

DAG PÅ MUSEET med Naturvidenskabens ABC

Erkendelse 7

"Alt i universet er opbygget af små partikler"

Lærervejledning i natur/teknologi
Af Trine Hyllested & Trine Secher



Introduktion

Nat På Museet med Naturvidenskabens ABC er et spændende og tankevækkende børneprogram med tilhørende arbejdsmoduler. Et serieformat, der skridt for skridt, afsnit for afsnit, både underholder og gør os klogere på de 10 naturvidenskabelige erkendelser. I selskab med ungdomsværterne Vera og Salam, tager vi på ti korte 'ekspeditioner' ud til nogle af landets naturvidenskabelige besøgssteder – og ind i alt det, der helt naturligt omgiver os, men som kan være svært at begribe. Eleverne kommer med ind bag kulissen efter lukketid, og ser de forskellige museers udstillinger og genstande i et nyt lys. Filmene spiller ind i det nationale "Videnskabsår 2022" og FN's "International Year of Basic Science and Development".

Formål med lærervejledningen i arbejdet med filmen

Formålet med lærervejledningen er at hjælpe dig til, gennem filmen, at undervise i naturvidenskabens Erkendelse 7.

- At lære og træne eleverne i det særlige sprog, der hører til natur/teknologi og de måder, vi bruger sproget på til at forstå og udtrykke ideer og resultater inden for natur/teknologi
- At hjælpe læreren til at have den relevante undersøgende tilgang til fagets mange facetter – støttet af konkrete ord og begreber.
- At assistere læreren i at arbejde med konkrete genstande og fænomener, billeder, film og oplevelser fra elevernes dagligdag.
- At hjælpe læreren med at skabe en vis autenticitet med tydelige virkelighedsnære problemstillinger, som eleverne kender til/ kan relatere til – og som derfor også synes spændende.

Formål med filmen

Gennem en lille filmisk fortælling af billeder og samtaler, får eleverne kendskab til dele af Naturvidenskabens Erkendelse 7: *Alt i universet er opbygget af små partikler*. Filmene fokuserer på **grundstoffer, atomer, molekyler** og **tilstandsformer** – eksemplificeret ved materialet vand. Dertil får de et indtryk af Universe Science Park på Als og de oplevelser stedet gemmer på.

Klassetrin

Primært målrettet 5.-6. klassetrin – tænkt som introduktion til Erkendelse 7.

Sekundært målrettet 7.-8. klassetrin – ifm. repetition/opsamling om grundstoffer, atomer, molekyler og tilstandsformer

Pædagogiske og fællesfaglige overvejelser

Filmene og de tilhørende arbejdsmoduler giver mulighed for at arbejde multimodalt og på forskellige planer, alt afhængig af klassetrin og klassens kompetenceniveau. Der lægges op til alt fra lærerstyret undervisning til selvstændigt arbejde og gruppearbejde. Undervisningen giver eleverne mulighed for at fordybe sig, undersøge og producere kreativt (se arbejdsmoduler).

Der er ingen, der ved alt om dette fag. Får du spørgsmål, du ikke kan svare på, så skriv dem ned og svar på dem næste gang, du underviser – hvis du kan 😊 Eller du kan vælge nogle spørgsmål ud, I kan arbejde videre med. Tal endeligt åbent om, hvad I skal/kan finde ud af sammen. Børn elsker at være undersøgende sammen med læreren. Brug også dine naturfagskolleger.

Natur/teknologi Fælles Mål

Kompetencemål for 5.-6. klasse i natur/teknologi

Undersøgelse: Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse.

Modellering: Eleven kan designe enkle modeller.

Perspektivering: Eleven kan perspektivere natur/teknologi til omverdenen og aktuelle hændelser.

Kommunikation: Eleven kan kommunikere om natur og teknologi.

Relevant færdigheds- og vidensmål ved Erkendelse 7: Alt i universet er opbygget af små partikler

Modellering – Stof og energi

- Eleven kan fremstille modeller af vandets kredsløb. Eleven har viden om vandets kredsløb.
- Eleven kan med enkle modeller forklare enkelte stoffers molekyløbygning. Eleven har viden om nogle atomer og molekyler.

Vælg selv flere på:

https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK_FællesMål_Naturteknologi.pdf

Introduktion til filmen

Salam besøger Universe Science Park, hvor Bo er projektleder. Han forklarer, hvordan alle materialer på jorden er sammensat af grundstoffer. De består af atomer, som kan samles til molekyler. Han forklarer om stoffernes tilstandsformer, der er afhængige af tryk og temperatur. De ser sammen på vands tilstandsformer og taler om betydningen af vores ferskvand.

Filmens nøgleord og begreber

Faglige ord, der skal støtte elevernes læring: **grundstoffer / atomer / molekyler / tilstandsformer / fast - flydende-, gas- og plasmaform / supernova / Big Bang /**



Faglig guide til filmen

Filmen handler om hvordan alt i universet er opbygget af små partikler. **Grundstoffer** består af atomer, som alle har samme antal protoner i atomkernen. Der findes 118 kendte grundstoffer, som alt i universet er sat sammen af. De er placeret i det periodiske system afhængigt af deres vægt og egenskaber.

Materialer består af molekyler. Nogle **molekyler** er sammensat af rene grundstoffer. Det vil sige de kun består af en type atom. Det gælder fx ilt også kaldet oxygen, som der findes ca. 20 % af i luften omkring os. Et ilt-molekyle er sammensat af 2 iltatomer og betegnes O_2 . Andre materialer er sammensat af flere grundstoffer. I filmen arbejder vi med materialet vand. Et vandmolekyle består af et iltatom og to brintatomer.

Det vand vi drikker, består af millionvis af vandmolekyler. Vand kan findes i forskellige former. Dette kaldes tilstandsformer. Det kan være flydende, det kan være fast eller det kan være på gasform. Den fjerde tilstandsform kaldes plasma og findes sjældent på jorden. Tilstandsformen afhænger først og fremmest af temperaturen. Som hovedregel er vand fast under 0 grader (celcius), flydende over 0 grader, og på gasform ved 100 grader. I filmen illustreres plasmaformen ved et lyn. Det bliver så varmt omkring lynet, at det forstyrrer vandmolekylet, så selve atomerne går i opløsning. Plasmaformen er ikke almindelig på jorden.

Materialers tilstandsformer afhænger også af lufttrykket. Når man kommer op i bjergene eller ned på dybhavets bund, ændrer trykket sig og så kan tilstandsformerne også ændre sig. I bjergene, hvor lufttrykket er lavere, kan vand komme på gasform ved en lavere temperatur. I denne film holder vi os til det "almindelige" lufttryk ca. 1 atmosfæres tryk eller 1013 hecto Pascal, der gælder ved havets overflade.

Bo fortæller, at når vand er på fast form, sidder molekylerne i faste strukturer. Det kender vi fx fra iskrystaller. Når vand er flydende, bevæger molekylerne sig imellem hinanden. Når vand er på gasform, er molekylerne helt frie. Salam illustrerer det ved at tale om at koge pasta, hvor vandet bliver til gasform ude i luften, når vi varmer det op. Vi kan se, hvad der sker med vandet på gasform, når det møder grydens kølige låg. Det bliver til flydende form igen og sætter sig som dråberne på låget.

Vi bruger vand til mange funktioner i vores samfund og livet på jorden er helt afhængig af vand. Kun 3% af det vand, der findes på jorden, er ferskvand. Det betyder, at der ikke er salt opløst i vandet. Det meste af ferskvandet er frosset i polerne og i gletscherne.

Alle grundstoffer på jorden blev dannet ved Big Bang, der hvor universet blev til for 13,8 milliarder år siden. De grundstoffer vi har på jorden, stammer dels fra dannelsen af vores solsystem for 4,56 milliarder år siden og fra de kometer og asteroider, som har ramt jorden siden den blev dannet. Vi består derfor af stjernestøv. Atmosfæren ligger i et ganske tyndt lag om jorden. Her skifter de samme grundstoffer hele tiden form og indgår i nye materialer. Så de grundstoffer som dinosaurerne drak for over 70 millioner år siden, er de samme grundstoffer, som de grundstoffer, vi drikker i dag. Mennesket sammensætter bevidst grundstoffer i fx sprøjtegift, som kan slå skadedyr ihjel på afgrøderne, men samtidig kan sprøjtegiften findes i grundvandet i årevis bagefter. Den kan også skade mennesker. Derfor skal vi passe på det ferskvand, vi har.

Fagdidaktisk guide til din undervisning

Til filmen hører en række arbejdsmoduler, du kan vælge imellem. Moduler til forforståelse, relevante øvelser og evaluering. Modulerne er udelukkende vejledende. Brug dem som det passer bedst til din undervisning og din klasse.

Du kan vælge at se filmen i sin fulde længde og arbejde med den efterfølgende – eller dele afspilningen op og arbejde med begreberne/ øvelserne løbende. Vælg de evalueringsformer, som sætter fokus på det, der prioriteres lige nu i klassen og ift. den enkelte elevs læring. Nedenfor følger en gennemgang af, hvordan du kan arbejde fagdidaktisk med filmen.

Henvisninger og links

Læs mere om Erkendelse 7 og de andre 9 erkendelser i Naturvidenskabens ABC

[https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Naturvidenskabens ABC 3.udgave_sep20_web.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Naturvidenskabens%20ABC%203.udgave_sep20_web.pdf)

Filmen er optaget på Universe Science Park på Als. På deres hjemmeside kan du hente flere tekster og gode ideer: <https://universe.dk/>

Se de andre film i serien her

<https://www.youtube.com/watch?v=KHviWu6s7yQ&list=PLIn3J7wFTgonnlSWvIv0fjULzkPYBR-W>

Filmserien er en del af det nationale Videnskabsår22 - <https://videnskabsaar22.dk>

Få mere viden om Natur/Teknologifaget:

Hyllested, Trine (2020). *Natur/teknologididaktik-naturfagsundervisning for begyndere*. Reitzel.

UV-moduler til inspiration – erkendelse 7

Moduler	Aktivitetsbeskrivelse	Materialeliste	Henvisninger og inspiration
Forforståelse Modul1	<u>Ord og begreber</u> Før I ser filmen, taler I sammen om, hvad eleverne bruger vand til i dagligdagen. Skriv det op på en fælles brainstorm i klassen. Gør derefter selv rede for filmens tre nøgleord; atom, molekyle og tilstandsformer, skriv dem op på tavlen og forklar dem. Derefter deles klassen op i makkerpar, og de laver en hurtig-skrivning eller tegning sammen - forklarer hinanden, hvad de tror de 3 begreber betyder og hvordan, de hænger sammen. Her er det særlig vigtigt, at eleverne bruger deres eget sprog til at udtrykke sig. Forklaringerne/tegningerne kan eventuelt hænges op på plancher i klassen. <u>Inden i ser filmen</u>, skriver eleverne spørgsmål, som de gerne vil have svar på – stadig i makkerpar. (Filmens varighed (8.53))	Evt. plancher og tuscher	Læs mere om atomer, molekyler og tilstandsformer og erkendelse 7. https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Naturvidenskabens ABC 3.udgave sep20 web.pdf Mere fra Univers Science Park https://universe.dk/ Mere om grundstoffer, molekyler og tilstandsformer https://kemic.praxis.dk/7185 Se filmen https://www.youtube.com/watch?v=DqPgn_QP0ds&list=PLIn3J7wFTgonnlSWvIv0fjULzkPYBR-W&index=4
Forforståelse Modul2	<u>Personlig eller makker logbog</u> Start en logbog op; her skrives, forklares og tegnes om alt, hvad den enkelte elev/makkerparret lærer gennem forløbet. Velegnet til en efterfølgende evaluering	Bog, kladde-hæfte, blok eller lign. og en blyant	
Modul-Øvelse1 før, under og efter filmen	<u>Fagtekster</u> Find eksempler på små relevante fagtekster i undervisningsbøger. Teksterne skal repræsentere den viden, de begreber, og emneord eleverne har været i gennem.	Fagtekster i bøger og på portaler	Vandets vej https://vandetsvej.dk/ Vand, vand og atter vand https://videnskab.dk/25-soforklaringer/vand-vand-og-atter-vand

	Elevernes deles op i mindre grupper og læser teksterne i gennem. I fællesskab præsenteres og tales om forståelsen af teksternes indhold og ordforklaringer. Om hvad vi ved nu – ift. før. Hvad er nyt?		Læs mere i fx bogen "Viden om Vand" fra Århus Universitetsforlag 2005
Modul-Øvelse2 før, under og efter filmen	<u>Forsøg: Vandets – Hvem, Hvad, Hvor</u> Undersøg hvordan vand opfører sig ved forskellige temperaturer. Lad fx to glas med lige meget vand stå i klasselokalet, hvor det ene glas har husholdningsfilm henover. Tegn en streg, der hvor vandet går til. Stil på samme måde 2 glas koldt i køleskabet, 2 glas i fryseren, 2 glas varmt i tørreskabet, foruden den almindelige temperatur i lokalet. Lad eleverne komme med andre ideer til steder at stille glassene. Forsøget viser, at vand også fordampes ved andet end 100 grader. Det afhænger af luftens fugtighed. <u>Efterbearbejdning af forsøg:</u> Forklar forsøget mundtligt, skriftligt eller som billedserie, tegneserie. Forklar hvordan vandforsøgene gik til en anden klasse <u>Inspiration til forklaring:</u> Beskriv hvordan fænomenet er/ ser ud Hvorfor gør den det og det? Hvad er årsagen til de? Hvad sker der hvis man ændrer på noget?	Glas, husholdningsfilm, spritpen	Verdens byggesten: molekyler og atomer https://www.youtube.com/watch?v=cDiKCjLq2As (1.min) ... eller https://www.youtube.com/watch?v=pNroKeV2fgk (3.59min)
Modul-Øvelse3 før, under og efter filmen	<u>Forsøg: Elektrolyseforsøg</u> Lav et elektrolyseforsøg, hvor I ved hjælp af strøm deler vand op i brint og ilt. Få hjælp af din fysiklærer. <u>Efterbearbejdning af forsøg:</u> Forklar forsøget mundtligt, skriftligt eller som billedserie, tegneserie. Forklar hvordan vandforsøgene gik til en anden klasse <u>Inspiration til forklaring:</u> Beskriv hvordan fænomenet er/ ser ud Hvorfor gør den det og det? Hvad er årsagen til de? Hvad sker der hvis man ændrer på noget?		Læs om flere forsøg her: https://www.experimentarium.dk/klima/forsoeg-med-elektrolyse/
FagligViden Modul1 Evaluering og efterarbejde	<u>Faglig udbygning:</u> med uddybning af fænomenet Big Bang og solsystemets dannelse. Samtale om, hvor Als og Universe Science Park ligger og evt. hvordan det blev startet af Danfoss.		
FagligViden Modul2 Evaluering og efterarbejde	<u>Begrebskort</u> Lærer og elever vælger ord, der er begreber fx: molekyler, grundstoffer, grundstof, ilt, brint, et vandmolekyle, og blandinger af grundstoffer,	Pap/papirsstykker med ord/forbindelse r, der kan	Mere om begrebskort https://www.undervis.dk/begrebskort

	forskellige tilstandsformer, en tilstandsform, fast form, flydende form, gasform, plasma, temperatur, tryk, grundstofferne på jorden, universet, Big Bang ... - og kæder dem sammen med forbindelsesord som fx: består af, er, kan have, afhænger af, kommer fra, blev dannet ved ... Herefter laves begrebskort som fx: Vand – består af – molekyler Der kan godt være flere forbindelseslinjer mellem to ord. Molekyler – består af – grundstoffer Grundstoffer – er – de mindste partikler Grundstoffer – består af – atomer Et grundstof – er – fx ilt Et grundstof – er – fx brint Et vandmolekyle – består af – brint og ilt Grundstoffer og blandinger af grundstoffer – kan have – forskellige tilstandsformer En tilstandsform – er – fx fast form En tilstandsform – er – fx flydende form En tilstandsform – er – fx gasform En tilstandsform – er – fx plasma En tilstandsform – afhænger af – temperatur En tilstandsform – afhænger af – tryk Grundstofferne på Jorden – kommer fra –Universet Universet – blev dannet ved – Big Bang	sættes sammen som puslespil.	https://emu.dk/grundskole/naturteknologi/sproglig-udvikling/begrebsforstaels-e-og-begrebskort-i-undervisningen-i
Faglig Viden Modul 3 <i>Evaluerings- og efterarbejde</i>	<u>Spørgsmål</u> Det enkelte makkerpar tager sin forforståelses-tekst og tegning, og ser om noget skal ændres. Fik vi svar på vores spørgsmål? Fælles i klassen: Hvad lærte vi mere ved at se filmen? Hvad er et grundstof? Hvad er et atom? Hvad er et molekyle? Hvilke grundstoffer består et vand molekyle af? Hvad betyder tilstandsform og hvilke tilstandsformer findes? Nævn forskellige tilstandsformer af vand som du kender? Hvor kommer grundstofferne fra? Hvad er Big Bang? Hvorfor siger Bo at vi består af stjernestøv? Hvorfor er de grundstoffer dinosaurerne drak de samme grundstoffer som vi drikker? Hvordan kan vi passe på det ferskvand vi har? <u>Svarene kunne være:</u> Beskrivelse Definition.	Tavlen – og evt. tilbage til planchen/ logbogen	

	Forklaring.		
	Diskussion af fordele og ulemper ved vandforbrug		