

Undervisningsbeskrivelse

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	maj-juni 2021
Institution	Marie Kruses gymnasium
Uddannelse	stx
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Emelie Camilla Andersen og Hasse Bonde Rasmussen
Hold	2018-Bt

Overordnede mål

Eleverne skal opnå indsigt i centrale bioteknologiske temaer og deres anvendelse. Det skal ske ved at de tilegner sig erfaringer med de naturvidenskabelige fags arbejdsmetoder og tankegange, herunder hvordan teori og praksis spiller sammen ved løsning af konkrete problemstillinger.

Eleverne skal desuden opnå basale kompetencer til at forstå kemisk og biologisk relaterede problemstillinger inden for bioteknologiske emner.

Kernestof

- Kemiske bindingstyper, tilstandsformer, opløselighedsforhold, struktur- og stereoisomeri.
Uorganisk kemi: opbygning og egenskaber for udvalgte uorganiske forbindelser, herunder ionforbindelser.
- Organisk kemi: stofkendskab, herunder navngivning, opbygning, egenskaber og isomeri, og anvendelse for stofklasserne alkoholer, carboxylsyrer og estere, samt opbygning af, og relevante egenskaber for, stofklasserne carbonhydrider, aldehyder, ketoner, aminer, amider og aminosyrer.
- Makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, nucleinsyrer og proteiner, herunder enzymer, transportproteiner og receptorer.
- Mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer og opløsninger.
- Homogene kemiske ligevægte og fordelingsligevægte, herunder forskydning af disse på kvalitativt og simpelt kvantitativt grundlag.
- Syre-basereaktioner, herunder beregning af pH for vandige opløsninger af syrer, baser, blandinger af disse samt puffersystemer og bjerrumdiagrammer.
- Redoxreaktioner, herunder anvendelse af oxidationstal.
- Organiske reaktionstyper: kondensation og hydrolyse.
- Enzymer: enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik.

- Biokemiske processer: fotosyntesens overordnede delprocesser, respiration og gæring, herunder carbohydraternes intermediære stofskifte .
- Vira: opbygning og formering.
- Celler: opbygning af pro- og eucaryote celler, eucaryote celletyper, stamceller og membranprocesser.
- Mikrobiologi: vækst, vækstmodeller og vækstfaktorer
- Genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, mitose, meiose, replikation, proteinsyntese, genregulering, mutation, genteknologi, anvendt bioinformatik og evolutionsmekanismer.
- Fysiologi på organismeniveau og biokemisk niveau: hormonel regulering, nervesystemet, forplantning og immunsystemet.
- Økologiske grundbegreber: energistrømme og produktion, eksempler på samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, biodiversitet.
- Eksperimentelle metoder: celledyrkning, kloning, transformation, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, separation, titrering, spektrofotometri og chromatografi.

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Naturvidenskabeligt grundforløb
Titel 2	Studieretningsdøgn
Titel 3	Grundlæggende kemiske begreber.
Titel 4	I gang med bioteknologi, Mikrobiel vækst og fremstilling af yoghurt Studieretningsdag med matematik og bioteknologi
Titel 5	Cellernes biologi og kemi
Titel 6	Fordøjelsessystemet og enzymeres rolle
Titel 7	Se på DNA (kap 4)
Titel 8	Antibiotikaresistens
Titel 9	Genetik og nedarvning
Titel 10	DNA -teknologi
Titel 11	Kemisk ligevægt

Titel 12	Syre-basekemi, puffersystemer og Bjerrum diagrammer
Titel 13	Fotospektrometri og farvestoffer
Titel 14	Kromatografi og elektroforese
Titel 15	Enzymkinetik
Titel 16	Redoxreaktioner og antioxidanter
Titel 17	Hormonsystemet, forplantning, hormonforstyrrende stoffer og fosterdiagnostik
Titel 18	Nervesystemet og lægemiddeludvikling
Titel 19	Immunforsvaret og virusinfektion
Titel 20	Biokemi: Fotosyntese og kulhydraternes intermediære stofskifte
Titel 21	Vandrensning
Titel 22	Stamceller, genregulering og kræft
Titel 23	Bioinformatik.

Pga. Corona situationen og nødundervisning har vi ikke nået temaet om økologi. Temaerne 19, 20, 21 og 22 er alle hovedsageligt gennemgået under nedlukningen og som nødundervisning.

Litteratur:

Bioteknologi A, bind 1, 2 og 3, Nucleus.
 Grundbog i bioteknologi 2, Gyldendal.
 Bioteknologi, temahæfte 6, Nucleus.
 Kend Kemien 1, Gyldendal, 2. udgave,
 Kend kemien 2, 1. udgave, Gyldendal
 Biologiens ABC, 1. udgave, side 131-140, NICHE, 2007.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Titel 1	Naturvidenskabelig grundforløb
Indhold	Øvelser: Ananas som katalysator + øvelsesvejledning Gærceller og gæring + øvelsesvejledning
varighed	
Særlige fokus-punkter	Forståelse for den naturvidenskabelige arbejdsgang
Væsentligste arbejdsformer	

Titel 2	Studieretningsdøgn
Indhold	<p>Litteratur: Biologi til tiden, Nucleus, 2 udgave, 10 oplag 2010, Lone als m.fl. Side 51-56 (nervesystemet) Gymnasie BIOS grundbog 1, 1 udgave, 2 oplag, 2009, side 56-57 + 70-71 + 78-79 + 100-101 (diverse organsystemer)</p> <p>Film: Din fantastiske krop (4) vist på DR2 8. februar 2011</p> <p>Artikel: Følelsernes kemi - Peter Lund Madsen http://www.peterlundmadsen.dk/hjernemad/hjernehistorier/foelelsernes-kemi</p> <p><u>Ekskursion til zoologisk have</u> Øvelser Komparativ anatomi: eleverne, i grupper, dissekerer hhv. pattedyr, fugle og insekter, med det formål at tilegne sig viden om marsvin, høns og kakerlakkers ydre såvel som indre anatomi og tilpasninger Angst: Eleverne opstiller selv forsøg vha. naturvidenskabelig metode, med en udvalgt forsøgsperson, som eksponeres for en slange eller fugledderkop. Gruppen vælger én eller flere fysiologiske reaktioner som målbare variabler og monitorerer variablerne på forsøgspersonen mens personen nærmer sig det udvalgte dyr.</p>

varighed	5 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	Eksperimentelt arbejde

Titel 3	Grundlæggende kemiske begreber.
Indhold	<p>Stoffer og tilstandsformer. Kend Kemien 1, side 16 - 22</p> <p>Atomernes opbygning og det periodiske system. Kend Kemien 1, side 40-53 Bioteknologi A, side 36-38 Film om alkalimetallerne</p> <p>Ioner og ionforbindelser. Kend Kemien 1, side 68-70 Bioteknologi A, side 38-42</p> <p>Molekylforbindelser og polaritet. Bioteknologi A, side 42-49 Kend Kemien 1, side 90-92</p> <p>Saltes opløselighed. Kend Kemien 1, side 71-77 Film om saltes opløsning i vand</p> <p>Organisk kemi, isomeri og navngivning. Kend Kemien 1, side 151-160</p> <p>Alkoholer. Kend Kemien 1, side 160-170</p> <p>Kemiske tegneprogrammer Øvelser med MarvinSketch</p> <p>Organiske funktionelle grupper og vigtige reaktioner Planche og noter</p> <p>Enzymer: opbygning og virkemåde Bioteknologi A, side 80-84 PowerPoint Presentation om virkemåde</p> <p>Kemisk mængdeberegning og koncentration Bioteknologi A, side 124-128 Kend Kemien 1, side 122-126</p>

	<p>Syrer og baser samt titrering. Kend Kemien 1, side 184-192 samt 197-198</p> <p>Demo:Diiods sublimation Diiods opløselighed i pentan/vand Øvelse:Fældningsreaktioner Alkoholers opløselighed i vand Opgaver i mængdeberegning Hvilken syre, hvilken base Titrering af lagereddike</p>
varighed	33 moduler
Særlige fokus-punkter	<p>Afdækning af forforståelse. Laboratoriesikkerhed (1 time) Journal og rapportskrivning.</p> <p>Der arbejdes med forståelse og anvendelse af de basale kemiske begreber</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning – eksperimentelt arbejde – gruppearbejde – skriftlig afrapportering

Titel 4	<p>I gang med bioteknologi Mikrobiel vækst og fremstilling af yoghurt Studieretningsdag med matematik og bioteknologi</p>
Indhold	<p>Bioteknologi A, Nucleus, 1. udgave, 1. oplag (2017), L. A. Egebro <i>et al.</i> 9-13+109-116 + 145-150 Genetikbogen grundbog</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiel vækst • Fremstilling af yoghurt <p>Øvelse: Fremstilling af yoghurt + øvelsesvejledning</p>
varighed	4 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning og pararbejde

Titel 5	Cellernes biologi og kemi
Indhold	<p>Bioteknologi A, Nucleus, 1. udgave, 1. oplag (2017), L. A. Egebro <i>et al.</i> Side 25-35, 49-58</p> <p>Genetik grundbog systemen, 2002, Anette Sørensen <i>et. al.</i> side 32-33 (hvorfor er celler så små + overflade/rumfang forhold))</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prokaryoter og eukaryoter • Membrantransport <p>Øvelse: Diffusion i agar (R) + øvelsesvejledning</p>
varighed	5 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning – eksperimentelt arbejde – gruppearbejde – skriftlig afrapportering

Titel 6	Fordøjelsessystemet og enzyms rolle
Indhold	<p>Bioteknologi A, Nucleus, 1. udgave, 1. oplag (2017), L. A. Egebro <i>et al.</i> Side 71-88, 131-133,140-145</p> <p>Bioteknologi 1, Gyldendal, 1 udgave, 3 oplag 2012, Kim Bruun <i>et. al.</i> Side 179-182</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteiners opbygning og funktion • Enzyms funktion • Fordøjelsessystemet • Mikroorganismer i fordøjelsessystemet <p>Film/animation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=i2cclGYPx0 • http://highered.mheducation.com/sites/0072943696/student_view0/chapter16/animation_organs_of_digestion.html <p>Øvelse:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Nedbrydning af laktose – immobilisering af laktase (J) + øvelsesvejledning • Fedtnedbrydelse (triglycerider) (R) + øvelsesvejledning (BIOS) • Demonstrationsforsøg: olie i vand + galdesaltes betydning • Nedbrydelse af stivelse med amylase – testet med iodiodkalium (J) • Ananas som katalysator (lavet i NV)
varighed	8 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, eksperimentelt arbejde – skriftlig arbejde introduktion til typeord i skriftlige eksamener

Titel 7	Se på DNA
Indhold	<p>Bioteknologi bind 1 kap 4: side 58-69 celledeling mitose og meiose side 89-108 DNAs opbygning, replikation, undersøg DNA, oprensning, PCR, elektroforese, proteinsyntese.</p> <p>Power point</p> <p>Andet materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://highered.mheducation.com/sites/0072495855/student_view0/chapter28/animation_how_meiosis_works.html • https://www.stolaf.edu/people/giannini/meiosis.html • https://www.youtube.com/watch?v=TNKWgcFPHqw • http://highered.mheducation.com/sites/0072943696/student_view0/chapter3/animation_dna_replication_quiz_1.html?fbclid=IwAR2e-aUB0fhzXEebppM2hAoM5iLr1FegMk9LJpv70LCACO3K79FCh88iow4 • http://www.biokemibogen.dk/animationer/proteinsyntese/ <p>øvelse: Gelelektroforese_ undersøgelse af seglcellenæmi_Edvotek_116 + øvelsesvejledning</p>
Omfang	12 moduler

Særlige fokuspunkter	
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/laboratoriearbejde/pararbejde

Titel 8	Antibiotikaresistens
Indhold	<p>Bioteknologi A bind 1: side 27-28 gram positive og negative bakterier – opbygning. Bind 2: side 283-291 udvikling, evolution, mutationer, variationer, naturlig selektion Bind 3: side 167-196 typer af antibiotika, resistens, overførsel af resistens, produktion. steril teknik.</p> <p>Live streaming: Snedige bakterier af mikrobiologerne Rikke Louise Meyer og Lars Peter Nielsen. Bakterier er ikke bare små encellede kræ. De danner organiserede samfund med avancerede arbejdsfordelinger, konkurrence, krig, alliancer, elektriske ledningsnet og massekommunikation. https://furbib.dk/arrangementer/internet-undervisning/livestreaming-2-snedige-bakterier</p> <p>Øvelser: Agardiffusionstest inkl. øvelsesvejledning + gramfarvning inkl. øvelsesvejledning</p> <p>Andet materiale: gram farvning: https://www.youtube.com/watch?v=qdZrT5yB-kg film: viden om, DR 2005 ” de resistente bakterier”. https://hval.dk/mitcfu/materialeinfo.aspx?mode=-1&page=1&pageSize=6&search=titel:%20De%20resistente%20bakterier&orderby=title&SearchID=470938ab-10bd-4a27-8fda-f74293886857&index=1</p>
Omfang	12 moduler

Særlige fokuspunkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorieerfaring, skriftlig fordybelse og faglig fordybelse

Titel 9	Genetik og nedarvning
Indhold	<p>Bioteknologi A bind 1 kap 7: side 151-175 Bioteknologi A Bind 3 60-64 kromosomer, mutationer, genetiske grundbegreber, Mendel 1 og 2 lov, krydsninsskemaer, stamtavleanalyse, genetisk mode, nedarvningsmønstre, koblende gener, chi anden, lactoseintolerans, proteinelektroforese</p> <p>supplerende litteratur: udleveredet dokument: test af genetisk model med chi2 test (7/1 2020)</p> <p>film: https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasievideoer/#1516017294170-46f30866-096f</p> <p>øvelse: to-gensnedarvning (majs) + øvelsesvejledning (20/1 2020)</p>
Omfang	10 moduler
Særlige fokuspunkter	
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/eksperimentelt arbejde

Titel 10	DNA -teknologi
Indhold	<p>Bioteknologi A bind 2 side 123-148 + 310-319 genmodificering, selektion, RNA interferens, CRISPR, kloning, genregulering, fremstilling af cellefabrikker, GMO afgrøder og mutationsforædling.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektroniske udgave af bioaktivator afsnit 89: Genregulering af prokaryoter. vedhæftet: (3/3 2020)

- cellefabrikker hentet fra biotech academy
<https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/moderne-genteknologi/#1510836432703-5a79d92e-e6f7f20d-09ff4430-29cc> Hentet den 14/3 2020
- Genetisk tuning af cellefabrikker
<https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/moderne-genteknologi/#1510836458281-38ef3e55-8292f20d-09ff4430-29cc> Hentet den 22/3 2020
- Optimering af cellefabrikker (/28/4 2021) uddrag hentet fra <https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/fermenteringsteknologi/cellefabrikker/> hentet fra biotekc academy
- Hvordan skal en graf laves i bt?
- Hvorfor er det svært at ændre på menneskers egenskaber ved at ændre på vores gener? <http://www.etiskraad.dk/~media/Etisk-Raad/Etiske-Temaer/Genteknologi/Undervisning-til-grundskolen/Introduktion/Planche-3.pdf?la=da>
- Komplikationer og Off-target effekter ved brug af CRISPR
<https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/crispr-cas9/#1541428324858-af5e579c-8907>
- Gene Drives <http://www.etiskraad.dk/etiske-temaer/genteknologi/publikationer/udtalelse-om-gene-drive-og-crispr-2017>
- <https://ing.dk/artikel/amerikaner-aendrer-sine-gener-at-faa-stoerre-muskler-208649>
- Afsnit GENTEKNOLOGISK "RE-DOMESTICERING" SOM ET REDSKAB I FORHOLD TIL KLIMAUDFORDRINGEN i følgende link
[https://www.etiskraad.dk/~media/Etisk-Raad/Etiske-Temaer/Natur-klima-og-foedevarer/GMO-2019/DER Udtalelse GMO og etik i en ny tid m baggrundsnotater.pdf#page=49](https://www.etiskraad.dk/~media/Etisk-Raad/Etiske-Temaer/Natur-klima-og-foedevarer/GMO-2019/DER%20Udtalelse%20GMO%20og%20etik%20i%20en%20ny%20tid%20m%20baggrundsnotater.pdf#page=49)
- Cases: Gyldne ris og insekt tolerant bomuld hentet fra biotech academy den 11/5 2020 <https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/moderne-genteknologi/>

film og aminationer:

- gensplejsning <https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/eksperimentelt-arbejde/>
- RNA interferens https://www.youtube.com/watch?v=cK-OGB1_ELE&feature=share&fbclid=IwAR28jK0jGkE-BtufvlqV2fHlcNMZmzy0-rNFYMsJIRNjiOdXfk7jG9pvtj4g
- Genome Editing with CRISPR-Cas9
<https://www.youtube.com/watch?v=2pp17E4E-O8&t=116s>
- Film DR2 tema vist 19/11 2019 CRISPR -vi fikser din gener.
<https://www.dr.dk/drtv/se/crispr--vi-fikser-dine-gener-148042>
- "explained "designer -DNA" netflix – set hjemme.
- <http://hval.dk/mitCFU/mm/player/?copydan=512002291730> - Wasting waste

	<p>Podcast: https://www.information.dk/2019/06/ny-podcast-forskerens-etiske-dilemma-klippe-crispr-vores-dna</p> <p>Øvelse: transformation af pGLO i E.coli + øvelsesvejledning_edvo-kit 223</p>
Omfang	15 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorie erfaring/ analyse af data/ virtuelarbejde/ individuelt arbejde/ fordybelse

Titel 11	Kemisk ligevægt
Indhold	<p>Kend Kemien 2, side 61-75</p> <p>Dynamisk ligevægt Le chateliers princip Ligevægtsloven</p>
Omfang	4 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorie erfaring/ analyse af data/ virtuelarbejde/ individuelt arbejde/ fordybelse

Titel 12	Syre-baseligevægte, puffersystemer og Bjerrum diagrammer
Indhold	<p>Kend Kemien 2, side 82-97</p> <p>Stærke og svage syrer pK_s og pK_b pH-beregning på svage syrer Pufferopløsninger Bjerrumdiagrammer</p>
Omfang	5 moduler

Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorie erfaring/ analyse af data/ virtuelarbejde/ individuelt arbejde/ fordybelse

Titel 13	Fotospektrometri og farvestoffer
Indhold	Kend Kemien 2, side 39-46 Lys og farver Fotospektrometri Lambert-Beers lov Konjugerede dobbeltbindinger Kromoforer
Omfang	3 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorie erfaring/ analyse af data/ virtuelarbejde/ individuelt arbejde/ fordybelse

Titel 14	Kromatografi og elektroforese
Indhold	Bioteknologi A, bind 3, 60-64 PowerPoint presentation Oprensning af proteiner Kromatografityper Elektroforesetyper Iso-elektrisk fokusering Øvelse: TLC af plantepigmenter
Omfang	6 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorie erfaring/ analyse af data/ virtuelarbejde/ individuelt arbejde/ fordybelse

Titel 15	Enzymkinetik
-----------------	--------------

Indhold	Bioteknologi A, bind 3, 273-279 PowerPoint presentation Reaktionshastighed og katalyse Michaelis-Menten og Lineweaver-Burk Enzymhæmning
Omfang	6 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorie erfaring/ analyse af data/ virtuelarbejde/ individuelt arbejde/ fordybelse

Titel 16	Redoxreaktioner og antioxidanter
Indhold	Kend Kemien 1, 181-194 Spændingsrækken Oxidationstal Afstemning af reaktionsligninger Antioxidanter
Omfang	5 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	laboratorie erfaring/ analyse af data/ virtuelarbejde/ individuelt arbejde/ fordybelse

Titel 17	Hormonsystemet, forplantning, økotoxikologi og fosterdiagnostik.
Indhold	Grundbog i bioteknologi 2 side 43-65 (eller side 1-29 i udleveret kopi) Bioteknologi A bind 3 side 111-136. Biologiens ABC, side 131-140. Bioteknologi A bind 3 side 101-110. Kend kemien 2, side 250-251. Film: <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan får vi viden om skadelige stoffer https://www.youtube.com/watch?v=imEMTC4neUE&t=5s • Udsendelsen 'Reproduktion i Fare' (50 min) fra DR2

	<p>Supplerende materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pdf receptorbinding (udleveret den 21/8 2020) <p>Øvelse: kemikaze i kroppen (r) + øvelsesvejledning inkl. Ekstraktion + Ø (25/8 2020) + film klip om øvelsen http://biofag.dk/?page_id=647</p>
Omfang	10 moduler
Særlige fokus-punkter	laboratoriearbejde og delkompetencer i innovation
Væsentligste arbejdsformer	laboratorieøvelser og fordybelse i klasserummet

Titel 18	Nervesystemet og lægemiddeludvikling
Indhold	<p>Grundbog i bioteknologi 2 side 233-238. Bioteknologi A bind 2 side 209-233. Bioteknologi A bind 2 side 239-282. Præsentationer om farmakoforer og lægemiddeludvikling Fysiologibogen 2 udgave 2016 Nucleus tema. Smerte side 62-65. (udleveret kopiark den 21/10 2020)</p> <p>supplerende litteratur:</p> <p>Artikel: Hjernen skruer op og ned for angsten. Illusterede videnskab nr 16 2020. udleveret den (9/10 2020)</p> <p>virtuel: undersøgelse af hjernen https://www.brainfacts.org/3d-brain</p> <p>Film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • afhængighedens gåde: viden om DR2 • https://www.youtube.com/watch?v=qPix_X-9t7E&t=399s • https://www.youtube.com/watch?v=b2ctEsGEpe0 • http://higherred.mheducation.com/sites/0072943696/student_view0/chapter8/animation_voltage-gated_channels_and_the_action_potential_quiz_1.html • https://www.youtube.com/watch?v=VitFvNvRIIY • Filmen " min indre kode" af Lone Frank. Hentet på CFU. <p>Øvelser:</p> <p>sanscelleforsøg med mekanisk tryksans (J)</p> <p>Biohacking – igangsættelse af et nervesignal i en andens arm (J)</p>

	<p>Ø: betydning af myelinskeder for nervehastigheden – illustreret ned domino-brikker.</p> <p>Ø: Syntese af acetylsalicylsyre.</p>
Omfang	18 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	

Titel 19	Immunforsvaret og virusinfektion
Indhold	<p>Bioteknologi A bind 3 149-166</p> <p>Bioteknologi bind 4 tema 7 infektionsbiologi Nucleus 1 udgave 1 oplag 2011 side 13-23 +43-44</p> <p>Supplerende materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.dr.dk/nyheder/indland/kampen-mod-covid-19-et-lille-protein-og-en-virus-lignende-partikel-kan-maaske-redde?fbclid=IwARoacNII8tKvWIRU-WMswUenzjJrFFhbQEFljTMod5mbSkd9ktKymwO5yF8M • https://play.tv2.dk/programmer/dokumentar/serier/explainer/jagten-paa-corona-kuren-215938/ • https://www.sst.dk/da/corona/COVID-19-og-ny-coronavirus/Vaccination-mod-COVID-19 • https://www.weekendavisen.dk/2020-48/24spoergsmaal/droemmevacciner-eller-vaccinedroemme?fbclid=IwAR2UC9uoeeZo-ggJ7I9mLObjbnWUbZ9McoS2hxbT4jy3wLGHK4UsHt27Eqo <p>interaktivt materiale: http://educationalgames.nobelprize.org/educational/medicine/bloodypinggame/?_ga=2.25889273.534345365.1607076981-1164784456.1605815826</p> <p>Øvelser blodtypebestemmelse + øvelsesvejledning ELISA+ Øvelsesvejledning</p>
Omfang	13 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	

Titel 20	Biokemi: fotosyntese og kulhydraternes intermediære stofskifte.
Indhold	<p>Bioteknologi A bind 3 212-258.</p> <p>Supplerende litteratur: https://ing.dk/artikel/omvendt-fotosyntese-kan-producere-kemikalier-energi-183253 https://www.akademikerbladet.dk/aktuelt/2019/april/omvendt-fotosyntese-kan-lave-biobraendstof-til-fly-og-biler</p> <p>Film: https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/fotosyntese/#1516017105641-9bf9646d-1e14 https://www.azocleantech.com/article.aspx?ArticleID=403</p> <p>Ø: Planters fotosyntese + øvelsesvejledning.</p>
Omfang	10 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	

Titel 21	Vandrensning
Indhold	<p>kopi af Mikrobiologibogen Lone Als Nucleus. 1 udgave 2021 side 125-128 (udleveret den 17/3 2021). Bioteknologi A, bind 2, side 25-60.</p> <p>Film: https://www.netavisengribskov.dk/gribvand-spildevand-lukker-smidstrup-rensaanlaeg/</p> <p>Ø: Fældningsreaktioner (1.g)</p>
Omfang	5 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	

Titel 22	Stamceller, genregulering og kræft
Indhold	<p>Bioteknologi A bind 3 side 16-17, 287-315 Bogen om kræft side, side 43-46 og 48-49, og fig. 2.1, side 14. udleveret dokument om laktoseintolerans ((21/4 2021) Genetikbogen A+B Genetik, genteknologi og evolution, Lone ALs, 1 udgave 3 oplag, 2015 Nucleus. Side 112-113 epigenetiske træk ved mus +121-123 DNA chips Biologiens FG. Thomas skadehede forlaget KATS 1 udgave 2008 side 85,87-88</p> <p>Præsentation om kemien bag epigenetik</p> <p>film: Sundhedsmagasinet: gener. DR1 udgivelsesdato 19. januar 2016</p> <p>virtuel øvelse: microarray/DNA chips http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/microarray/</p>
Omfang	12 moduler
Særlige fokus-punkter	
Væsentligste arbejdsformer	

Titel 23	Bioinformatik
Indhold	<p>Bioteknologi A, bind 3, side 9-35</p> <p>Ø: Dot-plot metoden. Programmet MEGA-X til sekvensalignment, afstandsmatricer og fylogenetiske træer.</p>
Omfang	7 moduler
Særlige fokus-punkter	Brug af bioinformatiksoftware.
Væsentligste arbejdsformer	Gruppearbejde

Titel	Diverse
Indhold	Intensivkursus i regression
Omfang	1 modul
Særlige fokus- punkter	
Væsentligste arbejdsformer	