



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Maj-juni, 20/21
Institution	HEG (Himmerlands Erhvervs- og Gymnasieuddannelser)
Uddannelse	htx
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Thøger Brinkman Nielsen og Rikke Mørk Lund
Hold	3xy20

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i 3g

Forløb 1	Hvad er liv (Cellebiologi)
Forløb 2	En del af naturen del 1 (økologi)
Forløb 3	Kost og sundhed
Forløb 4	Den levende krop
Forløb 5	Hormoner og forplantning
Forløb 6	En del af naturen del 2 (økologi)
Forløb 7	Genetik og bioteknologi
Forløb 8	Ølbrygning
Forløb 9	Food production
Forløb 10	Mikroorganismers vækst
Forløb 11	Enzymer og andre livsvigtige proteiner
Forløb 12	Enzymkinetik
Forløb 13	Når vi bliver syge
Forløb 14	Hvorfor går vi på to ben (evolution)
Forløb 15	Videnskab og forskning
Forløb 16	Hjernen på stoffer (Nervesystemet)
Forløb 17	Bæredygtig produktion

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Forløb 1	Hvad er liv? (cellebiologi)
Indhold	<p>cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser</p> <p>Cellens opbygning og funktion af udvalgte cellebestanddele med fokus på forskelle og ligheder mellem procaryote og eucaryote celler. Transport i celler med fokus på diffusion, osmose, passiv og aktiv transport. Celledeling - mitose og mieose</p> <p>Eksperimentel arbejde: Mikroskopi af planteceller og mundcelle Osmose i kartoffelceller (rapport)</p>
Omfang	8
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: 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 analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer demonstrere viden om fagets identitet og metoder</p> <p>Kernestof: cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser</p>

Forløb 2	En del af naturen (del 1)
Indhold	<p>Fotosyntese Respiration Økologiske grundbegreber Fødekæder Fødenet</p>

	Eksperimentel arbejde: Fotosyntese og respiration
Omfang	12
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation 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: økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energi-strømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet</p>

Forløb 3	Kost og sundhed
Indhold	<p>Kost og sundhed Kostens bestanddele, fordøjelse og funktion i kroppen: Fordøjelsessystemets opbygning og funktion, herunder opbygningen af kulhydrat, lipider og protein med fokus på fordøjelsesenzymeres opbygning og funktion samt dennes afhængighed af temperatur og pH. Blodsukkerregulering, glykæmiskindex og diabetes</p> <p>Eksperimentelt arbejde: Undersøgelse af din sundhedstilstand BMI, THR, Næringsindtag ved et måltid Spytamylase – nedbrydning af stivelse Glykæmiskindex</p>
Omfang	9 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, 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 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 problemstil-</p>

	<p>linger med biokemisk og biologisk indhold anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering</p> <p>Kernestof: makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering</p>
--	--

Forløb 4	Den levende krop
Indhold	<p>Motion og sundhed - Blodkredsløbet, Muskler og arbejdsfysiologi: Blodkredsløbets opbygning og funktion, herunder hjerte, lunger og blodåre. Dette vil blive forbundet med arbejdsfysiologi, herunder muskler, anaerob og aerob arbejde.</p> <p>Eksperimentelt arbejde: Puls og blodtryk Hjertedissektion Mikroskopi af blodcelle Konditest</p>
Omfang	8 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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: biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering</p>

Forløb 5	Hormoner og forplantning
Indhold	<p>Manden og kvindes kønsorganer, menstruationscyklussen, forplantningsteknologi, fosterdiagnostik, kønssygdomme, prævention, ufrivillig barnløshed, seksuelt overførte sygdomme, det endokrine system og hormonforstyrrende stoffer.</p> <p>Journal club - med hormonforstyrrende stoffer</p> <p>Eksperimentelt arbejde: Forsøg med sexuel Overførte sygdomme Forsøg med sædceller</p>
Omfang	17 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: 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 analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation 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 demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder behandle problemstillinger i samspil med andre fag</p> <p>Kernestof: fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering toksikologi</p>

Forløb 6	En del af naturen (del 2)
Indhold	<p>Skal ses i sammenhæng med En del af naturen (del 1)</p> <p>Fagligt indhold: Biotiske og abiotiske faktorer, fødekæde/fødenet, fotosyntesen, respiration, energistrøm, C-kredsløbet, N-kredsløbet, P-kredsløbet, succession, miljøfremmedestoffer, klimaforandringer økosystemer og vandløb som økosystem. + biodiversitet fra NV.</p> <p>Øvelser Undersøgelser af å Undersøgelse af biodiversitet ved forskellige habitater Fotosyntese hos vandpest i forskellige habitater Fotosyntese ved forskellige lysintensiteten - standardkurve</p>

Omfang	12 moduler
Særlige fokuspunkter	<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>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, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation</p> <p>gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger</p> <p>med biokemisk og biologisk indhold</p> <p>anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering</p> <p>anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng</p> <p>formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</p> <p>analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed</p> <p>Kernestof:</p> <p>biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser</p> <p>økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet</p>

Forløb 7	Genetik og bioteknologi
Indhold	<p>Genetik og nedarvning</p> <p>DNA's opbygning</p> <p>Bioteknologi</p> <p>Eksperimentelt arbejde:</p> <p>DNA i kiwi</p> <p>Blodtypebestemmelse</p> <p>Jagten på kræftgenet</p>
Omfang	25 moduler
Særlige fokuspunkter	<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>analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation</p> <p>anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng</p> <p>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</p> <p>demonstrere viden om fagets identitet og metoder</p> <p>Kernestof:</p> <p>genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik</p> <p>genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning</p> <p>eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion</p>
--	---

Forløb 8	Ølbrygning
Indhold	<p>Ølbrygning</p> <p>Gæring og gærceller</p> <p>Enzymer</p> <p>Mikroorganismer i produktion</p> <p>Eksperimentelt arbejde:</p> <p>Mikroskopi af gær</p> <p>Spirings forsøg med korn</p>
Omfang	9 moduler
Særlige fokuspunkter	<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>analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation</p> <p>gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger</p> <p>med biokemisk og biologisk indhold</p> <p>indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner</p> <p>analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed</p> <p>anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger</p>

	<p>med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger</p> <p>Kernestof: cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstoffaktorer enzymmer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser</p>
--	---

Forløb 9	Food production (flerfagligt forløb med engelsk)
Indhold	<p>Fordøjelse Kulhydrater, protein og fedtstoffer Kulhydrat stofskiftet Glycolysen Fast food vs. slow food (næringsværdig MacDonalds) High Fructose Corn Syrup Økologi vs. konventionel Dokumentar "Dem der gør os fede"</p> <p>Eksperimentelt arbejde: Forsøg med økologi vs. konventionelle fødevarer (journal) Kostplan med MacDonalds mad</p>
Omfang	16 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: 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 indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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 behandle problemstillinger i samspil med andre fag</p> <p>Kernestof: makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer enzymmer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik</p>

	biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering
--	---

Forløb 10	Mikroorganismers vækst
Indhold	Mikroorganismers vækst Bakterier Virus Svampe Teknologisk udnyttelse af mikroorganismer Eksperimentelt arbejde Dyrkning af bakterier Inhibering af mikroorganismer med antibiotika og naturstoffer
Omfang	15 moduler
Særlige fokuspunkter	Fagmål: 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 anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering 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: cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer virus: opbygning og formering enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion

Forløb 11	Enzymer og andre livsvigtige proteiner
Indhold	Proteiners opbygning Enzymers opbygning

	<p>Enzymklasser Enzymer i industrien Analyse metoder</p> <p>Eksperimentelt arbejder: Hjemmeforsøg med kromatografi og frugtfarve</p>
Omfang	15 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: 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 anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng demonstrere viden om fagets identitet og metoder</p> <p>Kernestof: makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion</p>

Forløb 12	Enzymkinetik
Indhold	<p>enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser enzymkinetik</p> <p>Eksperimentielt arbejde Undersøgelse af katalases enzymaktivitet</p>
Omfang	8 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: 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</p>

	<p>anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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: enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik</p>
--	---

Forløb 13	Når vi bliver syge
Indhold	<p>Immunforsvarets opbygning og funktion Vacciner ELISA</p> <p>Eksperimentelt arbejde ELISA (Simulation of HIV-1 Detection)</p>
Omfang	22 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: 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 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 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 demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder 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 behandle problemstillinger i samspil med andre fag</p> <p>Kernestof: virus: opbygning og formering fysiologi: forplantning, fordøjelse, ånde-</p>

	drætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion
--	---

Forløb 14	Hvorfor går vi på to ben (evolution)
Indhold	<p>Evolution Genetisk variation Naturlig selektion Seksuel selektion Coevolution Fylogeni Mutualisme Parasitisme</p> <p>Virtuel øvelse: byg fylogener i jagten på ny medicin (https://snm.ku.dk/besoeg-os/skoletjenesten/materialer/livets-trae/)</p>
Omfang	10 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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: genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik evolutionsteori: biologisk variation og selektion eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion</p>

Forløb 15	Videnskab og forskning
Indhold	<p>Evidenshieraki Hills kausalitetskriterier Videnskabelig uredelighed</p> <p>Virtuelt forløb, ingen forsøg</p>

Omfang	4 moduler
Særlige fokuspunkter	Fagmål: analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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 behandle problemstillinger i samspil med andre fag

Forløb 16	Hjernen på stoffer (Nervesystemet)
Indhold	<p>Nervesystemets opbygning Neuroners opbygning Støtteceller Aktionspotentiale Hvilemembranpotentiale Neurotransmittere Stoffer påvirkning af nervesystemet Neurologiske sygdomme Forskning</p> <p>Eksperimentielt arbejde: Stimuli af mekanoreceptorer Varme/kuldeforsøg Smagssans Alkoholbriller Koffein og puls</p>
Omfang	27 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, 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 analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejkilder, usikkerhed og biologisk variation anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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: fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb,</p>

	muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering toksikologi
--	---

Forløb 17	Bæredygtig produktion
Indhold	<p>Bæredygtig energi og fødevareproduktion Med udgangspunkt i havet Tang som eksempel (makroalger) Fiskeri (overfiskeri) som eksempel (dokumentaren Seaspiracy dokumentar) Gen- teknologi i forbindelse med bæredygtig produktion Transformation af E. coli Økotoxikologi</p> <p>Eksperimentelt arbejde Bestemmelse af markoalger i Limfjorden (ekskursion til Løgstør Havn) Transformation af E. coli med GFP Økotoxikologi forsøg med andemad og shampoo</p>
Omfang	20 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed demonstrere viden om fagets identitet og metoder 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: økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet toksikologi</p>