

## Undervisningsbeskrivelse

<b>Termin</b>	maj-juni 2022
<b>Institution</b>	Favrskov Gymnasium
<b>Uddannelse</b>	stx
<b>Fag og niveau</b>	Bioteknologi A
<b>Lærer</b>	Trine Olsson (OL)/Sara Øvad Nicolaisen (OP)/Jeppe Lund (JL)
<b>Hold</b>	1.x, 2.x, 3.x

### Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

<b>Titel 1</b>	Cellebiologi (1.g OL)
<b>Titel 2</b>	Fødevarer (1.g OL)
<b>Titel 3</b>	Bæredygtig fødevarereproduktion (1.g OL/OP)
<b>Titel 4</b>	Corona-virus projekt (1.g OP)
<b>Titel 5</b>	Sygt nok (Immunforsvaret på arbejde) (OP/JL)
<b>Titel 6</b>	Forplantningsteknologi (OP/JL)
<b>Titel 7</b>	Mejeriproduktion (SRO) (OP/JL))
<b>Titel 8</b>	Genetik (OP)
<b>Titel 9</b>	Nervesystemet og medicin (JL)
<b>Titel 10</b>	Genteknologi (JL)
<b>Titel 11</b>	Kulhydrater og ølbrygning (JL)
<b>Titel 12</b>	Alger og fotosyntese (JL)
<b>Titel 13</b>	Bioinformatik og stamceller (JL)
<b>Titel 14</b>	Repetition (JL)

<b>Titel 1</b>	<b>Cellebiologi</b>
<b>Indhold</b>	<p><u>Læsestof</u>  Kim Bruun m.fl. (2010): Grundbog i Bioteknologi 1, 1.udgave, Gyldendal.  Læsestof: 16-22, 31-39, 40-42, figur 4.5 s. 83, 103-119  Kim Bruun m.fl. (1999): ISIS Kemi C, Systime.  Side 34-35,  Henrik Parbo m.fl. (2014): Kend Kemien 1, 2.udgave, Gyldendal. Side 72-77</p> <p>Artikel fra Berlingske:  <a href="https://www.berlingske.dk/laesere/byd-kemien-velkommen">https://www.berlingske.dk/laesere/byd-kemien-velkommen</a></p> <p><u>Artikel om osmose og fisk</u>  - Koldt vand og salt i blodet, af Steen Ulnits, fiskeribiolog, 2014: <a href="http://ulnits.dk/biologi/koldt-vand-og-salt-blodet/">http://ulnits.dk/biologi/koldt-vand-og-salt-blodet/</a></p> <p><u>Artikler om omvendt osmose – havvand til drikkevand</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afsalter producerer drikkevand ved hjælp af solceller: <a href="http://ing.dk/artikel/afsalter-producererer-drikkevand-ved-hjaelp-af-solkraft-113105">http://ing.dk/artikel/afsalter-producererer-drikkevand-ved-hjaelp-af-solkraft-113105</a></li> <li>• Danfoss filter klar til milliardmarked – afsaltning af havvand: <a href="http://ing.dk/artikel/danfoss-filter-klar-til-milliardmarked-afsaltning-af-havvand-102474">http://ing.dk/artikel/danfoss-filter-klar-til-milliardmarked-afsaltning-af-havvand-102474</a></li> </ul> <p><a href="https://projekter.au.dk/havet/forloeb/forloebsoversigt/de-dyrebare-draaber/fersk-vand/omvendt-osmose/">https://projekter.au.dk/havet/forloeb/forloebsoversigt/de-dyrebare-draaber/fersk-vand/omvendt-osmose/</a></p> <p><u>Øvelser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gærcellers vækst - temperatur (NV)</li> <li>• Mikroskopi af forskellige celler (NV)</li> <li>• Osmose med gær (journal)</li> <li>• Osmose i kartofler (rapport)</li> <li>• DNA i jordbær (journal)</li> <li>• Vands blandbarhed med andre væsker (rapport)</li> <li>• Mikroskopi af løgceller, mitose (journal)</li> <li>• Analyse af krudtslam (journal, SRP 1)</li> <li>• Elektroforese (journal, SRP 1)</li> <li>• Mikroskopi af hår (SRP1)</li> <li>• Fældning af salte (journal)</li> </ul> <p>Atomets opbygning, grundstoffernes periodesystem. Dannelse, opbygning og navngivning af ionforbindelser og molekyler. Molekylers polaritet, elektronegativitet. Hydrogenbinding. Ionforbindelsers opløselighed og fældningsreaktioner.</p>
<b>Omfang</b>	20 lektion a' 95min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	Fokus er på forskellige cellers opbygning, samt forskellige transportformer over cellemembranen. Vi sætter fokus på omvendt osmose, hvor havvand laves om til

	<p>drikkevand. Vi gennemgår DNA's og RNA's opbygning. Processen til kopiering af DNA (replikation) gennemgås. Desuden er der fokus på celledelingerne mitose og meiose. Endelig gennemgår vi proteinsyntesen med de to delprocesser: transkription og translation. Vi arbejder med mutationer og deres betydning.</p> <p>I SRP1 løste eleverne en mordgåde ved hjælp af biotekniske metoder som gel elektroforese, analyse af krudtslam og mikroskopi af hår.</p> <p>Kemiske bindingstyper, tilstandsformer og opløselighedsforhold.</p> <p>Opbygning og egenskaber for udvalgte uorganiske forbindelser, herunder ionforbindelser.</p>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde og eksperimentel arbejde.

<b>Titel 2</b>	<b>Fødevarer</b>
<b>Indhold</b>	<p><u>Læsestof</u>  Kim Bruun m.fl. (2010): Grundbog i Bioteknologi 1, 1.udgave, Gyldendal.  Side 74-84, 86-93, 135-138, 145-157  Kim Bruun m.fl. (1999): ISIS Kemi C, Systime. Side 46-47, 50-51.</p> <p><u>Øvelser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smagstest af kulhydrater (journal)</li> <li>• Spytamylase (journal)</li> <li>• Fedt i chips (rapport)</li> <li>• Smagsprøve på sund og traditionel brownie samt energi- og næringsberegning (journal)</li> </ul> <p>Grundlæggende organisk kemi: Den kemiske opbygning af carbonhydrider inkl. E,Z-systemet. Alkoholer, aldehyder, ketoner, carboxylsyrer, estere, triglycerider. Reaktionstyper.</p>
<b>Omfang</b>	15 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Vi gennemgår kulhydraters, fedtstoffers og proteins opbygning og egenskaber. Vi inddrager enzymers opbygning og virkning i relation til fødevarer og fordøjelsessystemet. Grundlæggende organisk kemi. Struktur- og stereoisomeri (cis-trans og E,Z).
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde og eksperimentel arbejde.

<b>Titel 3</b>	<b>Bæredygtig fødevarereproduktion</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Biologi</b></p> <p><u>Læsestof</u>  Kim Bruun m.fl. (2010): Grundbog i Bioteknologi 1, 1.udgave, Gyldendal. Side 56-59, 158, 163-165, 166-170, 171-179, 186-189, 190-191, 281-286  Kim Bruun m.fl. (1999): ISIS Kemi C, Systime. Side 62-63, 124-127, kap 29  Thomas Skadhede m.fl. (2017): Yubio - interaktiv e-bog. Side 1141-1146, 1212-1214, 1221-1233, 1311-1315, 1373-1379, 1390-1393, 1409-1410</p> <p><u>Video:</u>  <a href="#">Kemi C-niveau 4 - Reaktionskemaer og tilstandsformer</a>  <a href="#">Kemi C-niveau 5 - Ionforbindelser</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=r1JEn61sLmY">https://www.youtube.com/watch?v=r1JEn61sLmY</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zwCZI3XsJMo&amp;index=39&amp;list=UUD-AeHINjBrKMTMh9aXJFviQ">https://www.youtube.com/watch?v=zwCZI3XsJMo&amp;index=39&amp;list=UUD-AeHINjBrKMTMh9aXJFviQ</a></p> <p><u>Artikel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Våd område i Kollerup Enge: <a href="https://favrskov.dk/nyheder/borger/hoering-vaadomraade-i-kollerup-enge">https://favrskov.dk/nyheder/borger/hoering-vaadomraade-i-kollerup-enge</a></li> </ul> <p><u>Ekskursioner</u>  Feltundersøgelse af vandløb (for dem der havde mulighed for det – de øvrige deltog i opsamlingen)</p> <p><u>Øvelser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosyntese i vandpest (virtuelt ”forsøg”)</li> <li>• Flaskehaven (journal)</li> <li>• Bestemmelse af NPP (journal)</li> <li>• Bestemmelse af Shannon indeks (journal)</li> <li>• Vandkvalitetsbestemmelse af Lilleåen – makroindex (journal)</li> <li>• Natron - et kemisk hævemiddel (rapport)</li> <li>• Spændingsrækken (journal)</li> <li>• Manganforbindelser (virtuelt forsøg, journal)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	28 lektioner à 95 min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	Ved hjælp af økologiske begreber som begrænsende faktorer, primærproduktion, nicher, kulstofstofkredsløb, biodiversitet, kvælstofkredsløb og fotosyntese/respiration sætter vi fokus på fødevarereproduktion. Vi undersøger NNP på forskellige lokaliteter og undersøger vandkvaliteten i Lilleåen med to metoder. I forbindelse med sidstnævnte diskuterer vi metoden, forureningskilder, samt landbrugets betydning for vandkvaliteten i åen samt udviklingen i forureningen i netop Lilleåen. Desuden

	<p>gennemgår vi kvælstof- og kulstofkredsløbet, der konkretiseres ved en hjemmelavet flaskehave. Kvælstofkredsløbet bruges ligeledes til at sætte fokus på udviklingen af vådområder til bl.a. sænke mængden af kvælstof i vandløb. Vi sætter fokus på økologisk- og konventionelt landbrug og bestemmer Shannonindekset på forskellige lokaliteter.</p> <p>Redoxreaktioner, spændingsrækken, oxidationstal og afstemning. Næringssalte – nitrat og fosfat og deres opløselighedsforhold, ammoniak. Mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer: Kemisk mængdeberegning, ækvivalente mængder, begrænsende faktor, teoretisk udbytte, procentisk udbytte. Kemikalier og grænseværdier.</p>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, feltarbejde, eksperimentel arbejde, virtuel undervisning under corona-krisen.

<b>Titel 4</b>	<b>Coronavirus projekt</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Biologi</b> <u>Læsestof</u> Thomas Skadhede m.fl. (2017): Yubio - interaktiv e-bog, virus og immunsystemet herunder s. 65-72</p> <p><u>Forelæsning:</u> Forelæsning fra Aarhus Universitet: Coronalægen</p> <p>Projekt, der afsluttes med et skriftligt produkt samt en frelæggelse for resten af klassen.</p> <p>De besvarede spørgsmål, som er stillet af eleverne selv efter forelæsningen, er:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hvordan er en virus opbygget/konstrueret, og hvad består den af? (vira generelt - alle besvarer dette)</li> <li>2. Jeg har læst/hørt, at der var stor forskel mellem SARS/MERS og COVID-19, så stor forskel man faktisk ikke tænkte at COVID-19 ville være en trussel for mennesket, men alligevel endte den med at være farligere end SARS og MERS til sammen. Hvorfor endte COVID-19 med at være så farlig alligevel? (de forskellige vira og virulens)</li> <li>3. Nu hvor det er en virus, så muterer den meget. Hvad er chancen for at en mutation ender med at være farligere end den originale virus? (mutation generelt)</li> <li>4. Jeg kan ikke huske, om han forklarede det, men hvordan var det, at man bestemte slægtsskabet mellem de forskellige vira? (fylogenetiske træer og gensekvensering)</li> <li>5. Hvorfor kan mennesker og dyr ikke smitte hinanden? (receptorer og immunsystemet)</li> <li>6. Hvis man nu kan teste folk om de har dannet antistoffer. Kan man så ikke udvinde disse antistoffer og se på deres struktur til en eventuel vaccine eller medicin mod det? (antistoffer, antistoftest og behandling)</li> <li>7. Hvordan fungerer kombineringen af to medicin typer. Det var det han selv snakkede om ift hiv (corona og hiv medicin mekanismer)</li> <li>8. Nu ved vi at nogle proteiner har mulighed for at "vaccinere" dem selv (cas 9 fx), men hvordan kan det være at vi ikke kan det? (CRISPR, vaccination)</li> <li>9. Jeg vil også gerne vide, hvordan man ved, det er Corona, man er smittet med og ikke bare en virus, der ligner. (Coronatest og symptomer)</li> </ol>

	<p><u>Materialebank:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Youtube video om coronavirus herunder lidt teknisk: <a href="#">Viral Intelligence: What Is Coronavirus?   The Great Courses Plus</a></li> <li>• Biotechacademy har et forløb om covid-19 til folkeskolen: <a href="https://www.biotechacademy.dk/">https://www.biotechacademy.dk/</a></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netflix video: Coronavirus explained</li> <li>• Hjerneboksen podcast: Virus og vaccination</li> <li>• Yubio kapitel 5 (s. 237)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	4 lektioner à 95 min (biologi)
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<p>Forløbet tager udgangspunkt i den aktuelle situation med covid-19 virussen. Vi starter med at se en live-streamet forelæsning fra Aarhus universitet om emnet hvorefter eleverne stiller spørgsmål til forelæseren. Disse spørgsmål ligger til grund for det videre projektarbejde.</p> <p>Alle grupper arbejder med virus' opbygning og funktion</p> <p>Derudover vælger hver gruppe én ekstra problemstilling, der besvares.</p> <p>Der laves en aflevering med svar på problemstillingerne og en fremlæggelse for resten af klassen.</p>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, individuelt arbejde, projektarbejde med informationssøgning, fremlæggelser, skriftligt arbejde

<b>Titel 5</b>	<b>Sygt nok: Immunsystemet på arbejde (2.g)</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Biologi</b></p> <p><u>Læsestof</u></p> <p>Kim Bruun m.fl. (2011): Grundbog i Bioteknologi 2, 1.udgave, Gyldendal. Side 47-51, 161-178, 244-247</p> <p>Kim Bruun m.fl. (2010): Grundbog i Bioteknologi 1, 1.udgave, Gyldendal. Side 7-11, 23-24, 43-45, 142-144</p> <p>Thomas Skadhede m.fl. (2017): Yubio - interaktiv e-bog. Side 11 (Livets træ), 13-17 (1.2.2), 65-72 (1.4), 72-73 (afsnit 1.4.4), 253-254 (ELISA), 260-265 (5.4.4).</p> <p>Bioteknologisk forskning, (2013), Københavns Universitet  <a href="http://www.science.ku.dk/oplev-science/gymnasiet/undervisningsmaterialer/bog-eger/bog_biotech_forsk/filer/0_bioteknologi_samlet.pdf">http://www.science.ku.dk/oplev-science/gymnasiet/undervisningsmaterialer/bog-eger/bog_biotech_forsk/filer/0_bioteknologi_samlet.pdf</a>  Side 117-132 (bakterier, antibiotika og resistens).  - Henrik Parbo m.fl., Kend Kemien 2 (Gyldendal 2007) side 241-244  <a href="#">β-Lactams: Mechanisms of Action and Resistance - YouTube</a> (om beta-lactam antibiotika og resistens)</p> <p><u>Andet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ”Min indre læge” (Tegnefilm om immunforsvaret): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fyHsHvT9H3Y">https://www.youtube.com/watch?v=fyHsHvT9H3Y</a></li> <li>- Det adaptive immunforsvar: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5u_XN7de-vDs&amp;t=366s">https://www.youtube.com/watch?v=5u_XN7de-vDs&amp;t=366s</a></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mini fremlæggelser om vaccination for en af følgende sygdomme: fåresyge, gul feber, stivkrampe, røde hunde. (kilde: <a href="https://www.ssi.dk">https://www.ssi.dk</a>)</li> <li>- Dokumentar, DR 2 tema. ”Epidemierne kommer”.</li> <li>- Aktuel coronasituation: <a href="https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200810-covid-19-sitrep-203.pdf?sfvrsn=aa050308_2">https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200810-covid-19-sitrep-203.pdf?sfvrsn=aa050308_2</a></li> <li>- Antibiotikaresistens i fødevareproduktion: <a href="https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-2/an2_12kolmos.pdf">https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-2/an2_12kolmos.pdf</a></li> <li>- Udvikling af resistens: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yybs-SqcB7mE">https://www.youtube.com/watch?v=yybs-SqcB7mE</a></li> <li>- Corona og immunforsvaret: <a href="https://videnskab.dk/krop-sundhed/13-genfejl-i-immunforsvaret-kan-vaere-aarsag-til-svaer-covid-19-hos-unge-og-raske">https://videnskab.dk/krop-sundhed/13-genfejl-i-immunforsvaret-kan-vaere-aarsag-til-svaer-covid-19-hos-unge-og-raske</a></li> <li>- Vacciner: <a href="https://vk.ovg.ox.ac.uk/vk/how-do-vaccines-work">https://vk.ovg.ox.ac.uk/vk/how-do-vaccines-work</a></li> <li>- Vaccineudvikling: <a href="https://www.dr.dk/nyheder/webfeature/corona-vaccine">https://www.dr.dk/nyheder/webfeature/corona-vaccine</a></li> </ul> <p><u>Øvelser</u>  Smittespredningsøvelse (Journal)  Bakterievækst på FG (Journal)  ELISA: HIV (Rapport)  Bakterier og antibiotika (Journal)  Corona antistof test (Journal)  Bestemmelse af sukkerindholdet i en sodavand ved polarimetri (Journal)</p> <p><u>Udadrettede aktiviteter</u>  Ingen pga. coronapandemien</p>
<b>Omfang</b>	21 blokke à 95 minutter (kemi + biologi)
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<p>Bio: Vi sætter fokus på immunsystemets opbygning og funktion herunder det medfødte og adaptive forsvar. Immunsystemets forskellige celler gennemgås, samt antigener og antistoffer. ELISA-testen udføres (HIV). Vi ser på hvordan virus er opbygget og hvordan disse kan reproducere sig selv, ser på antiviral medicin og kigger lidt på udbredelsen af coronavirus. I den forbindelse laver vi en antistoftest for corona virus og diskuterer betydningen af IgM og IgG antistof. Dernæst kigger vi på bakterier og deres vækst og ser på forskellen mellem gram negative og gram positive bakterier. Vi ser på mekanismerne bag antibiotikas virkning og ser på hvordan antibiotikaresistens virker og opstår. Vaccinationer diskuteres på baggrund af behandlings- og forebyggelsesperspektiver. Vi diskuterer bioetiske problemstillinger i forbindelse vaccination.</p> <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virus: opbygning og formering</li> <li>• Celler: pro- og eukaryoter (gentagelse fra tidligere)</li> <li>• Mikrobiologi: Vækst, vækstmodeller og vækstfaktorer</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysiologi på organismeniveau og biokemisk niveau: immunsystem</li> <li>• Eksperimentelle metode: Celledyrkning, ELISA</li> </ul> <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sundhed, sygdom og medicin, herunder udvikling af medicin og virkemåde (vaccination, antiviral medicin)</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed, eksperimentelt arbejde

<b>Titel 6</b>	<b>Forplantningsteknologi (2.g)</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Biologi</b></p> <p><u>Læsestof</u>          Kim Bruun m.fl. (2011): Grundbog i Bioteknologi 2, 1.udgave, Gyldendal. Side 243, 244-259, 266-267.          Thomas Skadhede m.fl. (2017): Yubio - interaktiv e-bog. Side 322-324 (7.2.2), 326-329 (7.3.2)</p> <p><u>Andet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mænd, sex og hjerner (DR dokumentar)</li> <li>- Dansende edderkop</li> <li>- Kvindens cyklus på 2min</li> <li>- Spermbot</li> <li>- Celler til stamceller: <a href="https://sund.ku.dk/nyheder/2019/05/overraskende-forskning-alle-umodne-celler-kan-blive-til-stamceller/">https://sund.ku.dk/nyheder/2019/05/overraskende-forskning-alle-umodne-celler-kan-blive-til-stamceller/</a></li> <li>- Diskussion af nedfrysning af æg: <a href="https://www.dr.dk/nyheder/politik/formanden-etisk-raad-det-giver-mening-forlaenge-perioden-nedfrosne-aeg">https://www.dr.dk/nyheder/politik/formanden-etisk-raad-det-giver-mening-forlaenge-perioden-nedfrosne-aeg</a></li> </ul> <p><u>Øvelser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dissektion af kønsorganer fra lam, svin og ko/tyr (videojournal)</li> <li>- Sædcellers aktivitet (journal)</li> </ul> <p><u>Udadrettede aktiviteter</u>          Ingen pga. coronapandemien</p>
<b>Omfang</b>	9 blokke à 95 minutter (biologi + kemi)
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<p>Bio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kønskarakterer</li> <li>- Kvindens hormoner: Menstruationscyklus, p-piller og graviditet</li> <li>- Mandens hormoner herunder sædcelleproduktion og hormonregulering</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kønsorganernes opbygning</li> <li>- Stamceller og kloning</li> <li>- Sædcellers opbygning og aktivitet</li> <li>- Fertilitetsbehandling som eksamensopgave (herunder spermbot)</li> </ul> <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysiologi på organismeniveau: Hormonregulering og forplantning</li> <li>• Stamceller</li> <li>• Kloning</li> </ul> <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P-pillers virkemåde</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed, eksperimentelt arbejde

<b>Titel 7</b>	<b>Mejeriproduktion (SRO)</b>
<b>Indhold</b>	<p><u>Læsestof</u> Thomas Skadhede m.fl. (2017): Yubio - interaktiv e-bog. Side (5.4.11), (25.4.1), (25.4.2)</p> <p>Lone ALS Egebo m.fl.: Bioteknologi A bind 1 (Nucleus 2017) s. 143-150</p> <p>Kim Bruun m.fl. (2011): Grundbog i Bioteknologi 2, 1.udgave, Gyldendal. Side 10-17, 22-23</p> <p>Kim Bruun m.fl. (2010): Grundbog i Bioteknologi 1, 1.udgave, Gyldendal. Side 72-73</p> <p>Parbo m.fl., Kend Kemien 2 (Gyldendal 2007) s. 111-114</p> <p><a href="http://net.biolyt.dk/index.php?SID=680">http://net.biolyt.dk/index.php?SID=680</a> (om isoelektrisk punkt)</p> <p><a href="http://net.biolyt.dk/index.php?SID=926">http://net.biolyt.dk/index.php?SID=926</a> (om bjerrumdiagrammer)</p> <p><a href="#">Kemi C-niveau 19 - Neutralisering og titrering - YouTube</a> (om titrering)</p> <p><u>Øvelser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktion af friskost herunder tilsmagning og bollebaking (J)</li> <li>- Holdbarhedsforsøg med friskost (J)</li> <li>- Laktosefri mælk (J)</li> <li>- pH-måling (cola og pH) (R)</li> <li>- Bestemmelse af farvestofindholdet i en sodavand (J)</li> <li>- Natriumhydrogencarbonat (natron) og kemisk ligevægt (hjemmeforsøg) (R)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le Chateliers princip (virtuelt)</li> <li>- Titrering på mælkesyre (virtuelt)</li> <li>- Sure og basiske salte (J)</li> </ul> <p><u>Udadrettede aktiviteter</u> Ingen pga. coronapandemien</p>
<b>Omfang</b>	5 blokke à 95 minutter (biologi) + 16 blokke á 95 minutter (kemi)
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion af yoghurt</li> <li>• Proteiner i mælk</li> <li>• Føllingssyge</li> <li>• Laktoseintolerance</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed, eksperimentelt arbejde

<b>Titel 8</b>	<b>Genetik</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Biologi</b> <u>Læsestof</u> Kim Bruun m.fl. (2010): Grundbog i Bioteknologi 1, 1.udgave, Gyldendal. Side 121-130. Thomas Skadhede m.fl. (2020): Yubio - interaktiv e-bog. Side 828-829 (19.2), 829-834 (19.3), 834-837 (19.4), 837-839 (19.5), 839-842 (19.6), 899-904 (21.3), 950-959 (22.2), 966-971 (22.4)</p> <p><u>Øvelser</u> Isolering af DNA fra kiwi (hjemmeforsøg med videojournal) Mit PTC gen (journal) Min blodtype (virtuelt forsøg med rapport) Biobingo (find planter/dyr i naturen) Miniundersøgelse: Evolution i naturen <b>Elektroforese seglcelleanæmi (rapport)</b></p> <p><u>Dokumentarer/videoklip/artikler</u> Video om blodtyper og kort om at lave 0 blod: <a href="#">Why Do We Have Blood Types?</a> Har Malou det arvelige gen (DR dokumentar) <a href="https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/mutation/">https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/mutation/</a></p> <p>Abstract fra artikel: covid19 and blood types <a href="https://www.nature.com/articles/s41467-020-19623-x">https://www.nature.com/articles/s41467-020-19623-x</a></p> <p>Corona mutation B117:</p>

	<p><a href="https://www.ssi.dk/-/media/cdn/files/opdaterede-data-paa-ny-engelsk-virusvariant-sarscov2-cluster-b117--01012021.pdf?la=da">https://www.ssi.dk/-/media/cdn/files/opdaterede-data-paa-ny-engelsk-virusvariant-sarscov2-cluster-b117--01012021.pdf?la=da</a></p> <p><a href="https://virological.org/t/preliminary-genomic-characterisation-of-an-emergent-sars-cov-2-lineage-in-the-uk-defined-by-a-novel-set-of-spike-mutations/563?fbclid=IwAR1cNXIWnS4Fhwbp77TnzL7veBDDmu7upNe-OCZUVfLxGWqorUOTEot1V_yg">https://virological.org/t/preliminary-genomic-characterisation-of-an-emergent-sars-cov-2-lineage-in-the-uk-defined-by-a-novel-set-of-spike-mutations/563?fbclid=IwAR1cNXIWnS4Fhwbp77TnzL7veBDDmu7upNe-OCZUVfLxGWqorUOTEot1V_yg</a></p> <p><a href="https://nyheder.tv2.dk/samfund/2021-01-03-professor-har-to-mulige-forklaringer-pa-hvor-for-den-nye-mutation-er-mere-smitsom">https://nyheder.tv2.dk/samfund/2021-01-03-professor-har-to-mulige-forklaringer-pa-hvor-for-den-nye-mutation-er-mere-smitsom</a></p> <p><a href="https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/proteins/">https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/proteins/</a></p> <p><a href="https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasievideoer/">https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasievideoer/</a></p> <p>Artikel: <b>Aber, mus og hamstere:</b> Sådan bruges forsøgsdyr til coronaforskning (videnskab.dk)</p> <p><u>Udadrettede aktiviteter</u> Virtuelt foredrag med Mogens Bentsen om forsøgsmus</p>
<b>Omfang</b>	15 blokke à 95 minutter (biologi)
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kromosomer og genetiske grundbegreber</li> <li>- Autosomal 1-gens nedarvning</li> <li>- Kønsbundet nedarvning</li> <li>- Stamtræer</li> <li>- Codominans og blodtyper (rhesus og AB0)</li> <li>- Autosomal 2-gens nedarvning</li> <li>- Etikken bag gentests</li> <li>- DNAs opbygning</li> <li>- DNA replikation</li> <li>- Cellens cyklus herunder mitose og meiose</li> <li>- Kromosomtalsmutationer</li> <li>- Punktmutationer herunder coronamutationer</li> <li>- Proteinsyntesen</li> <li>-</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed, eksperimentelt arbejde

<b>Titel 9</b>	Nervesystemet og medicin
<b>Indhold</b>	<p><u>Materialer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruun m.fl.: Grundbog i Bioteknologi 1 (Gyldendal 2010) s. 80-81, 142-144</li> <li>- Bruun m.fl.: Grundbog i Bioteknologi 2 (Gyldendal 2011) s. 195-206, 212-214, 217-220</li> <li>- Henrik Parbo m.fl., Kend Kemien 2 (Gyldendal 2007) s. 246-252</li> <li>- Søren Munthe, Kemi der virker, kemiforlaget (2011) s. 66-79, 83-90, 95-103</li> <li>- Skadhede m.fl. E-bog Yubio (2021) s. 390-392, 438-442</li> <li>- Bodil Blem Bidstrup m.fl. "Fysiologibogen – den levende krop". (Nucleus 2006) s. 26-29</li> <li>- Lise Penter Madsen og Rolf Haugaard Nielsen, Det medicinerede menneske, det farmaceutiske fakultet, København s. 42-43</li> </ul> <p><a href="#">Vi har placebo-effekten på rygmarven (videnskab.dk)</a> (artikel om placeboeffekten i forbindelse med smertelindring)</p> <p><a href="#">Study Drugs på Aarhus Universitet - Doku: Study Drugs på Aarhus Universitet   TV2 ØSTJYLLAND (tv2ostjylland.dk)</a> (video om brugen af studydrugs)</p> <p>- <a href="#">Nazister var skyld i kæmpe medicinskandale længe efter krigens afslutning   Kroppen   DR</a></p> <p><u>Øvelser:</u>  Fremstilling af acetylsalicylsyre  Acetylsalicylsyre og tyndtlagschromatografi  Forsøg med følesansen</p>
<b>Omfang</b>	16 blokke à 95 minutter
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nervesystemets opbygning og funktion</li> <li>- Smerte</li> <li>- Placebo</li> <li>- Organisk syntese</li> <li>- Test og godkendelse af lægemidler</li> <li>- Udvalgte organiske stofklasser specielt aminer</li> <li>- Lægemidlers generelle virkning</li> <li>- Eksempler på lægemidler Acetylsalicylsyre, paracetamol, ibuprofen, thalidomid og "study drugs"</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed, eksperimentelt arbejde

<b>Titel 10</b>	Genteknologi
<b>Indhold</b>	<p><u>Kernestof:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genregulering og proteinsyntese</li> <li>- Genteknologi herunder gensplejsning, genmodificerede organismer og miljøpåvirkninger</li> <li>- Eksperimentelle arbejdsmetoder – celledyrkning og transformation</li> </ul> <p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruun m.fl.: Grundbog i Bioteknologi 2 (Gyldendal 2011) s. 22-37, 61-75, 226-232</li> <li>- Lone Als Egebo. ”Genetikbogen”. (Nucleus 2003) s. 78-81</li> <li>- Note om Ti-plasmidet (1 side)</li> <li>Skadhede m.fl. E-bog Yubio A(2020) s. 1004-1006, 1013-1033, 1060-1063</li> <li>- Carsten R. Kjaer, Gensplejsede planter – Ny forskning sætter fokus på risiko, Aktuel Naturvidenskab nr. 1 2000</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=mI0Fo9kaWqo">https://www.youtube.com/watch?v=mI0Fo9kaWqo</a> (Om next generation sequencing)</li> <li>- Artikel fra NPinvestor om uheld med GMO</li> <li><a href="https://npinvestor.dk/nyheder/novo-nordisk-ramt-af-gmo-uheld-i-august?page=3">https://npinvestor.dk/nyheder/novo-nordisk-ramt-af-gmo-uheld-i-august?page=3</a></li> <li>- Artikel fra ingeniøren om uheld med GMO</li> <li><a href="https://ing.dk/artikel/gmo-gaer-gaerfabrik-havne-de-kloakken-225805">https://ing.dk/artikel/gmo-gaer-gaerfabrik-havne-de-kloakken-225805</a></li> </ul> <p><u>Øvelser:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation af E. Coli med GFP (edvotek kit 223)</li> <li>- Undersøgelse for aluelement i PV92 (edvotek kit 333)</li> <li>- Påvisning af alkohol som giftstof (karseforsøg)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	17 lektioner af 95 minutter
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genregulering</li> <li>- Transformation af bakterier, planter og dyr</li> <li>- Genteknologiske metoder og sikkerhed</li> <li>- Genteknologiske metoder og etik</li> <li>- Sekventering af DNA</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed, eksperimentelt arbejde

<b>Titel 11</b>	Kulhydrater og ølbrygning
<b>Indhold</b>	<p><u>Kernestof</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De organiske stofklasser (med undtagelse af aminosyrer)</li> <li>- Stereoisomeri</li> <li>- Organiske reaktionstyper af betydning for de enkelte stofklasser</li> <li>- Struktur og egenskaber for carbohydrater</li> <li>- Eksperimentelle arbejdsmetoder – Spektrofotometri, separationsteknikker (destillation)</li> </ul> <p><u>Materialer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruun m.fl.: Grundbog i Bioteknologi 1 (Gyldendal 2010) s. 81-87</li> <li>- Bruun m.fl.: Grundbog i Bioteknologi 2 (Gyldendal 2011). s. 83, 85-86, 90, 93-96, 102-105, 114-137, 279</li> <li>- Gasbjerg m.fl.: Bioteknologi – en temabog (2011) Systime s. 9-20 (ølbrygning)</li> <li>- Parbo m.fl.: Kend Kemien 2 (Gyldendal 2007) s. 147-153, 205-208</li> </ul> <p><u>Øvelser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carbohydraters reaktion med fehlings reagens</li> <li>- Reaktionshastighed for et brændende lys</li> <li>- Kemiske reaktioners hastighed (faktorer af betydning)</li> <li>- Enzymkinetik for katalase</li> <li>- Bestemmelse af alkoholprocent i øllet ved destillation</li> <li>- Spektrofotometrisk bestemmelse af øllets farve (EBC)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	17 blokke af 95 minutter
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carbohydraters struktur og egenskaber</li> <li>- Enzymklasser</li> <li>- Enzymkinetik</li> <li>- Kemiske reaktioners hastighed</li> <li>- Organiske stoffer i øl</li> <li>- Ølbrygning</li> <li>- Destillation</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning/projektarbejdsform/eksperimentelt arbejde

<b>Titel 12</b>	Alger og fotosyntese
<b>Indhold</b>	<p><u>Kernestof:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotosyntese</li> <li>- Eksperimentelle arbejdsmetoder spektrofotometri og kromatografiske metoder (tlc og søjlechromatografi)</li> </ul> <p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruun m.fl.: Grundbog i Bioteknologi 2 (Gyldendal 2011) s. 57-61, 138-146</li> <li>- Henrik Parbo m.fl., Kend Kemien 2 (Gyldendal 2007) s. 39-45, 122-123</li> <li>- Ole G. Mouritsen, Tang i menneskets tjeneste, artikel fra Aktuel Naturvidenskab nr. 6 (2009)</li> <li>- Peter Daugbjerg Jensen og Annette Bruhn, Den blå biomasse, artikel fra Aktuel Naturvidenskab nr. 6 (2008)</li> <li>- Annette Bruhn m.fl., Tang som bæredygtig energikilde, Robust og bæredygtig bioenergi s. 20-21 (September 2012)</li> </ul> <p><u>Øvelser:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestemmelse af Klorofylindholdet i blade (videodemonstration)</li> <li>- Adskillelse af farvepigmenter fra blade ved tlc (videodemonstration)</li> <li>- Isolering af farvepigmenter ved søjlechromatografi</li> <li>- Nedbrydning af fucoxanthin</li> </ul>
<b>Omfang</b>	12 blokke af 95 minutter
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farvedannelse i organiske molekyler</li> <li>- Fotosyntesens lys- og mørkereaktioner</li> <li>- Tyndtlags- og søjlechromatografi</li> <li>- Spektrofotometri</li> <li>- Fotosyntesepigmenter</li> <li>- Tang og dets anvendelse</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed, eksperimentelt arbejde



<b>Titel 13</b>	Bioinformatik og stamceller
<b>Indhold</b>	<p><u>Kernestof:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stamceller</li> <li>- Anvendt bioinformatik og evolutionsmekanismer</li> </ul> <p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skadhede m.fl. E-bog Yubio A(2020) s. 1104-1119, 1144-1161</li> <li>- Nielsen, Einar Eg m.fl., "Genetik og gamle lakseskæl" bragt i Aktuel naturvidenskab nr. 2 1999 s. 7-10</li> <li>- Stamceller og helbredelse af diabetes - <a href="https://www.biotechacademy.dk/under-visning/gymnasiale-projekter/stamceller-helbredelse-diabetes/">https://www.biotechacademy.dk/under-visning/gymnasiale-projekter/stamceller-helbredelse-diabetes/</a> (teori + opgaver)</li> </ul> <p><u>Øvelser:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulation af genetisk drift</li> <li>- "Skruedyrene" – fylogenetisk undersøgelse af søm og skruer ud fra morfologi</li> <li>- Alignment med MEGA (Opgave 3 fra prøvesættet til digital eksamen i bioteknologi)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	11 blokke af 95 minutter
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alignments</li> <li>- Evolutionsmekanismer</li> <li>- Stamceller</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, projektarbejde

<b>Titel 14</b>	Repetition
<b>Indhold</b>	Repetition af udvalgte stofområder fra undervisningen.  Udarbejdelse af en mundtlig fremlæggelse til et prøveksamensspørgsmål.
<b>Omfang</b>	5 blokke af 95 minutter.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, gruppearbejde, pararbejde, træning af mundtlighed og skriftlighed