**Arktisk økologi og global opvarmning**

Lektionsplan

Hvert modul er 100 minutter

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Overordnet overskrift for lektionen** | **Beskrivelse af, hvordan man forestiller sig, at lektionen skal forløbe inkl. arbejdsformer** | **Materiale til eleverne såsom opgaver, vejledninger, spørgsmålskort, læsestof til eleverne, læsestof til lærerne (husk henvisning)** | **Nødvendigt apparatur/ting/lokaler til gennemførelse af lektionen** | **Læringsmål mv.** |
| 1 1 | Økosystem og fødenet i Arktis. | -Lærerintroduktion til forløbet. Økosystemers opbygning med forskellige trofiske niveauer, herunder energistrømninger.  -Eleverne arbejder i par med gruppering af en række arktiske organismer efter hvilket trofisk niveau de tilhører (opgave 1).  -Lærerintroduktion til fødekæder og fødenet.  -Eleverne laver i par en fødekæde ved hjælp af nogle af arktiske organismer fra opgave 1.  -Eleverne laver i par et fødenet ved brugen af alle de arktiske organismer fra opgave 1.  -Samlet opsamling, hvor nedbrydernes rolle i økosystemet introduceres. | Opgave 1: Arktiske organismer  Tekst 1: Energi i økosystemet | Sakse og evt. blyanter | Fra læreplanen:  *a) redegøre for biologisk teori*  Eleverne skal kunne redegøre for opbygningen af et økosystem, herunder trofiske niveauer, fødekæder, fødenet og nedbrydere |
| 2. 2 | Kulstofkredsløb.  Fotosyntese og respiration. | -Lærerintroduktion til fotosyntese og respirationsprocessen med inddragelse af grønkorn og mitokondrier.  -Pararbejde med molekylebyggesæt (opgave 2a)  -Lærerintroduktion til kulstofkredsløbet (kan gøres mere eller mindre kompliceret afhængigt af klassens faglige niveau)  -Pararbejde omkring kulstofkredsløb (opgave 2b)  -Opsamling i plenum om kulstofkredsløbet | Opgave 2a: Fotosyntese og respirationsprocessen med molekylebyggesæt  Opgave 2b: Kulstofkredsløb | Molekylebyggesæt og sakse | Fra læreplanen:  *a) redegøre for biologisk teori*  *f) udtrykke sig både mundtligt og skriftligt om biologiske sammenhænge med inddragelse af relevante faglige begreber*  Eleverne skal kunne redegøre for fotosyntesen og respirationsprocessen, samt kulstofkredsløbet |
| 3. 3 | Øvelse: Måling af CO2 og O2 hos karse i lys og mørke samt jord.  Biotiske og abiotiske faktorer.  Begrænsende faktorer. | -Lærerintroduktion til øvelsen.  -Opsætning af forsøget (dette kan gøres både deduktivt og induktivt, da brugen af sensorerne er meget intuitivt).  -Lærerintroduktion til biotiske og abiotiske faktorer (evt. læse teksten).  -Eleverne laver den simple opgave 3a om biotiske og abiotiske faktorer.  -Hvis der er ekstra tid kan opgave 3b om begrænsende faktorer laves. Denne opsamles med plenumdiskussion om, hvilke faktorer der er begrænsende for arktiske økosystemer. | Øvelsesvejledning: Fotosyntese og respiration  Tekst 3: Vækstfaktorer – biotiske og abiotiske  Opgave 3a: Biotiske og abiotiske faktorer  Opgave 3b: Begrænsende faktorer | Ting til øvelsen: iPad, ilt- og kuldioxidsensorer, økokar, stanniol/sort sæk, jord, karse på vat  Husk at karsen skal være i sin vækstfase.  Jorden må gerne være opbevaret lunt dagen op til forsøget. | Læreplanen:  *c) opstille enkle hypoteser som udgangspunkt for biologiske eksperimenter*  *d) udføre eksperimentelt arbejde og indsamle biologiske data i laboratoriet*  Eleverne skal kunne opstille hypoteser med inddragelse af biologiske processer for forsøget og udføre eksperimentet, samt redegøre for de biotiske og abiotiske faktorer som påvirker økosystemer. |
| 4. 4 | Drivhuseftekt og  global opvarmning | -Opsamling og tolkning af graferne af CO2- og O2- koncentrationerne fra øvelsen. Her er det vigtigt, at eleverne har en forståelse af, hvilke processer som har fundet sted i de forskellige forsøg.  -Eleverne laver individuelt eller i par opgave 4 om global opvarmning og drivhuseffekt  -Fælles opsamling på drivhuseffekt og global opvarmning med figuranalyse af drivhuseffekten og udviklingen af CO2  i atmosfæren | Opgave 4: Global opvarmning  [www.viten.no](http://www.viten.no) | Computere med internetadgang | Fra læreplanen:  *a) redegøre for biologisk teori*  e) *bearbejde og formidle resultater fra biologiske undersøgelser og eksperimentelt arbejde*  Eleverne skal analysere graferne for O2 og CO2 målingerne, samt kunne redegøre for årsagerne til global opvarmning. |
| 5. 5 | Konsekvenser af global opvarmning - marine økosystemer | -Lærerintroduktion af vandloppernes betydning for det arktiske marine økosystem  -Højtlæsning i grupper af testen. Fokus på ordforståelse og fagbegreber  -Gruppebesvarelse af arbejdsspørgsmål til teksten  -Opsamling i plenum, hvor figurerne om planteplanktons opblomstring og vandloppernes migration gennemgås (figur 8.5). | Tekst + opgave 5: Marine økosystemer |  | *a) redegøre for biologisk teori*  Eleverne skal kunne forstå, hvilke ændringer som kan ske i det arktiske marine økosystem som følge af global opvarmning |
| 6. 6 | Konsekvenser af global opvarmning - permafrost | -Lærerintroduktion til permafrosten og aktivlaget  -Tv-udsendelse om permafrosten og dataindsamling på Grønland  - Gruppearbejde med arbejdsspørgsmål (opgave 6)  -Eleverne undersøger selvstændigt positive og negative konsekvenser af global opvarmning på det Grønlandske økosystem. Det er vigtigt, at de tager stilling til kilderne  -Opsamling af konsekvenserne i plenum | Tv-udsendelse: Når landskabet prutter (30 min)  Tekst 6: Permafrostens kulstofdepot kan lække  OBS! Der er link til grønlandsk oversættelse inde i teksten  Opgave 6: Arbejdsspørgsmål til permafrost | Videoen kræver CFU-adgang på internettet | Fra læreplanen:  *a) redegøre for biologisk teori og arbejdsmetode*    *b) indhente biologisk information fra forskellige kilder*  *e) bearbejde og formidle resultater fra biologiske undersøgelser og eksperimentelt arbejde*  *f) udtrykke sig mundtligt om biologiske sammenhænge med inddragelse af relevante faglige begreber*  *g) diskutere samfundsmæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold.*  Eleverne skal kunne forstå, hvilke ændringer som kan ske med permafrosten som følge af global opvarmning. Derudover skal de selvstændigt information om andre konsekvenser af global opvarmning på et Grønlandske økosystem |
| 7. 7 | Afslutning | -Fremstilling af screencast, hvor de vigtigste faglige områder forklares af eleverne. Derved skal eleverne træne deres mundtlige formidling af biologisk viden og figuranalyse.  Problemstillingerne er differentieret efter stigende sværhedsgrad. Videoerne kan senere bruges til eksamensforberedelse. | Opgave 7: Fremstilling af screencast | Computere | *f) udtrykke sig mundtligt om biologiske sammenhænge med inddragelse af relevante faglige begreber*  Eleverne skal fremstille en screencast, hvor de mundtligt præsenterer biologisk viden. |

Links til yderligere inspiration

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Materiale** | **Hvem/hvad** | **Link/Hjemmeside** | **Evt.** |
| Det arktiske økosystem | Artikel om det arktiske økosystem | http://videnskab.dk/gronland-en-tikkende-klimabombe/hvordan-ser-okosystemer-ud-i-arktis |  |
| Permafrost | Artikel om permafrostens påvirkning på global opvarmning | http://videnskab.dk/gronland-en-tikkende-klimabombe/er-jorden-i-arktis-en-tikkende-bombe-af-drivhusgasser |  |
| Global opvarmning i Arktis | Hjemmeside om udviklingen der sker i Arktis | http://www.detnyearktis.dk/ |  |
| Klimaændringer | Hjemmeside om klimaændringer fra DMI | http://www.dmi.dk/klima/ |  |
| Klimaforandringer i Arktis | Tekst og opgaver fra EMU’s undervisningssite | http://www.emu.dk/modul/klimaforandringer-i-arktis |  |
| Klimaændringer | Hjemmeside om klimaændringer | http://www.climateminds.dk/ |  |
| Klimaændringerne:  Menneskehedens hidtil største udfordring | Bog fra Danmarks Miljøundersøgelser (2008) | http://www2.dmu.dk/Pub/MB13.pdf |  |
| Økologi-quiz | Quizlet termer | https://quizlet.com/\_m2gi3 | Ligger også som pdf i bilag |
| DR’s skolesite | Videoklip fra DR’s arkiver, tekster og opgaver udvalgt til undervisning | www.dr.dk/skole | Skal logge ind med uni-login |