 10	Fosterdiagnostik og fertilitetsbehandling
Indhold	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 Egebo L.S., Johansen J.S., Jørgensen F.G. Manton 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 https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=250 https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=252 Artikler forskellige for den enkelte elev (elevpræsentationer) Film: <i>Sandhed om fertilitet</i> - TV-udsendelse fra DR2 Tema fra 2017 Boost din sæd fra lægens bord: https://mitcfu.dk/mm/player/?copydan=012009032125 fra 17:35
Omfang	8 lektioner á 45 minutter / 6 timer



Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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 Kernestof: - fysiologi: forplantning - eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR og elektroforese, DNA-sekventering Supplerende stof: - Ny forskning og nye bioteknologiske metoder - Bioetik Gennemgang af: - Fertilitetsproblemer - Fosterdiagnostiske metoder Teoretisk arbejder: - Opgave om barnløshed og fertilitetsbehandling - Opgave om fosterdiagnostik - Artikelfremlæggelser
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, mundtlig fremlæggelse og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 11	Genteknologi og bæredygtig fødevareproduktion
Indhold	Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p233 https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p151 https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p152 https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p153 https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p154 Økologi - Danske naturtyper, Nucleus: https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=148 Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (2018) Grundbog i bioteknologi 1 – htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=208



Skadehede T. m.fl. (2023) Yubio A: s.226-228, 1061-1076, 1115-1122

Frank G. Jørgensen, Bioteknologi A bind 3, Nucleus (iBog): <https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=153> ,

Egebo L.S., Johansen J.S., Jørgensen F.G. Manton T.S. og Wolff H. (ibog) Bioteknologi A, bind 2, Nucleus:

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p153>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p155>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p156>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p332> (til figur 448)

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=158>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=159>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=160>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=200>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=315> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=316> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=317> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=318> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=319> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=320> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=321> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=207> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=325>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=161> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=333> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=334> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p162> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=163> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=335>

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p336> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p337> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=p338> ,

<https://bioteknologia2.ibog.nucleus.dk/?id=168#c1385>

Fra Biotech Academy's teoriansnit 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>

Fra Biotech Academy: Genetisk tuning af cellefabrikker <https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/moderne-genteknologi/#1510836458281-38ef3e55-8292f20d-09ff4430-29cc>



	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 21 søndag: d, 6/10 2019: Klimaspecial 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 Video om entomofagi Nature methods (om CRISPR): https://www.youtube.com/watch?v=4YKFw2KZA5o Fra DR.dk: "CRISPR vi fikser dine gener": https://www.dr.dk/drtv/se/crispr--vi-fikser-dine-gener_148042 Playing God (film fra BBC om syntetisk liv) Materialer fra Biosensor fra Biotech Academy (https://biosensor.dk/case-2/): Baggrund, Cas-2-plasmidet, transformation, reporter gen AmilCP og vejledningen
Omfang	38 lektioner á 45 minutter / 28,5 timer
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som medicin og sundhed - formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer Kernestof: - Cellebiologi: Svampes overordnede opbygning - genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning - biokemiske processer: fotosyntese dens overordnede delprocesser - eksperimentelle metoder: Kromatografi og spektrofotometri Supplerende stof: - Bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr - Bæredygtig fødevarerproduktion - Ny forskning og nye bioteknologiske metoder



	Gennemgang af: - Fotosyntesen og dens delprocesser, C3 og C4 planter - Gensplejsning - Transformation - Kloning - Restriktionsenzymmer - CO₂ belastning og fødevarer/ Bæredygtige fødevarer - Entomofagi - Stamceller og stamcellekød - Planteproduktion (gødning, sprøjtemidler, forædlingsteknikker, herunder GMO, CRISPR) Teoretisk arbejder: - Opgave om fotosyntesen - Gl. eksamensopgave om fotosyntesen - Vandoptag i planter - opgave om gensplejsning m.m. - Opgave om entomofagi - Stamcelleopgave i stamcellelaboratorium på Biotech Academy og stamcelledifferentiering (virtuelt laboratorium) - Opgave om stamcellekød fra Etisk råd - Opgave om CRISPR - Case gyldenris (Biotech Academy) - Opgave om sprøjtegifte Praktisk arbejde: - Chromatografi af fotosyntesepigmenter og efterfølgende spektrofotometrisk bølgelængdemåling af pigmenterne - Biosensor
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 12	Naturtyper og miljøforvaltning
Indhold	Bodil Blem Bidstrup, Kristine Raae, Anne-Mette Vire (ibog). Økologi - Danske naturtyper, Nucleus: https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=140 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=141 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=142 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=149 ,



	https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=170 https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=174 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=179 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=265 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=270 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=271 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=272 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=275 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=178, https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=186 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=187 https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=279 Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog) <i>Grundbog i bioteknologi 2 – htx</i>, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p234 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 Skadhede T. m.fl. (2023) Yubio A: 1346-1355, 1541-1550 Lone Als Egebo m.fl. (iBog) Bioteknologi A – bind 3, Nucleus: https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=149 , https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=150 og https://bioteknologia3.ibog.nucleus.dk/?id=153 eDNA: https://www.youtube.com/watch?v=bdwU_ZPk1cY
Omfang	38 lektioner á 45 minutter/ 28,5 timer
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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, fejkilder, usikkerhed og biologisk variation - analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som miljø Kernestof: - økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energi-strømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet - Toksikologi (økotoks) - eksperimentelle metoder: spektrofotometri, chromatografi, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion. Supplerende stof:



	- miljøteknologi og miljøbeskyttelse Gennemgang af: - Økologiske grundbegreber - Energistrømme/ Netto- og bruttoproduktion og produktionsmålinger - Stofkredsløb (C, N) - Forstyrrelse af stofkredsløb - Miljøbeskyttelse med fokus på spildevandsrensning, plus selvvalgt naturtype - Økotoksikologi (biomakører, miljøfremmede stoffer, toksikodynamik og toksikokinetik) - Biosensor - eDNA (qPCR) Teoretisk arbejder: - Opgave om økologiske grundbegreber - Primærproduktion hos brændeælder (gl. eksamensopgave) - Opgave om stofkredsløb - Gl. eksamensopgave om pilegift - Risikovurdering af nonylphenol - Shannon-wiener index - Gl. eksamensopgave om genintroduktion af ulve - Opgave om spildevandsrensning - Databasesøgning med BLAST - Opgave om eDNA og giftige alger Praktisk arbejde: - Demoforsøg med CO₂ udvikling i blade ved forskellige lysintensiteter - LD₅₀ forsøg med karse - Fangst-genfangst - Biotopundersøgelse på Mols
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, pararbejde, eksperimentelt arbejde, feltarbejde, mundtlig fremlægelse, journalskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver

Titel 13	Bæredygtig energiproduktion
Indhold	Geertsen P.B. og Helmig K. (iBOG) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=155 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=156 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=157 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=158) https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=160 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=161 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=162 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=163 , (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=165), https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=193 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=194 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=195 ;



	(https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=197 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=198) (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=199) https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=247 Skadhede m.fl. (2023) Yubio A: s. 1246-1251 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 Fremstilling af bioethanol (materiale fra etisk råd): • 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 Enzymer: http://pdb101.rcsb.org/learn/videos/how-enzymes-work Enzymer fra isfjorden ("viden om" udsendelse fra DR)
Omfang	26 lektioner á 45 minutter/ 19,5 timer
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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 Kernestof: - enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik - eksperimentelle metoder: celledyrkning - makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater - biokemiske processer: respiration, gæring og deres overordnede delprocesser



	Supplerende stof: - Bæredygtig energiproduktion - Bioteknologisk anvendelse af mikroorganismer Gennemgang af: - Bæredygtig energiproduktion - Respiration (glykolyse, citratcyklus og respirationskæden) - alkoholgæring - Enzymers opbygning og funktion - Enzymkinetik Teoretisk arbejde: - Opgave om metabolisme - Opgave om bioenergi med elevfremlæggelser - Opgave om enzymer - Gærceller og ølbrygning (gl. eksamensopgave) - Øl og gæring - Enzymkinetik opgave fra virtuel laboratorium - Artikelfremlæggelser omkring bæredygtig energi Praktisk arbejde: - 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 14	Doping+ besøg på erhvervsakademiet
Indhold	Geertsen P.B. og Helmig K. (2019) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=186 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=187 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=159 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=164 Skadhede m.fl. (2023) Yubio A: 99-108, 484-506, 518-527, 535-539, 619-652, 723-741, 744-757, 760-776 kraftudvikling: https://www.youtube.com/watch?v=l80Xx7pA9hQ Crash Course videoer omkring muskler: • https://www.youtube.com/watch?v=Ktv-CaOt6UQ https://www.youtube.com/watch?v=hr1M4SaF1D4 Sørensen A.B. m.fl. (iBog) Bioteknologi, Systime: Transport ved hjælp af membranproteiner: https://bioteknologi.systime.dk/?id=477#c3013 Forskellige artikler fra elev til elev omkring sundhed og kost



	Besøg på Aarhus Erhvervsakademi med praktisk arbejde
Omfang	42 lektioner/ 31,5 timer
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: - 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 Kernestof: - eksperimentelle metoder: arbejdsfysiologiske målinger, PCR - fysiologi: åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler og fordøjelse Supplerende stof: - ny forskning og nye bioteknologiske metoder Gennemgang af: - 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 - RQ - Doping med elevfremlæggelser - Næringsstofferne opbygning og biologiske funktion - Realtime-PCR Teoretisk arbejder: - 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 til åndedrættet - Opgave om lungeventilation (fra lærebog) - Undersøgelse af puls og respiration (fra lærebog) - Opgave om doping m. fremlæggelser Praktisk arbejde: - Måling af hæmatokritværdi - Optagelse af spirogram



	- Påvisning af laktat ved anaerobt arbejde - Stimulansers biologiske virkning - Identifikation af bakterie med Realtime-PCR
Væsentligste arbejdsformer	klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, mundtlig fremlæggelse, rapportskrivning og arbejde med tidligere skriftlige eksamensopgaver, artikel læsning

Titel 15	Blandede bolsjer
Indhold	Repetition af tidligere anvendt teorisider Undervisningslokalets Biologi-videoer med direkte links https://www.undervisningslokalet.dk/biologi/ Artikler fra Aktuel Naturvidenskab forskellig fra elev til elev. Hansen J.V.(2025, iBog): Skriv bedre biologiopgaver. Systime https://skrivbedrebiologiopgaver.systime.dk/?id=1 (hele bogen) Mikkelsen K.A. (iBog): Bioraklet. Systime https://bioraklet.ibog.nucleus.dk/?id=1 (hele bogen)
Omfang	26 lektioner
Særlige fokuspunkter	Repetition og eksamenstræning Faglige mål: - 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