

## Undervisningsbeskrivelse for den naturvidenskabelige faggruppe på Michaelskolens Steiner-HF årgang 2022HF

<b>Lærere</b>	<b>2022 – 2023:</b> Biologi: Lektor Martin Lauesen Geografi: Lektor Martin Steiner Kemi: Lektor Kirsten Dørge  <b>2022 – 2024:</b> Biologi: Lektor Martin Lauesen Geografi: Lektor Martin Steiner Kemi: Lektor Kirsten Dørge
---------------	--

<b>Tema 1</b>	<b>Naturen i forandring og balance</b>
<b>Tema 2</b>	<b>Vandet i vores varetægt</b>
<b>Tema 3</b>	<b>Mennesket mellem energiens veje og klimabalancen</b>
<b>Tema 4</b>	<b>Trivsel for individ og samfund</b>
<b>Tema 5</b>	<b>Særfagligt forløb i biologi</b>

<b>Tema 1</b>	<b>Naturen i forandring og balance</b>
<b>Fælles Introforløb</b>	<b>Forløbets indhold:</b> Gennembrud i tankemåder.  I kemien fra grundsubstans hos Thales og Demokrit til forandring hos Heraklit og balance hos Lavoisier. I biologien fra teleologiske betragtninger af det værende hos Aristoteles til forandring hos Lamarck og Darwin samt balance i økosystemer og homøostase i mennesket. I geografien fra mytologiske skabelsesberetninger til Huttons nutidighed i morfologiske processer og Wegeners kontinentaldrift.  <b>Supplerende stof:</b> - Naturvidenskabens historie

	<p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E. Rancke-Madsen, Peter Norrild: Kemiens fødsel. Gad, 1987. Side 9-13, 65-71</li> </ul>
<b>Omfang</b>	6 timer ligeligt fordelt mellem de 3 fag. Fordybelse 0 timer.
<b>Særlige fokuspunkter</b>	- Give eleverne et indblik i samspillet mellem nye opdagelser og vores forståelse af verden og et nyt perspektiv på, hvad vi i dag tager for givet
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Læreroplæg og klasserumsdialog
<b>Biologi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b></p> <p>Grundlæggende økologi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fra plantefysiologi og ressourcebehov til plantestrategier på morfologisk niveau og successionsvegetation</li> <li>- Fra fotosyntese, fødekæder og nedbrydning til økosystemer</li> <li>- Fra Linné og Lamarck til Darwin og Mendel, med fokus på konvergent- og co-evolution samt mangfoldighed og selektion</li> </ul> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Økologi, herunder samspil mellem arter og deres omgivende miljø samt biodiversitet</li> <li>- Cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bæredygtighed, bioteknologi og miljøbeskyttelse</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fog, K. (2001) 'Økologi – en grundbog'. Gad s. 120-121</li> <li>- Hulgård, K. &amp; Madsen, C. (2021) 'Biologibogen C hf'. Systime. S. 180-190</li> <li>- Ridley, M (1996), 'Evolution'. ' A short history of evolutionary biology '. Blackwell. s. 6-19.</li> <li>- Hulgård, K. &amp; Madsen, K. (2017) 'Biologibogen'. Systime. S. 344-352</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forsøg med vandpest under varierende forhold</li> <li>- Biodiversitetsundersøgelse ved fangst-genfangst af løbebiller</li> <li>- Mini-forsøg med smagstest af phenylthiocarbamid</li> </ul> <p><b>Feltarbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekskursion til Sømosen i Herlev samt Furesøen og Hareskoven ved Frederiksdal, begge med fokus på plantestrategier i ressourcebegrænsede miljøer, trofiske niveauer og basalt artskenndskab</li> <li>- Ekskursion til Zoologisk Museum og Botanisk Have</li> </ul>
<b>Omfang</b>	19 timer

<b>Opgaver</b>	Fordybelse 3 timer til udarbejdelse af skriftlig gennemgang af centrale betragtninger ved et selvvalgt økosystem, selvbearbejdet fremlæggelse af et konkret evolutionært forløb og efterfølgende fremlæggelse for klassen.
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser</li> <li>- Udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagets begreber og repræsentationer</li> <li>- Undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagets viden og metoder anvendes</li> <li>- Indsamle, vurdere og anvende biologifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder</li> </ul>
<b>Arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fælles udvikling og gennemgang af centrale begreber, processer og eksempler med udgangspunkt i læreroplæg samt konkret inspektion af udleverede organismer</li> <li>- Gruppearbejde med efterfølgende oplæg for klassen</li> <li>- Udarbejdelse af selvstændige skriftlige redegørelser og rapporter for praktiske øvelser</li> <li>- Innovationsforløb ud fra konvergent og divergent tænkning</li> </ul>
<b>Geografi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b> Pladetektonik, den geologiske cyklus, jordens opbygning og bjergarter.</p> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jordens og landskabernes processer</li> <li>- Natur- og menneskeskabte stofkredsløb og energistrømme</li> </ul> <p><b>Empiri baseret arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indsamlingsopgave om dansk landbrug</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kahoot om geografiske emner</li> <li>- Seterra geografi spil</li> <li>- <a href="https://videnskab.dk/kultur-samfund/hvad-er-verdens-stoerste-problem/">https://videnskab.dk/kultur-samfund/hvad-er-verdens-stoerste-problem/</a> af 8. november 2015</li> <li>- <a href="https://nyheder.tv2.dk/udland/2019-01-17-se-listen-her-er-de-fem-stoerste-trusler-mod-kloden">https://nyheder.tv2.dk/udland/2019-01-17-se-listen-her-er-de-fem-stoerste-trusler-mod-kloden</a> af 17. januar 2019</li> <li>- Tine B. Larsen og Peter H. Voss: Jordens opbygning og pladetektonik på <a href="https://junior-geologerne.dk/?p=1028">https://junior-geologerne.dk/?p=1028</a></li> </ul> <p>Lærerproduceret øvelser om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vulkanisme</li> <li>- Længde og breddegrader</li> <li>- Bestemmelse af et jordskælvs epicenter og styrke</li> </ul> <p>Lærerproduceret arbejdsspørgsmål om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jordbund</li> <li>- Dansk landbrugs udvikling</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asger Nordestgaard Kristiansen: Naturgeografi – Vores Verden. GO Forlag, side 83 – 88, 100 – 103, 235 -237</li> <li>- Christian Friis Bach, Agnes Witzke, Axel Bredsdorff et al.: Alverdens Geografi, side 133- 137</li> <li>- www.statistikbanken.dk</li> </ul>
<b>Omfang</b>	20 timer
<b>Opgaver</b>	<p>Fordybelse 3,5 timer.</p> <p>Eleverne afleverer et geografihæfter efter periodens afslutning, der indeholder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultater fra en øvelse om landskaber</li> <li>- En empiriøvelse om dansk landbrug</li> <li>- En beskrivelse af et selvvalgt emne indenfor økologi</li> </ul>
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indsamle, vurdere og anvende, geografifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder</li> <li>- Faget diskurs og anvendelse af modeller og symbolsprog</li> </ul>
<b>Arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Den dialogbaserede klasserumsundervisning</li> <li>- Empirisk baseret arbejde i grupperummet</li> </ul>
<b>Kemi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b>  Introduktion til kemiens fagsprog, metode og anvendelse. Uorganisk kemi.</p> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundstoffernes periodesystem</li> <li>- Stofmængdeberegninger i relation til reaktionskemaer, herunder stofmængdekonzentration</li> <li>- Kemiske bindingstyper, tilstandsformer og blandbarhed</li> <li>- Ionforbindelsers opbygning, navngivning, egenskaber og anvendelse</li> <li>- Kemiske reaktioner, herunder simple redox- og syrebasereaktioner</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lærerproduceret opgaver og redaktiserede forsøgsvejledninger til åbne forsøg (25 sider). Hvilke forsøg ses nedenfor.</li> <li>- Flashcards</li> <li>- Verdens vigtigste tabellering fylder 150 år. Dansk kemi, 100, nr. 1, 2019</li> <li>- Uddrag fra Kim Bruun, Hans Birger Jensen, Karsten Ulrik Jensen og Søren Munthe: Isis Kemi C, Systime, 1. udgave, 1 oplag 1999. Side 12-21, 24- 25,62- 65, 82- 87, 92- 93, 148- 149</li> <li>- Et udvalg af Periodic Videos: <a href="http://www.periodicvideos.com/">http://www.periodicvideos.com/</a></li> <li>- Video om natriums reaktion med vand: Don't flush Sodium Down the Toilet, <a href="http://www.youtube.com/watch?v=CEC64Bqeajs">http://www.youtube.com/watch?v=CEC64Bqeajs</a></li> <li>- <a href="https://www.chemistryworld.com/news/ten-periodic-tables-you-really-should-know-about-/3010359.article">https://www.chemistryworld.com/news/ten-periodic-tables-you-really-should-know-about-/3010359.article</a></li> <li>- Sange om det periodiske system fra you.tube blandt andet med Tom Lehrer <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EWLeBIWkiYo">https://www.youtube.com/watch?v=EWLeBIWkiYo</a></li> <li>- Chemical Party på <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HDw4gk5pYl8">https://www.youtube.com/watch?v=HDw4gk5pYl8</a></li> <li>- Quiz om grundstoffer</li> </ul>

	<p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktion mellem jern og svovl</li> <li>- Krystalvand i kobber(II)sulfat</li> <li>- Opvarmning af natron</li> <li>- pH-detektiv</li> <li>- Kobbersulfat og et jernsøm</li> <li>- Saltsyre og metaller</li> <li>- CuSO<sub>4</sub> og Zn</li> <li>- Spændingsrækken</li> <li>- Elektrolyse af vand</li> <li>- Elektrolyse af tinklorid og blyacetat</li> </ul>
<b>Omfang</b>	27 timer
<b>Opgaver</b>	<p>Fordybelse 5 timer.</p> <p>Eleverne skriver henholdsvis forsøgsjournaler- og rapporter over de udførte eksperimenter.</p>
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet</li> <li>- Præsentere, vurdere og formidle data fra empiribaseret arbejde, herunder beskrive og forklare enkle sammenhænge mellem det empiribaserede arbejde og viden, modeller og metoder fra fagene</li> <li>- Udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klasserumsundervisning</li> <li>- Eksperimentelt arbejde med efterfølgende rapportskrivning</li> </ul>

<b>Tema 2</b>	<b>Vandet i vores varetægt</b>
<b>Fællesfaglig projektforsløb</b>	
<b>Indhold</b>	<p>Vandets kredsløb med tværfaglig fokus på grundvand og spildevand. Internationale konflikter på grund af vand.</p> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lærerproduceret opgaver og redaktiserede forsøgsvejledninger til åbne forsøg (6 sider). Hvilke forsøg ses nedenfor.</li> <li>- Uddrag fra Vandets Pris, <a href="https://filmcentralen.dk/grundskolen/film/vandets-pris">https://filmcentralen.dk/grundskolen/film/vandets-pris</a></li> <li>- <a href="https://novafos.dk/drikkevand/hvem-leverer-dit-vand">https://novafos.dk/drikkevand/hvem-leverer-dit-vand</a></li> <li>- <a href="https://grundvandet.ku.dk/">https://grundvandet.ku.dk/</a></li> <li>- <a href="https://vandetsvej.dk/">https://vandetsvej.dk/</a></li> </ul>

	<p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Egenskaber ved vand</li> <li>- Hårdhedsbestemmelse af vandhanevand</li> <li>- Fjernelse af fosfat i spildevand ved fældning</li> </ul> <p><b>Ekskursion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besøg til vandværket Ermelundsværket i Gentofte</li> <li>- Besøg til Renseanlæg Damhusåen</li> </ul>
<b>Omfang</b>	30 timer fordelt ligeligt mellem de 3 fag.
<b>Opgaver</b>	Fordybelse 6 timer fordelt ligeligt mellem de 3 fag. Eleverne udarbejder en synopsis i grupperne over et selvvalgt H <sub>2</sub> O-emne og præsenterer det mundtlig med brug af digitale værktøjer.
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- At beskrive vands problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra de 3 fag</li> <li>- Sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser</li> <li>- Indhente erfaring med projektarbejdsformen, tværfagligt arbejde</li> <li>- Formidle resultater efter selvvalgt metode</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Projektarbejde og udarbejdelse af synopsis. Hertil mundtlig gruppefremlæggelse.
<b>Biologi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b></p> <p>Næringsstofudvaskning og iltvind. Fødekedden i en sø. Idealvandløbet. Mikrobiel vækst.</p> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioteknologiske metoder og deres anvendelse</li> <li>- Økologi, herunder samspil mellem arter, mellem arter og deres omgivende miljø samt biodiversitet</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Undersøgelse af antibiotika (inkl. eksperimenter med kobber, hvidløg og oregano) ift. vækst af <i>Micrococcus luteus</i>, <i>Serratia marcescens</i> og <i>Penicillium chrysogenum</i></li> <li>- Makroindex ved vandløbsundersøgelse</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hulgard, K &amp; Madsen, C 'Biologibogen C', Systime. s. 205-240</li> <li>- Skou, T. &amp; Jensen, G. S. (2007). 'Mikrobiologi – teori og praksis' s 58-66</li> </ul>
<b>Omfang</b>	6 timer
<b>Opgaver</b>	Fordybelse 2 timer. Kort skriftlig fremstilling (rapport) ift. makroindex og - antibiotikaundersøgelse med begyndende fokus på det hensigtsmæssige ved IMRAD-strukturen.

<b>Særlige fokuspunkter</b>	- Indsigt i vandlevende organismers vilkår, fødekæder og vækst
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Læreroplæg, laboratorieundersøgelse samt feltarbejde, med efterfølgende skriftlig redegørelse.
<b>Geografi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b> Vandets kredsløb, grønlandspumpen, konflikter</p> <p><b>Kernestof:</b> - Vejrforhold, klima, klimaændringer og vandressourcer - Natur- og menneskeskabte stofkredsløb og energistrømme - Naturbetingede ressourcer, produktion, teknologi og bæredygtighed</p> <p><b>Anvendt materiale:</b> - <a href="https://filmcentralen.dk/grundskolen/film/vandets-pris">https://filmcentralen.dk/grundskolen/film/vandets-pris</a> - Thomsen, R. &amp; Thorling, L. (2008). 'vandets kredsløb'. i ' 'Naturgeografi jorden og mennesket', red. Lykke-Andersen, A. m.fl. Geografforlaget. s. 200-213 - <a href="https://www.verdensmaalene.dk/maal/6">https://www.verdensmaalene.dk/maal/6</a> - <a href="https://grundvandet.ku.dk/">https://grundvandet.ku.dk/</a></p> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b> - Forsøg med grønlandspumpe, densitetsforskelle og konvektion</p>
<b>Omfang</b>	6 timer
<b>Opgaver</b>	Fordybelse 1 time. Eleverne udarbejder en rapport over eksperimentet med grønlandspumpe, densitetsforskelle og konvektion
<b>Særlige fokuspunkter</b>	- Sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	- Den dialogbaserede klasserumsundervisning - Empirisk baseret arbejde i grupperummet
<b>Kemi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b> Tilstandsformer og blandbarhed.</p> <p><b>Kernestof:</b> - Kemiske bindingstyper, tilstandsformer og blandbarhed</p> <p><b>Anvendt materiale:</b> - Uddrag fra Kim Bruun, Hans Birger Jensen, Karsten Ulrik Jensen og Søren Munthe: Isis Kemi C, Systime, 1. udgave, 1 oplag 1999. Side 96 -98</p> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b> - Fældningsreaktioner</p>
<b>Omfang</b>	3 timer

<b>Opgaver</b>	Fordybelse 1 time Eleverne udarbejder en journal over forsøget.
<b>Særlige fokuspunkter</b>	- Gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet - Udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	- Klasserumsundervisning - Eksperimentelt arbejde med efterfølgende rapportskrivning

<b>Tema 3</b>	<b>Mennesket mellem energiens veje og klimabalancen</b>
<b>Biologi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b> Humanfysiologi. - Hjernen som særligt energikrævende væv samt fordøjelseeffektivitet for rå vs. kogt mad ud fra menneskets evolutionære samspil med ilden - Stofskiftet ud fra energiomsætning samt glucagon- og insulinltilstande i kroppen samt ubalancer - Udviklingen af hvidråd-svampe i Karbontiden samt fossile brændsler - Udfordringer for migration og biodiversitet i en samtid med fragmenterede biotoper</p> <p><b>Kernestof:</b> - Cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer - Organsystemers opbygning og funktion - Biologiske makromolekyler og deres biologiske betydning - Genetik og DNA's rolle - Ressourceudnyttelse, produktion og teknologi - Økologi, herunder samspil mellem arter, mellem arter og deres omgivende miljø samt biodiversitet</p> <p><b>Anvendt materiale:</b> - Udleverede lærerbearbejdede oversigter om menneskets udvikling - Hulgård, K. &amp; Madsen, C. (2021) 'Biologibogen C hf'. Systime. s 94-105 - Udleverede lærerbearbejdede præsentationer energistrømme og biodiversitet</p> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b> - Forsøg med faste, kostændring og blodsuktermåling - Kort praktisk øvelse i selv at lave ild med en 'ildbue' - Miniforsøg med biodiversitetsindex ud fra billedscenarier</p>
<b>Omfang</b>	10 timer



<b>Opgaver</b>	<p>Fordybelse 2 timer</p> <p>Skriftlig præsentation af konklusion fra Matrixgruppetorløb i hjernens energibehov med indlagte konkrete regneopgaver.</p>
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livet som energitransformationssystem fra kerneprocesser i solen gennem trofiske niveauer til sortlegemstråling</li> <li>- Biokemisk perspektiv på energitransport i kroppen</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fælles udvikling og gennemgang af centrale begreber, processer og eksempler med udgangspunkt i læreroplæg</li> <li>- Selvstændige praktiske undersøgelser</li> <li>- Udarbejdelse af selvstændige skriftlige redegørelser og rapporter for praktiske øvelser</li> </ul>
<b>Geografi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b></p> <p>Klimaforandringer og konsekvenserne heraf.</p> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vejrforhold, klima, klimaændringer</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verden aner stort set intet om den værst tænkelige klimakatastrofe. Klimaredaktør Magnus Bredsdorf, Politiken, 4. august 2022.</li> <li>- Pernille Ladegaard-Pedersen, Tomas Westh Nørrekjær &amp; Niels Vinther: Naturgeografi C, side 15-19</li> <li>- Lærerproduceret PP om klimapolitik</li> <li>- Kan smadre Danmarks image. Thomas Harder, Ekstrabladet, 12. september 2022</li> <li>- Danskernes holdning til atomkraft er ændret på få måneder. Nils Thorsen, Politiken, 15. september 2022</li> <li>- Ny afgørelse åbner for en kolossal udbygning med havvind i de danske farvande. Ellen Ø. Andersen, Politiken, 31. august 2022</li> <li>- Denne dag har i sandhed givet os håb: Pakistan får lovning på 62 milliarder til hjælp efter den største naturkatastrofe i landets historie. Politiken, 31. august 2022</li> <li>- Der er en vej til en køligere klode. Sats på forskning i grøn energi Af Bjørn Lomborg. Politiken 25. september 2010</li> <li>- Danskernes holdning til atomkraft er ændret på få måneder. Nils Thorsen, Politiken, 15. september 2022</li> <li>- Dan Jørgensen: Atomkraft må og skal aldrig blive en del af løsningen i Danmark. Information, 24. februar 2022</li> </ul> <p><b>Empiribaseret arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lærerproduceret figurøvelser om klimaforandringer og vejrøvelse</li> <li>- Øvelse i brug af klimamodeller ved hjælp af Climate Change Atlas</li> </ul>
<b>Omfang</b>	23 timer
<b>Opgaver</b>	Fordybelse 4,5 timer

	Eleverne udarbejder skriftligt materiale på baggrund af øvelserne om klimaforandringer, vejer og klimamodeller.
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beskrive enkle problemstillinger ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra geografi</li> <li>- Indsamle, vurdere og anvende, geografifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder</li> <li>- Sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Dialogisk klasseundervisning, forståelse af kilder og gruppearbejde med skriftlighed i faget
<b>Kemi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b> Indføring i den organiske kemi.</p> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundstoffernes periodesystem</li> <li>- Kemiske bindingstyper, tilstandsformer og blandbarhed</li> <li>- Organiske molekylers opbygning, navngivning, egenskaber og anvendelse</li> <li>- Kemiske reaktioner</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primære, sekundære og tertiære alkoholer</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lærerproduceret opgaver og redaktiserede forsøgsvejledninger til åbne forsøg (10 sider). Hvilke forsøg ses nedenfor.</li> <li>- Molekylebyggesæt</li> <li>- Mix and match kort</li> <li>- Flashcards</li> <li>- Uddrag fra Kim Bruun, Hans Birger Jensen, Karsten Ulrik Jensen og Søren Munthe: Isis Kemi C, Systime, 1. udgave, 1 oplag 1999. Side 22-23, 30-31, 40-55</li> <li>- Uddrag fra Kim Bruun, Hans Birger Jensen, Karsten Ulrik Jensen og Søren Munthe: Isis Kemi B, Systime, 1. udgave, 1 oplag 1999. Side 12-15, 22-27, 68-75</li> <li>- Boreplatform. <a href="https://www.dr.dk/tv/se/boern/ultra/store-noerd-tv/store-noerd-2011-2/braendstof-store-noerd#!/">https://www.dr.dk/tv/se/boern/ultra/store-noerd-tv/store-noerd-2011-2/braendstof-store-noerd#!/</a></li> <li>- Bioplast. <a href="https://plast.dk/tema/bioplast/">https://plast.dk/tema/bioplast/</a></li> <li>- Oxidation af alkoholer: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rrWbhsQN5w0&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=rrWbhsQN5w0&amp;feature=youtu.be</a></li> <li>-- Do bananas help other fruit to ripen quicker? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- What causes the blue cheese to smell so strong? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> </ul>

	<p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Egenskaber ved oliefraktioner</li> <li>- Fremstilling af bioplast</li> <li>- Fermentering og destillation</li> <li>- Alkoholers reaktion med kaliumpermanganat</li> <li>- Hvad er der i flasken</li> <li>- En duft af kemiker</li> </ul>
<b>Omfang</b>	15 timer
<b>Opgaver</b>	Fordybelse 4 timer Eleverne skriver henholdsvis forsøgsjournaler- og rapporter over de udførte eksperimenter
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- At tilbyde en undersøgende og elevcentreret undervisning, hvor udgangspunktet gennem eksperimenter er elevernes egne observationer og erfaringer, som de gennem et reflekteret arbejde generaliserer til teorier i samarbejde og dialog med læreren</li> <li>- Gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet</li> <li>- Sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser</li> <li>- Arbejde innovativt</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dialogisk klasserumsundervisning</li> <li>- Cooperative Learning</li> <li>- Fænomenologisk eksperimentelt arbejde med efterfølgende rapportskrivning</li> </ul>

<b>Tema 4</b>	<b>Trivsel for individ og samfund</b>
<b>Biologi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Overordnet samspil af organsystemerne i menneskekroppen</li> <li>- Informationseffektivitet og strukturer ved hormon- og nervesignaler, med særligt fokus på menstruationscyklus samt neurotransmittere og -modulatorer ift. afhængighedsproblematikker</li> <li>- Hjerte/karsystemet, åndedrætssystemet, mave/tarmsystemet, og urinvejssystemet med afsæt i elevernes personlige erfaringer</li> <li>- Immunologi med fokus på antistoffer og vaccine samt globale udfordringer</li> </ul> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer</li> <li>- Organsystemers opbygning og funktion</li> <li>- Biologiske makromolekyler og deres biologisk betydning</li> </ul>

	<p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jakobsen, P. H &amp; Bygbjerg, I. C. (2014). 'Immunologi – globale udfordringer og infektionssygdomme'. Nucleus. S 13-18, 23-25, 27,33-34, 37-40, 47-51</li> <li>- Hulgård, K. &amp; Madsen, C. (2021) 'Biologibogen C hf'. Systime. s 75-94, 106-175</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Undersøgelse af dykkerefleksen</li> <li>- Sanseoplevelser og optiske bidrag</li> <li>- Mini-forsøg med blodtypebestemmelse</li> </ul>
<b>Omfang</b>	12 timer
<b>Opgaver</b>	<p>Fordybelse 2 timer.</p> <p>Synopsis aflevering for to lærere i tilfældigt udtrukket individuelt organsystem med forventning om udvidet overblik.</p>
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- At deltage fagligt kvalificeret i samtaler om sundhed og sygdom ud fra en forståelse af organer- og organsystemers funktioner og samspil</li> <li>- At beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fælles udvikling og gennemgang af centrale begreber, processer og eksempler med udgangspunkt i læreroplæg</li> <li>- Udarbejdelse af selvstændige skriftlige redegørelser og rapporter for praktiske øvelser</li> </ul>
<b>Geografi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b></p> <p>Demografi, befolkningspyramider, erhvervsudvikling, den demografiske transitionsmodel, udviklingslande.</p> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Befolkningsforhold, byudvikling, produktion, teknologi og bæredygtighed</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asger Nordestgaard Kristiansen: Naturgeografi – Vores Verden. GO Forlag, side 93 – 98, 100 – 103</li> <li>- <a href="http://www.populationpyramid.net">www.populationpyramid.net</a></li> <li>- Pernille Ladegaard-Pedersen, Tomas Westh Nørrekjær &amp; Niels Vinther: Naturgeografi C, side 314 – 320</li> <li>- Lærerproduceret PP om udviklingsstrategier</li> </ul> <p>Lærerproduceret arbejdsspørgsmål om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbejdsspørgsmål om demografi og demografisk Transition</li> <li>- Befolkningspyramider</li> <li>- Danskernes sundhed</li> <li>- Udviklings og udviklingsstøtte</li> </ul> <p><b>Empiribaseret arbejde:</b></p>

	Lærerproduceret øvelser om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fødsels- og dødsrater</li> <li>- Befolkningspyramider og befolkningsudvikling</li> <li>- Udviklingsstøtte i Tanzania</li> </ul>
<b>Omfang</b>	15 timer
<b>Opgaver</b>	Fordybelse 4 timer Eleverne afleverer en opgave, hvor følgende indgår: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Svar på arbejdsark om fødsels- og dødsrater</li> <li>- Svar på arbejdsspørgsmål om demografi og demografisk transition</li> <li>- Svar på arbejdsspørgsmål om danskernes sundhed</li> <li>- Resultater fra en øvelse om befolkningspyramider</li> </ul>
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beskrive enkle problemstillinger ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra geografi</li> <li>- Indsamle, vurdere og anvende, geografifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Den dialogbaserede klasserumsundervisning</li> <li>- Empirisk baseret arbejde i grupperummet</li> </ul>
<b>Kemi</b>	<p><b>Forløbets indhold og fokus:</b> Organisk kemi for viderekomne, medicinsk kemi og etik.</p> <p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundstoffernes periodesystem</li> <li>- Kemiske bindingstyper, tilstandsformer og blandbarhed</li> <li>- Organiske molekylers opbygning, navngivning, egenskaber og anvendelse</li> <li>- Kemiske reaktioner</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perifert smertestillende medicin</li> <li>- Ruslægemidler og gifte</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lærerproduceret opgaver og redaktiserede forsøgsvejledninger til åbne forsøg (5 sider). Hvilke forsøg ses nedenfor.</li> <li>- Flashcards</li> <li>- Uddrag fra Kim Bruun, Hans Birger Jensen, Karsten Ulrik Jensen og Søren Munthe: Isis Kemi C, Systime, 1. udgave, 1 oplag 1999. Side 22-23, 30-31, 40-55</li> <li>- Uddrag fra Kim Bruun, Hans Birger Jensen, Karsten Ulrik Jensen og Søren Munthe: Isis Kemi B, Systime, 1. udgave, 1 oplag 1999. Side 12-15, 22-27, 68-75</li> <li>- Skal koffein reguleres? Dansk Kemi, 94, nr. 6-7, 2013</li> <li>- How do energy drinks work? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Guaraná – en arv fra regnskoven. Dansk Kemi, 87, nr. 3, 2006</li> <li>- Bliv høj på mørk chokolade. Dansk Kemi, 86, nr. 2, 2005</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Why is chocolate poisonous to dogs? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Why are some allergic to nuts? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Coca, stimulans eller narkotikum? Dansk Kemi, 85, nr. 8, 2004</li> <li>- Kokain smadrer hjernens belønningssystem. Illustreret Videnskab, 1, 2022</li> <li>- Tobak. Dansk kemi, 86, nr. 2, 2005</li> <li>- Heroin blev solgt som hostemedicin. Illustreret Videnskab, 7, 2022</li> <li>- Morfinens farlige tvilling, Illustreret Videnskab, 20, 2022</li> <li>- Why can nutmeg act as a hallucinogen? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- What gives chilies their spiciness? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Psilocybin slukker for sindslidelser, Illustreret Videnskab, 10, 2022</li> <li>- At han blev taget af dage er sikkert. Dansk Kemi, 89, nr. 8, 2008</li> <li>- Strychnin og Greven af Monte Christo. Dansk Kemi, 93, nr. 6/7, 2012</li> <li>- Ramsløg kan forveksles med giftige planter fra <a href="file:///C:/Users/KirstenDorge/Downloads/E-artikel%20Ramsloeg-kan-forveksles-med-giftige-planter%20(1).pdf">file:///C:/Users/KirstenDorge/Downloads/E-artikel Ramsloeg-kan-forveksles-med-giftige-planter%20(1).pdf</a></li> <li>- Why do potatoes turn green? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Why are some mushrooms poisonous? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Why are kidney beans poisonous if uncooked? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Do apple seeds really contain cyanide? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- What causes shellfish poisoning? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Why is eating pufferfish a risky move? Fra Andy Bruning: Why Does Asparagus make your wee smell? Orion 2015</li> <li>- Ricin og gamle paraplyer. Dansk Kemi, 85, nr. 5, 2004</li> <li>- Paraplymordet fra Per Mølgaard Giftige planter, Koustrup og Co., 2014</li> <li>- Novichok. Fra <a href="https://ing.dk/artikel/fem-grunde-til-novichok-er-klodens-vaerste-nervegift">https://ing.dk/artikel/fem-grunde-til-novichok-er-klodens-vaerste-nervegift</a></li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opløsning af flamingo i acetone</li> <li>- Fremstilling af acetylsalicylsyre</li> </ul>
<b>Omfang</b>	12 timer
<b>Opgaver</b>	<p>Fordybelse 2 timer.</p> <p>Forberedelse til fremlæggelse af artikel fra faglitteraturen og journal over forsøget med fremstilling af acetylsalicylsyre</p>
<b>Særlige fokuspunkter</b>	- At tilbyde en undersøgende og elevcentreret undervisning, hvor udgangspunktet gennem eksperimenter er elevernes egne observationer og

	<p>erfaringer, som de gennem et reflekteret arbejde generaliserer til teorier i samarbejde og dialog med læreren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indsamle, vurdere og anvende kemifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder</li> <li>- Udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagernes begreber og repræsentationer</li> <li>- Opnå en forståelse for det kemiske fag på videregående uddannelser</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dialogisk klasserumsundervisning</li> <li>- Cooperative Learning</li> <li>- Fænomenologisk eksperimentelt arbejde med efterfølgende rapportskrivning</li> </ul>
<b>Kemi</b>	<p><b>Forløbets indhold:</b> Fremstilling af anvendelsesorienterede produkter fra elevernes hverdag</p> <p><b>Anvendt materiale:</b> - Lærerproduceret forsøgsvejledninger (12 sider)</p> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b> - Fremstilling af bolsjer, brændte mandler - Fremstilling af creme, duftlys og fodbadesalt - Fremstilling af læbepomade og lipgloss - Fremstilling af sort krudt</p>
<b>Omfang</b>	6 timer (Fordybelse 0 timer)
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anvende fagets viden til fremstilling af hverdagsagtige produkter</li> <li>- Elevtilfredshed</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsform</b>	Eksperimentelt arbejde

<b>Tema 5</b>	<b>Særfagligt forløb i biologi</b>
<b>Biologi</b>	<p>Genetik og molekylærbiologi</p> <p><b>Forløbets indhold:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitose og meiose med særligt fokus på profase I i meiosen</li> <li>- Proteinsyntesen med særlig vægt på informationsstrømme ved transskription og translation</li> <li>- Epigenetiske aspekter ud fra svensk data om hungersnød</li> <li>- Naturlige og menneskeskabte kromosomforandringer og mutationer samt genfiksering og flaskehalsproblematikker</li> <li>- Genmanipulation ud fra industrielle anvendelser samt etiske overvejelser ved transgene organismer, ændring af gener samt kloning</li> </ul> </p>

	<p><b>Kernestof:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer</li> <li>- Genetik og DNA's rolle</li> <li>- Bioteknologiske metoder og deres anvendelse</li> <li>- Biologiske makromolekyler og deres biologiske betydning</li> </ul> <p><b>Anvendt materiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hulgård, K. &amp; Madsen, K. (2017) 'Biologibogen'. Systime. s 363-385</li> </ul> <p>Proteinsyntese : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7Hk9jct2ozY">https://www.youtube.com/watch?v=7Hk9jct2ozY</a>  DNA -&gt; Protein, realtime:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=D3fOXt4MrOM">https://www.youtube.com/watch?v=D3fOXt4MrOM</a>  <a href="https://www.danishdocumentary.com/film/genetic-me">https://www.danishdocumentary.com/film/genetic-me</a></p> <p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA-ekstraktion fra jordbær</li> <li>- Mikroskopi af mitosestadier ved celledeling</li> </ul>
<b>Omfang</b>	15 timer
<b>Opgaver</b>	<p>Fordybelse 3 timer.</p> <p>Aflevering med fokus på multimodal remediering af proteinsyntesen – eksempelvis pop-up bog, tegnefilm, digt, novelle, brætspil.</p>
<b>Særlige fokuspunkter</b>	- Strengt fokus på en såvel overordnet som detaljeret forståelse af proteinsyntesen samt de udfordringer og muligheder, indsigten tilvejebringer såvel industrielt og medicinsk som etisk
<b>Væsentligste arbejdsform</b>	Undersøgelser i laboratoriet, gruppedialoger og oplæg, remediering af proteinsyntesen, skriftlig redegørelse.