



Termin	Maj/Juni - 2021/22
Institution	Favrskov Gymnasium
Uddannelse	STX
Fag og niveau	Biologi C
Lærer(e)	Rasmus Ladegaard Madsen (RM)
Hold	1s biC

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i faget

Forløb 1	Rejsen til og kolonisering af Mars (NV)
Forløb 2	Kost og sundhed
Forløb 3	Sexologi
Forløb 4	Genetik - Når generne generer
Forløb 5	Økologi

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Forløb 1	Rejsen til og kolonisering af Mars (NV)
Forløbets indhold og fokus	<p>Omdrejningspunktet for forløbet var liv: Hvad er det og hvordan opretholdes det? Vi arbejdede med livsyttringer, forskellige celletyper og deres opbygning samt funktionen af de vigtigste organeller. I den forbindelse udførte eleverne mikroskopi af forskellige celler (gær, løg, vandpest og egne kindceller). Herefter undersøgte eleverne mikroorganismers levesteder på gymnasiet, hvor vigtigheden af det kontrollerede forsøg desuden diskuteredes.</p> <p>Vi arbejdede med data indsamlet fra måling af forskellige fysiske parametre blandt eleverne, under inddragelse af lineær regression.</p> <p>Derefter blev der arbejdet med de tre stofskifteprocesser: Respiration, fotosyntese og gæring. Eleverne udførte et forsøg hvor vi undersøgte respiration og gæring ved gær-celler, og blev på denne måde opmærksomme på vigtigheden af det kontrollerede forsøg samt forskellige typer af data. Her arbejdede de ligeledes med mikroorganismers vækst (vækstkurven) og vækstfaktorer.</p> <p>I samarbejde med fysik lavede vi et forsøg, der viste fotosyntesen i vandpest og undersøgte fotosynteseraten som funktion af afstanden til lyskilden.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • Formulere og teste enkle hypoteser • Gennemføre praktiske undersøgelser og eksperimenter • Opsamle, systematisere og behandle data med brug af forskellige repræsentationsformer • Anvende modeller, som kvalitativt og kvantitativt beskriver enkle sammenhænge i omgivelserne, og kunne se modellernes muligheder og begrænsninger • Formidle et naturvidenskabeligt emne med relevante faglige begreber og repræsentationer • Demonstrere basal viden om naturvidenskabens identitet og metoder og anvendelse af matematik indenfor naturvidenskab
Kernestof	<ul style="list-style-type: none"> - Cellebiologi: Overordnet opbygning af pro- og eucaryote celler - Mikrobiologi: Vækst og vækstfaktorer - Biokemiske processer: Fotosyntese, respiration og gæring
Anvendt materiale.	<p><i>Kernestof:</i> Hans Marker m.fl., <i>Naturvidenskabeligt Grundforløb - En introduktion til naturvidenskabelig metodik</i> (2012): S. 6-15, 22-25 Hans Marker m.fl., <i>Biologibogen</i> (2005): S. 182-183, 186-188, Gads forslag (Cellen) Lone Als Egebo m.fl., <i>Biologi til tiden, 2. udgave</i> (2005): S. 13, 122-123, 141-147</p> <p><i>Supplerende:</i> ”The Martian” (2015)</p> <p><i>Øvelser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopi af celler • Vækstforsøg med gær • Fotosyntese i vandpest (Samspil med fysik og afstandskvadratloven) • Bakterier på FG • Måling af fysiske parametre og brug af korrelationsdiagrammer

	<i>Omfang:</i> Undervisningstid: 12 blokke á 95 min (19 timer á 60 min) Fordybelsestid: 5 timer Litteratur: 29 sider
Arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, anvendelse af fagprogrammer (LoggerPro & Excel), skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde

Forløb 2	Kost og sundhed
Forløbets indhold og fokus	Forløbets omdrejningspunkt var kostens opbygning, nedbrydning og påvirkning af sundheden. Vi undersøgte først makronæringsstofferne opbygning og biologiske funktion. Dette benyttede vi som indgangsvinkel til en overordnet gennemgang af kroppens organsystemer og en efterfølgende dybdegående undersøgelse af fordøjelsessystemets opbygning. Herunder undersøgte vi overordnet næringsstofferne optag i tarmen, idet vi fokuserede på cellemembranens opbygning og processer til optag over membranen (diffusion, osmose, aktiv transport). Osmose undersøges i kartoffelceller, og der anvendtes lineær regression til at bestemme saltindholdet af en ukendt opløsning (rapport). Eleverne arbejdede induktivt idet de selv designede et forsøg til påvisning af stivelse vha. IJK, og efterfølgende undersøgte spytamylases evne til at nedbryde stivelse under gennemgang af enzymernes opbygning, funktion og faktorer der påvirker enzymaktiviteten.
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger • udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet under hensyntagen til sikkerhed • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • anvende enkle matematiske repræsentationer, modeller og metoder til enkle beregninger, beskrivelse og analyse • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed • anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng • uddrage og anvende biologifaglig information fra forskellige kilder • formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • demonstrere viden om fagets identitet og metoder
Kernestof	<ul style="list-style-type: none"> • Cellebiologi: Membranprocesser • Makromolekyler: Overordnet opbygning og funktion af carbohydrater, lipider, proteiner • Enzymer: Overordnet opbygning og funktion • Fysiologi: Oversigt over kroppens organsystemer, et udvalgt organsystems opbygning og funktion (fordøjelsessystemet)
Anvendt materiale.	<p><i>Kernestof:</i> Skadhede m.fl., <i>Yubio C</i> (2021): Afsnit 1.3.1, 1.3.2 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4 (s. 28-34, 90-91, 97-103, 111-118).</p> <p>Egebo m.fl., <i>Biologi til tiden</i> (2005): S. 16-17.</p> <p><i>Øvelser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Spytamylases nedbrydning af stivelse (Journal) • Osmose i kartofler (Rapport) • Smag på kulhydratet • Diffusion af farvestof i vand ved forskellige temperaturer (Demonstration)

	<ul style="list-style-type: none"> • Vand- og fedtopløselige stoffer, samt emulgatorer (Demonstration) <p><i>Omfang:</i> Undervisningstid: 8 blokke á 95 min (12,7 timer á 60 min) Fordybelsestid: 3 timer Litteratur: 26 sider</p>
Arbejdsformer	Gruppearbejde, pararbejde, fremlæggelser I matrixgrupper, fremlæggelser for klassen, klasseundervisning, klasses Diskussion, skriftligt arbejde, eksperimentelt arbejde

Forløb 3	Sexologi
Forløbets indhold og fokus	<p>Forløbet tog udgangspunkt i spørgsmålet: Hvorfor sex? Med udgangspunkt i dokumentaren ”Arternes overlevelse” diskuterede vi fordelene ved seksuel reproduktion, under inddragelse af begreberne seksuel og naturlig selektion, samt fitness. Desuden afdækkede vi den typisk hanlige og kvindelige rolle ifm. formering, med udgangspunkt i deres forskellige biologiske behov.</p> <p>Herefter arbejdede eleverne sammen to og to, idet de hver var ansvarlige for hhv. den mandlige og kvindelige anatomi og funktion, med elevstyret gennemgang af anatomiske figurer.</p> <p>Vi undersøgte befrugtning og tidlig fosterudvikling. Dette tema afsluttedes med en mikroskopiøvelse hvor eleverne fortrinsvis trænede færdigheder ifm. mikroskopering, idet de undersøgte sædcellers opbygning og bevægelsesmønstre.</p> <p>Dette åbnede en diskussion af hormonernes rolle ift. udviklingen af sædceller. Vi undersøgte kort hormonernes overordnede funktion ifm. pubertet. Herefter undersøgte vi de mandlige kønshormoners funktion ifm. styrketræning. Her arbejdede vi med negativ feedback og brugen af anabolske steroider. Dette ledte til undersøgelse af testosterons adfærdsmæssige og fysiologiske påvirkning med inddragelse af dokumentaren ”Mænd, sex og hjerner” samt et mindre podcast-uddrag. Eleverne lavede med udgangspunkt i artiklen ”For mandigt blod” et mindre case-arbejde med AIS-kvinder, og vi diskuterede på klassen køn og kønsidentitet, samt sportens ligheds- og fairness-begreb med udgangspunkt i disse kvinders deltagelse i kvindesport.</p> <p>Afslutningsvis lavede eleverne matrix-arbejde om forskellige kønssygdomme, og undersøgte kondomers evne til at forhindre smittespredning af micrococcus mellem forskellige petriskåle.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger • udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet under hensyntagen til sikkerhed • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed • anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng • uddrage og anvende biologifaglig information fra forskellige kilder • formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende fagets viden og metoder til stillingtagen i forbindelse med samfundsmæssige problemstillinger med biologisk indhold (diskussion af AIS- kvinder i sport)
Kernestof	<ul style="list-style-type: none"> • Fysiologi: Forplantning og hormonel regulering • Evolutionsbiologi: Eksempler på evolutionsmekanismer
Anvendt materiale.	<p><i>Kernestof:</i> Skadhede m.fl., <i>Yubio C</i> (2021): Afsnit 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.6.1, 5.7, 5.8, 5.12, 5.13, 5.13.1, 5.13.2, 5.13.3, 5.13.4, 5.13.5, 6.5.2 (s. 175-178, 181-190, 193-195, 196-198, 208, 215-218, 259-261).</p>

	<p><i>Supplerende stof:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uddrag fra dokumentaren: ”Arternes overlevelse” DR2 (2002), (Første 25 min) • Viden om: “Mænd, sex og hjerner” DR2 (2008) • Testosteron: <i>This American Life</i> 220 ”Infinite Gent”: https://www.thisamerican-life.org/220/transcript (15:32-20:41) • Weekendavisen: For mandigt blod? https://www.weekendavisen.dk/2019-39/ideer/for-mandigt-blod <p><i>Øvelser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopi af tyresæd (Journal) • Beskytter kondomer mod seksuelt overførte sygdomme? (Journal) <p><i>Omfang:</i> Undervisningstid: 5 blokke á 95 min (8 timer á 60 min) Litteratur: 27 sider</p>
Arbejdsformer	Grupperarbejde, pararbejde, fremlæggelser i matrixgrupper, klasseundervisning, klasse-diskussion, eksperimentelt arbejde

Forløb 4	Genetik - Når generne generer
Forløbets indhold og fokus	<p>Forløbet undersøgte grundlæggende genetik, samt etiske overvejelser ifm. brugen af gentests med Huntingtons sygdom som konstant omdrejningspunkt.</p> <p>Forløbet åbnede med dokumentaren ”Har Malou det dødelige gen?”, hvilket gav anledning til en diskussion omkring etiske og personlige overvejelser ifm. brugen af gentests. Eleverne introduceredes herefter til grundlæggende genetik og dets tilhørende fagsprog. Herefter arbejdede eleverne med autosomal og kønsbunden ét-gensnedarvning, og løste opgaver hvor nedarvningen af forskellige sygdomme blev undersøgt. Herunder inddrog vi stamtræanalyse. Eleverne anvendte viden om autosomal ét-gensnedarvning til øvelsen ”Lav børn med hinanden”, hvor de undersøgte hvordan typiske fænotypiske træk ville komme til udtryk hos evt. afkom. Herefter testede vi evnen til at smage forskellige kemiske stoffer (primært PTC), og brugte det som udgangspunkt for en redegørelse for elevernes egen genotype (rapport).</p> <p>I anden halvdel af forløbet undersøgte eleverne DNA’s opbygning, og lavede en mindre opgave hvor de selv skulle bygge et DNA-molekyle. Vi udnyttede basal viden om bl.a. DNA og cellemembranens opbygning til at isolere DNA fra egne kindceller. Herefter undersøgte eleverne proteinsyntesen, idet vi havde fokus på processerne transkription og translation. Eleverne blev herved i stand til at oversætte DNA til RNA og videre til færdigt protein. Ifm. hermed lavede eleverne en kort videoformidlingsopgave om translationsprocessen. Dette blev overgangen til en kort gennemgang af mutationer og deres påvirkning på det færdige protein, samt kort deres evolutionære betydning ift. begrebet variation. Desuden undersøgte vi hvordan miljøet påvirker fænotypen, bl.a. under inddragelse af mutationer og kort om epigenetiske ændringer.</p> <p>Afslutningsvis lavede vi en simuleret gentest for Huntingtons hos en familie vha. gelelektroforese. Her udnyttede eleverne deres viden om proteinsyntesen til at redegøre for hvorfor det syge og raske protein kan adskilles vha. gelelektroforese, og sammenhængen med mutationer. Metodens baggrund og anvendelsesmuligheder blev gennemgået i dybden, og vi byggede på med RFLP-analyser ift. bestemmelse af faderskab og gerningsmænd.</p> <p>Vi rundede Huntingtons-delen af med kort at diskutere nye behandlingsmuligheder og se dokumentaren ”Kampen for et bedre liv: Min fars sidste håb”.</p> <p>Afslutningsvis blev eleverne kort præsenteret for CRISPR, idet de læste og så animationer om metoden, mens dokumentaren ”CRISPR - Vi fikser dine gener” gav et indblik i anvendelsesmuligheder og problematikker.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger • udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet under hensyntagen til sikkerhed • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig viden, fejkilder og usikkerhed • anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng • uddrage og anvende biologifaglig information fra forskellige kilder

	<ul style="list-style-type: none"> • formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • demonstrere viden om fagets identitet og metoder • anvende fagets viden og metoder til stillingtagen i forbindelse med samfundsmæssige problemstillinger med biologisk indhold (etikken i gentests)
Kernestof	<ul style="list-style-type: none"> • Makromolekyler: Overordnet opbygning og biologisk funktion af DNA • Genetik og molekylærbiologi: Nedarvningsprincipper, det centrale dogme og mutation
Anvendt materiale.	<p><i>Kernestof:</i> Skadhede m.fl., <i>Yubio C</i> (2021): Afsnit 7.1, 7.2, 7.2.1, 7.2.2, 7.3, 7.7, 7.7.1, 7.8, 7.8.1, 7.8.2, 7.8.4, 7.8.6, 8.2, 8.2.2, 8.3, 8.3.1, 8.3.4 (s. 265-271, 296-299, 304-312, 319-322, 325-330, 334, 337-340, 341-344, 354-355)</p> <p>Frøsig m.fl. <i>Biologi i Udvikling, 1. udgave</i> (2018) s. 176-181</p> <p><i>Supplerende stof:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ”Har Malou det dødelige gen?” DR2 (2015) • Figuren ”Faktorer, der kan have betydning for ønske om tilbagemelding” - Etisk Råd - Gentest-overvejelser • Dokumentaren: ”CRISPR - Vi fikser dine gener” (2019) • ”Kampen for et bedre liv (5): Fars sidste håb” DR1 (2019) • Udvalgte figurer fra Learn.genetics, "Epigenetics": https://learn.genetics.utah.edu/content/epigenetics/ • Video om CRISPR: Etisk råd: Se CRISPR i funktion <p><i>Øvelser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedarvning af smager-genet (Rapport) • Isolering af DNA fra egne celler • Adskillelse af farvestoffer vha. gelelektroforese, ”Huntingtons” (Journal) <p><i>Omfang:</i> Undervisningstid: 14 blokke á 95 min (22 timer á 60 min) Fordybelsestid: 6 timer Litteratur: 45 sider</p>
Arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde, indhente og udvælge information med biologisk indhold, mundtlig og skriftligt formidling af biologisk stof

Forløb 5	Økologi
Forløbets indhold og fokus	<p>Vi startede med at afdække forforståelsen ift. økologi i biologisk og produktionsmæssig forstand. Herefter undersøgte eleverne et selvvalgt økosystems opbygning, under inddragelse af bl.a. biotiske og abiotiske faktorer, samt deres betydning for økosystemets opbygning. Desuden igangsatte vi en gennemgående, selvstændig feltundersøgelse, hvor eleverne vha. app'en iNaturalist, selv skulle finde og dokumentere så mange som muligt af udvalgte danske plante- og dyrearter.</p> <p>Herefter startede vi forløbets hovedfokus på økosystemers cykliske struktur, forholdet mellem fotosyntese og respiration samt kulstofkredsløbet, idet eleverne selv designede et forsøg til påvisning af fotosyntese og respiration i vandpest vha. BTB.</p> <p>Eleverne arbejdede med fotosyntese og respiration, idet vi diskuterede omdannelsen mellem organisk og uorganisk kulstof, og kulstoffets vandring op gennem fødekæderne (herunder energitab og begrænsende faktorer for plantevækst).</p> <p>Dette mundede ud i en kort videoaflevering, hvor eleverne arbejdede med det gennemgåede stof ifm. flaskehaven.</p> <p>Afslutningsvis lavede vi makroindexundersøgelse af Lilleåen, og diskuterede forskellige arters tilpasninger ift. iltoptag, samt hvorfor de dermed kan benyttes som indikatorer for vandkvaliteten. Eleverne arbejdede med primær- og sekundærforurening af vandmiljøer, samt hvordan udledning af organisk stof til et vandløb påvirker fysiske og biologiske forhold nedstrøms for forureningskilden.</p> <p>Forløbet afsluttedes med et kort læreroplæg om biodiversitetskrisen; dens indhold, årsager og mulige løsninger. Ifm. hermed inddrog jeg eleverne i mindre klassediskussioner om bl.a. bæredygtigt landbrug, regnskovsrydning, nationalparker og vilde havers betydning.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none"> • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger • udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet under hensyntagen til sikkerhed • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed • anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng • uddrage og anvende biologifaglig information fra forskellige kilder • formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • demonstrere viden om fagets identitet og metoder • anvende fagets viden og metoder til stillingtagen i forbindelse med samfundsmæssige problemstillinger med biologisk indhold (biodiversitetskrisen, klimakrisen og global opvarmning, bæredygtighed og forurening)
Kernestof	<ul style="list-style-type: none"> • Biokemiske processer: Fotosyntese og respiration • Økologi: Samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme, C-kredsløb og biodiversitet

Anvendt materiale.	<p><i>Kernestof:</i> Skadhede m.fl., <i>Yubio C</i> (2021): Afsnit 9.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.3.1, 9.3.2, 9.3.3, 9.4.2, 9.7, 9.7.1, 9.7.2, 10.2.1, 10.2.6 (s. 379-389, 400-403, 419-423, 434-441, 453-455)</p> <p>Faktalink - Biodiversitet ("Hvad er Biodiversitet", "Hvilke konsekvenser har det hvis hele arter uddør"), https://faktalink.dk/biodiversitet</p> <p><i>Supplerende stof:</i> Udvalgte figurer: Dinesen og Jensen, Hæfte 1: <i>Biodiversitetskrisen</i> (Det danske IPBES-kontor, 2022)</p> <p><i>Øvelser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Undersøgelse af et økosystem, Flaskehaven (Videoaflevering) • Løbende feltundersøgelse: 99-arter du skal se (iNaturalist) • Påvisning af fotosyntese og respiration i vandpest (Journal) • Makroindex-undersøgelse af Lilleåen (Journal) <p><i>Omfang:</i> Undervisningstid: 7 blokke á 95 min (11 timer á 60 min) Fordybelsestid: 1 time Litteratur: 32 sider</p>
Arbejdsfor- mer	Klasseundervisning, individuelt arbejde, gruppearbejde, feltundersøgelse.