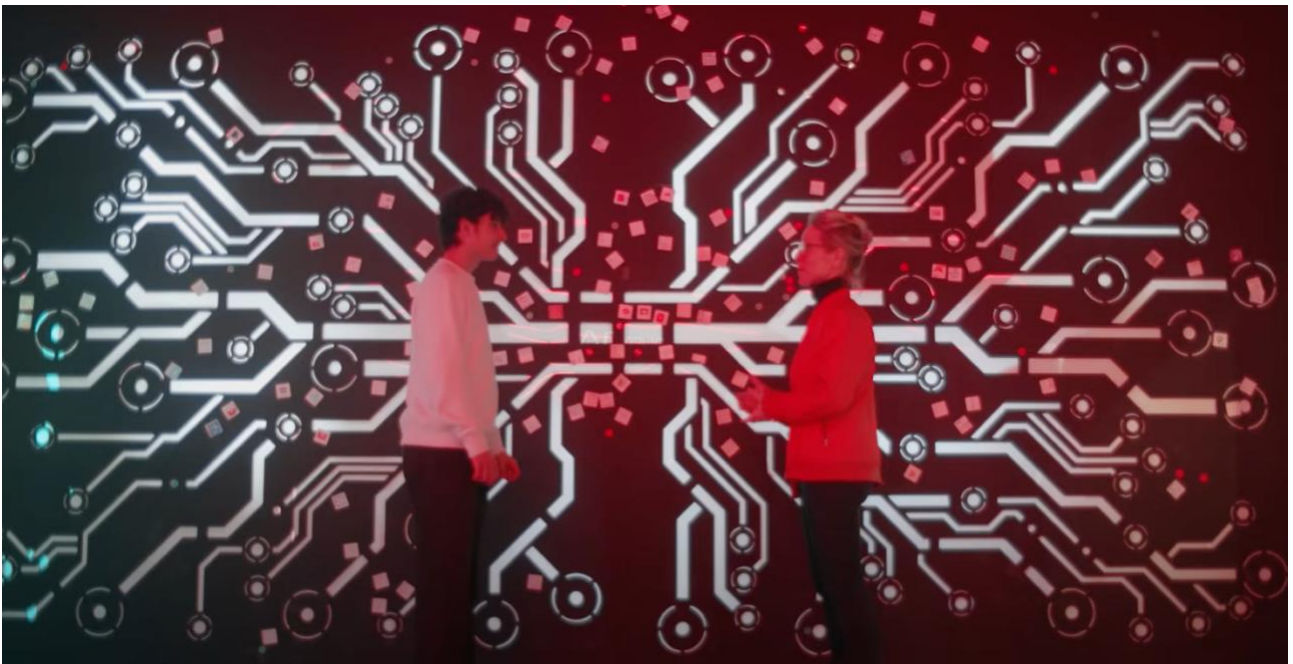


NAT PÅ MUSEET med Naturvidenskabens ABC

Erkendelse 8

”Fundamentale fysiske naturkræfter virker overalt i universet”

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 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 8.

- 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 8: *Fundamentale fysiske naturkræfter virker overalt i universet.*

Filmene fokuserer på de fire fundamentale **naturkræfter**, især **elektromagnetisme** og **tyngdekraft**. Eleverne skal få et indtryk af, hvad Danmarks Tekniske Museum i Helsingør er og hvad de arbejder med.

Klassetrin

Primært målrettet 5.-6. klassetrin – som introduktion til Erkendelse 8

Sekundært målrettet 7.-8. klassetrin – ifm. repetition/opsamling om fundamentale naturkræfter specielt elektromagnetisme og tyngdekraft

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. 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 8: Fundamentale fysiske naturkræfter virker overalt i universet

Modellering – Teknologi og ressourcer

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

Kommunikation – Ordkendskab

Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig med brug af naturfaglige og teknologiske fagord og begreber. Eleven har viden om naturfaglige og teknologiske fagord og begreber.

Vælg selv flere færdigheds- og vidensmål på:

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

Introduktion til filmen

Salam besøger Danmarks Tekniske Museum i Helsingør. Birgitte, som er leder af læringsafdelingen, forklarer om elektromagnetisme og tyngdekraft. Med udgangspunkt i udstillingen om mobiltelefoner fortæller hun, hvordan elektromagnetisme bruges til at sende signaler via mobiltelefonen. Der fortælles kort om Ørsteds berømte opdagelse af elektromagnetismen. Tyngdekraften eksemplificeres bl.a. med Andreas Mogensens Rumkapsel og Birgittes kaffekop!

Filmens nøgleord og begreber

Faglige ord, der skal støtte elevernes læring om naturkræfter: **tyngdekraft, elektromagnetisme og bølger / magnetfelt** / Det kan være vigtigt at forklare, hvad jordens magnetfelt er om H.C. Ørsted.



Faglig guide til filmen

De fire fundamentale naturkræfter er den stærke og den svage kernekraft, **elektromagnetisme** og **tyngdekraft**. Disse kræfter gælder overalt i universet. Filmen beskriver først den elektromagnetiske kraft. Den elektromagnetiske kraft handler om samspillet mellem elektriske felter og magnetfelter.

Den kan f.eks. beskrives med de elektromagnetiske **bølger**, som solen udstråler. Strålerne har alle mulige forskellige bølgelængder. Det beskriver det elektromagnetiske spektrum, som i den ene ende har de langbølgede stråler, og i den anden ende de kortbølgede. Bølgelængde beskriver, hvor hurtigt bølgen ændrer sig, for strålerne bevæger sig med samme hastighed: Langbølget stråling ændrer sig langsomt. Kortbølget stråling ændrer sig hurtigt. En bølges *frekvens* er en anden måde at beskrive, hvor hurtigt bølgen ændrer sig: Lavfrekvent stråling ændrer sig langsomt. Højfrekvent stråling ændrer sig hurtigt.



Langbølgede elektromagnetiske bølger bruges fx til radio og tv-signaler, radar og mobiltelefoner. Mikrobølger er de elektriske signaler, som mobiltelefoner sender med. Kortbølgede elektromagnetiske bølger er fx lys. Det infrarøde lys udstråles som varme fra et bål og fra dyr, når en krop er levende. Det kan fx slanger opfange med særlige varmfølsomme celler. Det synlige lys, hvis bølgelængder vi mennesker kan opfatte med vores øjne, er fx regnbuens farver. Det mere kortbølgede ultraviolette lys kan fx sommerfugle opfatte og navigere efter, men vores hud bliver forbrændt af det. I den helt kortbølgede ende af det elektromagnetiske spektrum er bølgerne også usynlige. Sådanne stråler kan vi selv fremstille som fx røntgenstråling. Helt naturligt udsender solen både røntgenstråler og gammastråling. Disse stråler er farlige for vores celler i større mængder, fordi de kan ændre eller dræbe cellerne. Vi er dog her på jorden så heldige, at vores atmosfære blokerer for disse stråler fra solen, så at livet kan eksistere på landjorden og ikke kun i havene som det var tilfældet i starten af livets udvikling på Jorden.

I en mobiltelefon sendes elektriske signaler via elektromagnetisk stråling som mikrobølger til en mobilmast i nærområdet, der modtager bølgerne. Herfra sendes informationen i de elektromagnetiske bølger igennem lyslederkabler til en telefoncentral, og videre til den anden mobilmast. Derfra sendes de elektromagnetiske bølger til modtagerens mobiltelefon.

"Lad eleven se på sin telefon og beskriv antennens funktion, som er både at modtage og at sende elektromagnetiske bølger. Bølgerne indeholder information, fx lyd og billeder. Tal om mikrofonens funktion, som er at opfange lydbølgerne fra stemmen og omforme dem til elektriske signaler. I kan tale om højttalerens funktion som

er at omsætte de elektriske signaler, som telefonen modtager, til lyd." Mobilen har også et batteri, der leverer strøm til at modtage og sende signaler. Strømmen giver også mulighed for at oplagre de informationer, som sms'er og mms'er udgør.

Tyngdekraften handler om, at jordens masse trækker i de genstande, der er tæt på jorden. Derfor falder koppen i filmen til jorden og derfor vil rumkapslen lande på jorden igen, når den bremses og falder længere ind i jordens tyngdefelt, tiltrukket af jordens masse. Tyngdekraften fra månen påvirker også tidevandet ved vores kyster.

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 8 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%20web.pdf)

Filmene er optaget på Danmarks Tekniske Museum i Helsingør. På deres hjemmeside kan du hente flere tekster og gode ideer: <https://tekniskmuseum.dk/>

Se de andre film i serien her

<https://www.youtube.com/watch?v=KHviWu6s7yQ&list=PLIn3J7wFTgommISWvIv0fjULzkPYBR-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 8

Moduler	Aktivitetsbeskrivelse	Materialeliste	Henvisninger og inspiration
Forforståelse Modul 1	<p><u>Ord og begreber</u></p> <p>Før I ser filmen, kan du spørge eleverne om de ved, hvordan deres mobiltelefon virker og hvad tyngdekraften er. Du skriver deres ideer ned som en brainstorm på en fælles liste i klassen. Så skriver du de tre nøgleord tyngdekraft, elektromagnetisme og bølger op og prøver at forklare 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>	Evt. plancher og tuscher	<p>Om naturkræfterne og erkendelse 8.</p> <p>https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Naturvidenskabens ABC 3.udgave sep20 web.pdf</p> <p>Mere om naturkræfter</p> <p>https://tekniskmuseum.dk/</p> <p>Se filmen</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 (10.07)</i>)</p>		<p>https://www.youtube.com/watch?v=mYQguJqiDEY&list=PLIn3J7wFTgonnnlSWvIv0fjULzkPYBR-W&index=3</p>
Forforståelse Modul2	<p><u>Personlig eller makkerlogbog</u></p> <p>Start en logbog op; her skrives, forklares og tegnes om alt, hvad den enkelte elev/det enkelte makkerpar lærer gennem forløbet. Velegnet til en efterfølgende evaluering.</p>	Bog, kladdehæfte, blok eller lign. og en blyant	
Modul-Øvelse 1 <i>før, under og efter filmen</i>	<p><u>Fagtekster</u></p> <p>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>Om tryk og tyngdekraft 'Klar til naturfag' Bog fra Gyldendal</p> <p>Om bølger https://portals.clio.me/dk/fysikkemi/emner/partikler-boelger-straaling/boelger-og-svingninger/boelger/</p>
Modul-Øvelse 2 <i>før, under og efter filmen</i>	<p><u>Undersøgelse:</u></p> <p>Lad eleverne undersøge deres mobiltelefoner og beskrive hvad telefonen kan, udover at sende tale til andre mobiltelefoner.</p> <p>Tal fx med eleverne om, hvordan man har kommunikeret gennem tiden fra røgsignaler, flag, brevduer, til breve sendt med buede m.m. Tal om morsesignaler via lys og lyd, fastnet telefon med elektriske signaler gennem ledninger, mobiltelefonsignaler via mikrobølger, e-mails og tale via internettet.</p> <p>Find ud af hvilke råstoffer, der bruges for at fremstille en mobiltelefon, og hvor i verden de råstoffer findes. Find ud af, hvad der sker, når man kasserer en mobiltelefon, som er sammensat af mange forskellige slags råstoffer.</p> <p>Find ud af hvordan elektronikskrot behandles på din lokale genbrugsstation. Hvad betyder alt dette for brug af råstoffer i fremtiden?</p>		<p>Kritiske råstoffer i din mobil https://www.okolariat.dk/viden-om/rastoffer/viden-om-rastoffer/kritiske-rastoffer/kritiske-rastoffer-i-din-mobil</p> <p>Hvem tager skraldet? https://naturteknologi.ali.nea.dk/course/AAsk-hvem-tager-skraldet</p>
Modul-Øvelse 3 <i>før, under og efter filmen</i>	<p><u>Forsøg: Pak mobilen ind:</u></p> <p>Prøv at lade eleverne pakke deres mobil ind i et dobbeltlag sølvpapir og undersøge, hvad det betyder for antennens modtagelse af signaler og opkald.</p>		<p>Kan stanniol stoppe et opkald https://portals.clio.me/dk/naturteknologi/4-6/emner/teknologi/kommunikation/mobiltelefonen/pak-din-mobiltelefon-</p>

	<p>Man kan svække antennens funktion ved at pakke mobilen ind i et dobbeltlag sølvpapir, så vil antennen ikke virke.</p> <p><i>Eks. - En brobizz tages ud af en lille taske med sølvpapirfolie indeni, når man skal betale for at køre over en bro.</i></p>		ind/kan-stanniol-stoppe-et-opkald/
<p>FagligViden Modul1 Evaluering og efterarbejde</p>	<p><u>Lær om Ørsteds forsøg m.m. ved at se filmen --></u></p> <p><u>Inspiration til forklaring:</u> Beskriv hvordan fænomenet er/ ser ud Hvorfor gør den det og det? Hvad er årsagen? Hvad sker der hvis man ændrer på noget?</p> <p><u>Evt. faglig udbygning:</u> med begrebet jordens magnetfelt, hvem var H.C. Ørsted – og hvor ligger Danmarks Tekniske Museum.</p>		<p>Ørsteds forsøg https://www.youtube.com/watch?v=illOq_rliHc&t=71s (3.24)</p> <p>Jordens magnetfelt https://www.youtube.com/watch?v=TVkKYSV2W0A (40 sek.)</p>
<p>FagligViden Modul2 Evaluering og efterarbejde</p>	<p>Sammen vælger I ord og begreber fra filmen som fx: elektromagnetiske bølger, solstråler, elektromagnetisk stråling, mikrobølger, elektrisk strøm, Jorden, magnetfelt, mobiltelefonen, mobilmaster, antenne, tyngdekraft, ord og billeder, alt på jorden ...</p> <p>- og kæder dem sammen med forbindelsesord som fx: udsender, kan dannes, sender, sendes via, modtager, omdannes til, har, trækker i ...</p> <p>Herefter laves begrebskort som fx: Solen – udsender – elektromagnetisk stråling Der kan godt være flere forbindelseslinjer mellem to ord.</p> <p><u>Eks. på begrebskort</u> Elektromagnetisk stråling – kan dannes af –elektrisk strøm Mikrobølger – er – Elektromagnetisk stråling Mobiltelefonen – sender – mikrobølger Mobilmaster – modtager – mikrobølger Mikrobølger – sendes via – antenne Antennen – modtager – mikrobølger Mikrobølger – omdannes til – ord og billeder Jorden – har – et magnetfelt Jorden – har – en tyngdekraft Solen – har – en tyngdekraft Tyngdekraft – trækker i – alt på jorden</p>	<p>Pap/papirsstykker 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 Modul3 Evaluering og efterarbejde</p>	<p><u>Spørgsmål</u> Det enkelte makkerpar tager sin forforståelses-tekst og tegning, og ser om noget skal ændres. Fik vi svar på vores spørgsmål?</p>	<p>Tavlen – og evt. tilbage til planchen/ logbogen</p>	

	<p><u>Fælles i klassen:</u> Hvad lærte vi mere ved at se filmen?</p> <p>Hvad ved vi nu – hvad lærte vi ?</p> <p>Hvad er elektromagnetisme? Hvem var H.C. Ørsted? Hvorfor har jordens magnetfelt betydning for et kompas? Hvordan hænger brug af mobiltelefonen sammen med mikrobølger? Hvordan sender en mobiltelefon signaler til en anden mobiltelefon? Hvordan gjorde man med de ting, før man havde mobiltelefon? Nævn nogle forskellige ting vi bruger mobiltelefonen til. Nævn nogle elektromagnetiske bølger fra solen, som er andet end mikrobølger.</p> <p><u>Svarene kan være på forskellige niveauer:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beskrivelse. 2. Definition. 3. Forklaring. <p>Diskussion af fordele og ulemper ved, at vi bruger mobiltelefoner.</p>		
--	---	--	--