

DAG PÅ MUSEET med Naturvidenskabens ABC

Erkendelse 9

"Energien i universet er bevaret, men kan ændres fra en form til en anden"

Lærervejledning i natur/teknologi
Af Trine Hyllested & Trine Secher



VIDENSKABSÅR22

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 er en del af det nationale "Videnskabsår22" 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 9.

- 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 9: *Energien i universet er bevaret, men kan ændres fra en form til en anden.* Filmen fokuserer på **energiomdannelse** og **energiforbrug**. Dertil får de et indtryk af Energimuseet i Tange og de historier, udstillingerne gemmer på.

Klassetrin

Primært målrettet 5.-6. klassetrin – som introduktion til Erkendelse 9

Sekundært målrettet 7.-8. klassetrin – ifm. repetition/opsamling om energiomdannelse og energiforbrug

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.

Færdigheds- og vidensmål ved Erkendelse 9: Energien i universet er bevaret, men kan ændres fra en form til en anden

Undersøgelse – Stof og energi

Eleven kan gennemføre undersøgelser af energiformer. Eleverne har viden om energiformer.

Modellering – Teknologi og ressourcer

Eleven kan med enkle procesmodeller beskrive forsyningsproduktion. Eleven har viden om forsyningsproduktion.

Vælg selv flere færdigheds- og vidensmål på:

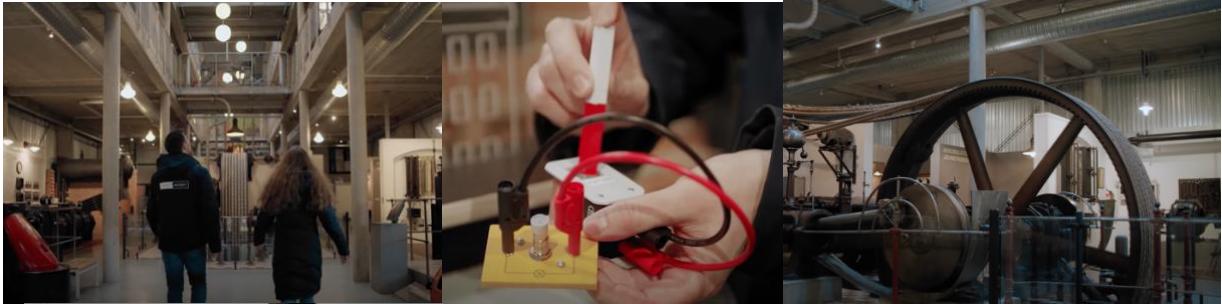
https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK_FællesMål_Naturteknologi.pdf

Introduktion til filmen

Vera besøger Energimuseet i Tange. Bjarne som er projektlederen forklarer, hvordan en vindmølle skaber strøm ved hjælp af en generator. Vindmøllens historie berøres, og der drages paralleller til energiomdannelse ved hjælp af damp og vand.

Filmens nøgleord og begreber

Faglige ord, der skal støtte elevernes læring om energi: **bevægelsesenergi / elektrisk energi / generator / vindmølle / vindtunnel / turbine / rotorblade / dæmning / opstemmet / Tange sø / Gudenåen / vandmøller / vandreservoir /**



Faglig guide til filmen

Filmen handler om energiomdannelse med henblik på strøm. Det meste af den energi, der forbruges i Danmark, er skabt ved hjælp af solens energi. Solen varmer jord og vand op og skaber vind. Solen har i kultiden været med til at give livsbetingelser til de planter og dyr, der danner grundlag for den kemiske energi, der er i kul, olie og gas. Dette findes bl.a. i den danske undergrund ude i Nordsøen.

Kul, olie og gas og affaldsprodukter fra affaldsindsamlingen brændes af på de danske kraftværker. Det skaber damp, der driver turbiner rundt. På den måde bliver dampen til bevægelsesenergi. Bevægelsen i turbinerne får generatoren til at skabe elektrisk strøm. Generatorens bevægelser mellem batterier og spoler bliver til elektrisk strøm. Det kaldes at inducere strøm. På samme måde laver vinden og vandet bevægelsesenergi, der omdannes til elektrisk energi. Den bevægelsesenergi, der er i vinden, får vingerne til at dreje rundt og får en generator til at generere strøm. Den opsparede potentielle energi, der er i Tange sø får vandturbinerne til at dreje rundt og får en generator til at skabe strøm. Strømmen fordeles via højspændingsnettet. Til sidst i filmen illustreres, hvordan strømforbruget er steget fra 1921, da Tangeværket blev bygget til i dag 2021.

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 9 og de 9 andre 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%20web.pdf)

Filmen er optaget på Energimuseet i Tange. På deres hjemmeside kan du hente flere tekster og gode ideer: <https://energimuseet.dk/> og <https://energimuseet.dk/videnskab-bag-udstillingerne/>

Se de andre film i serien her:

<https://www.youtube.com/watch?v=KHviWu6s7yQ&list=PLln3J7wFTgommISWvIv0fjULzkPYBR-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 9

Moduler	Aktivitsbeskrivelse	Materialeliste	Henvisninger og inspiration
Forforståelses-Modul1	<p><u>Ord og begreber</u> Før_i ser filmen, spørges eleverne om, hvad de bruger strøm til. Skriv det op på en fællesliste i klassen. Skriv også filmens tre nøgleord; bevægelsesenergi, elektrisk energi, generator op på tavlen og forklar dem.</p> <p>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.</p> <p>Her er det særlig vigtigt, at eleverne bruger deres eget sprog til at udtrykke sig.</p> <p>Forklaringerne/tegningerne kan eventuelt hænges op på plancher i klassen.</p> <p><u>Inden i ser filmen</u>, skriver eleverne spørgsmål, som de gerne vil have svar på – stadig i makkerpar. (<i>Filmens varighed (11.05)</i>)</p>	Evt. plancher og tuscher	<p>Om Erkendelse 9 - Energien i universet er bevaret, men kan ændres fra en form til en anden https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Naturvidenskabens ABC 3.udgave_sep20_web.pdf</p> <p>Om videnskaben bag energimuseets udstilling https://energimuseet.dk/videnskaben-bag-udstillingerne/</p> <p>Se filmen https://www.youtube.com/watch?v=FaXADf7tzb8&list=PLln3J7wFTgonnlSWvlyOfjULzkPYBR-W&index=2</p>
Forforståelses-Modul2	<p><u>Personlig Logbog</u> Start en logbog op alene eller i makkerpar; her skrives, forklares og tegnes om alt, hvad den enkelte elev/begge elever lærer gennem forløbet. Velegnet til en efterfølgende evaluering.</p>	Bog, kladdenhæfte, blok eller lign. og en blyant	
Modul-Øvelse1 <i>før, under og efter filmen</i>	<p><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.</p> <p>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?</p>	Fagtekster i bøger og på portaler	<p>Hvad er energi? https://www.okolariat.dk/viden-om/energi/hvad-er-energi</p> <p>Små energiforsøg https://testoteket.dk</p> <p>Elektrisk strøm/energi https://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/forloeb/elektrisk-stroem</p>
Modul-Øvelse2 <i>før, under og efter filmen</i>	<p><u>Lav en tivolvindmølle af pap</u> Se hvordan i henvisning -></p> <p><u>Efterbearbejdning af forsøg:</u> Forklar forsøget mundtligt, skriftligt eller som billedserie, tegneserie. Forklar, hvordan tivolvindmøllen fungerer til en anden klasse.</p>	1 tivolvindmølle til hvert hold skal bruges: papir, saks, blomsterpind, perler, knappenål og tape	Vejledning til tivolvindmølle https://www.skoven-i-skolen.dk/content/vindmoelle-af-papir

<p>Modul-Øvelse3 før, under og efter filmen</p>	<p><u>Lån en håndgenerator i fysiklokalet</u> Formålet med at afprøve håndgeneratoren er at vise en simpel generator. Måske har I en lidt større generator på skolen. Snak med din fysiklærer.</p> <p><u>Efterbearbejdning af forsøg:</u> Forklar forsøget mundtligt, skriftligt eller som billedserie, tegneserie. Forklar hvordan en generator fungerer til en anden klasse</p> <p><u>Inspiration til forklaring:</u> Beskriv hvordan fænomenet er/ ser ud? Hvorfor gør den det og det? Hvad er årsagen til ? Hvad sker der hvis man ændrer på noget</p>	<p>En hånd-generatoren.</p>	<p>En simpel generator https://portals.clio.me/dk/fysikkemi/emner/energi-energiformer/magnetisme/generatoren/en-simpel-generator/</p>
<p>FagligViden Modul1 Evaluer og efterarbejde</p>	<p><u>Begrebskort</u> Sammen vælger I ord og begreber fra filmen som fx: generator, turbine, elektricitet, sol, vind, vindturbine, vand, vandturbine, damp, damp turbine, fossil energi, kul, olie, gas, generator, spole, magnet, strøm, vedvarende energi ...</p> <p>- og kæder dem sammen med forbindelsesord som fx: bevæger, dannes, danner, drives af genererer, afbrændes, består af, er dannet af, er ...</p> <p>Herefter laves begrebskort som fx: Elektricitet – dannes i – generator. Der kan godt være flere forbindelseslinjer mellem to ord.</p> <p><u>Eks. på begrebskort</u> Generator – drives af – turbine. Generatoren – består af – spoler og magneter.</p> <p><i>Fra ordet turbine, kan der være en forbindelseslinje til vinden ...</i> Turbinen – bevæges af – vinden Turbinen – bevæges af – vandet Turbinen – bevæges af – dampen Dampen – dannes af – vand Vandet – varmes af – kul olie gas Kul olie og gas – er – fossil energi Fossil energi – er dannet af – solen Vind – er – vedvarende energi Vand – er – vedvarende energi</p>	<p>Pap/papirstykker med ord/forbindelser, der kan sættes sammen som puslespil.</p>	<p>Mere om begrebskort https://www.undervis.dk/begrebskort</p> <p>Mere om begrebskort https://emu.dk/grundskole/naturteknologi/sproglig-udvikling/begrebsforstaaelse-og-begrebskort-i-undervisningen-i</p>
<p>FagligViden Modul2</p>	<p><u>Spørgsmål</u></p>	<p>Tavlen – og evt. tilbage til</p>	

<p><i>Evaluering og efterarbejde</i></p>	<p>Det enkelte makkerpar tager sin forforståelses-tekst og tegning, og ser om noget skal ændres. Fik vi svar på vores spørgsmål?</p> <p>Faglig udbygning med begrebet potentiel energi - hvor ligger Tange Museet?</p> <p><u>Fælles i klassen:</u> Hvad ved vi nu – hvad lærte vi?</p> <p>Hvad bruger vi strøm til? Hvem var Poul la Cour? Hvad er Gedsermøllen? Hvad er en generator? Nævn nogle forskellige måder at lave energi på. Hvor ligger Gudenåen? Hvad er Tange værket? Forklar, hvor mange husstande Tange værket forsynede i 1921 og hvor mange husstande det forsyner i dag. Hvad er årsagen til det? Hvad er forskellen på fossil energi og vedvarende energi Hvad vil vi gerne lære noget mere om?</p> <p><u>Svarene kunne være:</u> Beskrivelse. Definition. Forklaring. Diskussion af fordele og ulemper ved fossil- og vedvarende energi.</p>	<p>planchen/ logbogen</p>	
--	---	-------------------------------	--