

Tema: Naturen set fra rummet

Rumteknologiens udfordringer og dataindsamling

Inspirationskatalog 7. klassetrin



Indhold

Introduktion	3
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
Inspiration til undervisning	5
Faglige temaer	5
Rammer	6
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
Progression	12

Introduktion

Fra rummet kan naturens udvikling og menneskers aktivitet ses i stort perspektiv, og satellitfotos kan ændre vores selvbillede og forhold til naturen. Rumteknologiens udfordringer og dataindsamling er afsættet for dette inspirationskatalog, der lægger op til undervisning i 7. klasse med rumforskningens dilemmaer i centrum.

Efter det første foto af Jorden set udefra blev taget i 1968, opstod der internationale bevægelser med fokus på at beskytte vores fælles natur på Jorden. Det måske mest kendte fotografi af Jorden hedder *Earthrise*, og det viser Jorden, som står op bag Månens horisont. Fotografiet blev taget af en Apollo 8-astronaut som led i forberedelserne til at lande på Månen.

Astronauter fortæller, at synet af Jorden udefra giver en forstærket følelse af samhørighed med vores planet og en øget trang til at passe på den. Dette kaldes 'The Overview Effect' – en ændring i opfattelsen af Jorden, som opstår, når den betragtes fra rummet. Nogle mener, at netop billedet *Earthrise* var med til at udløse den moderne miljøbevægelse.

Forskningen bag kataloget

John Leif Jørgensen er professor ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og internationalt anerkendt rumforsker. Han er blandt andet involveret i projektet GEDI (en forkortelse af *The Global Ecosystem Dynamics Investigation*), som leverer et detaljerigt overblik over biomassen i næsten alle verdens skove, og som dermed bidrager til overview-effektens forunderlige oplevelse af at se Jorden udefra. Den oplevelse, som blandt andet beror på data fra rumforskningsteknologi, er omdrejningspunktet for dette katalog.

Se en kort film, hvor John Leif Jørgensen præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Naturen set fra rummet*. Se emu.dk/grundskole/naturvidenssabsstrategien.



Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til følgende færdigheds- og vidensområder i **Fælles Mål**:

- Fysik/kemi: Stof og stofkredsløb, Jorden og Universet, produktion og teknologi samt perspektivering i naturfag og modellering i naturfag.
- Biologi: Økosystemer, anvendelse af naturgrundlaget samt perspektivering i naturfag og modellering i naturfag.
- Geografi: Jordkloden og dens klima, naturgrundlag og levevilkår samt perspektivering i naturfag og modellering i naturfag.

Læs mere på emu.dk/grundskole/.

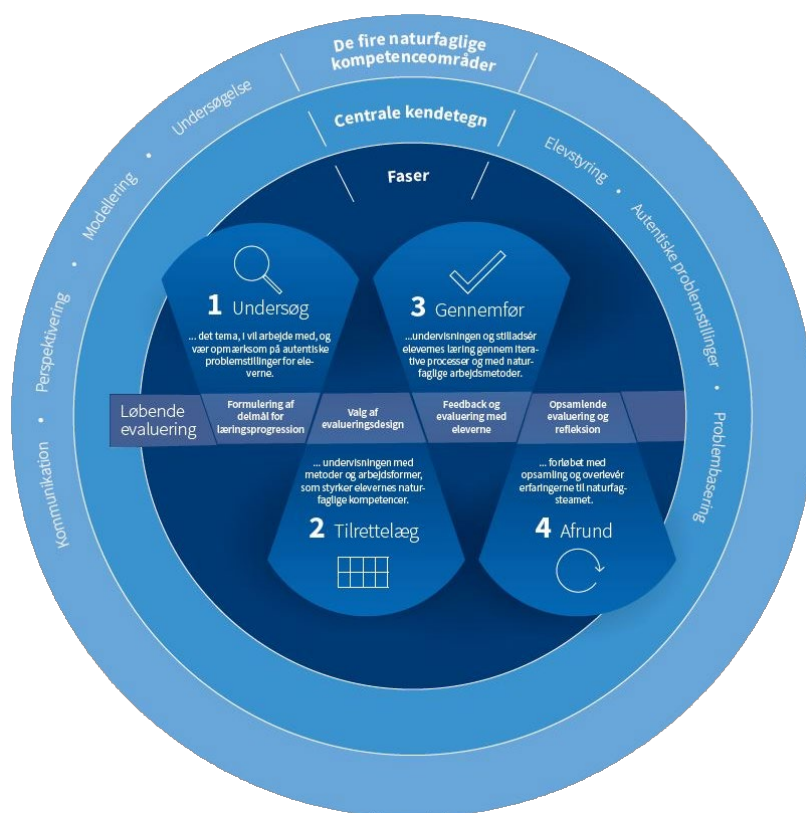


Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til et fællesfagligt forløb i 7. klasse om temaet *Naturen set fra rummet*.

Inspirationsmaterialerne om de 10 temaer er tilrettelagt med henblik på kompetenceorienteret naturfagsundervisning. De afgørende elementer i denne type undervisning er skitseret i den fagdidaktiske ramme herunder i form af naturfaglige kompetenceområder og centrale kendetegn.

Derudover rummer figuren en proces i fire trin for kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Naturfagslærere kan anvende inspirationen i dette katalog gennem netop disse fire trin.



Mere viden

Den fagdidaktiske ramme er uddybet i *Vidensnotat om kompetenceorienteret naturfagsundervisning*. En proces for at arbejde didaktisk gennem rammens trin er beskrevet i *Udviklingsredskab til kompetenceorienteret naturfagsundervisning til naturfagsteams*.



Begge dele kan sammen med alle seks inspirationskataloger samt temaets film og temamagasin hentes på emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.

Inspiration til undervisning

Med afsæt i undersøgelser af menneskets udnyttelse af naturgrundlaget i og uden for atmosfæren kan elever i 7. klasse introduceres til de juridiske og samfundsmæssige dilemmaer ved rumteknologisk forskning som John Leif Jørgensens.

Gennem rumteknologisk udforskning af Jorden kan der opnås helt nye indsigter, for eksempel hvordan CO₂ og ilt opfører sig på globalt plan. Men rumteknologien indeholder også dilemmaer vedrørende eksempelvis geodata, regler og love for adfærd i rummet, jurisdiktion i rummet og andre spørgsmål, der gør rumjura til en voksende disciplin. Dilemmaerne kan også være samfundsorienterede og blandt andet handle om, hvordan rumteknologiens indsigter påvirker mennesker og samfundets udvikling både negativt og positivt.

Spørgsmålet om, hvordan rumteknologi påvirker os, og hvordan eksempelvis geodata bruges af forskellige afsendere med divergerende interesser og dagsordener, er problemfeltet i dette katalog. Problemfeltet lægger op til træning i kritisk tænkning, eksempelvis i form af fler- og tværfaglige debatter.



Faktaboks

Alle **de naturfaglige kompetenceområder** kan komme i spil i undervisning om problemfeltet – i dette katalog med særligt fokus på:

- *Modelleringskompetencen*: Eleverne styrker kompetencen, når de kan anvende og vurdere modeller i de tre naturfag og med modeller kan forklare stoffers kredsløb i økosystemer.
- *Perspektiveringskompetencen*: Eleverne styrker kompetencen, når de kan beskrive naturfaglige problemstillinger i deres omverden og forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder.

Læs mere på emu.dk/grundskole.



Faglige temaer

Som forberedelse til undervisningen kan læreren undersøge, hvilke faglige temaer problemfeltet byder på. Det kan for eksempel være disse:

1. Teknologier som problem og løsning på udfordringer med naturgrundlaget

Klodens fossile energikilder er ikke uendelige, og i kraft af teknologisk udvikling er mennesker blevet i stand til at udnytte kilderne i en grad, så det ikke er bæredygtigt. Samtidig vokser presset for at udnytte energikilderne, for der bliver stadig flere mennesker på Jorden, som efterspørger det moderne livs forbrug og bekvemmeligheder. Det sætter klodens energiressourcer under pres

og øger udledningen af drivhusgasser, som fører til klimaforandringer. Men moderne teknologier såsom solceller og vindmøller kan være en del af løsningen. Situationen rummer et dilemma mellem bæredygtig omgang med naturen henholdsvis menneskets behov og teknologisk udnyttelse af naturen. Dilemmaet ses også i rummet: Satellitter i kredsløb om vores blå planet giver vigtig viden – samtidig med at der efterhånden er så meget skrot og så mange satellitter, at mængden i sig selv er en udfordring.

2. Dataindsamling og dataloggere

Evnen til at opsamle, forstå og anvende data vil være en central kompetence for fremtidens borgere. Allerede i dag genereres der enorme mængder data i samfundet – også i rumforskningen. Dataindsamling kan for eksempel ske ved hjælp af et måleinstrument kaldet 'datalogger'. Elever i 7. klasse kan stifte bekendtskab med dataloggere gennem en undersøgende og legende tilgang i åbne læringsrum, hvor det er muligt at prøve sig frem.

3. Rumjura

Rumjura er fælles regler for, hvordan mennesker skal opføre sig i rummet uden for atmosfæren. Det drejer sig eksempelvis om regler for brug af teknologi i rummet eller for rumrejser til Den Internationale Rumstation (ISS), til Månen, Mars mv. Rumjura kan udgøre et nyt perspektiv på elevernes arbejde med rummet i naturfagene. På den danske ESERO-hjemmeside findes elev- og lærermateriale om love og regler på Månen samt materiale om, hvordan et samfund kan fungere, hvis Månen bliver koloniseret. ESERO er et dansk resourcecenter for undervisningsaktiviteter og lærerkurser om astronomi og rumfart. Se for eksempel: esero.dk/aktiviteter/love-og-regler-pa-manen/.



Faktaboks

Den Internationale Rumstation (ISS) huser GEDI-måleinstrumentet, som John Leif Jørgensen og hans forskerteam benytter til at måle træers vækst med laser. ISS er en rumstation i kredsløb om Jorden i en højde af cirka 386 kilometer. Rumstationen vejer omtrent 450 ton, og den bevæger sig med en fart på 27.700 kilometer i timen. Den fuldfører næsten 16 kredsløb rundt om Jorden per døgn.

Læs eventuelt mere om ISS hos Den Europæiske Rumorganisation ESA: [esa.int/Science Exploration/Human and Robotic Exploration/International Space Station/Where is the International Space Station](http://esa.int/Science%20Exploration/Human%20and%20Robotic%20Exploration/International%20Space%20Station/Where%20is%20the%20International%20Space%20Station).

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning med dilemmaer og udfordringer ved rumteknologiens dataindsamling som afsæt, og som introducerer til John Leif Jørgensens forskning. Læreren kan gøre undervisningen autentisk ved at aktivere elevernes egne erfaringer med dataindsamling og viden om teknologisk udnyttelse af naturgrundlaget.

Rammer

I tilrettelæggelsen af et forløb kan læreren tage højde for, hvilke muligheder problemfeltet og de faglige temaer giver for at rammesætte undervisningen:

1. Sammenhæng til andre fag

Undervisningen kan knytte an til kulturfagene, når eleverne diskuterer dilemmaer ved teknologi og dataindsamling og i fællesskab reflekterer over, hvad

geodata gør ved os. I historiefaget kan det belyses, hvordan forskellige teknologier gennem historien har påvirket mennesker og samfund. Danskfaget kan også inddrages, eksempelvis ved at arbejde med science fiction-genrens dystopier og utopier. Eller eleverne kan skrive en fremtidsnovelle om kolonisering af en anden planet eller af Månen.

2. Metoder og arbejdsformer

De tværfaglige diskussioner, som kan opstå, når undervisningen kobles til andre fag, kan være med til at træne elevernes kritiske tænkning og debatkultur. Som konkret metode kan læreren iscenesætte et internationalt topmøde, hvor elevgrupper træner forskellige holdninger til teknologi og dataindsamling og eksempelvis argumenterer ud fra etik (kristendomskundskab) og historisk viden om teknologiudvikling, og hvor de anvender naturfaglig indsigt i teknologier til at drøfte, hvordan udviklingen vil se ud i fremtiden.

3. Eksterne læringsmiljøer

Træer og CO₂-udledning er en del af elevernes hverdag. De hører blandt andet om det i nyhederne, i undervisningen og i hjemmet, når planetære grænser, temperaturstigning og den grønne omstilling er på dagsordenen. Den offentlige samtale om disse emner kan være præget af ubehagelige fremtidsscenerier, og det kan opleves som svært at bevare fremtidsroen.

Et skolebesøg på eksempelvis greentech-virksomheder kan styrke elevernes fremtidsro ved at give dem indsigt i, hvor meget der arbejdes på teknologiske løsninger, der kan imødekomme eksempelvis klimaudfordringer. Besøget kan styrke elevernes oplevelse af handlemuligheder og -kompetence og lade dem indse, at de selv kan være med til at gøre en forskel i fremtiden, hvis de vælger en naturvidenskabelig eller teknologisk uddannelse.



Gode idéer

Inddrag Temamagasinet IndBlik: *Mennesket i det teknologiske samfund*

Det er oplagt at inddrage udgaven af Temamagasinet IndBlik om *Mennesket i det teknologiske samfund* med professor Maja Horst i naturfagsundervisning med fokus på dilemmaer ved rumteknologi og dataindsamling. Temamagasinet IndBlik om *Mennesket i det teknologiske samfund* behandler sammenhængen mellem menneske, samfund og teknologi. Find temamagasinet på

emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.



Evaluerings

Læreren kan planlægge evaluering af undervisningsforløbet fra starten og gennemføre den løbende. På den måde kan evalueringen give input til undervisningen undervejs.

Som led i tilrettelæggelsen kan læreren blandt andet overveje, hvad der særligt kan lægges mærke til i elevernes arbejde for at vurdere, om de anvender modelleringskompetence eller perspektiveringskompetence. Elever med modelleringskompetence vil eksempelvis kunne revidere eller konstruere modeller med afsæt i egne undersøgelser eller som en del af en problemløsning, mens elever med perspektiveringskompetence for eksempel vil kunne relatere en naturfaglig undersøgelse af teknologi til overvejelser om udvikling og anvendelse af teknologien i samfundet.

Ud over den løbende og eventuelt også afsluttende evaluering med eleverne kan læreren samle op på forløbet i naturfagsteamet eller med kolleger i en anden organisering, hvis skolen ikke har et naturfagsteam. Den faglige refleksion kan både nuancere indsigterne og gennem videndeling bidrage til at styrke den naturfaglige undervisning på skolen.



Gode idéer

Forundringsvæg til problemstillinger

Eleverne skal i udskolingen i stigende grad arbejde med problemstillinger, og for at fremme deres kompetencer i den retning er det oplagt at kvalificere deres evner til at stille spørgsmål. Læreren kan lade eleverne bruge de fire spørgsmålskategorier: 1) videns- og dataspørgsmål, 2) forklarings- og forståelsesspørgsmål, 3) holdnings- og vurderingsspørgsmål og 4) handlingsspørgsmål. Spørgsmålene kan organiseres på en forundringsvæg. Læs mere: astra.dk/sites/default/files/Forundringsvaeg.pdf.



Hent eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på emu.dk:



emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback.

Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren fange elevernes nysgerrighed med konkrete eksempler på det, John Leif Jørgensen undersøger i GEDI-projektet. Læreren kan for eksempel spørge til, om eleverne kender til etablering af nye skove i lokalområdet, eller om de har fulgt med i nyhedsdækningen af skovrydninger i Amazonas. Læreren kan give eksempler på teknologi til at indsamle data og spørge til elevernes erfaringer – eksempelvis med de sociale mediers dataindsamling, med at fotografere, anvende en kikkert eller andet.

Gennem drøftelsen af elevernes egne erfaringer kan læreren skabe et fælles afsæt for at introducere John Leif Jørgensens forskning i træers biomasse.



Refleksionsspørgsmål

Læreren kan yderligere aktivere elevernes refleksion og forundring gennem spørgsmål som disse:

- Hvad er CO₂? Hvor kommer det fra?
- Hvordan optager træer CO₂? Hvad er fotosyntese?
- Kan træer både optage og udlede CO₂? Hvad er respiration?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder, der kan rette elevernes opmærksomhed mod, hvad satellitbilleder og rumperspektivet på Jorden kan gøre ved menneskers anskuelse af kloden og livet på den.

Case



Adnan og astronauteffekten

Adnan er fascineret af rummet. Han drømmer om en dag at have penge nok

til at købe sig til en plads i en af Elon Musks rumrakter. Tænk at svæve rundt derude og skue ud i det uendelige univers.

Da Adnan en dag søger på Google efter beskrivelser af fremtidens rumrejser, falder han over billedet *Earthrise*. Det er et vildt billede, synes han. Han kan slet ikke stoppe med at se på det. Billedet viser Jorden stå op bag Månen, og selv om det er gammelt, fra 1968, giver det Adnan helt nye tanker og følelser. Jorden er helt blå og virker så lille og alene i det store rum, tænker han. Og så er vi, der bor der, endda ved at ødelægge planeten. "Hvad sker der lige for os?", tænker han.

Henne i skolen fortæller Adnan sin lærer om billedet. Læreren kender det og kan godt fornemme, at det har gjort indtryk på Adnan. Hun siger, at Adnan vist er ramt af 'The Overview Effect'. "Prøv at gå hjem og søg på det", siger hun.

Samme eftermiddag læser Adnan om effekten. Psykologer fra University of Pennsylvania har interviewet alle nulevende astronauter, som har været i rummet og set ned på Jorden udefra. Astronauterne fortalte om større forståelse af Jordens skønhed, øget fornemmelse af forbundenhed med alle levende væsner på kloden og uventede følelser af overvældethed. Det er det, psykologerne kalder 'The Overview Effect'.

"Ha!", udbryder Adnan. "Det er altså ikke bare mig, som har det sådan. Og jeg er ikke engang astronaut", tænker han. Han lukker browseren ned og ser lidt på sin nye screensaver – *Earthrise*-billedet. Han er endnu mere besluttet nu: Han skal ud i rummet en dag og se Jorden udefra.

Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb med fokus på *Rumteknologiens udfordringer og dataindsamling* kan gennemføres på denne måde:

Opstartsfasen (1-2 lektioner)

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgave, arbejdsformer og metoder i John Leif Jørgensens forskning. Læreren kan indledningsvis anvende konkrete eksempler til at aktivere elevernes egne erfaringer og vække deres nysgerrighed. Læreren kan for eksempel vise eleverne billeder af Jorden set fra rummet og spørge til, hvilket indtryk billederne gør på dem.

Undersøgelsesforslag 1: Rumtopmøde (5-6 lektioner)

På et rumtopmøde debatterer eleverne teknologietik og (videnskabsbaseret) politik og agerer politikere, der skal nå til enighed og forfatte en aftaletekst på vegne af menneskeheden.

Undersøgelsesforslag 2: Dataindsamling fra rumbasen (10 lektioner)

Eleverne simulerer økosystemer i grupper i minianlæg som en slags minirumbaser med planteliv. Samtidig opnår de fortrolighed med dataindsamling og træner undersøgelseskompetencer.

Alle undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

Undersøgelsesforslag 1: Rumtopmøde

I denne undersøgelse behandler eleverne naturfagene udefra ved at perspektivere til samfundsmæssige aspekter af teknologiens konsekvenser for samfund, natur og liv.

Formål

Eleverne træner kritisk refleksion og debatkultur med udgangspunkt i menneskets udnyttelse af naturgrundlaget i det nære rum samt teknologietiske problemstillinger vedrørende geodata. Samtidig opnår de forståelse af, hvordan teknologi, natur og samfund er flettet sammen.

Fremgangsmåde

Læreren kan indledningsvist fortælle, at klassen skal arrangere et rumtopmøde, hvor eleverne skal forsøge at opnå enighed og træffe beslutninger på vegne af hele verden. Læreren kan udpege det specifikke emne, eksempelvis kolonisering af Mars. Som baggrund for debatten og beslutningsprocessen skal eleverne researche inden for de naturfaglige og teknologiske emner, der er relevante for det specifikke emne.

Læreren kan inddele eleverne i grupper, hvor eleverne kan tale om deres forståelse af udfordringen. Et forslag til en gruppeopdeling kunne være modstandere og fortalere for det udvalgte emne. Det vil være en væsentlig del af elevernes undersøgelse at identificere, hvad emnet indebærer af dilemmaer.

Læreren kan støtte elevernes arbejde med input af viden. Hvis emnet er kolonisering af Mars, kan læreren fortælle om Elon Musks drøm om at kolonisere planeten. Læreren kan også sammen med klassen arbejde med at afklare nuancer ved særligt interessante spørgsmål. Det kan eksempelvis være spørgsmålet om, hvor mange – og hvem – der skal have lov at blive sendt til Mars. Herefter kan læreren instruere eleverne i følgende proces:

1. Valg af roller til topmødet
2. Research, eksempelvis ud fra nedenstående interesseområder
3. Afholdelse af rumtopmødet og formulering af aftaletekst
4. Præsentation af aftaletekst.

Interesseområder til de forskellige roller kan være:

Rumjura (erhvervsinteresser, rettighedsinteresser, ejendomsret). Mulige spørgsmål kunne være: Hvem har ret til mineralerne på Mars, en asteroide eller Månen? Hvem må sende satellitter op, som kan ses fra Jorden, og som "forstyrrer" nattehimmelen?

Privatisering og demokratisering af rummet (erhvervsinteresser, nationale interesser). Mulige spørgsmål kunne være: Hvem må sende minisatellitter op i rummet? Hvem skal holde styr på det?

Geopolitik og økonomi (geopolitisk magtfordeling og national økonomi, koloniseringens vindere og tabere, lighed og lige ret). Mulige spørgsmål kunne være: Hvem må være på internationale rumstationer i fremtiden? Hvilken nation bestemmer på en Måne- eller Marsbase? Hvem ejer basen, og hvordan håndteres ulykker på en base? Hvem skal betale for en koloni på Mars?



Gode idéer

Skab et godt vidensafsæt for topmødet

Eleverne vil drage nytte af tid til dialog i en introducerende afklaringsfase for at forstå opgaven i tilstrækkelig grad til at gå ind i rollerne som enten fortalere for eller modstandere af videnskabelige eller teknologiske synspunkt. Det vil kunne skærpe deres argumenter i topmødets undersøgelsesbaserede diskussion.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Computer til research.

Undersøgelsesforslag 2: Dataindsamling fra rumbasen

I denne undersøgelse konstruerer eleverne i grupper minianlæg, hvori de simulerer små økosystemer som en slags minirumbaser med planteliv.

Formål

Eleverne opnår fortrolighed med dataindsamling og træner undersøgelseskompetencer samtidig med, at de lærer at udføre O₂- og CO₂-måling.

Fremgangsmåde

Læreren kan introducere og understøtte undersøgelsen, der forløber i disse trin:

Trin 1: Lær at logge data

Eleverne kan i grupper skabe en simpel opsætning med lukkede økosystemer eller minidrivhuse. Eleverne kan være med til at tætne og lave huller til måleslanger, gennem hvilke der dels kan måles CO₂ og O₂, dels kan tilføres CO₂ (ånde).

Trin 2: Redesign til at lave egne undersøgelser

Eleverne redesigner undersøgelsen, eksempelvis ved at måle forandringer i CO₂ og O₂-indhold i basens eller økosystemets "atmosfære" ved at skrue på variable. Variable kan eksempelvis være temperatur, vandniveau, lysmængde, kvalitet eller andre forandringer ved tilførsel af CO₂.

Trin 3: Arbejde med dataresultater

Eleverne kan efterfølgende diskutere dataresultater ud fra forskellige grafer, som eleverne producerer undervejs. Læreren kan stilladsere en faglig diskussion med fokus på sammenligning med et andet lukket økosystem, nemlig Jordens.

Som referenceramme for elevernes undersøgelse og resultater kan læreren henvisne til eller præsentere det gennemprøvede undersøgelsesforslag 'Dyrk planter på Mars', som kan findes på: astra.dk/engineering/mars.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Dataloggere (kan bestilles til lån hos Center for Undervisningsmidler)
- Høje bedrollers med kliklåg
- Akvarier eller andre former for (semi-)transparente beholdere, der kan lukkes hermetisk relativt let
- Måleslanger
- Et økosystem-setup med jord, vand, planter, lys.

Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet *Naturen set fra rummet* hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 7. klasse.

Den tematiske sammenhæng i de seks kataloger understøtter, at læreren kan arbejde med progression gennem skoleforløbet. Afsættet for progression kan for eksempel være, at katalogerne udvikler sig fra det nære og lokale i indskoling til samfundsmæssige og globale perspektiver i udskoling. Og fra konkrete fænomener mod et stadig højere abstraktionsniveau.

I dette tema ses udviklingen eksempelvis ved, at rumteknologi og satellitovervågning af klimaet i indskoling og på mellemtrinnet behandles ved et sanserbaseret arbejde med kulstofkredsløbet og et teknologibåret ovenfra-perspektiv på elevernes nære natur. I udskoling øges abstraktionsniveauet, og fokus skifter fra lokalt til globalt. Som led i denne progression rummer katalogerne også stigende problembasering i undersøgelsesforslagene gennem skoleforløbet.

Sammenhængen kan i princippet gøre det muligt at anvende katalogerne som inspiration til undervisning i den samme klasse fra skolestart til afsluttende prøve. Og den kan gøre det muligt at etablere et fælles fagligt afsæt i naturfagsteamet, uafhængigt af hvilket klassetrin den enkelte lærer i teamet underviser på. Hvert katalog kan også anvendes som inspiration til selvstændige forløb.

Sammenhængen mellem katalogerne fremgår af denne illustration:



Illustration: Temaets progression gennem seks inspirationskataloger på langs af skoleforløbet.

Du står med en del af en samlet videnspakke

Alle materialer kan findes på emu.dk/grundskole/naturvidenssabsstrategien



Vidensnotat

12 sider.

Planlægningsredskab

Otte sider til naturfagslærere og vejledere i grundskolen.

Fællesfagligt forløb

16 sider.

Udviklingsredskab

Fire sider til skoleledelserne.

PowerPoint-præsentation

Præsentation af de vigtigste pointer fra vidensnotatet.

Video

Speed drawing.



Bokssæt med 10 temamagasin

10 film i lang og kort version

Forskerne fra de 10 temamagasin præsenterer deres naturvidenskabelig forskning.



Podcasts



60 inspirationskataloger

(10 temaer til seks klassetrin)