

LÆRERVEJLEDNING 2

ASTRONOMI, RUMFART OG VIDENSKABSFORSTÅELSE

august 2017



Af Tina Krogh
med generelt forord af Anna Karlskov Skyggebjerg
og forord til serie 5 og 7, astronomi, rumfart og videnskabsforståelse
af Michael Linden-Vørnle

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD, Fagbøger for børn. Oplevelse, oplysning og opmærksomhed	3
IDEEN BAG SERIEN VILD MED VIDEN	4
VILD MED VIDEN SERIE 5 & 7, Rummet & Danmark i rummet	6
FORORD ASTRONOMI, RUMFART OG VIDENSKABSFORSTÅELSE	7
INDLEDNING	9
FAGLIG LÆSNING	12
Læsestrategier	12
Forberedelse af læsningen	16
Læseudbytte	16
Kildeopmærksomhed	16
Opsamling	17
NATURFAGLIG FORSKNINGSFORMIDLING	18
INSPIRATION TIL UNDERVISNINGSFORLØB	20
De overordnede mål med dette undervisningsforløb	21
Faglige mål i dette undervisningsforløb	22
UNDERVISNINGSFORLØBET	24
UNDERVISNINGSSLEKTIONER	26
Forberedelse, elevarbejde	26
Introduktion til emnet, dialog med klassen	27
Introduktion til elevarbejdet, dialog med klassen	30
Forberedelse til faglig læsning	31
Læs bøgerne, elevarbejde	31
Fælles opsamling, dialog med klassen eller i grupper	32
Brug bøgerne, elevarbejde	33
Udarbejdelse af en quiz, elevarbejde	34
Kildeopmærksomhed, dialog med klassen	34
Tankeeksperimenter, elevarbejde	36
Skriv en boganmeldelse, hjemmearbejde	38
Interview med forældre og bedsteforældre, hjemmearbejde	39
Aktiviteter, elevforsøg	40
ASTRONOMI, RUMFART OG VIDENSKABSFORSTÅELSE, PROJEKTARBEJDE	44
IDEER TIL SUPPLERENDE MATERIALER	47
Baggrundsviden m.m. til dig som underviser	47
Animationer, videoer m.m. – ekstra materiale til elever	49
Litteraturhenvisninger til faglig læsning	52
KOPISIDER	53

FORORD

Fagbøger for børn. Oplevelse, oplysning og opmærksomhed

Fagbøger er en del af børns læsestof og har været det siden 1500-tallet hvor de allerførste børnebøger udkom, og fagbøger for børn er historisk blevet brugt som grundlag for både oplevelse og oplysning. Det mest berømte eksempel er den tjekkiske pædagog Johan Amos Comenius' *Orbis Sensualium Pictus* (1658), hvis titel betyder "verden sanset i billeder". Bogen er et katalog over de ting som Comenius mente ethvert uddannet menneske burde vide om verden, og bogen er ud over billeder forsynet med en enkel forklarende tekst på latin og tjekkisk. Comenius' bog blev hurtigt oversat til en række andre sprog og blev brugt i undervisningen af børn i hele Europa. Bogen findes i dag i mange udgaver på forskellige sprog på nettet, og den er værd at opholde sig ved, fordi den viser at der eksisterer en lang tradition for at formidle alverdens fagstof til børn på en både æstetisk, gennemtænkt, enkel og appellerende måde. Bogen er forsynet med smukke billeder (træsnit) som anskueliggør og understøtter tekstens pointer. I indledningen viser Comenius en voksen og et barn i samtale om en tekst hvilket kan opfattes som en lille brugsanvisning. Det er hensigten med denne fagbog, ligesom med mange senere eksempler, at barn og voksen sammen skal fordybe sig i stoffet.

Helt frem til i dag følger mange fagbøger for børn Comenius' eksempel ved at indeholde ambitioner om på én gang at belære og at underholde. Børnefagbøgers primære formål er at oplyse om et emne, men samtidig må bøgerne kunne fastholde læsernes opmærksomhed gennem forskellige appelstrategier. Det ser man også i serien *Vild med Viden*[®]. Her omfatter bøgerne ofte en rig illustrationsside, et billedrigt og anekdotisk sprog, og teksten kan indeholde små fortællende indslag der virker som eksempler og understøtter hukommelsen. Fagbøger for børn udkommer – ligesom det er tilfældet med *Vild med Viden* – ofte i serier, og bøgerne beskæftiger sig med mange forskellige emner såsom zoologi, geologi, kultur og historie. Det er karakteristisk for fagbøger for børn at de ofte er skrevet af personer med en særlig ekspertise inden for et fagfelt, og at forfatterne har forsøgt at tilpasse et relativt svært stof til målgruppen uden at gå på kompromis med den faglige lødighed. Det betyder at sproget ofte er koncentreret og rigt på fagtermer og "nørdet" information. For læseren betyder det at der skal rettes en særlig opmærksomhed på sproget og bruges kræfter på at arbejde med forståelsen af de faglige begrebers indhold. Fagbøgerne lægger derfor op til en langsom og koncentreret læsning som er forberedt gennem før- og efterlæringsaktiviteter der klæder eleverne på til at forstå og bearbejde informationerne. Fagbøgerne kalder på samtaler børn imellem og mellem børn og voksne, og de kalder på videre fordybelsesaktiviteter såsom biblioteks- og museumsbesøg, internetsøgninger osv. I fordybelsen og i en eventuel skabelse af egne produkter (fremlæggelser, plancher, artikler, lommefilm osv.) kan eleverne for alvor udfolde bøgernes emner og internalisere den viden de i første omgang har læst eller lyttet sig til.

Ligesom voksne læser børn forskellige typer af litteratur både i og uden for skolen, og de forskellige typer understøtter forskellige formål. Spørger man børn selv hvorfor de læser i fritiden, svarer en meget stor gruppe af både drenge og piger at de læser for at vide mere om emner de interesserer sig for. Det viser en stor læsevaneundersøgelse blandt 9-12 årige børn foretaget af Stine Reinholdt Hansen (læs en artikel om undersøgelsen på litteratursiden.dk). Fagbøgerne understøtter netop børnenes eget mål om at samle viden og information, men samtidig kan fagbøger også bidrage

med en viden man ikke vidste man gerne ville have. Fagbøgerne kan med andre ord bidrage til nye vinkler på fænomener og elementer af tilværelsen, og de kan fremprovokere en undring ikke bare over sære skabninger og fænomener i verden, men også undring over ens egen position i og over for en mangfoldig verden. På den måde kan læsning af fagbøger lige så vel som skønlitteratur bidrage til børns almene dannelsesproces.

*Anna Karlskov Skyggebjerg
Lektor i dansk og didaktik, ph.d.
Aarhus Universitet, DPU.*

IDEEN BAG SERIEN **VILD med VIDEN[®]**

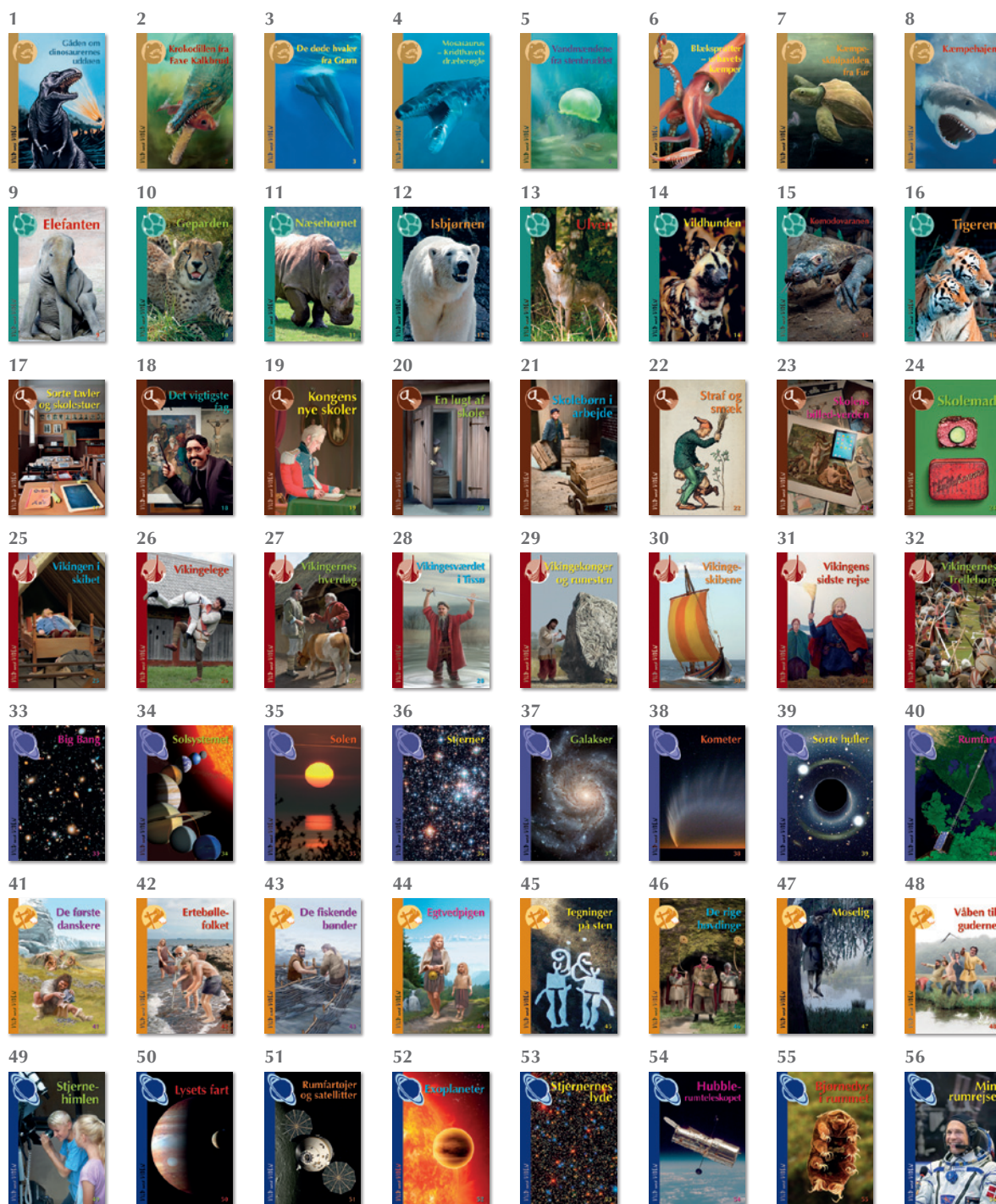
Den oprindelige tanke med *Vild med Viden*-serien, var ikke at denne skulle udvikles til undervisningsbrug. Det skulle være små fagbøger, samleobjekter til børn, som kunne være med til at skabe dialog og igangsætte en faglig nysgerrighed, som både børn og voksne kunne dele med hinanden. Der er så mange gode grunde til at stille spørgsmål, og nysgerrige børn har gerne utallige spørgsmål, som de vil have svar på. *Vild med Viden* er en appetitvækker til børn så de kan stille endnu flere spørgsmål og søge dybere ind i den faktuel og faglig viden omkring forskellige emner. Alle bøgerne er skrevet af fagfolk under sloganet danske fagfolk fortæller til Danmarks børn.

Alle bøgerne i serien lægger også op til et besøg på bl.a. museer, planetarier og observatorier der formidler undervisning og er åbne for skolebesøg. Et kultursted hvor man kan finde endnu mere viden om emnet.

Visionen er, at gøre børn (og voksne) klogere og mere nysgerrige ved at skabe interesse for videnskab, forskningsformidling og i det hele taget det at vide noget. *Vild med Viden* skal med tiden udvikle sig til at dække alle tænkelige og utænkelige emner.

Bøgerne har selv fundet vejen til undervisningsbrug. I takt med bøgernes udbredelse har skoler landet over vist stor interesse for dem og de bliver flittigt brugt som fagbøger der står i klassen til frilæsning, i forbindelse med et projektarbejde eller som forberedelse til skolebesøg på museer, planetarier, observatorier eller andre kulturinstitutioner. Mange undervisere har henvendt sig, og efterspurgt et inspirationsmateriale som denne vejledning. Der vil løbende komme vejledninger til alle serierne i *Vild med Viden*.

Der findes indtil videre følgende serier, hver på 8 bøger:



- Danske fortidsdyr, marts 2012
- Store vilde dyr, sommer 2013
- Skolehistorie, marts 2014
- Vikingerne, august 2014
- Rummet, oktober 2014

- Danmarks oldtid, december 2015
- Danmark i Rummet, november 2016
- Store danskere, efteråret 2017
- Og mange flere er på vej, bl.a. om Dyr i vand, alger og middelalderen



VILD MED VIDEN

**SERIE 5 & 7
(NR. 33-40, 49-56)**

RUMMET & DANMARK I RUMMET





FORORD ASTRONOMI, RUMFART OG VIDENSKABSFORSTÅELSE

Vores verdensopfattelse har ændret sig radikalt i de seneste århundreder. Først måtte vi opgive tanken om Jorden som verdens urokkelige centrum. Den plads blev i første omgang tildelt Solen, mens Jorden fik status som én ud af dengang seks kendte planeter. Senere fik også Solen frataget sin særstatus, idet den viste sig kun at være én blandt mange milliarder stjerner i en gigantisk kosmisk stjerneby, vi kalder Mælkevejen.

Vores kosmiske hjemstavn er dog heller ikke hele vores verden, idet den kun er én ud af ufatteligt mange andre stjernebyer, kaldet galakser, der er strøet rundt i et efter alt at dømme uendeligt univers. Studier af Universet peger på, at det opstod for næsten 14 milliarder år siden i en meget varm og tæt tilstand, som vi kalder Big Bang. Siden Big Bang har Universet udvidet sig og i de seneste milliarder af år endda med stadig større hast.

Det har også vist sig, at det er helt almindeligt at andre stjerner end Solen har en familie af planeter. Flere af disse såkaldte exoplaneter minder på flere områder om vores egen planet Jorden og det store spørgsmål er, om der findes liv i nogle af disse fjerne verdener.

Omend de store spørgsmål inden for astronomi og rumfart kan virke fjerne, er denne grundforskning en hjørnesteen for vores verdensopfattelse og for at forstå naturens inderste opbygning. Universet er nemlig et gigantisk laboratorium, hvor vi har mulighed for at studere langt mere ekstreme fænomener og processer end i selv de mest avancerede laboratorier her på Jorden.

Dertil kommer, at den teknologi der udvikles og anvendelse i forbindelse med nye teleskoper og satellitter finder stadigt flere anvendelser i vores hverdag. Tænk bare på skyfilm i vejrudsigten, GPS-navigation i bilen eller live TV-transmission fra den anden side af kloden.

Ud over den umiddelbare fascination af Universet er det derfor essentielt at formidle rummets enorme betydning for vores erkendelse såvel som for vores dagligliv. Vi bør alle have en rimelig forståelse for Universet, rumfart og teknologi for at kunne være vidende og deltagende samfundsborgere – særligt i en tid hvor fakta, viden og indsigt ikke altid behandles med den fornødne respekt. Det er helt i orden at erkende, at der er noget vi ikke ved eller forstår, men det er vigtigt at børn så tidligt som muligt bliver fortrolige med, at der er tale om mysterier, der kan løses hvis vi gør en indsats. Alternativet er at vi skaber myter, der måske kan være gode fortællinger, men til gengæld ikke er andet end det! Derudover er der et stort behov for at tilstrækkeligt mange unge, dygtige mennesker vælger tekniske og naturvidenskabelige uddannelser, således at velfærdssamfundet kan videreføres.



Danmark har en lang og stolt tradition for udforskning af verdensrummet og formidling af erkendelser og opdagelser. Der går en lige linje fra Tycho Brahes observationer på Hven for mere end 400 år siden til danske astronoms observationer med Hubble-rumteleskopet og udvikling af Ørsted Satellitten. H.C. Ørsted var en drivkraft i at udbrede forskningsresultater om teknologi og naturvidenskab, og Andreas Mogensen, den første danske astronaut, har på eminent vis videreført Ørsteds ideal som ambassadør for natur og teknik.

Vild med Viden-serierne “Rummet” og “Danmark i rummet” henvender sig til børn og andre med videbegærlighed og stiller ind på rummets store og små spørgsmål. Grundfæstet i fascination, forundring og perspektiv fortæller danske forskere selv om deres passion og forskningsresultater.

Når du en stjerneklar nat lægger nakken tilbage og betragter himlens myriader af stjerner, er det en næsten utrolig tanke, at vi består af grundstoffer, der er dannet i stjernernes indre gennem milliarder af år. Vores kosmiske ophav og hvordan rummet har ændret vores verdensopfattelse, er ikke bare en fantastisk erkendelse, men også en inspirerende fortælling om hvordan vi mennesker, med Andreas Mogensen som et fremragende eksempel, bryder nye grænser.

God læselyst, og når det næste gang bliver stjerneklart, så kom ud under den klare, åbne himmel, se op – og lad tankerne flyve!

Om forordets forfatter

Michael J.D. Linden-Vørnle, Cand.scient. og ph.d. i astrofysik, astrofysiker og chefkonsulent på DTU Space.

Michael Linden-Vørnle har i over 13 år arbejdet ved Tycho Brahe Planetarium som astrofysiker og formidler. I dag arbejder han som astrofysiker og chefkonsulent på Institut for Rumforskning og -teknologi ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU Space). Herudover er han også involveret i det europæiske satellitprojekt, Planck. Planck-satellitten skal undersøge Universets oprindelse, der populært kaldes Big Bang.

Michael Linden-Vørnle er et af de mest kendte ansigter i Danmark, når det kommer til astronomi og rumfart. Udover at medvirke i diverse tv-udsendelser, har Linden-Vørnle også skrevet utallige artikler om rumfart, astronomi, rumforskning, og astronomi relateret videnskab.



INDLEDNING

Mennesker tager stilling og handler på baggrund af egne erfaringer og viden om den verden de lever i. De handler på baggrund af deres verdensopfattelse, den fortidshistorie de kender, samt de forestillinger de har omkring nutiden og deres forventninger til fremtiden. Med andre ord er kendskab til eksistens og liv i det hele taget, en forudsætning for at vi kan forstå os selv og den omverden vi er en del af. Dermed være bevidst om det liv vi har fået skænket, og det ansvar vi dermed har.

Vi er alle en del af verdensrummet og naturvidenskaben, og endda en meget lille del set i et astronomisk perspektiv, alligevel får emner som astronomi, rumfart, videnskabsforståelse og naturvidenskab ikke den berettigede plads i grundskolens undervisning til at være en del af børns almene dannelse.

De fleste børn og unge opfatter deres liv på planeten Jorden som centrum for Universet, historien, fortid, nutid og fremtiden. Men det er det langt fra.

Jo vist er vi mennesker på planeten Jorden historieskabte og medskabere af historien på vores planet, i videnskaben og i den grad også fremtiden. Men vi kan ikke benægte at vi er en del af noget meget større, og vi kan måske ikke forstå begrebet "liv", førend vi anerkender dette.

Derfor vil jeg med dette materiale til fagbøgerne *Vild med Viden* (Serie 5 og 7) give inspiration til hvordan man sammen med sine elever på mellemtrinnet i grundskolen kan arbejde med *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*.

Materialet er primært målrettet undervisere i natur/teknologi men i den grad også faget dansk og meget gerne i et tværfagligt samarbejde med skolens andre fag. Eleverne får gennem arbejdet med materialet mulighed for at opnå indsigt i og forståelse for det verdensrum de er en del af og begreberne "liv og eksistens" set ud fra naturvidenskabens perspektiv ved bl.a. at relatere og perspektivere dette ind i deres eget liv og en videnskabelig historisk og samfundsmæssig kontekst.

Emnet, *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*, er oplagt som et tværfagligt emne mellem flere fag og det vil være naturligt at invitere fag som *kristendom, historie, matematik, (fysik), engelsk* samt *håndværk og design* med i et tværfagligt samarbejde.

På bagsiden af bøgerne er der henvist til hvilke museer, planetarier og observatorier der bl.a. formidler undervisning og er åbne for skolebesøg. Det vil give god mening at man evt. besøger og indleder et samarbejde med skoletjenester eller et af de lokale museer, planetarier, observatorier. Det kan også være et samarbejde med Astronomisk Selskab i forbindelse med brugen af disse bøger i undervisningen.

Lige så oplagt er det at fremme et tæt skole-hjem samarbejde omkring dette emne. Olde- og bedsteforældre samt elevernes egne forældre har alle oplevet store videnskabelige opdagelser der med tiden har haft stor betydning for det liv vi mennesker lever på planeten Jorden i dag.



De har helt sikkert alle erindringer om deres egen lærdom af Universet, rumfart og store naturvidenskabelige opdagelser der har haft betydning for deres verdensopfattelse, opfattelse af "liv" og måde at leve på. De kan alle bidrage til dialogen med fortællinger, egne erfaringer og refleksioner om dette emne og derved kan der for den enkelte elev skabes en kontekst til deres eget liv, deres egen historie og fremtid.

Undervisningsforløbet til *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*, er udarbejdet således at det understøtter elevernes arbejde med emnet. Dog vil arbejdet med bøgerne i undervisningen naturligt også understøtte den læseproces der opstår ved faglig læsning.

Læsning er ikke en færdighed der alene angår dansklæreren. I næsten alle skolens fag er man afhængig af sprog, tekst og billeder for at udvikle ny viden og forståelse. Gennem tekst, figurer, tabeller, tal og billeder lærer eleverne fagets "sprog" at kende, og de får erfaringer med måden hvorpå faget formidler sin viden.

Læsning er og bliver et anliggende for alle lærere og alle lærere er læseundervisere. Derfor har jeg valgt at medtage et kort afsnit omkring faglig læsning i denne vejledning.

Begrebet "scientific literacy", defineres som det, at man er i stand til at ... *use the habits of mind and knowledge of science, mathematics, and technology they have acquired to think about and make sense of many of the ideas, claims, and events that they encounter in everyday life.* (AAAS, 1993, s. 322)

Set i lyset af dette, kan man i den grad også tillade sig at tale om faglig læsning som et dannelsesaspekt med henblik på naturfaglig dannelse som almen dannelse:

- Naturfagene er væsentlige for samfundsudviklingen.
- Kendskab til teknologi og videnskabsforståelse er en del af det at være et moderne menneske.
- Naturfagene giver kendskab til vores kultur og ændringer i verdensopfattelse.
- Naturfagene sikrer, at alle kan forholde sig til de omgivelser, de er en del af.

(Svein Sjøberg, 2005)

Der har gennem de seneste år været stor opmærksomhed på faglig læsning, derfor behandler denne vejledning ikke emnet i dybden, men giver et hurtigt overblik til den faglærer der allerede i forvejen i et eller andet omfang, tidligere har arbejdet med faglig læsning. Der er litteraturhenvisninger sidst i denne vejledning som man kan benytte, hvis man vil i dybden med teorien bag faglig læsning eller ikke har meget kendskab til dette i forvejen.

Jeg opfordrer til at man i arbejdet med dette materiale, evt. indgår et samarbejde med skolens læsevejleder omkring faglig læsning.



Selve undervisningsforløbet er opbygget således at man som underviser kan udvælge de ideer man finder brugbare i forhold til elevernes alder, kompetencer og forudsætninger for arbejdet med dette emne.

Man kan vælge

- at arbejde med alle bøgerne fra *Vild med Viden*, med et direkte fokus på faglig læsning.
- at arbejde med emnet, *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*, og derved inddrage faglig læsning som en del af dette arbejde.
- at arbejde projektorienteret og lade eleverne benytte bøgerne som inspiration eller fagligt kildemateriale.

Slutteligt i denne vejledning findes der bl.a. ideer til supplerende undervisningsmaterialer og kopierer til de opstillede ideer til undervisningsforløbet.

God fornøjelse!

Om forfatteren

Tina Krogh, Pædagogisk undervisningskonsulent, Klio ApS.

Tina Krogh er uddannet lærer og har en pædagogisk diplomuddannelse i pædagogik og didaktik. Hun er en aktiv foredragsholder, har været en flittig skribent og er forfatter/redaktør til adskillige undervisningsmaterialer. Hun er tidligere forlagsredaktør og har de seneste mange år arbejdet som selvstændig pædagogisk undervisningskonsulent, hvor hun bl.a. har været tilknyttet som projektleder og konceptudvikler på flere af Ministeriets større projekter. Ligeledes har hun arbejdet som projektleder og pædagogisk konsulent hos Center for Børnelitteratur, i forbindelse med fejringen af 200års dagen for H.C. Andersens fødsel samt fungeret som pædagogisk konsulent for jubilæumssekretariatet Skole i 200 år. Udover dette har hun været fag- og læringskonsulent for adskillige skoler og større pædagogiske udviklingsprojekter i samarbejde med både offentlige og private aktører.



FAGLIG LÆSNING

Læsning

At læse er at genskabe betydningsindholdet af en tekst på basis af en identifikation af de enkelte ord i teksten og en aktivering af læserens forhåndsviden om tekstens emne. (Elbro 2007)

Funktionel læsefærdighed = læsekompetence

At være i besiddelse af en funktionel læsefærdighed vil sige at man forstår, kan anvende og reflektere over skrevne tekster, så man kan nå sine mål, udvikle sin viden og sit potentiale og kan deltage aktivt i samfundslivet. (OECD/PISA 1998)

Faglig læsning

Faglig læsning er tilegnelse af viden gennem læsning af tekst. (Arnbak 2004)

Et af de mest bekymrende problemer jeg ser i grundskolen er at mange elever på mellemtrinnet ikke besidder den nødvendige viden, læsekompetence eller evne til at forstå de materialer de præsenteres for i undervisningen.

Læsning er en aktiv proces – det er ikke bare “nok” at kunne aflæse indholdet af en tekst. Det er vigtigt at fastslå allerede i starten af denne vejledning at læsning ligeså lidt er en færdighed eleverne lærer i indskolingen som det er et fag. Hvis man vil opnå en god læsekompetence hos eleverne, drejer det sig om at de til stadighed videreudvikler en god læseforståelse ved at de møder avancerede og spændende tekster, at de motiveres og bliver engageret i at læse. Nøglen hertil er bl.a. at lære dem gode læseforståelsesstrategier.

En læseforståelsesstrategi er en bevidst målstyret handling der kan udføres før, under eller efter læsningen af en tekst med henblik på forskellige elementer i læseforståelsen. (Brudholm 2011)

Læsestrategier

Der er forskellige måder at angribe en tekst på og forskellige måder at læse på. Det er vigtigt at eleverne lærer at mestre forskellige tilgange til selve læsningen, således at de bliver i stand til at kunne vælge den bedst egnede læsestrategi.



Jespersen og Kamp (2010) beskriver udvalgte læsemåder således:

- *Lystlæsning* (fx roman eller faktion, frilæsning).
- *Overblikslæsning*: Læseformålet er her at danne sig et overblik over, hvilken slags materiale man har foran sig, og vurdere dets anvendelighed (anvendes fx ved søgning på internettet).
- *Punktlæsning*: Læseformålet her er at finde og læse netop den information, man skal bruge. Det er hurtiglæsning, og det kræver en del øvelse, eller en forforståelse, blandt andet at kunne udvælge de rette søgeord eller signalord eller nøgleord.
- *Nærlæsning*: Læseformålet er at sætte sig grundigt ind i noget. Læsemåden er grundig læsning af alle detaljer, ord slås op, noter tages, sætninger analyseres, figurer og diagrammer tolkes, og alt søges sat sammen til en personlig "forklaring".

Læs mere om forskellige læsestrategier i litteraturhenvisningerne bagerst i dette materiale.

Som læser identificerer man sig med teksten og genskaber indholdet ud fra den forhåndsviden man allerede har om tekstens indhold/emne. For at kunne forstå den tekst man læser, er det vigtigt at benytte en allerede tilegnet forhåndsviden og information til at skabe mening, sammenhæng og forståelse af tekstens indhold, ellers vil teksten fremstå fuldstændig usammenhængende og uforståelig. Dette kan ofte ske i forbindelse med faglig læsning.

Læseforståelse er kort sagt en aktiv proces hvor man undervejs, mens man læser, forsøger at skabe mening, sammenhænge og forestillingsbilleder som man tillægger den viden man allerede har.

Fagenes forskellige tekstgenrer stiller forskellige krav og læseudfordringer til eleverne. Undervisning i faglig læsning handler IKKE om at lære eleverne at læse, men at lære eleverne at forstå det de læser. Faglig læsning har ét formål, nemlig at styrke elevernes faglige viden og indsigt.

Dokumenterede undersøgelser viser at hvis eleverne arbejder aktivt med tekster, figurer, tabeller, tal og billeder, sætter disse i kontekst og er medproducerende ved at de fx undervejs besvarer spørgsmål så har eleverne større muligheder for at opnå en bedre læseforståelse og derved blive bedre læsere generelt.

De fleste elever på mellemtrinnet reagerer ofte med at sætte læsehastigheden ned, når de læser fagtekster. Dette gør at de hurtigt kan miste overblikket og ikke fanger sammenhængen i en længere historie eller ved svære faglige tekster med mange fagord/begreber. Derfor er det vigtigt at eleverne gives mulighed for at arbejde med at omsætte nye fagord/begreber til forståelse og evt. egne ord, således at der dannes mening med det de læser og de samtidigt får mulighed for at styrke deres sproglige udvikling.

Formålet med faglig læsning er at lære nyt, det er derfor vigtigt at eleverne er opmærksomme på faktuelle oplysninger og nye "ting" de i forvejen ikke kender til.



Det kan være svært at læse sig til ny viden og det kræver øvelse at blive god til det. Fagtekster er ofte anderledes bygget op end den tekst eleverne kender fra læseundervisningen. Der er ord og begreber som eleverne ikke nødvendigvis kender fra deres hverdag eller fra skønlitterære tekster. I emnet her, *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*, kan der være ord, grafiske elementer og billeder der kan virke helt uforståelige og som vil kræve en mere uddybende forklaring.

For mange elever på mellemtrinnet ligger der en stor og vigtig afkodningsopgave i at aflæse og forstå tabeller, diagrammer, figurer (grafiske elementer) m.m. I arbejdet med emner om *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse* vil det ofte kræve en naturfaglig indsigt og ikke mindst en vis matematisk kompetence at kunne afkode disse. Ikke desto mindre er det vigtigt at lære eleverne at de grafiske elementer har sit eget sprog og netop her ligger ofte pointerne gemt og det reelle forhold, som teksten beskriver.

Læsning af faglige tekster kræver ofte, at eleven også har en velfungerende arbejdshukommelse. Derfor kan det være hensigtsmæssigt, at lade eleverne tage noter undervejs mens de læser for at de ikke mister overblikket og kan holde fokus på læseformålet.

Mange elever kan have gavn af hjælperedskaber som mindmap, procesdiagram eller en tidslinje. En tidslinje kan fx hjælpe eleverne med at fastholde og skabe overblik over tidspunkter, hændelser og årstal. Et mindmap kan være godt, hvis eleverne arbejder med beskrivelser af fænomener, hændelser, ting m.m.

I dette emne om *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse* kan det ydermere være godt at eleverne udformer et ark med deres egne ordforklaringer på alle de nye begreber og ord de støder på gennem læsningen.

Vild med Viden er en serie af otte små fagbøger inden for hvert emne der både egner sig til højtlesning for mindre børn og som selvstændig læsning for elever i 4.-8. klasse. Når man taler om faglig læsning hvor fokus er at tilegne sig ny viden, kræver det at eleverne har de nødvendige læsefaglige kompetencer, således at de kan læse nogenlunde flydende. Dette giver eleverne mulighed for at fokusere på tekstens faglige indhold, frem for selve det læsetekniske.

For de elever der endnu ikke har de læsefaglige kompetencer det kræver, er det muligt at arbejde med bøgerne som dialogisk læsning eller på anden vis gøre tekstens indhold tilgængeligt. Dette kan også være ved at læsestærke elever læser højt for de mindre læsestærke elever.



Når man arbejder med faglig læsning er det vigtigt at have et fokus på, at eleverne skal have mulighed for at:

- forberede læsningen, hvad ved de allerede om emnet, introduktion til emnet.
- bearbejde faktuelle oplysninger, tal, grafiske elementer og billedmateriale, mens de læser.
- forholde sig til den ny viden de har tilegnet sig gennem læsningen.
- drage følgeslutninger på baggrund af det læste og sammensætte informationer på tværs af tekster og deres baggrundsviden, om samme emne.
- udvikle deres ordkendskab og blive fortrolige med nye fagord/begreber.
- anvende relevante læseforståelsesstrategier.
- forholde sig kildekritisk.
- arbejde med emnet i en projekt- eller værkstedsorienteret sammenhæng, hvor de selv byder ind med den tilegnet viden de har opnået.

Faglærerens opgave

Faglæreren bør:

- have indsigt i og viden om det faglige emne.
- have den nødvendige indsigt i at udpege centrale fagord/begreber i forhold til emnet og læsematerialet.
- sikre at eleverne får mulighed for og er i stand til at bruge disse centrale fagord/begreber konstruktivt i læse-/skriveopgaver og også gerne aktiviteter, der knytter sig til emnet.
- bevidstgøre eleverne om formålet med arbejdet omkring dette emne inden det igangsættes.
- bevidstgøre eleverne om organiseringen og strukturen for det forestående arbejde med emnet.
- udvælge avancerede og spændende tekster til emnet, der kan motivere og gøre eleverne engageret i at læse.
- udvælge tekster der kan udvikle elevernes bevidsthed om faglige teksttyper.
- evt. udarbejde en læsbarhedsanalyse af de anvendte fagtekster og efterfølgende udvælge og undervise i relevante læseforståelsesstrategier – eller hjælpe den enkelte elev med at vælge en læseforståelsesstrategi der giver mening ud fra elevens læsefaglige kompetencer.

Komponenter i læseforståelsen

Eleverne bør have mulighed for at tilegne sig:

- viden om sprog (sprogforståelse/ordforråd/tilegnelse af nye begreber m.m.).
- viden om verden (baggrundsviden om verdenen omkring dem, Universet, videnskabsforståelse, historien og det liv de er en del af).
- viden om tekster (genrekendskab, tekst, billeder, figurer, tal og grafiske elementers udtryk).
- viden om egen forståelse og verdensopfattelse (erkendelse og bevidsthed om deres egen tankeprocess, og verdensopfattelse).
- viden om læseforståelsesstrategier.
- kognitive kompetencer – drage følgeslutninger, indre forestillingsbilleder, sammensætte forskellige tekstgenrer m.m.



Forberedelse af læsningen

Det kan især i fagtekster være udbytterigt at arbejde med læsestier. En læsesti er en særlig måde at afkode eller læse et tekstopslag i en fagbog på. Her er der fokus på rækkefølgen man læser teksten i. Hvis eleverne ikke tidligere har arbejdet med læsestier er det nødvendigt at man som underviser viser eleverne, hvordan man gør og lade eleverne øve sig på dette.

Det er yderst vigtigt, hvis eleverne skal have udbytte af læsningen at de er forberedte på det arbejde de skal i gang med. I forberedelsen bliver eleverne introduceret til emnet og får derved aktiveret den viden de allerede har om emnet. Eleverne gøres opmærksomme på emnet og hvad de skal have ud af læsningen.

Er der svære ord eller faglige begreber som eleverne skal kende før læsningen, kan man som underviser her i forberedelsen have en dialog med eleverne om disse. Der er en meget nær sammenhæng mellem læseforståelsen og det ordforråd den enkelte elev besidder.

Læseformålet er vigtigt at gøre helt klart. Tal med eleverne om, hvad dette er. Aktiv faglig læsning forudsætter at eleverne er bevidste om hvorfor de skal læse teksten, og hvad de skal have ud af dette.

Lad gerne eleverne skimme forsiden, overskrifterne, fotos, grafik m.m. inden de går i gang med at læse selve teksten. Ligeledes kan man med fordel lade dem læse om forfatteren til teksten – i alle *Vild med Viden*-bøgerne har forfatterne skrevet lidt om sig selv på indersiden af omslaget. Bagerst i alle bøgerne er der udvalgt en række ordforklaringer, under overskriften "Svære ord", disse kan eleverne også med fordel skimme inden de læser bogen.

Læseudbytte

Lad eleverne arbejde aktivt med hvilket læseudbytte de har fået ud af at læse fagteksten. Dette kan være ved at stille eller besvare spørgsmål undervejs mens de læser teksten, billederne eller de grafiske elementer. De kan tage forskellige typer af notater og de kan sammenligne teksten med andre teksttyper om emnet og relatere tekstens indhold til deres egen verdensopfattelse, deres baggrundsviden, deres indre forestillingsbilleder, hvilke reaktioner forfatteren har skabt hos dem som læser, bestemme hvilke tekststrukturer der er anvendt osv. De kan som en udmærket øvelse i dette emne omformulere teksten og forklare billeder, og grafiske elementer med deres egne ord, fremhæve de vigtigste begreber/ord og sammenfatte budskabet af teksten, billeder og grafiske elementer på en selvvalgt kommunikationsform.

Kildeopmærksomhed

I en tid, hvor information og ny viden er let tilgængelig, er det vigtigt at eleverne lære at være kildekritiske. Særligt i en tid hvor fakta, viden og indsigt ikke altid behandles med den fornødne respekt! Det bør være naturligt at eleverne erkender, at der selvfølgelig er meget de ikke ved eller forstår, men det er vigtigt at de så tidligt som muligt bliver fortrolige med kildekritik.



Engang var kildekritik blot et mindre område i grundskolens fag. Men efter at internettet har revolutioneret søgningen efter information og spredningen af “fake nyheder” som spin, er det blevet afgørende at eleverne arbejder med at træne deres vurderingskompetence. De skal gennem undervisningen have mulighed for at vurdere, hvilket budskab kilden har, hvem kilden er, hvorfor man anvender kilden og hvad man bruger kilden til. Derfor sættes der i disse år offensivt ind, helt ned til grundskolens mindste elever, med det formål at klæde eleverne på til at udvælge og vurdere informationskilder og kunne begrunde kildernes budskab.

Som underviser bør man have fokus på at undervise eleverne i, at de altid skal dobbelttjekke oplysninger. Det væsentligste at lære er, at kilder ikke bare er kilder, men at der er forskel på, hvad og hvem kilden er, hvad er budskabet, hvad kan man stole på, og hvorfor. Kilder har forskellige autoritet.

Opsamling

Når man arbejder med faglig læsning i naturfag, bør man som underviser forholde sig kritisk og nøje udvælge, hvor (bøger, internettet, aviser m.m.) og hvad der skal læses. Ligeså vigtigt er det at man som underviser også tør udfordre sine elever med svære tekster og forskningsformidling, for at de bl.a. også kan udvikle sig sprogligt. Når det er sagt, bør man selvfølgelig klæde eleverne på til den opgave de skal i gang med. Derfor vil jeg opfordre til at man som underviser, i sin forberedelse, opstiller enkelte præcise læringsmål og delagtiggør eleverne i disse. Ligesom at man som underviser nøje udvælger sine strategier fra det didaktiske felt omkring faglig læsning, ud fra elevernes kompetencer og ud fra konteksten om, at eleverne ikke må opfatte naturfag som en autoritet i sig selv, der ikke kan modsiges og diskuteres.

Man bør som underviser gøre sine elever opmærksomme på, at *Vild med Viden*-bøgerne indeholder megen information, som først skal “pakkes ud”. Eleverne skal studere fotos, illustrationer og symboler for at sætte sig ind i den viden der formidles. De får ligeledes brug for deres faglig kompetence i matematik. I nogle tekster fortæller illustrationen det samme som selve teksten. I andre tekster kan eleverne kun få en særlig information ved netop at studere fotos, illustrationen eller de grafiske elementer. Ord, fagbegreber og sætninger kan ofte beskrive og forklare emnet. Illustrationer, figurer, fotos og grafiske elementer kan ofte forklare eller understøtte teksten, nogle gange endda give et hurtigt overblik over mere komplekse forhold. Vær opmærksom på at bøgerne rummer mange oplysninger på forholdsvis lidt plads.



NATURFAGLIG FORSKNINGSFORMIDLING

Naturvidenskabelig forskning handler, i modsætning til hvad mange tror, ikke om at lære en samling fakta omkring, hvordan verden nu er, men om at fjerne sløret og afdække hidtil ukendte eller misforståede dele af virkeligheden. (Johan Fynbo, Verdensbilledet i forandring, 2016)

Når man arbejder med forskningsformidling, bør man altid lade eleverne forstå at forskerne ofte er uenige om hvilken forklaringsmodel eller teori der bedst forklarer et naturfænomen. Vores opfattelse af forståelser eller viden ændres løbende, derfor er det vigtigt, at eleverne får indsigt i sådanne diskussioner.

I en undervisningsform hvor man arbejder med forskningsformidling og problemstillinger inden for naturfag kræver det ofte at eleverne tager stilling til egne og andres opfattelser, viden og værdier. Det interessante ved at arbejde med dette i undervisningen, er den række af argumenter, vurderinger, holdninger og begrundelser der ligger til grund for de valg, løsningsmodeller og den mening den enkelte elev har om emnets indhold eller problemstillingen. I det daglige skolearbejde møder eleverne ofte at der er "rigtige" og "forkerte" løsninger i forhold til arbejdets udførsel, lige såvel som de ofte møder endegyldige "sandheder". Men de udfordringer mange af dem vil møde senere i arbejdslivet, handler mere om overbevisninger, vurderinger, værdier og måske endda helligelse til eller fordomme og angst over for "det nye og ukendte". Derfor er det vigtigt at eleverne allerede tidligt i deres skoleliv får lov at arbejde aktivt med forskningsformidling og problemstillinger inden for naturfag og derved lære at forholde sig kritisk og reflekterende over for de løsningsmodeller, værdier og den kommunikation der er i spil.

For at kunne stille de spørgsmål, der er alt afgørende for at finde frem til nye erkendelser om verdens beskaffenhed, inklusive de store gennembrud, der ændrer på hele verdensbilledet, må man prøve at se på verden, som var man lige dumpet ned fra en anden planet. Dette er virkelig svært, for vi mennesker er alle bundet af vante forestillinger – langt mere end man tror. Det man ser, er ikke "verden som den er", men et billede, der er stærkt farvet af det verdensbillede man er indhyllet i og som man bærer med sig. (Johan Fynbo, Verdensbilledet i forandring, 2016)

Ved at arbejde aktivt med en undervisningsform der tager fat i naturfaglige problemstillinger, værdier og forskningsformidling, hjælpes eleverne til arbejde med og vurdere svære situationer, formidling af viden og tage stilling ud fra en faglig argumentationsrække. De bliver derved tvunget til at sætte ord på deres tanker, stille skarpt på deres egne holdninger og derved tage stilling til de værdier eller overbevisninger, de allerede har. Når der arbejdes på denne måde i undervisningen er det oplagt at lade eleverne arbejde i selvstyrende grupper således at muligheden for at lære sammen og af hinanden opstår og der gives plads til refleksion og meningsdannelse. Gennem en refleksion over egne holdninger får eleverne mulighed for at gøre sig bevidst om de antagelser, der ligger til grund for deres holdninger og handlinger, og de kan på baggrund af denne bevidsthed træffe de valg de



mener er de bedst mulige løsninger eller den kommunikationsform de mener egner sig bedst til at formidle emnet. De bliver tvunget til at gå i dialog, samarbejde og sammen forholde sig til noget de måske ikke umiddelbart forstår. Det kan fremme indlæring, kommunikation og kommunikationsformer at skulle skabe en fælles forståelse og holdning til en problemstilling. Fælles holdninger kommer sjældent af diktater, men primært når meninger brydes i dialog. Derved tvinges eleverne til kritisk at reflektere over deres egne bidrag til kommunikationen.

Det er helt centralt at eleverne gennem denne undervisningsform bliver i stand til at reflektere kritisk over deres egne opfattelser, antagelser, argumenter og holdninger. Men også at de gennem denne undervisningsform “øver” sig i at vurdere og handle på baggrund af faglig viden, forskningsresultater, værdier, holdninger, følelser og forståelser. Man kan sige at de “øver” sig i at gøre sig fri af snævre perspektiver og udvikle en evne til kritisk at granske både deres egne og andres “forudfattede” meninger og holdninger. Læringsbegrebet forstås derved som den proces der foregår ved at skabe ny eller revideret forståelse, som er med til at forme den efterfølgende vurdering og handling. Målet er at eleverne udvikler en egen forståelse af verdenen og medborgerskab, men så sandelig også en forståelse for verdensrummet, liv, naturvidenskab og videnskabsforståelse.

Undervisningsformen kræver en tydelig klargøring af, hvilket arbejde der foregår selvstændigt, i grupper, præmisserne for arbejdet, og hvilket produkt eller fremlægning af gruppens arbejde, der eventuelt skal foregå i plenum.

Udgangspunktet for underviseren bør være, at man i arbejdet med *Vild med Viden*-bøgerne er villig til at lære nyt, da det er den nyeste forskning inden for astronomi og rummet der er beskrevet i bøgerne. På de skoler, hvor materialet er blevet testet har det skabt stor interesse og undren blandt underviserne, da de begyndte at sætte sig ind i materialet og fik læst de 16 *Vild med Viden*-bøger om emnet. De har alle hver og én oplevet et behov for at have en dialog omkring bøgerne, enten med kollegaer eller deres ægtefælle/samlever, som de har “tvunget” til at læse med. De har alle hver og en meldt tilbage at de blev overrasket over hvor meget viden der kunne formidles i “så små bøger”, hvor spændende det var og hvor mange spørgsmål det kunne åbne for.

Deres arbejde med eleverne har også være yderst givtigt og positivt. Flere forældre og større søskende til eleverne har læst med uden opfordring. Elevernes egen evaluering af emnet og arbejdet med bøgerne er “sjovt, spændende, og udfordrende”. Udsagn som: “hold da op”, “tænk engang” og “hvad nu hvis” har været dagligt tale hos de elever der har arbejdet med bøgerne.

Det er evnen til at se verden “ny”, uden vanens slør, som er vigtig for, at videnskabelige gennembrud kan opstå. Den danske digter Piet Hein, der også en overgang studerede fysik på Niels Bohr Institutet i København, formulerede smukt denne evne til at se verden med uslørede øjne i diktet “SE”. (Johan Fynbo, Verdensbilledet i forandring, 2016)



INSPIRATION TIL UNDERVISNINGSFORLØB

Vild med Viden er oplagt at beskæftige sig med i undervisningen på mellemtrinnet. Fagbøgerne giver mulighed for at skabe dialog og igangsætte en faglig nysgerrighed, som eleverne kan dele med hinanden. Der er så mange gode grunde til at stille spørgsmål, især spørgsmål om alt det vi ikke kan se, eller umiddelbart ikke forstår.

Skolens formålsparagraf, fra lovbekendtgørelse nr. 593 af 24. juni 2009

§1. Folkeskolen skal i samarbejde med forældrene give eleverne kundskaber og færdigheder, der: forbereder dem til videre uddannelse og giver dem lyst til at lære mere, gør dem fortrolige med dansk kultur og historie, giver dem forståelse for andre lande og kulturer, bidrager til deres forståelse for menneskets samspil med naturen og fremmer den enkelte elevs alsidige udvikling.

Hvis vi skal gøre eleverne fortrolige med dansk kultur og historie, samtidigt med at dette skal kunne bidrage til deres forståelse for menneskets samspil med naturen og fremme deres alsidige udvikling, så lad os starte med at skabe mulighederne for at de kan forstå deres egen verdensopfattelse. Det har de kun muligheden for, hvis de får lov at beskæftige sig med emner som verdensrummet, rumfart, videnskabsforståelse og naturvidenskab.

Vi bør lade eleverne allerede fra de mindre klassetrin arbejde med naturvidenskab og videnskabsforståelse, således at de lære, som Michael Linden-Vørnle udtrykker det: ... *at det er helt i orden at erkende, at der er noget vi ikke ved eller forstår, men det er vigtigt at vi så tidligt som muligt bliver fortrolige med, at der er tale om mysterier, der kan løses hvis vi gør en indsats. Alternativet er at vi skaber myter, der måske kan være gode fortællinger, men til gengæld ikke er andet end det!*

Derudover er der et til stadighed stigende behov for at elever i fremtiden bliver fortrolige med beskæftige sig med naturvidenskab og videnskabsforståelse, således at velfærdssamfundet kan videreføres og vi kan opretholde "liv og eksistens" som vi kender det.

Fagformål for faget natur/teknologi, januar 2016

Stk 1: Eleverne skal i faget natur/teknologi udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan naturfag bidrager til vores forståelse af verden. Eleverne skal i natur/teknologi tilegne sig færdigheder og viden om vigtige fænomener og sammenhænge samt udvikle tanker, sprog og begreber om natur og teknologi, som har værdi i det daglige liv.

Der er i denne vejledning udvalgt ideer til inspiration til et undervisningsforløb omhandlende *astromi, rumfart og videnskabsforståelse*. Natur/teknologi som fag i den danske grundskole, skal bl.a. være med til at fremme og vedligeholde elevernes lyst til at stille spørgsmål, motivation for senere hen at beskæftige sig med bl.a. natur, teknologi, livsbetingelser, verdensopfattelse og livet i sig selv.



Dette gennem at de fagligt får viden om den verden de er en del, får mulighed for perspektivere denne viden, mulighed for at udvikle naturfaglige kompetencer og mulighed for at forholde sig til deres egne oplevelser, erfaringer, iagttagelser og undersøgelser.

Det er yderst vigtigt at eleverne på mellemtrinnet også får lov at arbejde med tolkninger af menneskers samfundsmæssige liv i et forandringsperspektiv og ikke mindst større naturfaglige opdagelser/opfindelser/gennembrud der har været med til at ændre menneskers verdensopfattelser gennem tiden. Set i lyset af dette, er det oplagt at inddrage et emne omhandlende *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse* på mellemtrinnet.

Jeg opfordrer dog, som tidligere skrevet, til et samarbejde med faget dansk og meget gerne at man også inviterer flere fag med ind i samarbejdet og derved skaber sammenhæng og mulighed for at eleverne kan relatere emnet ind i en bredere kontekst. Bl.a. findes der små fantastiske filanimationer på engelsk om de enkelte planeter som eleverne sagtens kunne se i engelsktimerne og tale om disse der.

Jeg har i denne vejledning valgt at opstille eksempler på overordnede og faglige mål med undervisningen ud fra det undervisningsforløb der er skitseret. Det er dog vigtigt at pointere at undervisningsforløbet er ment som inspiration således at enhver underviser kan "stjæle" fra dette med arme og ben og planlægge sin undervisning ud fra klassens sammensætning, faglige niveau og elevernes kompetencer.

De overordnede mål med dette undervisningsforløb er:

1. At dette undervisningsforløb kan være med til at fremme og vedligeholde elevernes lyst til at stille spørgsmål, øge deres motivation for senere hen at beskæftige sig med bl.a. natur, teknologi, livsbetingelser, verdensopfattelse og naturfaglige gennembrud. Grundfæstet i denne fascination, forundring og perspektiv bør eleverne have mulighed for med deres videbegærlighed at stille undrende spørgsmål om rummet, liv og eksistens. Dette gennem at de får en fagligt viden om den verden de er en del, får mulighed for perspektivere denne viden, mulighed for at udvikle naturfaglige kompetencer og mulighed for at forholde sig til deres egne naturfaglige viden, verdensopfattelse, erfaringer og iagttagelser.
2. Ud over at tænde den umiddelbare fascination af universet hos eleverne er målet med dette undervisningsforløb også at formidle rummets enorme betydning for vores erkendelse såvel som for vores dagligliv. Alle elever bør have muligheden for at opnå indsigt i og en rimelig forståelse for astronomi, rumfart, teknologi og videnskabsforståelse for at senere kunne udvikle sig til vidende og deltagende samfundsborgere. Eleverne bør have mulighed for at lege med den utrolig tanke at vi består af grundstoffer, der er dannet i stjernernes indre gennem milliarder af år. Vores kosmiske ophav og hvordan rummet har ændret vores verdensopfattelse, er ikke bare en fantastisk erkendelse, som eleverne bør have indsigt i, men også en inspirerende fortælling om hvordan vi mennesker til stadighed bryder nye grænser.



3. Eleverne bør kende Danmarks betydning og tradition for udforskning af verdensrummet og formidling af erkendelser og opdagelser. Der går en lige linje fra Tycho Brahes observationer på Hven for mere end 400 år siden til danske astronoms observationer med Hubble-rumteleskopet og udvikling af Ørsted Satellitten.
4. Udover alt dette er målet selvfølgelig også at eleverne får mulighed for at arbejde med faglig læsning i natur og teknologi, således at de kan blive fortrolige med sproget, forskningsformidling, naturfaglige begreber m.m.

Kort sagt – målet er:

1. at gøre eleverne fortrolige med astronomi, rummet og videnskabsforståelsens betydning for vores verdensopfattelse.
2. at inddrage elevernes egen opfattelse af rummet og give dem indsigt i, hvordan vi mennesker til stadighed bryder nye grænser.
3. at eleverne får indsigt i og mulighed for at kende til Danmarks betydning og tradition for udforskning af verdensrummet og formidling af gennembrud, erkendelser og opdagelser.
4. at eleverne arbejder med faglig læsning i faget natur og teknologi.

Faglige mål i dette undervisningsforløb:

1. Eleven arbejder med at placere naturfaglig og teknologisk udvikling i historisk perspektiv og blive istand til at perspektivere dette til vores verdensopfattelse i nutidigt perspektiv.
2. Eleven kan ud fra modeller sammenligne solsystemets planeter og har opnået indsigt og viden om hovedtræk af solsystemets opbygning.
3. Eleven kan beskrive centrale planeters rolle i vores solsystem samt forholde sig til viden om centrale fagbegreber/fænomener som Big Bang, kometer, stjerner, galakser, sorte huller og rumfart. Ligeledes kan eleven få mulighed for arbejde med exoplaneter, bjørnedyr, Hubble-rumteleskopet, stjernehimlen, lysets fart, rumfartøjer og satellitter, stjerners lyde samt Andreas Mogensens tur i rummet og derved få mulighed for at opnå viden omkring "Danmark i rummet".
4. Eleven arbejder med kommunikation omkring om astronomi, rummet og videnskabsforståelse. Eleven indsamler viden og empiri i form af, interviews, fotos, genstande, film, videooptagelser m.m. og kan formidle ny viden i varierede former. Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig med brug af naturfaglige og teknologiske fagord og begreber. Derved vise at eleven har viden om og forståelse af naturfaglige og teknologiske fagord og begreber.
5. Eleven har viden om Solsystemets opståen og livets begyndelse. Eleven kan skelne mellem astronomi og alternative forklaringer om Solsystemets opståen og livets begyndelse.
6. Eleven kan diskutere og argumentere om enkle forhold og problemstillinger inden for natur og teknologi.



7. Eleven præsenteres for forskellige kildetyper, herunder trykte og digitale medier, samt andre udtryksformer. Eleven træner sine færdigheder i at analysere kilder og arbejder med sin vurderingskompetence. Eleven stifter bekendtskab med begreber som “ophavssituation” og “troværdighed”.
8. Eleven udvikler evnen til at afkode og forstå sammensatte faglige teksttyper der består af tekst, billeder, figurer, tal og grafiske elementer. Eleven får mulighed for at demonstrere et overblik ved mundtligt eller skriftligt at gengive eller fortælle om indholdet og samtidigt drage følger slutninger på baggrund af det læste og sammensætte informationer på tværs af tekster og deres baggrundsviden, om samme emne.

Hent “Fagformål for faget natur/teknologi” (2016) [her](#).

Hent læseplanen for faget natur/teknologi [her](#).





UNDERVISNINGSFORLØBET

Undervisningsforløbet bygger på elevernes umiddelbare verdensopfattelse, opfattelse af tid, liv, afstande, og Universet. Det tager udgangspunkt i deres egen opfattelse af “liv, eksistens og videnskabsforståelse”, noget de selv, deres oldeforældre, bedsteforældre, forældre og søskende alle kan tale med om. Alle bør forholde sig til at vi som mennesker på planeten Jorden er en del af noget større. Men de fleste vil, når man stiller dem spørgsmål som “Hvad er Universet?”, “Hvad er liv?”, “Hvor stort er rummet?” – kigge undrende og ikke umiddelbart vide, hvad de skal svare.

Alligevel har de fleste af os tænkt over disse spørgsmål op til flere gange, men mange af os har også lagt spørgsmålene på hylden igen, da vi ikke kunne finde nogle fornuftige svar der kunne tilfredsstille vores umiddelbare nysgerrighed, uden at det ville åbne for en del nye undrende spørgsmål.

I dette undervisningsforløb er målet netop at lade eleverne undre sig, at skabe dialog og igangsætte en faglig nysgerrighed som både børn og voksne kan dele med hinanden. Samtidigt er det vigtigt også at lære eleverne at acceptere at der ikke altid findes et endegyldigt svar. Det er helt i orden at erkende, at der er noget man ikke ved eller forstår, men det er vigtigt at eleverne bliver fortrolige med, at der er tale om mysterier, der kan løses hvis man gør en indsats i forskningen og ikke giver op på at søge efter svar.

Gennem undervisningsforløbet præsenteres eleverne for forskellige kilder og udtryksformer med henblik på at opnå viden og en fælles referenceramme om *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*.

Ved at udbygge dette forløb og indlede et samarbejde med skoletjenester der kan være knyttet til et af de lokale museer, planetarier, observatorier, eksperimentarier eller et samarbejde med Astronomisk Selskab, kan man give eleverne en mulighed for at komme endnu tættere på emnet *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*. De kan bl.a. ofte få lov til at udføre små undersøgende og eksperimenterende forsøg og komme helt tæt på den direkte forskningsformidling ved at stille deres egne spørgsmål direkte til forskerne. Tøv ikke med at tage kontakt – de fleste vil meget gerne formidle deres viden til skoleelever og vil tage godt imod jer.

Det foreslåede projektarbejde giver eleverne mulighed for at fordybe sig i at arbejde med forskellige læsestrategier i afkodning og tolkning af forskellige kildetyper, samt mulighed for at formidle og præsentere tolkninger i tale, skrift, film og andre udtryksformer. Eleverne kan herunder arbejde med deres fortællekompetence, og det at kunne fortælle/fremlægge forskningsresultater og naturfaglige fænomener sat op imod deres egen personlige verdensopfattelse.

Undervisningsforløbet er opbygget således, at man efter den indledende samtale, også kan gå direkte til, at lade eleverne arbejde projektorienteret. Man kan også gennemgå øvelserne med eleverne og derefter lade dem arbejde projektorienteret eller vælge at arbejde med øvelserne og springe den projektorienteret selvstændige opgavedel over. Det er blot vigtigt at man som underviser tager udgangspunkt i den didaktiske tilgang der passer bedst til klassens sammensætning, faglige og sociale kompetencer.

Husk ideerne er til inspiration, I kender jeres elever bedst og ved hvilken undervisningsform der er bedst for jer og jeres elever. I kan sammensætte ideerne som I har lyst og udvælge de øvelser I vil arbejde med.



Målgruppe: 4.-8. klasse.

Varighed: 8-12 lektioner + evt. projektarbejde. (Dette kan man variere som det passer bedst).

Materialer: 1-4 sæt af *Vild med Viden*, serie 5 og 7, sæt af 8 bøger pr. serie.

Fag: Natur/teknologi i samarbejde med flere af skolens andre fag.

Det er oplagt at indgå i et samarbejde med faget *dansk*, hvor eleverne netop skal arbejde med læsning, skrivning og kommunikation/fremlæggelse. Men emnet *astronomi*, *rumfart* og *videnskabsforståelse*, er også oplagt som et tværfagligt emne mellem flere fag og det vil være naturligt at invitere fag som *kristendom*, *historie*, *matematik*, (*fysik*), *engelsk* samt *håndværk* og *design* med i et tværfagligt samarbejde.

Supplerende materialer til inspiration: Se afsnittet herom.

Symbol-forklaring

Dialog med underviseren er i det skitserede undervisningsforløb markeret med •

Øvelser, hvor eleverne kan arbejde selvstændigt eller i grupper er i det skitseret undervisningsforløb markeret med “Øvelse”.

Aktiviteter, hvor eleverne arbejder “hands on” med små eksperimenter, er markeret med et



Oversigt over øvelser

Forberedelse, elevarbejde, øvelse 1-3

Introduktion til emnet, dialog med klassen, øvelse 4

Forberedelse til faglig læsning, øvelse 5-7

Læs bøgerne, elevarbejde, øvelse 8-10

Brug bøgerne, elevarbejde, øvelse 11-18

Udarbejdelse af en quiz, elevarbejde, øvelse 19

Kildeopmærksomhed, dialog med klassen, øvelse 20-27

Tankeeksperimenter, elevarbejde, øvelse 28-33

Skriv en boganmeldelse, hjemmearbejde, øvelse 34-35 (Evt. i samarbejde med faget dansk)

Interview med forældre og bedsteforældre, hjemmearbejde, øvelse 36 (Evt. i samarbejde med faget dansk)

Oversigt over aktiviteter

Aktivitet 1 Synligt eller usynligt?

Aktivitet 2 Hvorfor rammer planeterne ikke ind i hinanden?

Aktivitet 3 Se planeterne på stjernehimlen

Aktivitet 4 Cykeltur i Solsystemet

Aktivitet 5 Byg-selv-kratere

Aktivitet 6 Bjørnedyr

Aktivitet 7 Gærforsøg – hvornår og hvor er der liv?

Flere Aktiviteter, eksterne links



UNDERVISNINGSSLEKTIONER

Forberedelse, elevarbejde

Det kan være en fordel ikke at introducere de store undervisningsplaner, læringsmål m.m. inden øvelserne påbegyndes, således at det bliver elevernes egen nysgerrighed der driver motivationen, og at opgaven endnu ikke ses som en del af et større “undervisningsprojekt” og “kedelige” lektier.

Dialogen med familien kan eleverne benytte som referencer i deres kommende arbejde med emnet. Det er en god idé at give eleverne et par dage/en uge, gerne inkl. en weekend til disse samtaler. Det er selvfølgelig også en god idé at forberede forældrene og gøre dem opmærksomme på denne opgave, således at de kan støtte op omkring den og give eleven mulighed og rammerne for at kunne løse den bedst muligt.

ØVELSE 1

Inden man påbegynder arbejdet med emnet, kan man bede eleverne om at have en dialog med deres forældre, bedsteforældre og måske oldeforældre, omhandlende hvad deres bud er på: De tre største naturfaglige gennembrud, opdagelser eller opfindelser, der har haft betydning for deres verdensopfattelse og for det liv de lever i dag. Bed eleverne om at kunne begrunde de udsagn de kommer tilbage med.

Denne dialog mellem generationer, må gerne ende ud i et samlet bud fra familien, hvor de sammen udvælger netop de tre naturfaglige opdagelser eller opfindelser, de mener har haft den største betydning for det liv de alle har i dag.

Man kan fx udlevere, eller lade eleverne skrive et par stikord, som de kan benytte i samtalen med deres forældre, bedsteforældre og måske oldeforældre.

Efterfølgende kan man lade eleverne gå i dialog med hinanden om, hvilke tre bud der skal være klassens tre bud. Dette kan selvfølgelig også foregå i grupper, hvorefter man kan lade grupperne fremlægge deres tre bud og argumentere hvorfor de netop har valgt disse tre naturfaglige opdagelser eller opfindelser. Hæng gerne gruppernes eller klassens samlede bud op i klassen.

ØVELSE 2

Lad eleverne tegne, beskrive eller lign. deres bud på verdensrummet ud fra den viden de sidder på nuværende tidspunkt. Giv dem gerne frie hænder til at vælge formidlingsform.

ØVELSE 3

Lad eleverne med deres egne ord beskrive begreberne “liv” og “eksistens”. Lad eleverne opstille en række kriterier (regler) for, hvad liv er og hvad liv IKKE er. Udvalg mindst fire kriterier for hvad liv er og begrund disse. Lad gerne eleverne arbejde i grupper om denne øvelse.



- Tal med eleverne om deres kriterier for liv og udvælg fem af elevernes bud til at være klassens bud på kriterier for liv. Hæng gerne disse op i klasseværelset.
- Tal med eleverne om at rummets ekstreme forhold gør betingelser for liv meget svære. Men hvad er det, der gør det tæt på umuligt for liv, som vi kender det, at opholde sig i rummet? Lad eleverne komme med deres umiddelbare bud.

Der er selvfølgelig mange parametre, men nogle af de vigtige er:

- at der i rummet ikke er en beskyttende atmosfære.
- at der er stråling fra Solen eller andre stjerner.
- at der er et andet tryk, end på Jorden.
- at der ikke er noget tilgængeligt vand.
- at der er meget lave temperaturer.

Introduktion til emnet, dialog med klassen

Når man påbegynder et nyt emne, i dette tilfælde om *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*, vil det altid være godt at starte med en dialog med eleverne om hvorfor de skal arbejde med emnet, hvilke læringsmål der kan være og hvad de ved om emnet i forvejen, således at der kan skabes en fælles referenceramme for emnet i sin helhed.

Man kan med fordel lade eleverne udfylde et mindmap med deres umiddelbare tanker om hvad emnet kan indeholde. Det er vigtigt at elevernes tanker og viden ikke fremstilles som rigtig eller forkert i denne del af processen. Arbejdet med at udforme et mindmaps kan evt. gentages efter man sammen med eleverne har set de foreslåede små animationer/videoer. Hæng evt. elevernes mindmaps op i klasselokalet.

ØVELSE 4

Lad eleverne udforme et mindmap over de tre begreber: *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*. De kan enten anvende det vedlagte mindmap, der findes i kopisiderne, eller de kan arbejde elektronisk med et af disse her:

[Mindmeister](#)

[Bubbl Mindmap](#)

Det anbefales at der inden elevarbejdet igangsættes, skabes en overordnet fælles referenceramme for emnet: *astronomi, rummet og videnskabsforståelse*. Nedenfor er et eksempel på hvordan man eventuelt kan igangsætte tanker, refleksioner og nysgerrighed hos eleverne, der kan give dem et samlet fundament at arbejde videre på. Start gerne med en oplevelse der kan skabe en fælles referenceramme. Det kan evt. være som bekræftet nedenstående eller et besøg på et af de lokale museer, planetarier, observatorier, eksperimentarier. Det kan også være gennem en kontakt til Astronomisk Selskab, hvor I kan få besøg i klassen, mulighederne er mange.



Det er vigtigt at man som underviser tager sit udgangspunkt i det man selv er motiveret for og planlægger *oplevelsen* således at den passer til den enkelte klasses sammensætning og forudsætninger. Indholdet i oplevelsen bør rumme uforudsigelighed, give plads til undren og fremme elevernes fantasi og nysgerrighed. Det kan være store stærke oplevelser eller stille tankevækkende oplevelser. Om man har indlevelse er ikke afhængig af, om man har set alt, hørt alt eller læst alt. Hvis oplevelsen er god, sætter den tanker i gang, og eleverne får lyst til at udtrykke sig. De får lyst til at forstå, få indsigt.

Oplevelsen giver eleverne noget at gribe fat i og tage udgangspunkt i. Det handler om forholdet mellem indtryk og udtryk. Jeg anbefaler imidlertid, at oplevelsen taler til elevernes sanser og følelser og ikke giver dem et "færdigt" billede af rummet. Oplevelser i ord, lyd, billeder og musik kan på en anden måde involvere eleverne og fange deres interesse end "rene facts". De æstetiske læreprocesser handler netop om at bryde med rutinen og sætte svingninger i de personlige indtryk og udtryk. Herunder er forslag til animationer/billeder med musik, som man kan se sammen med eleverne og derefter lade dem arbejde med en brainstorm på alt hvad de ved om astronomi, Universet og rumfart.

Fælles oplevelse

- Lad eleverne se en eller flere af nedenstående animationer/videoer. Meget gerne på et stort lærred og samlet. Efter de har set filmene én gang, kan man bede eleverne beskrive hvad de kom til at tænke på, var der noget de undrede sig over, noget de blev nysgerrige på, noget bestemt de lagde mærke til... osv.

Lad derefter eleverne se animationerne/videoerne igen.

[The Solar System HD af Thomas Pickett, 16 min](#)

[Earth Illuminated: ISS Time-lapse Photography af NASA Johnson, 3 min](#)

[Top 16 Earth Images of 2016 af NASA Johnson](#)

[Walking On Air, af NASA Johnson, 4 min](#)

[Space Animation - Our Solar System af KW Animations, 2,45 min](#)

['Home' - 4K Views from Space af NASA Johnson, 2,40 min](#)

- Tal med eleverne om begreber som: planeter, Solen, måner, stjerner, Solsystemet, galakser, kometer, rumfart, sorte huller og teleskoper. Lad eleverne komme med deres bud på hvad disse begreber dækker over og forsøge at forklare dem med deres egne ord.
- Lad eleverne gentage øvelse 2 og 3 sammen med en makker og lad dem derefter sammenligne deres arbejde med deres tidligere svar fra øvelse 2 og 3.



- Lad evt. eleverne udarbejde et mindmap omkring: “hvorfør er det vigtigt at beskæftige sig med naturfag”. Tal med eleverne om deres bud på hvorfor netop emner som *astronomi*, *rumfart* og *videnskabsforståelse* er vigtige emner at beskæftige sig med.
- Lad evt. eleverne lege med den utrolig tanke, at vi “består af grundstoffer, der er dannet i stjernernes indre gennem milliarder af år”. Lad dem sætte ord på deres tanker.
- Lad eleverne fundere over hvordan vi mennesker, med Andreas Mogensen som et fremragende eksempel, til stadighed bryder nye grænser. Lad dem give konkrete eksempler på mennesker/videnskabsfolk/forskere, der har brudt grænser og som har haft eller kan have afgørende betydning for os alle.

I hele denne dialog med eleverne får de mulighed for at blive opmærksomme på, at der er forhold omkring *astronomi*, *rumfart* og *videnskabsforståelse*, de ikke ved ret meget om eller ikke forstår, ting de undrer sig over. Denne opmærksomhed og undren er en virkelig god forudsætning for den videre arbejdsproces.

Formålet med *oplevelsen* er, at eleverne:

- kobler deres erfaringer og viden med deres sanser og følelser.
- opdager hvordan vi hver især oplever og sanser billeder, stemning og lyd.
- får mulighed for at undre sig og stille spørgsmål.
- får sat ord på hvad de allerede ved eller tror de ved om *astronomi*, *rumfart* og *videnskabsforståelse*.
- får mulighed for at reflektere over livet og hvor små vi mennesker er i forhold til Universet.
- oplever at der er væsentlige værdier bag den måde hvorpå mennesker opfatter verden på.
- oplever at der er væsentlige værdier bag den måde, hvorpå mennesker forholder sig til Universet og videnskab.
- får mulighed for at formulere hypoteser.
- bliver opmærksomme på at mennesker tænker forskelligt ud fra de forudsætninger der er dem givet.
- får en fælles referenceramme til det videre forståelsesarbejde.
- får lyst til at fordybe sig i emnet og vide mere om astronomi.
- oplever og bruger hverdagssproget i samspil med det naturfaglige og videnskabelige sprog.



Introduktion til elevarbejdet, dialog med klassen

- Tal med eleverne om læseformålet og det arbejde de skal i gang med. Tal om, hvordan man læser når man læser for at lære nyt og blive klogere på emnet. Nogle elever kan sagtes overskue at læse teksten og samtidigt holde styr på tidslinje, svære ord samt vigtige fakta, informationer/oplysninger, især hvis de tidligere har arbejdet målrettet med faglig læsning. De fleste elever i denne aldersgruppe vil dog skulle læse bogen af flere omgange, med henblik på at kunne udføre disse opgaver.
- Introduktion til elevarbejdet:
 - Introduktion af de 8 eller 16 emner som *Vild med Viden*-bøgerne handler om.
 - Introduktion til faglig læsning, så som bl.a. læseopmærksomhed, forståelse af nye ord og begreber, bearbejde faktuelle oplysninger m.m.
 - Tal med eleverne om læseformålet.
 - Er der svære ord eller faglige begreber som eleverne skal kende før læsningen.
 - Udformning af et noteark mens de læser bl.a. med svære ord/begreber.
 - Udformning af et noteark mens de læser bl.a. med fag-vigtige ord/begreber.
 - Besvarelse af spørgsmål mens de læser.
 - Udarbejde spørgsmål til deres makker.
 - Beskrivelse af billederne og hvad de fortæller.
 - Lad evt. eleverne læse bogen/bøgerne med henblik på at skrive en boganmeldelse.
 - Udarbejdelse af en quiz til de andre grupper/makkerpar eller evt. deres forældre eller dansklæreren på baggrund det læste.
 - Arbejde projektorienteret med emnet, astronomi, rumfart og videnskabsforståelse.
 - Lad eleverne arbejde ud fra disse seks grundregler:
 1. Lær bogen at kende.
 2. Læs i bogen. Lad gerne alle eleverne læse bøgerne flere gange og "tjekke" deres opgaver.
 3. Brug bogen.
 4. Arbejde med bogens tema/emne.
 5. Arbejde som "forfatter".
 6. Arbejde som "kunstner", "videnskabsmand".
- Introducér læringsmålene for eleverne og lad dem evt. opstille deres egne personlige mål med læringen om dette emne.



Forberedelse til faglig læsning

- Lad eleverne se på omslagene, og titlen og lad dem svare på spørgsmål som, hvad tror de bogen handler om og hvad ved de om dette emne i forvejen.

Dette kan man gøre som dialog i klassen, hvor bøgernes forside fx vises på den elektroniske tavle, eller eleverne kan arbejde i grupper eller enkeltvis med denne opgave. Hvis man vil vise forsiderne på den elektroniske tavle, kan man finde forsidebillederne sidst i dette materiale.

- Opdel evt. eleverne i læsegrupper eller lad dem arbejde enkeltvis med hver deres bog.

Man kan evt. efter man har talt om forsiderne og billederne i bøgerne og derved sporet sig ind på bøgernes indhold, lade eleverne vælge, hvilken bog de gerne vil læse, og sammensætte læsegrupperne efter dette. Der vil dog være bøger og titler der helt sikkert trækker større opmærksomhed end andre.

Det kan være en god idé at være opmærksom på og vælge aktivt, om man vil inddele læsegrupperne efter interesse for emnet, fagligt niveau eller andre gode begrundelser ud fra klassens sammensætning og den undervisning man vurderer er bedst.

ØVELSE 5

Lad eleverne kigge på billederne i bogen, som de har fået tildelt eller valgt, og lad dem tilføje mindst fem nye ideer til, hvad de tror bogen handler om.

ØVELSE 6

Lad eleverne skimme forsiden, overskrifterne, fotos, grafik m.m. inden de går i gang med at læse selve teksten. Ligeledes kan man med fordel lade dem læse om forfatteren til teksten – i alle *Vild med Viden*-bøgerne har forfatterne skrevet lidt om dem selv på indersiden af omslaget. Bagerst i alle bøgerne er der udvalgt en række ordforklaringer, under overskriften "Svære ord", disse kan eleverne også med fordel skimme inden de læser bogen.

ØVELSE 7

Lad evt. eleverne stille tre til fem spørgsmål til bogens emne. Spørgsmål der giver svar på noget de gerne vil vide mere om ud fra bogens titel og billederne i bogen.

Læs bøgerne, elevarbejde

En del af de forslåede aktiviteter kræver, at man især til de yngste elever støtter og vejleder eleverne undervejs i læsningen. Man kan evt. starte med at læse dele af teksten sammen med eleverne og vise eleverne (modellere), hvordan man evt. kan løse forståelsesproblemer og nedenstående aktiviteter. Det anbefales at man som underviser udvælger et par af nedenstående aktiviteter, hvis eleverne ikke tidligere har arbejdet med faglig læsning. Man kan som underviser udarbejde sand/falsk spørgsmål til bøgerne, som eleverne skal besvare undervejs mens de læser. I dette materiale har jeg i øvelse 12 udformet en øvelse, hvor eleverne selv udarbejder disse spørgsmålsark, efter at have læst bogen.



ØVELSE 8

Eleverne skal mens de læser se om de får svar på de spørgsmål de stillede til bogens emne inden de påbegyndte læsningen.

ØVELSE 9

Lad eleverne læse bogen igennem og notere, hvis der er noget de ikke forstår eller svære ord og begreber de skal have forklaringer på. Benyt evt. vedlagte kopiark, hvor eleverne arbejder med ordforklaringer og kendskab til svære ord. Ligeledes kan eleverne benytte notarkene, der også findes som kopiark.

Det kan evt. være en idé at bede alle elever om at notere alle de svære ord de møder undervejs i læsningen, hvad end de forstår dem eller ej. På denne måde vil de læsesvage elever ikke "blive fristet" af at skjule, at der er noget de ikke forstår. På den anden side, hvis der er overskud til en direkte differentieret undervisning, anbefales det at man som underviser tager højde for de elever som endnu ikke har et god sprogforståelse.

ØVELSE 10

Lad eleverne have et ark liggende, hvor de notere de oplysninger, ord og begreber de synes er vigtige for bogens budskab. Disse kan de senere benytte til spørgsmålsark, en quiz og boganmeldelse.

Fælles opsamling, dialog med klassen eller i grupper

Der er sikkert elever der undervejs har oplevet forståelsesproblemer, og derved ikke helt har fået det optimale ud af teksten eller kan sætte det læste i et videnskabeligt perspektiv.

Bøgerne behandler ikke emnet dybtgående hvilket gør at de fleste elever efter at have læst bøgerne sidder tilbage med flere spørgsmål. Her er det vigtigt at huske på at visionen med bøgerne er at skabe dialog og igangsætte en faglig nysgerrighed. De er skrevet som en appetitvækker til børn, så de kan stille endnu flere spørgsmål og søge dybere ind i den faktuelle og faglige viden omkring de forskellige emner.

- Tal med eleverne om de havde forståelsesproblemer og hvis ja hvordan de løste disse. Eleverne har særdeles stor nytte af at høre underviseren og andre elever beskrive, hvordan de afhjælper forståelsesproblemer i læsningen. Fx kan eleverne genlæse ordet, dele ordet i stavelser, læse sætningerne før og efter ordet eller kigge på fotos og illustrationer for at få ideer til ordets betydning.
- Tal med eleverne om der er opstået nye spørgsmål i forbindelse med at de har læst bogen. Er der noget de gerne vil have svar på eller er nysgerrige efter at vide mere om?

I afprøvningen af dette materiale, havde bøgerne, hos stort set alle eleverne i klasserne, skabt en nysgerrighed for at vide mere og der var opstået utallige nye spørgsmål til emnet. Som de senere kunne bruge i deres projektarbejde.

- Tal med eleverne om deres første indtryk af bogen, lad dem udvælge ét ord til at beskrive deres oplevelse af den bog de har læst og samtidigt begrunde dette med tekstmære eksempler.



Brug bøgerne, elevarbejde

ØVELSE 11

Lad de elever, der har læst samme bog, udforme et spørgsmålsark til deres makker. De bestemmer selv om det skal være spørgsmål som skal besvares eller om det skal være opstillede sande og falske udsagn til bogen. Sidstnævnte giver god mening, da eleverne faktisk skal kunne forstå tekstens indhold for også at kunne formulere falske udsagn. Hvis eleverne i læsegruppen har læst forskellige bøger, udført den samme øvelse – og makkeren læser da bare den nye bog samtidigt med henblik på at besvare spørgsmålene.

ØVELSE 12

Lad alle eleverne i klassen læse og besvare spørgsmål til mindst tre bøger.

ØVELSE 13

Lad eleverne udvælge tre billeder i en given bog, og lad dem med egne ord forklare hvad de ser på billederne. Dette kan enten gøres i mindre grupper eller som et pararbejde.

ØVELSE 14

Lad eleverne udarbejde en liste med mindst fem ting de undrer sig over, efter at have læst bøgerne. Er der noget der har overrasket dem efter at have læst bøgerne. Lad dem begrunde deres svar.

ØVELSE 15

Lad eleverne “omforme” en udvalgt bog med deres egne ord, således at en 3. klasses elev kan forstå denne. Husk også billedforklaringerne. Lad elever selv vælge deres kommunikationsform. Det kan være tekst, billeder, tegneserie, lomme-film, Power Point eller lign. Lad dem evt. kopiere/scanne billederne og opsætte deres egen bog. Lad meget gerne eleverne afprøve disse “omformede forskningsformidlinger” på skolens 3. klasses elever.

ØVELSE 16

Lad eleverne udarbejde en liste over hvilket nyt de har lært ved at læse bøgerne. Lad eleverne tage stilling til, hvad de kan/vil bruge denne viden til – eller om det var spild af tid. Lad eleverne begrunde deres svar.

ØVELSE 17

Lad eleverne udarbejde en liste med 15-20 faglige ord eller begreber som de synes er vigtige at kende for at kunne arbejde med emnet *astronomi*, *rumfart* og *videnskabsforståelse*.

ØVELSE 18

Lad eleverne finde anden faglitteratur om emnet og lad dem sammenligne teksttyperne. Lad dem begrunde deres besvarelser og lad dem arbejde med at tage stilling til tekstens udformning, fortælle-teknikken, billederne, bogens struktur m.m.



Udarbejdelse af en quiz, elevarbejde

ØVELSE 19

Lad eleverne enkeltvis eller i grupper (de som har læst samme bog) udarbejde en quiz til deres forældre, søskende eller bedsteforældre. Det kan selvfølgelig også være til de andre grupper eller evt. dansklæreren på baggrund den bog de har læst.

Eleverne skal udvælge vigtige afsnit i teksten og derfra skrive spørgsmål til quizzen. De kan her benytte det noteark de lavede undervejs i læsningen. Dette støtter eleverne i at fokusere på vigtige elementer i tekstens fremstilling og bearbejde dem.

Kildeopmærksomhed, dialog med klassen

I mange af grundskolens fag bør der efterhånden anvendes et udvidet kildebegreb. Kilder skal forstås som spor, medier og andre udtryksformer, der kan benyttes til at opnå information og viden af. Kompetenceområdet kildearbejde omfatter fire færdigheds- og vidensområder for hhv. 3.-4. klasse og 5.-6. klasse:

- 1. Historiske spor handler om, at eleverne på 3. og 4. klassetrin over sig i at bruge historiske spor til at opnå en forståelse af sammenhæng mellem fortid og nutid. Desuden skal elever på 5.-8. klassetrin kunne formulere historiske problemstillinger.*
- 2. Kildeanalyse handler om, at eleverne på 3. og 4. klassetrin over sig i at analysere forskellige typer af kilder. Desuden skal elever på 5.-8. klassetrin kunne anvende kildekritiske begreber i analyse af forskellige kilder.*
- 3. Faglige begreber handler om, at eleverne på 3. og 4. klassetrin får en forståelse af centrale faglige begreber. Desuden skal elever på 5.-8. klassetrin kunne bruge faglige begreber til at gøre rede for indholdet af kilder.*
- 4. Teksters formål og struktur handler om, at eleverne på 3. og 4. klassetrin udvikler deres evne til, at afkode og forstå faglige tekster. Desuden skal elever på 5.-8. klassetrin kunne vælge og anvende læsestrategier i afkodning og tolkning af forskellige kilder.*

Kilde: Undervisningsministeriet, Fælles mål.

- Tal med eleverne om at tekster kan, også i denne serie af *Vild med Viden*, være en forskernes fortolkning af andre skriftlige kilder. Lad eleverne finde tekstnære eksempler på dette.
- Introducer eleverne for begreber som “første-” og “andenhånds kilder”, “ophavssituation” og “ troværdighed”. Tal med eleverne om hvad disse begreber betyder.



ØVELSE 20

Lad eleverne evt. udarbejde et fælles mindmap omkring disse opmærksomhedspunkter som kan benyttes igen, næste gang I skal arbejde med kildeopmærksomhed. Dette kan evt. gøres som en klasseøvelse eller i grupper.

ØVELSE 21

Lad eleverne komme med eksempler på første- og andenhånds kilder i det undervisningsforløb de hidtil har været igennem i dette emne. Fx er personlige beretninger som bedsteforældres fortællinger førstehåndskilder, det kan også være eksempler fra de filmklip I har set eller eksempler fra bøgerne osv. Dette kan evt. være i dialog med klassen eller som gruppearbejde.

ØVELSE 22

Lad eleverne komme med eksempler på ophavssituation. Lad dem beskrive begrebet med deres egne ord. Dette kan evt. være i dialog med klassen eller som gruppearbejde.

ØVELSE 23

Lad eleverne komme med vurderinger af troværdighed og lad dem begrunde dette. Lad dem gerne bruge eksempler fra bøgerne. Dette kan evt. være i dialog med klassen eller som gruppearbejde.

ØVELSE 24

Lad eleverne læse om forfatterne til bøgerne og vurdere den enkelte forfatters troværdighed, gerne ved at undersøge mere om forfatteren end det der står på bogens omslag. Dette kan evt. være i dialog med klassen eller som gruppearbejde.

- Tal med eleverne om, hvor forfatteren har indhentet sin viden fra til at kunne skrive bogen.
- Tal med eleverne om, hvor bogens billedmateriale kommer fra ved fx at læse på bagsiden af bogen. Tal om, om billedmaterialet i bøgerne kan regnes for troværdigt og hvorfor.

ØVELSE 25

Lad eleverne give et bud på hvad budskabet er med bøgerne, hvad den enkelte forfatter gerne vil formidle med bogen. Lad eleverne begrunde deres bud, gerne med eksempler fra bøgerne.

ØVELSE 26

Lad eleverne læse bagsideteksterne og undersøge hvilke museer, planetarier, observatorier m.m. der henvises til og hvad de kan tilbyde, hvor de er beliggende osv.

ØVELSE 27

Lad evt. eleverne kigge på indersiden af omslaget (serie 7), og se de bøger der indtil videre er skrevet i serien *Vild med Viden*. Lad eleverne komme med deres bud på hvorfor bøgerne hedder *Vild med Viden*.



Tankeeksperimenter, elevarbejde

- Tal med eleverne om at det man ser, ikke er “verden som den er”, men et billede der er stærkt fordrejet af det verdensbillede man har og bærer med sig. Lad eleverne komme med konkrete eksempler på menneskers forskellige opfattelser af verden og verdensbilledet.
- Tal med eleverne om hvordan menneskers verdensbillede har ændret sig gennem tiderne i takt med videnskabelige gennembrud. Lad eleverne komme med eksempler på dette.
- Lad evt. eleverne læse og derefter arbejde med digtet “SE” af Piet Hein. Dette kunne være en god opgave at arbejde med i faget dansk samtidigt med at eleverne arbejder med *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse* i natur/teknologi.

ØVELSE 28

Lad eleverne forestille sig at de kom fra en anden planet og dumpede ned på planeten Jorden. De skal forestille sig at skulle udforske denne og kunne beskrive denne planet som “små” videnskabsmænd/kvinder. Lad dem beskrive planeten Jorden, og det de finder på den – som om de så Jorden for første gang og med friske øjne. Lad gerne eleverne arbejde i grupper.

De kan evt. starte med at se denne lille film for at sætte tankerne i gang.

[This is the Earth from a new perspective, Google Earth, Billeder med Musik, 0:55 min.](#)

Hjælpespørgsmål til eleverne kunne være:

- Beskriv hvordan der ser ud på planeten Jorden?
- Hvad består denne planet af?
- Hvad undrer I jer over?
- Hvad føles helt uvirkeligt?
- Hvem/hvad bebor og lever på denne planet – beskriv disse væsner.
- Hvordan er livet på planeten Jorden?
- Hvad ser I som de tre vigtigste ressourcer på planeten Jorden?
- Hvilke naturfænomener har I lagt mest mærke til? – Vælg og beskriv mindst tre, begrund hvorfor I har valgt netop disse tre.
- Beskriv hvad der er specielt ved denne planet.
- Hvorfor tror I livet på denne planet har udviklet sig som det har?
- Beskriv hvad I ser, når I kigger op mod himlen fra denne planet.
- Tror I at placeringen af denne planet i solsystemet, har noget at gøre med, hvordan den har udviklet sig?

....



ØVELSE 29

Lad eleverne bede deres forældre og meget gerne også bedsteforældre lave samme øvelse. Lad eleverne sammenligne deres egne svar med de svar deres forældre og bedsteforældre har givet eller lad familien udføre denne øvelse sammen og komme med deres fælles bud på ovenstående øvelse. Dette bør naturligvis vurderes ud fra klassens sammensætning og det sociale miljø eleverne kommer fra.

ØVELSE 30

Lad eleverne efterfølgende formidle deres svar for klassen eller samle op på disse svar i den gruppe de arbejdede i under forgående øvelse.

- Tal efterfølgende med eleverne om, hvor svært det er at beskrive Jorden og dagligdagen på vores planet objektivt, da vi mennesker ofte er bundet til vante forestillinger om hvordan livet er, og vi er bundet til en fast verdensopfattelse.

ØVELSE 31 (EKSTRA)

Hvis man har tid til det, kunne man gennemføre samme øvelse (øvelse 19) – ved at lade eleverne forstille sig at de tog en rejse ud i rummet og lade dem beskrive hvad de ser/møder på deres vej frem og tilbage. Stil gerne krav til at de anvender den viden de har fra at have læst *Vild med Viden*-bøgerne.

- Tal med eleverne om at mennesker kan ikke overleve uden atmosfærens beskyttelse og skal beskytte sig mod de ekstreme forhold der er i rummet, hvis de bevæger sig derud. Astronauter er bl.a. koblet til maskiner, der kan hjælpe dem med at regulere deres temperatur og tryk. Når astronauter skal på en rejse ud i rummet, så påvirkes deres fysik, da de konstant befinder sig i vægtløs tilstand.

Gennem forskning har man bl.a. observeret at de bliver højere, da rygsøjlen ikke trykkes sammen af tyngdekraften, deres muskelmasse kan svinde med op mod 40% på 6 måneder, de kan risikere en tendens til langsynethed, da det ser ud til at øjeæblet presses en smule sammen under et ophold ude i rummet. Udover dette kan der være flere små faktorer der kan spille ind på helbredet som dårlig søvn, opsvulmede hoveder m.m. – derfor er det vigtigt at astronauter er i god form og har et godt helbred, inden de sendes en tur i rummet.

I øjeblikket er man i et privat initiativ ved at finde fire mennesker, som skal være de første til at grundlægge en koloni på Mars i 2024 og alene i Danmark, var der 489, som havde ansøgt om at komme med. Af de 100, der stadig er med i opløbet om at blive de første mennesker på Mars, er der 50 kvinder og 50 mænd. 31 er fra Europa, 39 fra Syd- og Nordamerika, 16 fra Asien, syv fra Afrika og syv fra Oceanien. Det er planen, at de første fire skal sendes til Mars i 2024. 34-årige Christian Ohlendorff Knudsen er en af de danskere der er med i opløbet. Han drømmer om at kunne være med til at sikre store fremskridt for menneskeheden.

Læs mere [her](#)

Læs om Christian Ohlendorff Knudsen [her](#)



- Lad evt. eleverne se disse små videoklip:

[First Moon Landing 1969, Engelsk](#)

[Kom ombord på astronaut-Andreas' rum-hjem, træningssted. DR-Nyheder 21 Søndag.](#)

[How do Astronauts Live Eat Sleep and use the Bathroom in Space, Engelsk](#)

[Astronaut Tips: How to Wash Your Hair in Space | Video, Engelsk](#)

[Cooking in space: whole red rice and turmeric chicken, Engelsk](#)

[4K Video of Colorful Liquid in Space, Engelsk](#)

[Liquid Ping Pong in Space - RED 4K, Engelsk](#)

ØVELSE 32 (EKSTRA)

Lad eleverne arbejde i grupper til disse øvelse.

Lad dem forestille sig at de skal afsted til Mars uden returbillet. Lad eleverne diskutere, hvilken type mad de ville tage med på en ekspedition til Mars. Lad eleverne diskutere fordele og ulemper ved at tage dyr og planter med som proviant. Stikord kan være: lidt plads, holdbarhed, overlevelse, mad til mange dage. Stil krav om at eleverne kan begrunde og argumentere for deres valg.

ØVELSE 33 (EKSTRA)

Lad eleverne udarbejde en liste på ti ting gruppen ville medbringe til Mars i 2024. Ligeledes skal de udarbejde en liste med hvilke kriterier de mener "de fire – der skal afsted" bør udvælges efter.

Skriv en boganmeldelse, hjemmearbejde

Dette arbejde er oplagt at eleverne udfører i dansk-lektionerne. Så inviter gerne til et samarbejde med dansklæreren, samtidigt med at I arbejder med emnet og bøgerne i natur/teknologi.

- Tal med eleverne om formålet med en boganmeldelse. Fx kan denne indeholde et kort resume, korte fakta, hvad var godt ved at læse bogen, hvad var overraskende, tre ting de har lært ved at læse bogen og evt. en lille appetitvækker der gør folk nysgerrige for at læse bogen, det kan fx være et sjovt spørgsmål eller sætning. Lad gerne eleverne arbejde med denne boganmeldelse ud fra at der skal være en indledning, hovedtekst og en afslutning.
- Tal med eleverne om hvordan man på en god måde kan formidle en "dårlig" anmeldelse. Det kan jo være at eleverne ikke synes om bøgerne.



ØVELSE 34

Lad eleverne skrive/filme eller på anden vis formidle en boganmeldelse af fagserien *Vild med Viden*, serie 5 *Rummet* eller serie 7 *Danmark i rummet*. Man kan selvfølgelig også udvælge en bog fra serierne. Der bør stilles krav til at eleverne vurdere bogen/bøgerne ud fra et fagligt perspektiv, et spændingsbarometer, billedmateriale og ikke mindst også tilkendegiver deres egen oplevelse af bogen/bøgerne. Dette er en god hjemmeopgave, giv gerne eleverne lidt længere tid til denne end til dagen efter, men stil da også krav til at anmeldelsen er opfindsom og evt. giver lyst til at læse bogen. Eleverne kan evt. udarbejde en lommefilm. Find vejledningen på lommefilm.dk

ØVELSE 35

Lad eleverne sammen med deres boganmeldelse udarbejde et troværdighedsbarometer for bogens forfatter. Eleverne skal begrunde og kunne argumentere for deres vurdering.

Interview med forældre og bedsteforældre, hjemmearbejde

Dette arbejde er oplagt at eleverne udfører i dansk-lektionerne. Så inviter gerne til et samarbejde med dansklæreren, samtidigt med at I arbejder med emnet og bøgerne i natur/teknologi.

Hvis man fravælger at eleverne skal arbejde med *astronomi*, *rumfart* og *videnskabsforståelse*, som et projekt, kan man slutteligt på forløbet lade eleverne lave et interview med en forsker inden for emnet eller deres forældre eller bedsteforældre/oldeforældre om deres opfattelse af forskningsformidling inden for dette emne. Dette er en god hjemmeopgave, giv gerne eleverne lidt længere tid til denne opgave og stil krav til opfindsomhed og gode spørgsmål.

- Tal med eleverne om, hvordan man laver et godt interview, brug evt. igen samme opsætningsform med at der skal være en indledning (evt. præsentation af dem der er med i interviewet og hvad dette handler om), hovedspørgsmål og afrunding.
- Tal med eleverne om gode interviewformer og vigtigheden af forberedelse og udformning af gode spørgsmål inden opgaven igangsættes. Eleverne kan evt. anvende DR Skoles materiale omkring udformning af et interview. Se materialet [her](#)
- Tal med eleverne om rettigheder, hvis de filmer, tager billeder eller lign. og gør dette offentligt tilgængeligt. De skal have tilladelse til at filme og til at offentliggøre deres film, af alle de deltagere der er på filmen eller billedet. Og hvis det er børn under 18 år, er det forældrene der skal give tilladelsen.
- Interviewet kan evt. fremlægges/offentliggøres og eleverne skal selvfølgelig angive kilder m.m.

ØVELSE 36

Lad eleverne benytte flere kommunikationsformer i deres præsentation af dette interview, stil gerne et krav om dette. De kan evt. lave en interaktiv tidslinje på DR.dk, et live interview, en animation med speak, billeder der fortæller, billeder og musik, foredrag hvor de aktivt benytter deres interview som kilde m.m.

Kun fantasien sætter grænser, de skal dog kunne begrunde og argumentere for, hvorfor de har valgt den givne præsentationsform.



Aktiviteter, elevforsøg

Disse aktiviteter kan også indgå som valgfri under projektarbejdet.



AKTIVITET 1

Synligt eller usynligt?

Hvordan måler man mørkt stof? Infrarød stråling er usynlig for vore øjne og almindelige teleskoper. Men forskerne har fundet ud af at det kan benyttes til at se "det usynlige".

Men hvad betyder det at noget er usynligt? Hvad betyder det at noget er gennemsigtigt? Kan man gøre noget usynligt som egentligt er synligt?

Materialer: et glas, et reagensglas, olie

Sådan gør du: Fyld olie i et glas.

Fyld dernæst lidt af samme olie i et reagensglas.

Sæt reagensglasset med olie ned i olien og kig ind fra siden.



Opgave: Beskriv hvad I ser. Hvordan kan I "se" noget som er "usynligt"?



AKTIVITET 2

Hvorfor rammer planeterne ikke ind i hinanden?

Hvordan kan det være at planeterne holder deres baner, og hvorfor bliver de mindre tunge himmellegemer ikke trukket ind mod de tungere? Dette lille eksperiment kan vise jer hvorfor.

Materialer: En kontorstol.

Sådan gør du: Hold ben og arme strakte, mens du roterer på en kontorstol. Træk derefter ben og arme ind mod kroppen og roter igen.

Opgave: Beskriv hvad der skete under de to rotationer. Var der forskel på dem? Beskriv forskellen.

- Hvorfor tror I at I roterede hurtigere, ved den ene forsøg end det andet?
- Hvad tror I dette har med planeternes rotation at gøre?
- Hvis I ikke kender svaret – så undersøg dette.



AKTIVITET 3

Se planeterne på stjernehimlen

Planeter er ikke det samme som stjerner. Du kan kende planeter på at de ikke blinker og hvis du kigger godt efter i en kikkert kan du se at de er kugleformede. Stellarium er et online planetarium. Det viser himlen i 3D.

Materialer: Computer med adgang til internettet.

Sådan gør du: Gå ind på stellarium.org

Opgave: Find de planeter I kender på det online kort, beskriv disse med ord og billeder. Sammenlign med billeder fra Hubble-rumteleskopet. Se billederne og læs om Hubble-rumteleskopet [her](#)



AKTIVITET 4

Cykeltur i Solsystemet

Hvor stort er Solsystemet egentligt?

Materialer: cykel, lommeregner, adgang til en computer med internet, passer, papir, blyant, lineal, kort over lokalområdet.

Sådan gør du: Find (på et givent tidspunkt) positionerne af alle planeter i Solsystemet med Solen som centrum i skolen. Brug de mange gode websider der findes til at bestemme planeterne positioner i forhold til hinanden, eller brug den viden du har fra bøgerne *Vild med Viden*. Find afstanden mellem planeterne og deres indbyrdes placering. Udregn et passende målestoksforhold og afsæt planeterne på jeres landkort over jeres lokalområde.

Ved hver planet laver I en stand/en info-seddel med information og billeder om planeten. Se evt. de små film om solsystemets planeter [her](#)

Filmene er på engelsk.

I kan også lave opgaven som er skitseret i animationen fra Folkeskolen online [her](#)

Opgave: Inviter en anden klasse fra skolen ud på jeres rejse i Solsystemet.

Afhængig af ambitionsniveauet kan I bestemme om de skal gå, løbe eller cykle fra Solen (skolen) og hele vejen ud til Pluto og tilbage igen.

Hvis I bor i nærheden af en af de planetstier der findes i Danmark, kan I også tage en tur på denne.



AKTIVITET 5

Byg-selv-kratere

Hvad er et kratere, og hvordan bliver de til?

Kratere dukker op alle vegne i solsystemet. Mange planeter og måner er dækket af kratere i alle størrelser. Selv Jorden har stadig nogle ældgamle kratere. Ved at undersøge kratere, kan vi lære mere om solsystemets voldsomme fortid. Lav dit eget meteorkrater og lær om hvordan de dannes.

Materialer: Adgang til en computer med internet, en flad bakke, mel, kakao, forskellige størrelser kugler gerne af forskellige materialer.

Sådan gør du: Find billeder af kratere på Månen, Mars og diskutér hvordan de er dannet. Fyld en flad bakke med et par cm tykt lag mel og drys øverst et tyndt lag kakao (så det er helt brunt). Tag forskellige kugler (forskellige størrelser og materiale) og lad dem falde ned på bakken med mel/kakao, hvor de laver de fineste "kratere".

Opgave: Er der forskel på når de forskellige kugler falder ned i bunken med mel og kakao? Beskriv hvad I ser, observerer. Forklar hvad der sker i eksperimentet og hvad dette kan vise og bruges til når man arbejder med *astronomi, rumfart og videnskabsforståelse*.



AKTIVITET 6

Bjørnedyr

I dette forsøg skal I kigge på bjørnedyr.

Materialer: mos, stereolup, petriskål, adgang til et tørreskab, kartofler, saltvand.

Se introduktionsvideoen lavet af elever fra Guldbjerg skole, [Bjørnedyr - hvordan finder jeg dem?](#)

En vejledning til hvordan man finder bjørnedyr i naturen. Lavet i samarbejde med 5U Sølvgade skole.

Sådan gør du:

1. Find lidt mos. Bjørnedyr lever på mos, da de suger saften fra mosset.
 2. Tør mosset i et tørreskab i ca. 30 min eller natten over.
 3. Tag et stykke mos på størrelse med en ært, smulder det ned i jeres petriskål og tilsæt ca. 5 mL vand.
 4. Start med at sætte forstørrelsen på 1 på jeres stereolup.
 5. Stil herefter skarp med finskruen.
 6. Vælg nu en forstørrelse på 3 eller 4, og stil igen skarpt med finskruen.
- Nu bør I være i stand til at finde bjørnedyrene.

Opgave: Beskriv hvad I ser og tegn det I ser. Sammenlign det I ser med billeder af bjørnedyr i rummet fra bogen *Vild med Viden, Bjørnedyr i rummet*.

Se også den lille film om bjørnedyr [her](#)



AKTIVITET 7

Gærforsøg – hvornår og hvor er der liv?

Hvilke kriterier skal der være for at man kan tale om at der er liv?

Herunder kan I se en vejledning til hvordan I kan opstille forsøg der kan forkaste eller fastholde, hvilke betingelser der fordrer og ikke fordrer levende gærceller.

Materialer: gær, vand og sukker, en spand, et glas, et reagensglas.

Sådan gør du: Følg eleverne fra Sølvgade Skole, og se hvordan de gør. Tag gerne noter undervejs.

[Gærforsøg – hvornår og hvor er der liv?](#)

Opgave: Beskriv hvad der sker i forsøget?

Hvordan kan dette forsøg vise noget om betingelserne for liv?



FLERE AKTIVITETER

Der findes utallige forsøg og eksperimenter inden for astronomi og rumfart.

Find nogle af dem her:

[Sjove forsøg med rumfart](#), udviklet af Carsten Andersen, Bellahøj Skole, september 2014

[Øvelser i astronomi](#), udviklet af Carsten Andersen, Bellahøj Skole, 2009 tilrettet 2014

[Børn af Galileo](#)

[Ideer til astronomiaktiviteter](#), udviklet af Erling Poulsen, Rundetaarn.dk

[Rummet.dk](#), [DTU Space](#), Institut for Rumforskning og -teknologi.

[Testoteket](#) er en samling skøre, opfindsomme, sjove og lærerige aktiviteter til undervisningsbrug, Astra.

[Skoletjenesten](#), Tycho Brahe Planetarium.

[Scale of the Universe](#), Et værktøj hvor store og små ting kan måles og sammenlignes.



ASTRONOMI, RUMFART OG VIDENSKABSFORSTÅELSE, PROJEKTARBEJDE

I dette arbejde får eleverne mulighed for at arbejde selvstændigt og gøre brug af den viden og indsigt de har fået gennem arbejdet med *Vild med Viden*-bøgerne. Når et selvstændigt projektarbejde indledes er det en god ide, at tale med eleverne om, hvad det er og hvad det indeholder af krav og forventninger. Lad dem evt. opstille deres egne læringsmål for dette arbejde. Udarbejd evt. en oversigt til eleverne på forventninger og krav til projektet.

Lad eleverne vælge et emne de gerne vil arbejde med, det kan evt. være et af bøgernes emner. Lad eleverne selv formulere åbne spørgsmål, finde svar og fremlægge/kommunikere deres arbejde med emnet. Man kan både opdele eleverne i projektgrupper eller lade dem arbejde enkeltvis på dette projekt.

Arbejder man med en selvstændig projektorienteret undervisningsform, er det vigtigt til denne målgruppe, at man afsætter tid til en god vejledning og hjælper eleverne med at være præcise i det, de vælger at undersøge.

Det kan være en god ide at bruge mindmap/tanketræ-ideen. Man starter med at skrive nøgleord ned og herfra associeres frit: Hvad synes jeg er spændende? Hvad kunne være godt at vide mere om? Hvad kunne jeg arbejde med?

Når eleven har valgt i hvilken retning, arbejdet skal foregå, skal arbejdet yderligere indkredsnes. Eleven kan stille sig selv spørgsmål som:

- Hvad vil jeg gerne undersøge?
- Hvad undrer jeg mig over?
- Hvad vil jeg finde ud af?

Her kan de endnu engang bruge mindmap/tanketræ-ideen. Når man laver et mindmap, kan de fleste hurtigt skabe sig et overblik. Man kan opdage, at tingene hænger sammen – og at valg af arbejdsfelt både er et fravalg og et tilvalg.

Eleven kan herefter skriftligt formulere, hvilket emne og hvilke spørgsmål der i den eller de kommende uger skal arbejdes med og hvordan de vil arbejde. De kan ligeledes opsætte læringsmål for deres arbejde. Hvis eleverne ikke er vant til at arbejde på denne måde, kan det være en ide at forberede et arbejdsark som de udfylder, og gerne elektronisk således at dette kan tilrettes undervejs.

Eksempel på spørgsmål eleven kan udfylde:

Hvad vil jeg undersøge?

Sådan vil jeg undersøge det:

Sådan vil jeg formidle det:

Læringsmål (faglige og personlige):



Man kan udvide dette med at eleven opstiller både faglige og personlige mål for arbejdet.

De opstillede spørgsmål og læringsmål kan fastholde eleven i arbejdet, og det kan være med til at give underviseren et overblik over hvad eleven har planlagt for sin arbejdsproces. Det giver også underviseren overblik i forbindelse med vejledningen af eleven. Undervejs kan der opstå nye eller andre spørgsmål. Det er en del af processen at man bliver klogere og bedre kan se mulighederne.

Det er min erfaring at det er vigtigt til netop denne målgruppe at der er udvalgt materiale, eller at der gives en rigtig god vejledning når de skal arbejde med deres emne. Udvælg evt. baggrundsmateriale til det de gerne vil vide mere om/undersøge. Se den vedlagte liste med udvalgte små animationer/videoer til eleverne senere i materialet her.

Målet er som sagt at eleverne selv formulerer de spørgsmål de undrer sig over, og som de ønsker at forfølge. Hvis eleverne har brug for hjælp, kan man som underviser stille dem nogle konkrete opgaver der kan give dem inspiration, eller som de direkte kan vælge at følge og løse.

Arbejdsstil

Hvor dybt og bredt skal der arbejdes med den enkelte opgave? Det er noget eleverne skal have erfaringer i. Det er op til underviseren om elevernes valg skal godkendes af underviseren, eller om de skal have lov til at arbejde helt selvstændigt. Bed eleverne om at være bevidste om det arbejde I sammen har udført på klassen eller de har arbejdet med i grupperne. Lad dem oprids kort hvad de skal være opmærksomme på når de arbejder projektorienteret (kilder, rettigheder, henvendelser ved interview m.m.).

Kildeindsamling

Det er væsentligt at eleverne selv får erfaring i at finde de oplysninger der er nødvendige, og at de udvikler en teknik til at fastholde og skabe et fagligt overblik ved faglig læsning, fx ved at anvende notatteknik. Jeg oplever at dette arbejde sagtens kan begynde tidligt i et skoleforløb. Ligeledes er det vigtigt at eleverne øver sig i at vurdere kilder. Hvem er kilden, hvad vil kilden fortælle, hvad er formålet med kildes fortælling? Osv.

Stil krav til at eleverne er opmærksomme på dette i deres projektarbejde.

Planlægning af tid

En vigtig faktor ved et projektarbejde, er evnen til at disponere over den tid der er til rådighed. Hvis eleverne ikke er vant til længere selvstændige arbejdsforløb, er det en god idé jævnligt at have "vejledermøde" eller statusberetninger: Hvor langt er de, hvad er planen for det videre arbejde? osv. Man kan fx vælge at holde fællesmøde i starten af hver lektion.

Jo mere overblikket over arbejdet er til stede inde i den enkelte elevs hoved, jo mere kan underviserens tid bruges som konsulent frem for tovholder. Lad gerne eleverne allerede i starten af processen udfylde et arbejdschema, således at de forsøger at planlægge deres arbejde.



	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Weekend
Hvad vil jeg undersøge?						
Hvordan vil jeg gøre dette?						
Hvilke materialer skal jeg bruge?						

Dagbog/evaluering

Min erfaring er at det har været en god idé at udlevere en diktafon eller lade eleverne optage en lydfil på anden vis, evt. via mobiltelefon eller computeren hvor de optager deres dagsevaluering, og hvad deres plan er for næste dags arbejde. Her kan de bruge deres arbejdsskema som støtte. Vær dog opmærksom på, at de fleste elever, med mindre de er vant til at arbejde således, vil ikke have disciplin nok til at holde den arbejdsplan de startede med. Det giver en god anledning til at tale om arbejdsmetoder og selvdisciplin med eleverne.

Deres lydfil gemmes i deres elektroniske skoletaske eller på intra. Når arbejdet er afsluttet, lytter elev og underviser sammen til evalueringen.

Man kan selvfølgelig også lade eleverne udfylde et skema med vejledende evalueringsspørgsmål som de dagligt udfylder.

Det kunne fx være: Hvad har jeg undersøgt/lavet i dag? Hvad har jeg fundet ud af? Hvad har jeg ikke nået i dag? Er jeg tilfreds med det, jeg har nået i dag? Hvad skal jeg lave/undersøge i morgen? Hvilke materialer skal jeg bruge i morgen? Osv.

Struktur

Det er vigtigt, at eleverne ved, hvad målet med arbejdet er, og hvordan tidsrammen er. Hvor lang tid der er til at forfølge deres opgave og forberede fremlæggelsen. Ligeså er det vigtigt at eleverne er klar over, hvilke krav der stilles til opgaven og hvad der forventes af eleverne. Skal der fx afleveres et færdigt produkt? Det kan være en tekst, film, webavis eller anden form for formidling – der kan samles til klassens arbejde med emnet børneliv og skolehistorie. Hvilke krav er der til layout? Er præsentationerne offentligt tilgængelige? Hvilke krav er der til rettigheder? Osv.

Jeg vil dog bemærke, at min erfaring er, at man over for de elever der er vant til at arbejde på denne måde, ikke skal opstille alt for mange "regler". Lav en forventningsafstemning og stil krav til kvaliteten af indholdet, men lad dem derfra få frit løb til at arbejde kreativt. Husk øvelse gør mester, og kun hvis man får lov at øve sig i at tænke kreativt, bliver man god til det.



IDEER TIL SUPPLERENDE MATERIALER

Under afsnittet *Undervisningslektioner* er der opstillet ideer en forsøg og aktiviteter ligesom der er link til eksterne undervisningsmaterialer der alle indeholder gode og sjove forsøg og eksperimenter som jeg varmt kan anbefale at man kaster sig ud i sammen med sine elever.

Nedenfor her har jeg samlet en liste med animationer, små videoklip og baggrundsviden til hhv. dig som underviser og til eleverne ud fra de emner som *Vild med Viden* behandler.

Baggrundsviden m.m. til dig som underviser

[*Universets, Jordens, livets og menneskets oprindelse \(Del 1\)*](#), Lundbeckfonden
Troels Petersen, Lundbeckfond fellow, forskningsleder i partikelfysik.
Offentliggjort den 23. dec. 2014

[*Universets, Jordens, livets og menneskets oprindelse \(Del 2\)*](#), Lundbeckfonden
Professor Minik Rosing, professor i geologi, Statens Naturhistoriske Museum.
Offentliggjort den 23. dec. 2014

[*Universets, Jordens, livets og menneskets oprindelse \(Del 3\)*](#), Lundbeckfonden
Professor Eske Willerslev, Lundbeckfond professor i geogenetik, Statens Naturhistoriske Museum.
Offentliggjort den 23. dec. 2014

[*Universets, Jordens, livets og menneskets oprindelse \(Q&A\)*](#), Lundbeckfonden.
Offentliggjort den 23. dec. 2014

[*Universet. Hvad rager det mig?*](#), DTU
Anja C. Andersen, lektor ved Dark Cosmology Centre ved Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.
Michael Linden-Vørnle, astrofysiker og chefkonsulent ved DTU Space.
Offentliggjort den 28. nov. 2013

Rumforskningen leverer løbende masser af ny viden om Universet med dets mylder af galakser, der hver især indeholder utallige stjerner, glødende stjernehøver og usynligt mørkt stof. Men hvorfor er denne viden egentlig vigtig for os her på Jorden? Med udgangspunkt i tre temaer: Big Bang, liv i Universet og udforskningen af Mars skal vi se på, hvorfor rumforskningen og dens resultater spiller en rolle for både dig og mig.



Er Jorden almindelig men livet unikt?

Uffe Gråe Jørgensen, astrofysiker, Niels Bohr Institutet.

Offentliggjort den 19. jun. 2014

Er Universet fyldt med planeter, hvor livet aldrig opstår? Eller bombarderes andre jordkloder konstant med ødelæggende asteroider? Eller hvorfor er vi tilsyneladende så alene i Universet?

Exoplaneter

Lars Buchhave, astrofysiker, Niels Bohr Institutet.

Offentliggjort den 19. jun. 2014

Er Jorden unik eller blot en af mange beboelige planeter? Kan vi finde tegn på liv andre steder? Disse spørgsmål har optaget menneskeheden gennem århundreder.

Gud og Videnskab

Anja C. Andersen, lektor ved Dark Cosmology Centre ved Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Offentliggjort den 5. sep. 2013

Anja C. Andersen er astrofysiker, og har skrevet en bog sammen med en folkekirkepræst med titlen *Livet er et mirakel*. Hvordan kan man være troende og naturvidenskabskvinde på samme tid? Mener Anja Andersen at der er hold i Otto Krogs teori? Er naturkonstanter konstante, eller er de alle antagelser.

Stjernestøv

Anja C. Andersen, lektor ved Dark Cosmology Centre ved Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Offentliggjort den 18. nov. 2016

Støv er en allestedsnærværende komponent i kosmos, og påvirker direkte eller indirekte de fleste forskningsområder inden for astronomi. Dette på trods af, at mængden af støv i en galakse som vores egen Mælkevej er relativ lille.

Nature News – det mørke univers

Anja C. Andersen, lektor ved Dark Cosmology Centre ved Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Offentliggjort den 19. nov. 2012

Statens Naturhistoriske Museum arrangerede en række foredrag i anledningen af opdagelsen af Higgs-partiklen. Hør Anja Andersen fortælle om *Det mørke univers*.

Hvad er liv med Anja Andersen

Anja C. Andersen, lektor ved Dark Cosmology Centre ved Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Offentliggjort den 11. dec. 2014



Mød Anja Andersen, lektor ved Dark Cosmology Centre

Offentliggjort den 10. maj 2012

Hør Anja C. Andersen fortælle om, hvad hun har undervist i på Folkeuniversitetet – og hvad hun gerne vil undervise i næste gang. Anja er lektor ved Niels Bohr Institutet, Dark Cosmology Centre. Anja er en anerkendt formidler af astronomi og astrofysik og har bl.a. modtaget Allan MacIntosh's formidlingspris i år 2000.

Andreas Mogensen besøger DTU, DTU

Offentliggjort den 1. dec. 2015

Han har rejst 400 kilometer ud i rummet og tilbage igen. Han har samarbejdet med forskere fra DTU Space. Han har filmet et tordenvejr med en pulserende blå stråle (Blue Jet). Fredag den 27. november 2015 besøgte han DTU, hvor han fortalte om sin ti dage lange rumfart, og diskuterede rummets teknologiske og menneskelige udfordringer med studerende og forskere.

How big is the universe compared with a grain of sand? The Cuardian.

Stephen Hawking – Formation of the Solar System

First Animal to Survive in Space, Bjørnedyr. VICE

Tardigrade Facts

Supernovas

Video af Stephen Hawking. Professor Stephen Hawking explains how these exploding stars produce all of the chemical elements which make up our bodies, and the world.

25 Biggest Scientific Discoveries in the History of Mankind

Offentliggjort den 7. mar. 2017

You will never guess the biggest scientific discoveries that have changed our world for the better. From inside our homes to inside our bodies, the biggest scientific discoveries are truly mind blowing! Here are the 25 Biggest Scientific Discoveries in the History of Mankind.

Animationer, videoer m.m. – ekstra materiale til elever

Solsystemet

Planeter i solsystemet, Astronomi – Aarhus Universitet

Offentliggjort den 7. apr. 2016

Her forklares der hvad der menes med begrebet planeter og hvilke der findes i Solsystemet. Der gives også en kort forklaring på hvorfor Pluto ikke længere er en planet.



[Stjernesked og ildkugle](#), Astronomi - Aarhus Universitet

Offentliggjort den 11. apr. 2016

I denne video forklares der kort hvad det rent faktisk er man ser når man ser et stjernesked eller en ildkugle samt hvorfor vi på bestemte årstider kan have meteorsværme og hvordan disse opstår.

[De største måner i Solsystemet](#), Astronomi – Aarhus Universitet

Offentliggjort den 13. okt. 2016

Jordens måne, Månen, er blot en af rigtig mange måner i Solsystemet. Man kender i dag til over 150 måner i Solsystemet, hvor langt de fleste er i kredsløb omkring de to største planeter; Saturn og Jupiter. Nogle af disse “små” måner minder mere om små planeter med atmosfære, klima, have og søer. Der spekuleres endda i om der kan findes liv på nogle af dem.

[Afstande i rummet](#), Astronomi – Aarhus Universitet

Offentliggjort den 16. apr. 2016

Hvad er en astronomisk enhed eller hvor langt er et lysår? Se med i denne video hvor der forklares lidt om de store afstande der findes i rummet.

[Vandplaneter – en helt ny slags exoplaneter](#), Aarhus Universitet

Offentliggjort den 20. aug. 2015

Et hav, der måske er 10.000 kilometer dybt, og bølger, der er flere kilometer højde. Sådan kan verden se ud på vandplaneter i andre solsystemer. Professor Hans Kjeldsen fra Aarhus Universitet fortæller hvorfor netop vandplaneter optager forskerne lige nu.

[Kepler missionen](#), Astronomi - Aarhus Universitet

Offentliggjort den 6. jul. 2016

Kepler-satellitten blev opsendt i 2009 hvor den sidenhen har ledt efter exoplaneter og givet os ny viden om stjernerne. Her forklares der kort hvad den oprindelige mission gik ud på, og hvordan den har hjulpet os til at lære nyt om stjerner og exoplaneter.

[Afstande i Solsystemet](#), Folkeskolen online

Offentliggjort den 19. sep. 2014

[Solsystemet – 1 af 3](#)

Offentliggjort den 22. aug. 2010

En præsentation af vores forunderlige solsystem i billeder og lyd. DEL 1.

[Solsystemet – 2 af 3](#)

Offentliggjort den 22. aug. 2010

En præsentation af vores forunderlige solsystem i billeder og lyd. DEL 2.

[Solsystemet – 3 af 3](#)

Offentliggjort den 22. aug. 2010

En præsentation af vores forunderlige solsystem i billeder og lyd. DEL 3.



Galakser, Exoplaneter, Sorte huller, Solsystemets dannelse m.m.

[4 Videoer fra rummet.dk](#), DTU Space

[Liv i Universet – besøger det os?](#) TV2

Med Frederik Uldall TV2 GO' Morgen Danmark

Offentliggjort den 29. aug. 2012

Andreas Mogensen

[Kom ombord på astronaut-Andreas' rum-hjem](#), DR Nyheder

Offentliggjort den 5. okt. 2014

Den 4. oktober blev der skrevet et stort stykke danmarkshistorie.

Portræt af Andreas Mogensen inden han sendes ud i rummet som den første dansker nogensinde, og skal tilbringe 10 dage på den internationale rumstation, ISS.

[Andreas Mogensens Columbus space, rundvisning](#), European Space Agency, ESA

Offentliggjort den 9. sep. 2015

[Andreas Mogensen: Opsendelsen](#), Ingeniørforeningen IDA

Offentliggjort den 11. maj 2016

Astronaut Andreas Mogensen blev i 2015 første dansker i rummet. Andreas Mogensen fortæller om oplevelsen ved at blive sendt op gennem atmosfæren og videre ud i rummet. Denne video er den første i en serie på 3.

[Andreas Mogensen: I rummet](#), Ingeniørforeningen IDA

Offentliggjort den 11. maj 2016

Astronaut Andreas Mogensen fortæller om sit arbejde på rumstationen og viser nogle af sine optagelser.

[Andreas Mogensen: Hjemturen](#), Ingeniørforeningen IDA

Offentliggjort den 11. maj 2016

Astronaut Andreas Mogensen fortæller om hjemturen fra rumstationen. Den tur sammenligner han med en tur i rutsjebanen. Han håber, han kan komme ud i rummet igen og måske være med til at udforske Månen og måske Mars. Dette er 3. video i en serie på 3.

[Andreas Mogensens rumdragt på Nationalmuseet](#), Nationalmuseet DK

Offentliggjort den 2. sep. 2016

Udpakningen af astronaut Andreas Mogensens rumdragt på Nationalmuseet. Rumdragten af Sokol-typen skræddersys individuelt og anvendes i forbindelse med opsendelse og landing.

Dragten er anvendt af Andreas Mogensen i forbindelse med IRISS missionen i 2015.

Dragten udstilles på Nationalmuseet fra 2. september 2016.



[Verdenspremiere på Farum-elevers rumforsøg på ISS](#) – Første dansker i Rummet, DR Nyheder
Offentliggjort den 10. sep. 2015

Med hjælp fra Danmarks første astronaut, Andreas Mogensen, har fem elever fra 8.a netop fået udført et rumeksperiment oppe på Den Internationale Rumstation, ISS. Forsøget med overfladespænding på vand og små papirstykker er blevet optaget på video cirka 400 km over Jordens overflade i vægtløs tilstand og sendt herved.

[Andreas Mogensen sendes ud i rummet som Danmarks første astronaut](#) - DR Nyheder

Sjove videoer fra Astronauters liv i rummet

[How do Astronauts Live Eat Sleep and use the Bathroom in Space, Engelsk](#)

[Astronaut Tips: How to Wash Your Hair in Space | Video, Engelsk](#)

[Cooking in space: whole red rice and turmeric chicken, Engelsk](#)

[4K Video of Colorful Liquid in Space](#)

[Liquid Ping Pong in Space – RED 4K, Engelsk](#)

Bjørnedyr

[Bjørnedyr på rumfart](#), naturescience.dk

[Bjørnedyr, det sejeste dyr i Danmark](#), TV Horsens

Derudover kan I finde meget og god viden her:

[Rummet.dk](#)

[ESA](#)

[Spacekids](#)

LITTERATURHENVISNINGER TIL FAGLIG LÆSNING

[Faglig læsning](#)

Faglig læsning på mellemtrinnet af Martin Holm og Mette Baden Henriksen, Gyldendal.

At læse for at lære af Gerd Fredheim, Gyldendal.

Faglig læsning – fra læseproces til læreproces af Elisabeth Arnbak, Gyldendal.

[Temahæfte, faglig læsning](#), Folkeskolen.dk.



KOPISIDER

ASTRONOMI



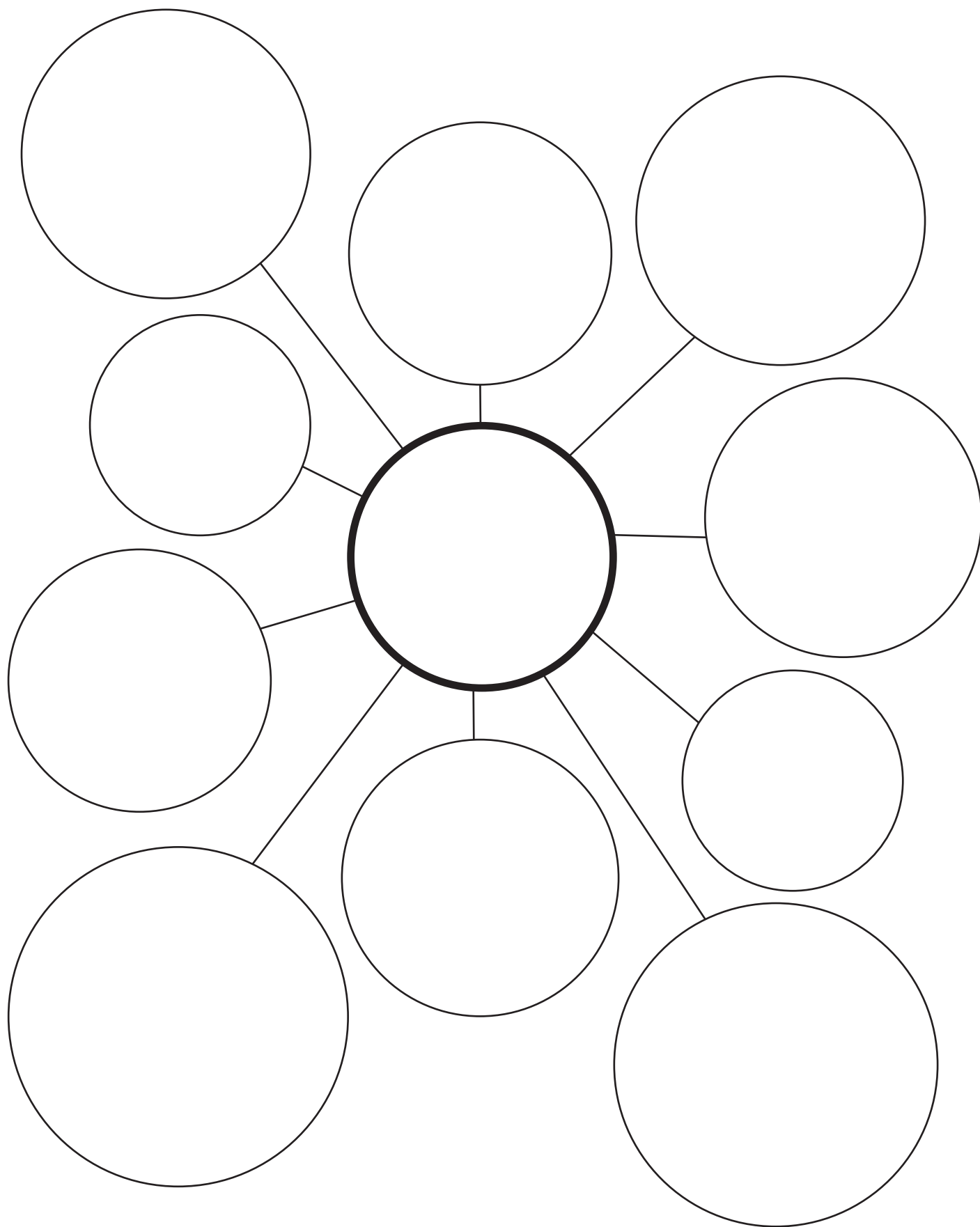
Mindmap



Navn: _____

Tema: _____

Emne: _____





Navn: _____ Klasse: _____

SVÆRE ORD OG MÆRKELIGE SÆTNINGER, side 1

Når du læser bogen, kan det ske at du møder ord og sætninger du ikke helt forstår meningen med.

Brug dette ark til, mens du læser, at notere de ord og sætninger du ikke forstår. Undersøg derefter hvad ordet betyder og hvad der menes med sætningen.

Bogen hedder: _____

Ord eller sætninger jeg ikke helt forstår.

Hvad betyder ordet/sætningen?

Navn:_____ **Klasse:**_____

SVÆRE ORD OG MÆRKELIGE SÆTNINGER, side 2



Navn: _____ Klasse: _____

NOTEARK

Det kan være en god idé at tage noter mens du læser, således at du senere kan huske de vigtige årstal, begivenheder eller hvilke ting/begivenheder du dig over.

Bogen hedder: _____

År

Hvad skete der på dette tidspunkt?

Vigtige begivenheder



Navn: _____ Klasse: _____

NOTEARK, side 2

Hvad undrer du dig over?

Når man læser nye faglige tekster, dukker der ofte mange spørgsmål op. Tit bliver man nysgerrig på at vide, hvorfor det var således, eller nysgerrig på at vide mere end det der står i teksten.

Spørgsmål du gerne vil have svar på, efter at have læst bogen?

