



## Undervisningsbeskrivelse

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| <b>Termin</b>        | Juni 122                    |
| <b>Institution</b>   | EUC Syd                     |
| <b>Uddannelse</b>    | htx                         |
| <b>Fag og niveau</b> | Bioteknologi A              |
| <b>Lærer</b>         | Michael Bjerg-Nielsen (mbn) |
| <b>Hold</b>          | s21hx2y                     |

### Forløbsoversigt (6)

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| <b>Forløb 1</b> | Yoghurt                               |
| <b>Forløb 2</b> | Biologisk Produktion                  |
| <b>Forløb 3</b> | Ølbrygning                            |
| <b>Forløb 4</b> | Fysiologi                             |
| <b>Forløb 5</b> | Du bli&#39;r, hvad du spiser          |
| <b>Forløb 6</b> | Hormoner & Hormonforstyrrende stoffer |

## Forløb 1: Yoghurt

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Forløb 1</b> | Yoghurt  |
| <b>Indhold</b>  | <p>Cellebiologi, Eukaryoter, prokaryoter, osmose v diffusion, mikrobiel vækst, vækstkurve, mælkesyrefermentering, kasein, syrning af mælk, pH-måling, sterilt arbejde.</p> <p>Eksperimentelt:<br/>Mikroskopi af kind- og vandpestceller<br/>Syrning af mælk</p> <p>Materialer:<br/>Grundbog i Bioteknologi 1<br/>Kap.<br/>1 s. 7-12 Lab-praksis + Sterilteknik + kulturfortynding<br/>Kap 2 s. 44-45<br/>Vækst og vækstkurver<br/>Bioteknologi A1 s. 145-150</p> <p>Øvelsesvejledninger:-</p> <p>Syrning af mælk<br/>Mikroskopi</p> <p>Andet:<br/>Cellerace (formativ evaluering om celletyper)<br/>Posterproduktion<br/>Diverse opgaver</p> <p>Hjemmesider/Videoer/Animationer:<br/><a href="https://mejeri.dk/produktion/fra-ko-til-karton/pa-mejeriet-sadan-laves-ost-yoghurt-smor-m-m/sadan-fremstilles-syrnede-produkter/">https://mejeri.dk/produktion/fra-ko-til-karton/pa-mejeriet-sadan-laves-ost-yoghurt-smor-m-m/sadan-fremstilles-syrnede-produkter/</a></p> <p><a href="https://hjemmeriet.com/da/info/da/Produktgrupper/02-Yoghurt%20m.m/-infoproductgroup_da.htm">https://hjemmeriet.com/da/info/da/Produktgrupper/02-Yoghurt%20m.m/-infoproductgroup_da.htm</a></p> <p><a href="https://www.science.ku.dk/oplev-science/gymnasiet/undervisningsmaterialer/online-artikler/bio-teknologi/samlemappe/bakterier-konsistens/">https://www.science.ku.dk/oplev-science/gymnasiet/undervisningsmaterialer/online-artikler/bio-teknologi/samlemappe/bakterier-konsistens/</a></p> <p><a href="https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/sundhedsoplysning/medicininformationer/laegemidler/pr">https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/sundhedsoplysning/medicininformationer/laegemidler/pr</a></p> <p><a href="https://hjemmeriet.com/da/info/da/Produktgrupper/02-Yoghurt%20m.m/-infoproductgroup_da.htm#1tab1-Yoghurt-kemi">https://hjemmeriet.com/da/info/da/Produktgrupper/02-Yoghurt%20m.m/-infoproductgroup_da.htm#1tab1-Yoghurt-kemi</a></p> <p>Beregning af syrekonzentration ud fra pH: <a href="https://sciencing.com/concentration-yogurt-given-ph-8303572.html">https://sciencing.com/concentration-yogurt-given-ph-8303572.html</a></p> <p>Supplerende stof:<br/>Øvelse - Mikroskopi</p> |
| <b>Omfang</b>   | 15 lektioner / 15 timer  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Særlige fokuspunkter</b></p>       | <p>Fagmål:<br/> anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger<br/> tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale<br/> bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt<br/> analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation<br/> gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold<br/> formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</p> <p>demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder<br/> behandle problemstillinger i samspil med andre fag</p> <p>Kernestof:<br/> cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser<br/> mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer<br/> virus: opbygning og forering<br/> makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer<br/> biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser</p> |
| <p><b>Væsentligste arbejdsformer</b></p> | <p>Læreroplæg<br/> Gruppearbejde<br/> Eksperimentelt arbejde<br/> Cellerace (poster med celletypeopgaver)<br/> Formativ/summativ evaluering (afsluttende test om både BioC-celler og yoghurtforløb)<br/> Posterproduktion</p>  |

## Forløb 2: Biologisk Produktion

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Forløb 2</b> | Biologisk Produktion  |
| <b>Indhold</b>  | <p>Den begrænsende faktor (minimumsloven), produktionsmålinger, næringsstoffer (optag heraf), energistrømme, stofkredsløb (C+N), fotosyntese (lys- + mørkeprocesser med elektrontransportkæde og fotofosforylering), økotoksikologi (andemadsforsøg), bioethanol</p> <p>Eksperimentelt:<br/>Påvisning af fotosyntese og respiration v pH indikator<br/>Minimumsloven<br/>Vækst af andemad<br/>Bioethanol</p> <p>Materialer:<br/>Bioteknologibogen 1, Nucleus, Kap. 2 (33-38) Cellemembran og stoftransport og Diffusion, osmose og aktiv transport s. 219-241 (Kap 9: Til og med Stofkredsløb C og N)<br/>Biologi i fokus, s. 134-143 (Fotosyntesen og dens lys- og mørkeprocesser) PDF.<br/>Bioteknologibogen 3, Nucleus, s. 78-87 (energi i planter) PDF om 1. og 2. generationsbioethanol<br/>Artikel: Fra halm til alkohol, Aktuel Naturvidenskab, 2005, nr. 3</p> <p>Videoer/Animationer:<br/>Transport af vand og næringsstoffer: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mc9gUm1mMzc&amp;feature=related">https://www.youtube.com/watch?v=mc9gUm1mMzc&amp;feature=related</a><br/>Fotofosforylering (ATP-syntetase) og elektrontransportkæden (fotosystem II og I): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LQmTKxI4Wn4&amp;t=220s">https://www.youtube.com/watch?v=LQmTKxI4Wn4&amp;t=220s</a><br/>Fotofosforulering: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OC677e1DpUc">https://www.youtube.com/watch?v=OC677e1DpUc</a></p> <p>A-ndre kilder:<br/>C-kredsløb: <a href="https://www.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-carbon-cycle">https://www.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-carbon-cycle</a><br/>N-kredsløb: <a href="https://www.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-nitrogen-cycle">https://www.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-nitrogen-cycle</a></p> <p>Diverse opgaver med fremlæggelse for klassen (fotosynteseprocesser, minimumsloven, økotoksikologi mm.).</p> |
| <b>Omfang</b>   | 26 lektioner / 26 timer   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Særlige fokuspunkter</b></p>       | <p>Fagmål:<br/>         anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger<br/>         tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale<br/>         bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt<br/>         analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation<br/>         formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</p> <p>demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder<br/>         analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed<br/>         anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger</p> <p>Kernestof:<br/>         makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer<br/>         biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser<br/>         økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet<br/>         toksikologi<br/>         eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion</p> |
| <p><b>Væsentligste arbejdsformer</b></p> | <p>Læreroplæg<br/>         Eksperimentelt arbejde<br/>         Gruppearbejde<br/>         Rapport om Påvisning af fotosyntese og respiration<br/>         Rapport om bioethanolproduktion<br/>         Opgavefremlæggelse om minimumsloven, fotosynteseprocesser, økotoksikologi og diverse</p>   |

### Forløb 3: Ølbrygning

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Forløb 3</b>                   | Ølbrygning  |
| <b>Indhold</b>                    | <p>Proteinstruktur, enzyms opbygning, enzymklasser, ølbrygningens processer, gærcellers opbygning, ølgær, glykolyse og gæring samt deres overordnede delprocesser.</p> <p>Eksperimentelt:<br/>Spytamilase<br/>Ølbrygning</p> <p>Materialer:<br/>Bioteknologibogen 1, Nucleus, Kap. 6 (122-135) (Proteiner og enzymer)</p> <p>Øllets Biologi, Undervisningsmateriale udgivet af Carlsberg, 2007 og "artikel - Ølbrygning"</p> <p>Glykolyse og gæring: Bioaktivator, ibog, afsnit 14 (pdf)</p> <p>Destillation: Basiskemi B, s. 63-66</p> <p>Videoer/Animationer:</p> <p>Storyboard (amylase), Eksamensopgaver (enzymer),</p> |
| <b>Omfang</b>                     | 21 lektioner / 21 timer   |
|                                   |   |
| <b>Væsentligste arbejdsformer</b> |   |

## Forløb 4: Fysiologi

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Forløb 4</b> | Fysiologi   |
| <b>Indhold</b>  | <p>Underemner:<br/>           Membranprocesser, gærceller, mælkesyrefermentering, mikrobiologi, vækst, makromolekyler, enzymer, biokemiske processer, respiration, glykolyse, citronsyreacyklussen, elektrontransportkæden, oxidativ fosforylering, åndedrætssystemet, blodkredsløbet, muskler, hjertet, arbejdsfysiologi.</p> <p>Eksperimentelt:<br/>           Hjerte og lungedissektion (svin)</p> <p>Materialer:<br/>           Bioteknologibogen 1, Nucleus, Kap. 3 alle afsnit.</p> <p>Bi-<br/>           oteknologigrundbog 2, Nucleus<br/>           Muskler s. 131-140<br/>           Citratcyklus s. 74-75-</p> <p>Elektrontransportkæden s. 76-78</p> <p>Artikel:</p> <p>Videoer/Animationer:<br/> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=8NUxvJS-_0k">http://www.youtube.com/watch?v=8NUxvJS-_0k</a></p> <p>BiU - Kroppens muskler - 4</p> <p>M-<br/>           uscle Contraction - Cross Bridge Cycle, Animation.<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SUPQVg1vO0Q&amp;list=PLybg94GvOJ9Fazvaf8unW19J2soXCavy4&amp;index=16">https://www.youtube.com/watch?v=SUPQVg1vO0Q&amp;list=PLybg94GvOJ9Fazvaf8unW19J2soXCavy4&amp;index=16</a></p> <p>Citronsyreacyklus:<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FmEm0CgHGdA&amp;list=PLybg94GvOJ9Fazvaf8unW19J2soXCavy4&amp;index=17">https://www.youtube.com/watch?v=FmEm0CgHGdA&amp;list=PLybg94GvOJ9Fazvaf8unW19J2soXCavy4&amp;index=17</a></p> <p>Oxidativ phosphorylering:<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VxCdheLvrX-4&amp;list=PLybg94GvOJ9Fazvaf8unW19J2soXCavy4&amp;index=18">https://www.youtube.com/watch?v=VxCdheLvrX-4&amp;list=PLybg94GvOJ9Fazvaf8unW19J2soXCavy4&amp;index=18</a></p> <p>Fra NAD<sup>+</sup><br/>           til NADH: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-uLFyNV6yY">https://www.youtube.com/watch?v=-uLFyNV6yY</a></p> |
| <b>Omfang</b>   | 7 lektioner / 7 timer   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Særlige fokuspunkter</b></p>       | <p>Fagmål:<br/>           anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger<br/>           tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale<br/>           analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation<br/>           anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering<br/>           demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder<br/>           analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed<br/>           demonstrere viden om fagets identitet og metoder</p> <p>Kernestof:<br/>           makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer<br/>           enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik<br/>           biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser<br/>           fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering</p> |
| <p><b>Væsentligste arbejdsformer</b></p> | <p>Tavleundervisning, lærerstyret dialog, laboratorie, opgaveløsning, individuelle fremlæggelser, gruppearbejde.</p>   |



## Forløb 5: Du bliver, hvad du spiser

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Forløb 5</b> | Du bliver, hvad du spiser  |
| <b>Indhold</b>  | <p>Kemiske opbygning af kostens bestanddele: Makronæringsstofferne proteiner, lipider og carbohydrater samt mikronæringsstofferne mineraler og vitaminer, samt stoffernes biologiske funktion i kroppen fra fordøjelse til anabolisme hhv. katabolisme.<br/>Grundlæggende protein/enzymviden opnået fra ølbrygningsforløbet.</p> <p>Varedeklarerationer, energiberegninger samt træning af artikellæsning.</p> <p>Materialer:<br/>Bioteknologibogen 1, Nucleus, Kap. 7 - Ernæring<br/>s. 143-149 Lipider<br/>s. 150-160 Carbohydrater<br/>s.<br/>163-165 Vitaminer og mineraler<br/>s. 170-171 Tarmenes bakterier</p> <p>Body lab;<br/>Jens Lund:<br/>Lipiders fordøjelse <a href="https://www.bodylab.dk/shop/fedtstoffer-nes-fordoejelse-1206c1.html">https://www.bodylab.dk/shop/fedtstoffer-nes-fordoejelse-1206c1.html</a><br/>Carbohydraters fordøjelse <a href="https://www.bodylab.dk/shop/kulhydraternes-fordoejelse-2104c1.html">https://www.bodylab.dk/shop/kulhydraternes-fordoejelse-2104c1.html</a><br/>Proteiners fordøjelse <a href="https://www.bodylab.dk/shop/kostens-protein-fra-703c1.html">https://www.bodylab.dk/shop/kostens-protein-fra-703c1.html</a></p> <p>De 7 officielle kostråd:<br/><a href="https://altomkost.dk/raad-og-anbefalinger/de-officielle-kostraad/">https://altomkost.dk/raad-og-anbefalinger/de-officielle-kostraad/</a></p> <p>Artikel:<br/>Tveden-Nyborg og Lykkesfeldt, 2016. Vitaminer til hjernen, Aktuel Naturvidenskab, nr. 4, s. 8-11.</p> <p>Videoer/Animationer:<br/>Mikrobiota: DR2 "De gode bakterier"</p> <p>Fedtsyrerfordøjelse og ATP-produktion<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ppqpUVaasNc">https://www.youtube.com/watch?v=ppqpUVaasNc</a><br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=acA5iF1zrDI">https://www.youtube.com/watch?v=acA5iF1zrDI</a></p> |
| <b>Omfang</b>   | 16 lektioner / 16 timer  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Særlige fokuspunkter</b></p>       | <p>Fagmål:<br/>           anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger<br/>           gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold<br/>           indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner<br/>           formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</p> <p>demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder<br/>           analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed</p> <p>Kernestof:<br/>           makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer</p> |
| <p><b>Væsentligste arbejdsformer</b></p> | <p>Lærerstyret dialog, gruppearbejde, individuelt arbejde, elevpræsentationer, opgavebesvarelser.</p>  |

## Førløb 6: Hormoner & Hormonforstyrrende stoffer

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Førløb 6</b>                   | Hormoner & Hormonforstyrrende stoffer  |
| <b>Indhold</b>                    | <p>Hormonsystemer, regulering, Kønsdifferentiering og hormonforstyrrende stoffer / Toksikologi</p> <p>- Endokrin signalering - Parakrin signalering - Endokrin kirtel - Målcelle - Hypothalamus - Hypofyse - Negativ feedback - Positiv feedback - Receptor - Hormonreceptorkompleks - Intracellulær receptor - Ekstracellulær receptor. Fosterdiagnostik.</p> <p>Ekspertimentelt:<br/>Screening for hormonforstyrrende stoffer</p> <p>Materialer:</p> <p>Bioteknologigrundbog 2, Nucleus<br/>Kap 4 s. 76-95 Hormoner</p> <p>Videoer/Animationer:<br/>DR2 Dokumentar: "Reproduktion i fare".</p>   |
| <b>Omfang</b>                     | 7 lektioner / 7 timer  |
| <b>Særlige fokuspunkter</b>       | <p>Fagmål:</p> <p>anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger</p> <p>tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale</p> <p>bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt</p> <p>analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejkilder, usikkerhed og biologisk variation</p> <p>demonstrere viden om fagets identitet og metoder</p> <p>anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger</p> <p>Kernestof:<br/>fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering<br/>toksikologi</p> |
| <b>Væsentligste arbejdsformer</b> |  |