

Tro og viden om verden



ET SAMARBEJDE MELLEM STENO MUSEET OG SKOLE-KIRKE-SAMARBEJDET I AARHUS KOMMUNE

Lærervejledning

Tegningerne i iBogen er udført af Marie Dyekjær Eriksen

Udgivet af Science Museerne ved Aarhus Universitet og Skole-Kirke-Samarbejdet i Aarhus Kommune.

1. udgave 2013

ISBN 978-87-989649-4-0



Forord

”Tro og Viden om verden” er et *tværfagligt projekt til 4.-6. klasse*, som sætter fokus på forholdet mellem religion og naturvidenskab, ikke mindst i relation til verdens tilblivelse og opbygning. De primære fag er *kristendomskundskab* og *natur og teknik*. Fagene dansk og historie kan ligeledes inddrages.

Projektet og det tilhørende materiale er udviklet i foråret 2013 af Science Museerne ved Aarhus Universitet og Skole-Kirke-Samarbejdet i Aarhus Kommune.

Materialet består dels af nærværende lærervejledning, dels af en iBog som rummer det egentlige undervisningsmateriale til eleverne.

Lærervejledningen er opbygget af tre dele. Første del indeholder forskellige oplysninger om projektets mål og muligheder. Dernæst følger en del med baggrundslæsning til læreren om tro, viden og verdensbilleder. Endelig er der en del med en introduktion til iBogen og en konkret undervisningsvejledning til de enkelte elevopgaver i iBogen.

Århus aug. 2013

*Hans Buhl
Henriette Klausen
Mette Maria Kristensen
Kamma Lauridsen*

Indholdsfortegnelse

Forord	3
I) GRUNDIDE, MÅL OG METODER	5
II) BAGGRUNDSLÆSNING	7
Tro og viden	7
Hvad er verdensbilleder – og hvorfor laver vi dem?	9
Hvad er myter – og hvorfor fortæller vi dem?	10
a. Myte, forklaring, tydning og tolkning	
b. Skabelsesberetningen, et eksempel på en myte	
c. Udkig til andre religioner	
d. Overgang fra myter til verdensbilleder	
Fire forskellige verdensbilleder	15
a. Det mytologiske fladjordsverdensbillede	
b. Det geocentriske verdensbillede	
c. Det heliocentriske verdensbillede	
d. Det moderne verdensbillede	
Tro og viden – kan og skal de forenes?	22
III) UNDERVISNINGSVEJLEDNING	23
Materiale og arbejdsform	23
Guide til iBogen	23
Tro og viden: opgave 1-4	26
Myter om verden: opgave 5-7	27
Videnskabens verdensbilleder: opgave 8-12	28
Udvalgt litteratur	30
Bilag	31

I) GRUNDIDE, MÅL OG METODER

Projektets baggrund og grundide

Religionerne og naturvidenskaben har i dag ret forskellige opfattelser af verden omkring os, men sådan har det ikke altid været. I projektet "Tro og Viden om verden" skal eleverne ud fra et historisk perspektiv arbejde med forskellige verdensbilleder og forestillinger om verdens skabelse.

Der er i projektet lagt vægt på, at eleverne oplever og forstår, at videnskab og religion er to måder at anskue virkeligheden på, som kan besvare forskellige tilværelsesspørgsmål.

Det vil sige, at den ene verdensforståelse ikke er rigtigere end den anden. De kan noget forskelligt, idet de svarer forskelligt på livets mange spørgsmål og ikke uden videre kan besvare hinandens spørgsmål. De har altså hver deres styrker og begrænsninger. Men tilsammen kan de for mange give en mere omfattende forståelse af virkeligheden, end hvis man udelukkende betragtede den fra det ene perspektiv.

Mål og metoder

Eleverne skal i "Tro og viden om verden" arbejde med *centrale fortællinger fra Det Gamle Testamente*. Gennem forskellige typer af opgaver får eleverne kendskab til skabelsesberetningen og det bibelske verdensbillede, samt mulighed for at udtrykke viden om disse emner. Eleverne får også mulighed for at tolke det bibelske verdensbillede i både historisk og nutidigt perspektiv.

Eleverne skal også forholde sig til grundbegreberne myte, skabelse og verdensbillede inden for *forskellige religioner og livsopfattelser*. Arbejdet med grundbegreberne kan bruges som grundlag for en vurdering af værdier og tolkning af tilværelsen.

I arbejdet med *forskellige tiders verdensbilleder*, og baggrunden for at de har ændret sig, lægges der op til at eleverne forholder sig og relaterer til egne oplevelser for derved at *udvikle tanker, sprog og begreber om natur og teknik*, som har værdi i det daglige liv. Arbejdet med materialet skal endvidere bidrage til forståelsen af *solsystemets opbygning og jordens udvikling* og give et indblik i, at videnskaben til stadighed arbejder på at finde svar og sammenhænge.

Undervisningsmaterialet til eleverne er udformet som en iBog, da det giver muligheder dels for undervisningsdifferentiering, dels for at arbejde med multimodale tekster. iBogs-konceptet præsenteres nærmere i et selvstændigt afsnit i undervisningsvejledningen nedenfor.

Opgaverne i iBogen lægger også op til forskellige arbejdsformer. Dette er ligeledes uddybet i undervisningsvejledningen.

Tidsforbruget til projektet anslås til 8-10 lektioner.

Projektforløbets opbygning

Som en del af forløbet kan man booke rundvisningen "Tro, viden og verdensbilleder" på Steno Museet. Her vil eleverne på en tur rundt i museet beskæftige sig med naturvidenskabelige opdagelser og skiftende verdensforståelsers betydning for det levede liv. Målet er at få eleverne til at diskutere betydningen af videnskab og religion som redskaber for tilværelsestolkning.



I Steno Museets basisudstilling findes et afsnit, som særligt handler om verdensbilledets udvikling. Man er som lærer meget velkommen til selv at vise sine elever rundt i denne udstilling.

Se www.stenomuseet.dk for åbningstider. Booking af besøg på Steno Museet kan ske på 87 15 54 15 eller stenomuseet@si.au.dk Det er gratis for skoler at besøge museet, men vi vil gerne orienteres om at I kommer.

Vælger man at booke en rundvisning koster det 475 kr. Det er også muligt at kombinere rundvisningen med planetarieforestillingen ”Rejse gennem Solsystemet”. Et sådan tematilbud koster 650 kr.

II) BAGGRUNDSMATERIALE

Tro og viden

Når vi taler om tro og viden, tænker mange givetvis på forholdet mellem religion og naturvidenskab. Det er da også især dette store og komplekse spørgsmål, som er emnet for dette materiale. Men indledningsvis kan det være nyttigt at reflektere lidt over, hvor behændigt og problemfrit vi bruger udtrykkene tro og viden i vores dagligsprog.

Vi kunne f.eks. sige ”Jeg *tror* solen skinner i dag, for jeg har fødselsdag. Men jeg *ved* det ikke, for jeg har ikke kigget ud og undersøgt det.” Vi bruger således udtrykket tro om noget, vi forventer, er overbevist om eller har tillid til, mens vi med viden betegner noget, som er baseret på iagttagelser, og som i princippet kan efterprøves. Det betyder, at oprigtigheden af en mail med en kærlighedserklæring er baseret på tro, hvorimod den computer, vi bruger til at læse mailen med, er baseret på viden om naturlovene og de teknologiske muligheder.

Denne distinktion illustrerer udmærket nogle af forskellene mellem religion og naturvidenskab.

Naturvidenskaben beskæftiger sig primært med, *hvordan* verden hænger sammen på grundlag af empiriske undersøgelser og årsagsforklaringer. Den arbejder således ved at observere og beskrive verden omkring os for derved at afprøve hypoteser med henblik på at finde årsagsforklaringer og lovmæssigheder for fænomener i naturen. Resultaterne kan så bruges som afsæt for nye undersøgelser og konklusioner. Derfor kan naturvidenskabelige teorier til enhver tid kasseres, hvis de viser sig ikke at passe til virkeligheden.

Religionens grundlæggende spørgsmål er, *hvorfor* alting er, som det er. Den arbejder altså med livstolkning med henblik på at give mennesker en sammenhængende forståelse af livets, ja hele universets, mening. Udgangspunktet for tolkningen vil typisk være tyding og refleksion på grundlag af religiøse fortællinger såvel som religiøse erfaringer og praksis. Disse tolkninger vil ofte være afhængige af værdier og livssyn og kan derfor ikke bekræftes eller afvises med rationelle argumenter.

Ud fra denne karakteristik burde der være et ret ukompliceret forhold mellem religion og naturvidenskab, da de ser verden og tilværelsen ud fra to forskellige perspektiver. Men i virkeligheden er det ikke så enkelt. For det første er opdelingen i *hvorfor*- og *hvordan*-spørgsmål ikke så skarp i praksis. Og for det andet forholder både religionen og naturvidenskaben sig langt hen ad vejen til de samme fænomener i tilværelsen, men ofte med meget forskellige konklusioner. Derfor findes der et spændingsfelt fra fredelig sameksistens til bittert fjendskab mellem de to perspektiver på verden.

En yderligere komplikation mht. at karakterisere forholdet mellem religion og naturvidenskab er, at relationen mellem dem har ændret sig radikalt gennem tiderne.

Fra enhed til adskillelse

Går vi meget langt tilbage i tiden, fandtes den abstrakte, naturvidenskabelige tilgang til verden slet ikke, da den forudsætter et skel mellem mennesket og naturen, som ikke fandtes i de tidlige jæger- og samlerskulturer. Som det vil blive uddybet i det følgende, havde de, såvel som vor tids naturreligioner, en sammenhængende, mytisk forståelse af verden.

Dette ændrede sig imidlertid i antikken. Omkring 600 f.Kr. begyndte nogle af de græske naturfilosoffer at se mere abstrakt på naturen og betragte den som noget uden for mennesket selv, som noget man kunne forholde sig rationelt til og manipulere med. Der skete således en afmytologisering, efterhånden som de gjorde op med forestillingen om, at naturens fænomener skyldtes overnaturlige væseners vilkårlige beslutninger, og i stedet begyndte at søge efter regelmæssige og lovbundne årsager.

Denne proces gjorde med tiden de mange guder og ånder i naturen ”arbejdsløse” og førte til udbredelsen af et monoteistisk gudsbegreb, altså forestillingen om én gud, som i sidste ende er verdens årsag.

Naturfilosofferne, bl.a. Aristoteles, udviklede efterhånden en dualistisk opfattelse, hvor de groft sagt skelnede mellem det materielle og naturlige på den ene side og formerne og ideerne, herunder religionen, på den anden. Man tog altså ikke nødvendigvis afstand fra religionen, men der blev på forskellig vis indført en skelnen mellem mennesket og Jorden på den ene side og det guddommelige på den anden side. Derfor var det heller ikke særligt vanskeligt at forene kristendommens forestilling om en skaber uden for det skabte med den græske naturfilosofi. Tværtimod bidrog syntesen af den jødisk inspirerede monoteisme og den græske, rationelle filosofi givetvis til kristendommens succes.

Troen og naturerkendelsen levede således side om side i en form for symbiose i Europa i middelalderen. Den naturvidenskabelige aktivitet var dog ganske begrænset, bl.a. fordi meget af den klassiske viden gik tabt i Europa i den tidlige middelalder. Derimod blev mange af de klassiske værker oversat til arabisk. I 11-1200-tallet begyndte europæiske lærere at genopdage disse værker og oversætte dem til latin, hvilket førte til en videnskabelig opblomstring med de nye universiteter som centre. Tænkningen om verdensbilledet var dog stadig tæt forbundet med teologien i et forsøg på at få den fysiske og åndelige verden til at gå op i en højere enhed.

Genopdagelsen af og arbejdet med den klassiske viden førte i løbet af renæssancen til en udvikling, som har fået afgørende betydning for vor tids opfattelse af forholdet mellem tro og videnskab. Bl.a. begyndte videnskabsmændene for alvor at basere deres teorier på systematiske observationer og eksperimenter i stedet for overleverede skrifter fra antikken. Samtidig var der en voksende vilje til at sætte spørgsmålstegn ved de oldgamle sandheder og fremsætte nye og somme tider dristige hypoteser.

Dette ændrede dog ikke på, at mange af de førende videnskabsmænds forskning var drevet af deres tro på Gud. Man havde nemlig den forestilling, at man kunne nærme sig Gud enten ved at læse i Bøgernes Bog, altså *Bibelen*, eller ved at læse i Naturens Bog, dvs. bedrive naturvidenskab.

Men denne tilgang var ikke uproblematisk, for hvad skulle man stille op, når videnskabsmændenes opdagelser og teorier ikke stemte overens med den bogstavelige læsning af *Bibelen*? Dette problem blev grebet an på flere forskellige måder, men efterhånden førte det til en adskillelse af religion og videnskab, af tro og viden.

Gennem tiderne har nogle kristne forsøgt at opretholde sammenhængen mellem troen og naturvidenskaben ved at lade videnskaben forklare så meget den kunne og derefter udfylde hullerne i de naturvidenskabelige teorier med Guds indgriben. Det har dog vist sig som en uholdbar strategi for dem, fordi mange af hullerne efterhånden blev udfyldt af videnskaben ved hjælp af nye og bedre teorier. Med denne Gud-i-hullerne-indstilling bliver der altså stadig mindre plads til Gud i videnskaben.

Adskillelsen mellem religionen og naturvidenskaben illustreres af en ofte citeret ordveksling mellem Napoleon den 1. og den franske astronom og matematiker Pierre-Simon Laplace, efter at han i begyndelsen af 1800-tallet havde udgivet et værk om solsystemet. Napoleon skal nemlig have spurgt om, hvorfor Gud slet ikke var nævnt i bogen, hvortil Laplace angiveligt svarede, at "Jeg har ikke brug for den hypotese, Deres Majestæt." Historikerne er ganske vist meget usikre på, om en sådan samtale overhovedet har fundet sted, men det ændrer ikke på, at pointen illustrerer den udvikling, der havde fundet sted.

Religion og naturvidenskab

I dag findes der mange forskellige holdninger til forholdet mellem religion og naturvidenskab. Nogle troende afviser f.eks. større eller mindre dele af videnskabens teorier om universets og livets tilblivelse gennem Big Bang og den naturlige evolution. Der er også mange mennesker, som afviser tro og religion som pjat og overtro, som man ikke kan tage alvorligt i vores moderne, oplyste tid. Men de fleste anerkender nok, at videnskab og religion er to måder at anskue virkeligheden på, som kan besvare forskellige tilværelsesspørgsmål, og at det derfor er nødvendigt at give plads til begge anskuelser, samtidig med at man respekterer, at de begge har et begrænset gyldighedsområde.

Albert Einstein udtrykte det på den måde, at "religion uden videnskab er blind, videnskab uden religion er lam". Glæden ved en smuk solopgang kan ikke forklares med Jordens forudsigelige rotation om sin egen akse. Men den religiøse følelse, som sollyset kan give nogle, kan heller ikke bruges til at beregne tidspunktet for den næste solopgang. Den religiøse oplevelse er således ikke rigtigere end den naturvidenskabelige forklaring eller omvendt. De svarer simpelthen forskelligt på tilværelsens mange spørgsmål og kan ikke uden videre svare på hinandens spørgsmål. Men for mange mennesker vil de tilsammen give en mere omfattende forståelse af virkeligheden, end hvis man udelukkende betragtede den fra det ene perspektiv.

Der findes utallige eksempler på, hvor galt det kan gå, hvis religion og naturvidenskab ukritisk blandes sammen. F.eks. hvis fundamentalistiske religiøse overbevisninger bliver styrende for, hvad der betragtes som sandt inden for videnskaben. Eller hvis troen på naturvidenskaben udvikler sig til en almen livstolkning, der ikke er videnskabeligt belæg for. På sin vis må der altså sættes et skel mellem tro og videnskab, for at kunne fastholde både troens og videnskabens frihed.

Naturvidenskab er først og fremmest observerende, beskrivende og analyserende. Dette giver videnskaben en fantastisk styrke, men sætter også en grænse for, hvad den kan forholde sig til. Religionen er derimod tolkende, hvilket sætter den i stand til at sige noget om livets mål og hensigt. Derimod er den ikke egnet til at forklare konkrete årsagssammenhænge.

Som et konkret eksempel på udviklingen i forholdet mellem religion og videnskab beskæftiger det følgende sig med, hvordan de to anskuelser gennem tiderne har forholdt sig til verdens tilblivelse og udformning, altså til det, man kalder verdensbilledet. Men først en introduktion til begreberne verdensbillede og myte.

Hvad er verdensbilleder – og hvorfor laver vi dem?

Når man går ude en klar nat og kigger på stjernehimlen, kan de færreste undgå at blive fascineret af synet. Mange begynder også at fundere over, hvordan det hele hænger sammen: Hvordan er universet opstået? Er det skabt eller kommet af sig selv? Hvor stort er det? Hvilken facon har Jorden? Hvorfor veksler det mellem dag og nat? Og

hvordan bevæger Solen, Månen og planeterne sig? Sådanne spørgsmål har mennesker stillet sig selv i årtusinder.

I forsøget på at besvare disse spørgsmål har man gennem tiderne gjort sig mange forskellige forestillinger om eller billeder af, hvordan verden er indrettet. Det er disse tankekonstruktioner, vi kalder for verdensbilleder.

De fleste verdensbilleder har to fundamenter. For det første er de baseret på de observationer af verden omkring os, som man har været i stand til at foretage på det pågældende tidspunkt, og for det andet er de baseret på de religiøse, mytologiske og/eller filosofiske ideer og antagelser, man har haft, da de blev til.

Verdensbilleder handler altså ikke bare om astronomi, men om ”verdens indretning” i bredeste forstand. Derfor har de til alle tider rakt uden for videnskabsmændenes kreds. Og derfor er det også relevant for nutidens børn og unge at beskæftige sig med verdensbilledets udvikling.

Ved at se på forskellige tiders verdensbilleder kan vi f.eks. få et godt indtryk af, hvordan forholdet mellem tro og viden, eller mere præcist religion og naturvidenskab, har udviklet sig. Som nævnt udgør religionen og kosmologien (læren om det fysiske univers) et uadskilleligt hele, når vi går tilbage i tiden. Men i det følgende vil det blive illustreret, hvorledes de to perspektiver på verden efterhånden er blevet adskilt, så de i dag af mange opfattes som hinandens modsætninger. Ikke desto mindre er det vel stadig sådan, at de kosmologiske teorier er en væsentlig reference for mange menneskers selv- og verdensforståelse i bred forstand.

I dette materiale ser vi nærmere på fire forskellige verdensbilleder. Det første er oldtidens forestillinger om, at Jorden er flad, og at naturens fænomener er styret af Gud/guderne. Det næste verdensbillede er de græske naturfilosoffers ide om, at Jorden er en kugle, som ligger i hvile midt i et ligeledes kugleformet univers. Herefter følger forestillingen om et verdenssystem, hvor Jorden og de øvrige planeter kredser om Solen, styret af fysikkens love. Endelig kommer vi ind på det moderne kosmologiske verdensbillede, hvor Solsystemet, ja hele vores galakse, blot er en ubetydelig del af et enormt og stadigt ekspanderende univers, som opstod ved Big Bang for ca. 13,8 milliarder år siden.

Hvad er myter – og hvorfor fortæller vi dem?

Myte, forklaring, tydning og tolkning

Begrebet *myte* forstås i religionshistorien som fortællinger om guderne og om de urtidsbegivenheder, der menes at være grundlæggende for religionen, kulturen og den menneskelige eksistens. Myter er altså fortællinger, der er henlagt til en fjern og helt anderledes a-historisk fortid, hvor forskellen mellem guddommelige væsener, mennesker og dyr ikke var udpræget. I daglig tale bruges ordet myte også ofte om løgnagtige, urimelige og/eller opdigtede beretninger. Men i dette materiale er det den religionshistoriske definition vi benytter.

Myten grænser op til flere andre fortællende genrer, som den minder om, men alligevel adskiller sig fra. De vigtigste fremgår af det følgende genreskema.

	<i>Religiøs</i>	<i>Ikke-religiøs</i>
<i>A-historisk</i> <i>A-geografisk</i>	Myte	Eventyr
<i>”Historisk”</i>	Legende	Sagn

Et *eventyr* har normalt ikke et ønske om at forklare årsagen til noget. Her er det fortællingen der er hovedinteressen. I modsætning til myten lader eventyret imaginære fænomener optræde i en i princippet realistisk verden. Eventyret forsøger at give så virkelighedsnært et billede af verden som muligt.

Sagn har, modsat eventyrene, som hovedregel ikke været opfattet som opdigtede beretninger af hverken fortæller eller tilhører. Nogle sagn vil forklare, hvordan elementer i den synlige verden har fået deres udseende. I andre sagn koncentrerer beretteren sig om at formidle en, ofte holdningspræget, viden om virkelige personer og tildragelser.

En *legende* er en opbyggelig fortælling om en helgen. En legende er ikke bundet til én form; i sin historie vil den hele tiden være et resultat af et samspil mellem skriftlig, mundtlig og billedmæssig tradition; kirkens latin og liturgi spiller sammen med folkets sprog og traditioner. Legender er levende litteratur.

Myters anliggende er gerne universelt. De beretter, hvordan uomgængelige realiteter såsom døden, arbejdet og kulturen blev til. De kan også forsøge at give en forklaring på oprindelsen af pudsige forhold, eksempelvis hvorfor slangen kryber på sin bug. Myter tvivler aldrig, men søger at give svar på mange spørgsmål, f.eks.: Hvordan er alle ting blevet til? Hvorfor gør menneskene hinanden fortræd? Hvorfor taler mennesker forskellige sprog? Hvorfor skal man dø? En myte er således menneskets forsøg på at forklare sin tilværelse.

Myters handling foregår normalt udenfor historisk tid i et a-geografisk rum. De giver et bud på gudernes forhold til menneskene. Myterne var fra begyndelsen ikke menneskets religion, men kulten, som udsprang fra myterne, blev til religion.

Myter udspringer ikke af en intellektuel interesse som i den europæiske filosofi eller den moderne naturvidenskabelige tænkning. Til at begynde med havde myter ikke betydning for det religiøse liv, men efterhånden fik de praktisk betydning. De havde deres plads i dagligdagen eller ved de store religiøse fester. Deres formål var at give kraft til at opretholde livet, opretholde strukturen eller frugtbarheden. Myterne fik på den måde en kultisk betydning og blev reciteret ved religiøse fester.

De bibelske myter

Myterne i *Bibelen* og det sprog, som disse fortællinger udtrykkes med, er af en særlig karakter. Teksterne omhandler værdier og følelser som f.eks. tro, tvivl, håb og kærlighed. Det sprog, som bruges i *Bibelens* tekster er poetisk, og det adskiller sig fra det videnskabelige sprog ved ikke at være rationelt. I det religiøse sprog udtrykker man sig om det, som man tror på – om sin livsforståelse. Det religiøse sprog benytter sig bl.a. af myten som udtryksform. Derved kan der fortælles om ”begivenheder” og sandheder, som ligger uden for tid og rum og det, som kan måles og vejes.

Myterne er altså ikke et udtryk for den samtidighed, de beskriver, men er menneskers tolkning og tydning af det, man på daværende tidspunkt mente var tidligere tiders begivenheder. Man mente, at skabelsesberetningen var den bedste forklaring på, hvordan verden og mennesket var blevet til.

Ligesom de bibelske skabelsesberetninger er de ældste skabelsesberetninger (fra egyptiske, indiske og oldgræske kulturer) overleveret af datidens videnskabsmænd. Alle har de været overbevist om, at de havde fundet svaret på hvordan verden blev til.

Skabelsesberetningen - et eksempel på en myte

Den jødiske-kristne skabelsesberetning er en myte. Den tager udgangspunkt i, at det er den suveræne Gud, der skaber Jorden uden for historisk tid og sted.

Skabelsen af lyset bliver selve udgangspunktet for at bryde med tilstanden af det huler til bulter, der ifølge beretningen var til stede inden skabelsen. Med skabelsen af lyset er Guds skaberværk sat i gang. Overgangen fra mørke til lys er symbolsk; i mørket hersker kaos, mens lyset frembringer kosmos, hvor det gode kan trives og vokse.

Sætningen "Og Gud så, at det var godt", bliver næsten et refræn i skabelsesmyten, idet det gentages som slutningen på beskrivelsen af dagene i skabelsen. Dette refræn er med til at understrege, at skabelsesberetningen netop er en myte, hvis formål er at forklare altings ophav og samtidig lovprise den bagvedliggende kraft til Jordens skabelse.

Efter lyset skabes himmelhvælvingen, som et himmelsejl, der holder de enorme vandmasser tilbage. Under himmelhvælvingen skilles vandene og landjorden vokser frem. Nu er der rum til at planter, dyr og himmellegemer. Mennesket skabes til sidst som kronen på skaberværket. Det bliver sat på Jorden for at herske og vogte.

I begyndelsen af skabelsesberetningen skabes tingene i kraft af Guds ord. Ordet bliver således det, der skaber. Senere bliver Gud aktiv, han planter træer og former mennesket af jord, hvorefter han puster livsånd i næseborene.

Ifølge skabelsesberetningen bliver Jorden skabt på syv dage. De første seks dage skaber Gud de forskellige ting, for så at hvile sig på den syvende dag. Men med udgangspunkt i beretningens mytiske karakter skal dette ikke tages bogstaveligt. Skabelsesmyten er ikke tænkt som en videnskabelig beskrivelse af skabelsesprocessen, men som et vidnesbyrd om, at verden er skabt af Gud.

I det Gamle Testamente er der to skabelsesberetninger (1. Mos. 1,1-2,4 og 1. Mos. 2,4-3,24). Begge tegner det samme verdensbillede, hvor himlen opfattes som en hvælving, hvorpå Solen, Månen og stjernerne er fæstnet. Jorden er en rund flade, der hviler på søjler. Under Jorden findes dels et urhav, dels dødsriget, Sheol. Overalt i dette univers er Gud tilstede.

Dette verdensbillede kan også læses ud af Salmernes Bog kap. 139 i Det Gamle Testamente. Salmernes Bog kap. 104 beskriver, at verden er skabt med visdom. Det fremgår, at havdyrene er utællelige. Alle væsener er til på lige fod: alle får de deres føde af Gud, alle får de deres liv fra den ånd, som Gud sender, og alle må de dø, når Gud tager deres "livsånd" bort igen.

Der findes lignede fortællinger/salmer fra Mellemøsten. Man mener, at begge salmer formentlig findes i ældre udgaver end dem, der findes i Det Gamle Testamente.

Skemaet herunder fremhæver nogle af de store spørgsmål, som mennesket gennem tiderne har tumlet med, og som er forsøgt forklaret med myterne i Det Gamle Testamente.

Kapitel	Teksten er et svar på ...	... spørgsmålet om
1	Verdens skabelse	Hvordan er alt i verden blevet til?
2	Adam og Eva	Hvad vil det sige at være et menneske?
3	Syndefaldet	Hvorfor skal mennesket dø? Hvor kommer skamfølelsen fra?
4	Kain og Abel	Hvordan kan vi leve sammen med andre?
5+10	Adams og Noas slægter	Hvor kommer jeg fra?
6-9	Vandfloden	Bryder verden sammen? Hvorfor stopper Gud ikke det onde?
11	Babelstårnet	Hvordan begrænses det onde?

Kilde: Poul Astrup, Lyngby Rudersdal skoletjeneste

Udkig til andre religioner

Selvom den bibelske fortælling har forrang i faget kristendomskundskab, er det vigtigt at inddrage myter og fortællinger fra andre religioner og kulturer, dels for at sammenligne, dels for også at forstå andres religion og livsanskuelser.

I stort set alle religioner er der fortællinger om, hvordan verden er skabt. I disse skabelsesmyter er der ofte nogle fælles, grundlæggende træk, som træder tydeligt frem, når man sammenligner dem. Ofte er fortællingen forbundet med dualiteter som det gode/det onde og kaos/kosmos, hvor guderne sørger for at skabe struktur i manglen på orden. Flere religioner understreger også vigtigheden af, at mennesket indordner sig Guden/guderne for at opretholde denne orden.

I iBogen er der udblik til: Zuluernes skabelsesberetning, den egyptiske skabelsesberetning og den nordiske mytologis skabelsesberetning.

Zuluernes skabelsesberetning fortolkes således af den zulu-sprogede forfatter Mazisi Kunene:

”Da guden gav liv til menneskene, sendte han eller hun en kamæleon for at give dem besked om, at de skulle leve evigt. Det vil sige, det var kun en stedfortræder for guden, som ikke kan ses. Kamæleonen bliver sendt af sted - og den er langsom. Den er ikke doven: Den bevæger sig med livets hastighed, langsomt og sikkert. Denne langsomhed er den skabende kraft, og inde i den gemmer sig dens modsætning. Kamæleonen har to kvaliteter: Dens evne til at tilpasse sig sine omgivelser, som livet selv er den mangeartet. Men samtidig er dens tunge meget hurtig, så hurtig at den dræber.

Guden skifter mening og sender et firben. Firbenet er hurtigt og grimt. Det er endimensionalt og effektivt: Det leverer beskeden om livet med det samme. Men langsomheden, evigheden er besejret, og dermed mister mennesket sin chance for evigt liv. Så selv om firbenet nåede først frem, er det kamæleonen, der er hellig. For den indeholder dualiteten og evigheden.

Dualiteten og forbindelsen til jorden forenes i navlestrengen. Hvis jeg spørger dig, hvor du er født, er København ikke svar nok. Det vigtige er din region eller dit bjerg, som er det bjerg, hvor man begraver navlestrengen efter fødslen. På den måde forbinder man barnet til den jord, det er kommet af, og du findes altid to steder: Hvor du står, og hvor din navlestreng er begravet.

I Afrika ser man forbi det tilsyneladende, den umiddelbare fremtrædelse, for at mennesker skal kunne se hinanden rigtigt."

Den egyptiske skabelsesberetning:

De religiøse forestillinger i oldtidens Egypten var dybt forankret i landskabet og i naturens gang. De var også meget sejlivede og eksisterede i flere tusinde år, indtil kristendommen blev dominerende.

Fælles for en lang række forskellige egyptiske myter om verdens og gudernes opståen er forestillingen om et ur-ocean, en stor, forskelsløs masse af vand, hvorfra land lidt efter lidt kommer til syne. Dette første land, der i nogle sammenhænge kaldes ur-højen, bliver skabelsens udgangspunkt.

I myter fra Heliopolis, hvor man dyrkede solguden Re, er det denne gud, der i sin urform som Atum bliver ophav til det første gudepar, guden Shu og gudinden Tefnut. Atum skildres i nogle tekster som tvekønnet, og det er under alle omstændigheder først med Shu og Tefnut, at de to køn er skilt ud fra hinanden. Det er den fortsatte differentieringsproces, der gradvis tilvejebringer hele den orden, som nutiden kender. Shu og Tefnut avler det næste gudepar, jordguden Geb og himmelgudinden Nut. Men himmel og jord er ikke ganske skilt ud fra hinanden, for Geb og Nut ligger så tæt omslyngede, at der ikke er plads til noget liv mellem dem. Da træder Shu ind og løfter himmelgudinden op fra jordguden, således at skabelsen kan fortsætte. Geb og Nut bliver ophav til guderne Osiris og Seth og gudinderne Isis og Nephtys.

Den nordiske mytologis skabelsesfortælling:

Selve verdensbilledet har bestået i en række forskellige verdener, der har udgjort koncentriske cirkler: Inderst var Asgård, hvor guderne hører til, og hvor de har deres boliger, hvoraf den kendteste er Valhal, Odins hal, hvor de døde krigere samles. I centrum af Asgård står verdenstræet Yggdrasil, hvis rødder rækker ud til forskellige verdener, og som desuden er en tidsmåler: Vi møder det, liggende som frø under jorden, som det store stolte træ og som den 'skælvende Ask' umiddelbart før Ragnarok. Uden for denne verden ligger Midgård, menneskenes verden, og uden for denne igen Udgård, som ganske vist kun er nævnt i en enkelt kilde ved det navn, men hvis tilstedeværelse som område for jætterne ikke kan drages i tvivl. Jætterne, der kendes under flere forskellige betegnelser, repræsenterer en 'modkultur' i forhold til asernes og menneskenes verdener, og udgør en konstant trussel helt frem til Ragnarok. Efter skabelsen af kosmos har man forestillet sig en 'guldalder', hvor alt var ideelt, men som bliver afbrudt af en række forskellige hændelser, der fører frem til den langtfra ideelle tilstand, som præger verden i nutiden. Denne nutid vil få en afslutning med Ragnarok, 'gudernes skæbne', hvor guderne, deres modstandere - jætterne, menneskene og hele jorden vil gå til grunde. Ud af dette kaos vil en ny jord imidlertid opstå, med nye gude- og menneskeslægter. Hvorvidt denne tilstand er 'evig', eller om der er tale om en cyklisk opfattelse, er omdiskuteret.

(Jens Peter Schjødt, danmarkshistorien.dk, 2011. Læs mere:

<http://danmarkshistorien.dk/leksikon-og-kilder/vis/materiale/nordisk-mytologi/>)

Fire forskellige verdensbilleder

a) Den flade jord og de mytologiske verdensbilleder

Som nævnt ovenfor er *Bibels* skabelsesberetning en myte om, *at* verden er skabt af Gud, og ikke en videnskabelig oversigt over, *hvordan* det konkret gik til. Ikke desto mindre bærer fortællingen præg af de forestillinger, man havde om verden, da beretningerne opstod.

Disse forestillinger var inspireret af de forskellige naturfænomener, man oplevede, såvel som det, man umiddelbart kan se, når man står og kigger sig omkring i et landskab, nemlig at jordoverfladen breder sig nogenlunde fladt ud i alle retninger, og at himlen danner en form for hvælving over os.

Det er sådanne erfaringer der ligger til grund for Det Gamle Testaments skabelsesberetning: "Gud skabte hvælvingen, som skilte vandet under hvælvingen fra vandet over hvælvingen. Gud kaldte hvælvingen himmel. Så blev det aften, og det blev morgen, anden dag. Gud sagde: »Vandet under himlen skal samle sig på ét sted, så det tørre land kommer til syne!« Og det skete. Gud kaldte det tørre land jord, og det sted, hvor vandet samlede sig, kaldte han hav. Gud så, at det var godt." (1. Mos. 1,7-9) Bemærk, at der naturligvis måtte være anbragt noget vand over himmelhvælvingen, for hvor skulle regnen ellers komme fra?

Man mente også, det var Gud, som havde igangsat den vekslen mellem dag og nat, som var åbenlys for enhver: "Gud skabte de to store lys, det største til at herske om dagen, det mindste til at herske om natten, og stjernerne. Gud satte dem på himmelhvælvingen til at oplyse jorden, til at herske om dagen og om natten og til at skille lys fra mørke." (1. Mos. 1,16-18)

Herudover mente man, at der fandtes en underjordisk verden (2. Mos. 20,4), som bl.a. rummede et hav og dødsriget, Sheol.

Det bibelske verdensbillede var således en blanding af naturobservationer og religiøse og mytologiske forestillinger. Det rummede altså visse "billeder" af den fysiske verden, samtidig med at det gav mytologiske forklaringer på, hvordan det hele var opstået og indrettet.

De gamle ægyptere, som havde et lignende fladjordsverdensbillede, symboliserede til tider himmelhvælvingen med himmelgudinden Nut. Derfor er hun ofte afbildet med stjerner på kroppen, stående på alle fire over jorden. Solens kredsløb mellem nat og dag i dette verdensbillede blev forklaret ved, at solguden Re gik ind i Nuts mund om aftenen og derefter blev genfødt af hende næste morgen.

Dette er endnu et illustrativt eksempel på, hvordan man brugte guderne til at forklare eller fortolke de fænomener, man observerede i naturen. Ganske som når vore forfædre her i Norden forklarede tordenvejr med, at tordenguden Thor kørte med sin vogn over himlen og svingede sin hammer, Mjølner.

Pointen er, at naturforståelse og religion/mytologi var to sider af samme sag i disse tidlige kulturer, uanset om man troede på en Gud eller mange forskellige guder.

Det hører dog med til billedet, at bl.a. ægypterne parallelt med de mytologiske forklaringer havde et ganske udviklet kalendersystem, hvormed de kunne holde styr på stjernernes nogenlunde regelmæssige bevægelse hen over himlen i døgnets og årets løb, såvel som planeternes bevægelse rundt på stjernehimlen.

b) Det geocentriske verdensbillede

Naturbeskrivelsen afmytologiseres

Som nævnt forklarede de tidlige mellemøstlige kulturer mange af de forskellige naturfænomener med religiøse myter.

Dette ændrede sig imidlertid inden for den græske kulturkreds fra omkring 600 f.Kr. Da begyndte græske filosoffer for første gang at stille spørgsmålet om, *hvordan* verden rent faktisk er indrettet. Og man stillede ikke blot nye spørgsmål. Man besvarede dem også på en ny måde. I stedet for at henvise til guders mere eller mindre tilfældige luner forsøgte man at finde naturlige forklaringer. Dvs. at man begyndte at søge efter almengyldige naturlove.

Der opstod efterhånden en forestilling om, at universet i alt væsentligt er rationelt organiseret, og at alle naturfænomener følger en præcis og stabil plan. Grækerne blev på denne måde det første folk, der forsøgte at ræsonnere sig til forklaringer på fænomener i omverdenen.

Matematik og naturbeskrivelse

Som en del af dette opdagede de, at man kunne bruge matematik og geometri til at beskrive – og måske forstå – naturen.

F.eks. indså naturfilosoffen Pythagoras omkring 500 f.Kr., at der er nogle bestemte relationer mellem siderne i en retvinklet trekant ($a^2 + b^2 = c^2$). Han opdagede også, at der på strengeinstrumenter var en simpel sammenhæng mellem en strengs længde og dens tonehøjde, altså mellem matematik og musik. F.eks. opstod der en oktav, hvis man halverede strengen. Tilsvarende opstod der en kvint, hvis man reducerede strengen til $2/3$ længde. Musikalske intervaller kunne altså udtrykkes ved simple talforhold.

Det var en epokegørende opdagelse, at der på denne måde var en sammenhæng mellem naturen (lyd), æstetik (klange som lød godt) og matematik. For efterhånden udviklede pythagoræerne, dvs. Pythagoras' filosofiske skole, en helt ny naturforståelse baseret på talspekulation. De mente, at tallene var den grundlæggende realitet i universet, og at alt værende således kunne beskrives ved forhold mellem hele tal. Tal og talforhold kom på sin vis til at symbolisere det harmoniske eller det guddommelige. Pythagoræerne ledte derfor efter simple talforhold i mange forskellige videnskaber ud fra mottoet, at "alt er tal".

Jorden er en kugle

Pythagoræerne arbejdede også med geometri og var de første til at fremsætte den ide, at Jorden er kugleformet.

De var nemlig overbevist om, at universet var skabt så godt og smukt, dvs. harmonisk, som muligt. Derfor var det naturligt, at Jorden var en kugle – den mest regelmæssige form, der fandtes.

I begyndelsen var det blot en filosofisk antagelse, men efterhånden fik de øje på forskellige fænomener, som kunne underbygge antagelsen, f.eks. at det første, man kan se af et skib i horisonten, er dets mast, hvorimod skroget er gemt bag havets krumning.

Aristoteles og det geocentriske verdensbillede

I det 4. århundrede f.Kr. samlede og forbedrede oldtidens måske største filosof, Aristoteles (384-322 f.Kr.), den eksisterende viden og de forskellige teorier til et samlet geocentrisk verdensbillede.

Aristoteles mente, at alt stof var opbygget af fire elementer: *jord, vand, luft og ild*, som havde hver sin naturlige bevægelse. Ild og luft stiger til vejrs, mens jord og vand pga. deres høje vægt vil bevæge sig mod Universets centrum. Et legemes bevægelse kunne således forklares med, at det søgte mod sit "naturlige" sted. En sten falder altså nedad, fordi det er en del af dens natur at falde. Aristoteles mente endvidere, at en tung sten faldt hurtigere end en let sten, da den tunge rummede mest tyngde.

Selvom Aristoteles' ideer var ganske gennemtænkte og systematiske i forhold til tidligere, var de dog ikke rigtige efter en moderne opfattelse. Ikke desto mindre udgør de en vigtig del af fundamentet for den moderne tænkning.

Da man overalt på Jorden kunne opleve jord og vand falde lige nedad, altså mod Jordens centrum, måtte det være sammenfaldende med Universets centrum. Dvs. at de opfattede verden som geocentrisk.

Da resten af Universet så ud til at rotere omkring Jorden, sluttede Aristoteles, at Universet ligeledes måtte være kugleformet, eftersom kuglen er den geometriske form, der er bedst til rotation. Han antog endvidere, at hver planet havde sin egen sfære, hvori alt stoffet var placeret, samt at disse planetsfærer dannede et system af koncentriske kugleskaller, som kunne rotere inden i hinanden. Dette gav dog et nyt problem, da stoffet i de roterende sfærer ville blande sig sammen. For at løse dette problem "opfandt" Aristoteles et femte element, den såkaldte æter, der havde den egenskab, at den kun bevægede sig i cirkler og hverken var tung eller let.

Aristoteles mente altså, at der fandtes to forskellige slags fysik. Under Månesfæren gælder der en *jordisk fysik*, hvor der både kan ske "naturlige" og tilfældige, kaotiske bevægelser, og hvor der kan ske forandringer gennem tilblivelse og forgængelighed. Fra Månesfæren og opad gælder der derimod en *himmelsk fysik*, hvor al bevægelse foregår i jævne cirkelbevægelser, og hvor der i øvrigt er evig uforanderlighed.

Ptolemaios' version af det geocentriske verdensbillede

Omkring år 150 e.Kr. udgav den berømte græske geograf og astronom Ptolemaios (ca. 100–170 e.Kr.) et stort værk kaldet *Almagest (Den store syntese)*, som sammenfattede den viden man havde om astronomi på dette tidspunkt.

Det verdensbillede, værket præsenterede, var geocentrisk ligesom Aristoteles', men der var forskellige komplicerede matematiske og geometriske tilføjelser, som gjorde, at teorien passede bedre til de mange observationer af himmellegemernes bevægelse, man efterhånden havde foretaget. Desuden havde Ptolemaios konstrueret en lang række tabeller, som gjorde det muligt at beregne positionen af Solen, Månen og planeterne, stjernernes op- og nedgangstider samt tidspunktet for Sol- og Måneformørkelser.

Ved hjælp af disse tabeller kunne man beregne himmellegemernes position til et givet tidspunkt, så den stort set passede inden for datidens observationsnøjagtighed. Det gjorde Ptolemaios' model meget overbevisende, og den fik hurtigt status som modellen for universets opbygning. Den beholdt denne status i næsten 1500 år.

Kirken og det geocentriske verdensbillede

Udover at det gav en nogenlunde korrekt beskrivelse af planeterne bevægelse, kan det geocentriske verdensbilledes succes bl.a. tilskrives, at der i løbet af middelalderen skete en sammensmeltning af kristendommen og meget af den græske filosofi, herunder Aristoteles' og Ptolemaios' astronomiske verdensbillede. Det passede godt i kristendommens selvforståelse, at Gud havde skabt Jorden og mennesket derpå i

universets centrum. På nogle middelalderlige afbildninger af det geocentriske verdensbillede kan man endvidere se en latinsk tekst som fortæller, at "Det himmelske rige, Guds og alle de udvalgte bolig" findes uden for den yderste himmelsfære.

Den katolske kirke forenede således uden vanskelighed et matematisk-geometrisk verdensbillede med troen på himmeriget. Det er også værd at bemærke, at kirken hermed argumenterede for et verdensbillede, som var anderledes end det der antydes i skabelsesberetningen.

c) Det heliocentriske verdensbillede

Kopernikus flytter universets centrum

I begyndelsen af 1500-tallet skete en af de største omvæltninger i verdensbilledets historie, idet den polske jurist, astronom og læge m.m. Nicolaus Kopernikus (1473-1543) foreslog, at Solen og ikke Jorden var universets centrum.

Som kirkelig embedsmand var det en af Kopernikus' mange opgaver at lave en nøjagtig kalender ved at "måle" året og månederne præcist ud fra observationer af de forskellige himmellegemer, navnlig planeterne. Specielt var kirken interesseret i at få fastlagt påskens placering mange år ud i fremtiden. I modsætning til julen er påsken jo en bevægelig højtid, hvis placering er bestemt ved, at påskedag ligger på den første søndag efter første fuldmåne efter forårsjævndøgn.

I forbindelse med kalenderarbejdet blev det klart for Kopernikus, at fremskrivningerne af Ptolemaios' tabeller over planetpositioner ikke altid passede med, hvor planeterne i virkeligheden stod på himlen. Det fik ham til at spekulere på, om der var noget galt med tabellernes grundlag. Han var også kritisk over for nogle af de teoretiske tricks, Ptolemaios i sin tid havde indført for at få modellen til at passe.

Men efterhånden blev det klart for Kopernikus, at mange af problemerne kunne "løses" ved at sidestille Jorden med de øvrige planeter og lade den foretage en årlig omdrejning omkring Solen, som nu overtog Jordens hidtidige rolle som "verdens centrum". Han antog endvidere, at Jorden roterede om sig selv, hvilket kunne forklare himlens tilsyneladende døgnbevægelse. Indtil da havde man forestillet sig, at hele universet roterede om den faste Jord en gang i døgnet.

For at komme ud med sine tanker skrev Kopernikus omkring 1510 en mindre afhandling om dette nye heliocentriske verdensbillede. Afhandlingen blev ikke trykt, men cirkulerede som afskrifter blandt Kopernikus' kolleger. På denne måde blev datidens astronomer efterhånden bekendt med hans endnu noget ufuldstændige teori.

I 1533 hørte paven i Rom og flere af kardinalerne om teorien og blev interesseret i den. De lod sig ikke afskrække af, at den ikke var helt i overensstemmelse med *Bibelens* ord om den urokkelige Jord. Tværtimod opfordrede kardinal Nikolaus von Schönberg i 1536 Kopernikus til at få sin teori udgivet. Det skete endelig i 1543 – samme år som Kopernikus døde – i form af bogen *Om himmelsfærernes kredsbevægelser*.

Bogen blev i første omgang vel modtaget. Men efterhånden som den katolske kirke blev mere og mere presset af reformationen, som var startet i 1517, blev den dog stadig mere bekymret for "afvigende" tanker, uanset om de var af teologisk eller videnskabelig art. Derfor kom værket i 1616 på *Index*, dvs. den katolske kirkes liste over forbudte bøger. I realiteten blev bogen dog ikke formelt forbudt, men blot trukket ud af cirkulation, indtil 9 sætninger om det heliocentriske system enten var udeladt eller ændret. Efter disse korrektioner var blevet godkendt i 1620, blev læsningen af bogen atter tilladt. Dette skyldtes nok bl.a. at Kopernikus' beregninger og tabeller

havde vist sig særdeles nyttige i forbindelse med den kalenderreform, som førte til indførelsen af den gregorianske kalender i 1582.

Problemet var ikke, som mange fejlagtigt tror, at Kopernikus hævdede, at Jorden var rund. Det havde lærde mennesker jo vidst i over 1500 år. Nej problemet var, at Kopernikus hævdede, at Jorden bevægede sig på trods af, at der flere steder i *Bibelen* står, at den er i hvile. I Salmernes Bog 104,5 står der eksempelvis, at "Jorden gav du sin faste grundvold, den røkkes aldrig i evighed."

Galilei og Jordens bevægelse

Det var også påstanden om Jordens bevægelighed, der gav den italienske fysiker og astronom Galileo Galilei (1564-1642) problemer med kirken i begyndelsen af 1600-tallet. Bl.a. som følge af sine observationer med den nyligt opfundne kikkert var han overbevist om det heliocentriske systems rigtighed. Og han så ikke noget problem i, at det formelt set var i modstrid med de nævnte passager i *Bibelen*. Galilei mente nemlig ikke, de skulle læses bogstaveligt, men forstås som et poetisk udtryk for, hvordan man på Jorden oplever Solens tilsyneladende bevægelse hen over himlen. Inkquisitionen var imidlertid af en anden opfattelse, og i 1633 blev Galilei dømt til at afsværge sin kætterske lære om, at Jorden ikke er universets centrum. Desuden blev han sat i husarrest resten af livet.

Sagen er et godt eksempel på, hvad der sker, når man vil gøre *Bibelen* til en naturvidenskabelig autoritet, for Galilei havde jo ret. Derfor blev den katolske kirke efterhånden nødt til at slække på sin modstand. F.eks. blev forbuddet mod bøger om det heliocentriske system ophævet i løbet af 1700-tallet. Men først i 1992 beklagede pave Johannes Paul II håndteringen af Galilei-affæren og indrømmede, at Inkquisitionen havde begået en fejl ved at afvise Galileis videnskabelige argumenter på grundlag af en bogstavelig fortolkning af *Bibelen*.

I øvrigt var der i starten ingen tvingende videnskabelige grunde til at foretrække det heliocentriske system frem for det geocentriske. Selvom Kopernikus' teori kunne give en plausibel forklaring på visse himmelfænomener, stred hans verdensbillede mod Aristoteles' naturlære, som man endnu byggede på. Desuden skulle retningen til stjernerne ændre sig en anelse i årets løb, hvis Jorden virkelig bevægede sig om Solen. Men det havde man aldrig observeret. Alternativt skulle stjernerne være *meget* længere væk end tidligere antaget, hvilket også var svært at forestille sig.

Man havde altså to konkurrerende verdensbilleder med hver deres fordele og ulemper samtidig med, at der ikke fandtes observationer eller videnskabelige teorier, som definitivt kunne afgøre, hvilket der var det rigtige. Derfor var det fristende at tage æstetiske, filosofiske eller religiøse argumenter i brug, når man skulle vælge.

Efterhånden skete der dog en ophobning af rent videnskabelige argumenter for det heliocentriske verdensbillede.

Kepler, Newton og lovene for planeternes bevægelse

En af dem, som arbejdede videre med det heliocentriske verdensbillede, var den tyske matematiker, astronom og astrolog Johannes Kepler (1571-1630).

Han var en dybt troede protestant/lutheraner og hans forskning var stærkt motiveret af den religiøse overbevisning, at Gud havde skabt verden efter en forståelig plan, som kan tilgås gennem fornuftens naturlige lys. Derfor betragtede han astronomerne som Guds præster med hensyn til naturens bog. Han begrundede i den forbindelse, hvorfor de bibelske passager, som blev taget til indtægt for et geocentrisk verdensbillede, også var forenelige med det heliocentriske verdensbillede.

Kepler mente, at selve universet var et billede på den treenige Gud, hvor Solen svarede til Faderen, stjerneskærene til Sønnen, og det mellemliggende rum til Helligånden. Han mente endvidere, at Solen var kilden til bevægelsen i solsystemet samt at den kunne påvirke Jorden og de øvrige planeter, fordi de havde en sjæl. Da han endvidere antog, at bevægelseskraften aftog med afstanden, kunne det forklare, at planeterne bevægede sig langsommere, jo længere væk de var fra Solen.

Kepler var imidlertid også klar over, at det krævede hårdt matematisk arbejde at gennemskue de lovmæssigheder, som Gud havde nedlagt i solsystemet. Derfor regnede han i årevis på de målinger af planeterne bevægelse, som Tycho Brahe havde foretaget, og som Kepler havde overtaget efter hans død.

På trods af sine forkerte forestillinger om årsagerne til planeterne bevægelse, lykkedes det ham at udlede tre love, som nøjagtigt kunne beskrive planeterne bevægelse omkring Solen. F.eks. påviste han, at planeterne ikke bevæger sig i cirkler, men ellipser. Denne type naturlove som er baseret på målinger kaldes empiriske, dvs. erfaringsbaserede, love.

Senere i 1600-tallet angreb den engelske matematiker, fysiker og astronom Isaac Newton (1643-1727) forståelsen af solsystemet fra en mere teoretisk side.

Angiveligt blev han inspireret af at se et æble falde til jorden. Det fik ham nemlig til at spekulere på, om det var den samme kraft, der fik æblet til at falde og holdt Månen fast i sin bane om Jorden? Eller spurgt på en anden måde, om Jordens tyngdekraft rakte helt ud til Månen? Altså om den samme fysik gjaldt overalt i universet, eller om der var forskel på den jordiske og den himmelske fysik, som Aristoteles havde påstået.

Spørgsmålet optog Newton i mange år, og han var bl.a. nødt til at udvikle en helt ny slags matematik for at besvare det. Men til sidst nåede han frem til den universelle tyngdelov, som han i 1687 offentliggjorde i sit hovedværk *Naturfilosofiens matematiske principper*.

Med Newtons tyngdelov blev det endelig muligt at forstå planeterne bevægelse i det heliocentriske system. Selvom Newtons love nu har flere hundrede år på bagen, er de stadig aktuelle, da de ligger til grund for, at vi kan sende satellitter i den rigtige bane om Jorden eller lande en rumsonde i et bestemt krater på Mars.

Da det newtonske univers i princippet kan beskrives med en enkelt formel, blev det ofte opfattet som et koldt, mekanisk univers, hvor alting udvikler sig maskineligt efter fysikkens love, og hvor der ikke er plads til – endsige brug for – Gud. Det var dog ikke Newtons egen opfattelse. Han var dybt troende og mente, at universets lovmæssigheder netop var et bevis på Guds almagt. Han kunne simpelthen ikke forestille sig, at planeterne stabile banebevægelser kunne være opstået ved et tilfælde. De måtte være sat i gang af et intelligent væsen, som var overmåde kyndigt i både mekanik og geometri.

Det var denne indgriben fra Gud, Laplace som tidligere nævnt ikke længere havde brug for godt hundrede år senere. For uanset Newtons personlige Gudstro, så bidrog hans fysiske teorier i høj grad til vor tids opsplitning i et rationelt, naturvidenskabeligt verdensbillede og en religiøs alment tolkende verdensforståelse.

d) Det moderne kosmologiske verdensbillede

I dag mener astronomerne, at universet er ufatteligt stort - ja måske uendeligt stort, at det ikke har noget centrum, samt at det opstod ved et såkaldt Big Bang for ca. 13,8 milliarder år siden.

Det meste af den viden, der ligger til grund for denne antagelse, er relativt ny. F.eks. var det først i begyndelsen af 1900-tallet, at man takket være udviklingen af atomfysikken begyndte at få en fysisk forståelse af stjerners opbygning og udvikling.

Men nu ved vi, at stjerner er glødende gaskugler, som holdes sammen af tyngdekraften. De skinner fordi trykket og temperaturen i deres indre er så høj, at de hydrogenatomer, som er stjernernes hovedbestanddel, "smelter sammen" og bliver til helium i en såkaldt fusionsproces. Derved frigøres der en masse energi, som transporteres udad gennem stjernen og derefter stråler ud i rummet fra stjernens overflade i form af lys og varme. Vi ved også at stjernerne ikke er uforanderlige, som man engang mente, men at de opstår ud af skyer af støv og gas, at de derefter gennemlever en stabil periode, som kan vare milliarder af år, og at de til sidst dør, fordi de løber tør for brændstof. Mindre stjerner, dvs. op til 4-8 gange Solens størrelse, ender som relativt små og kolde stjerner. Store stjerner dør derimod ved at eksplodere som supernovaer. Herved dannes der en masse forskellige grundstoffer, som spredes ud i verdensrummet, hvor de kan blive til nye stjerner, planeter – og os. Det er altså ikke forkert, når man siger, at vi består af stjernestøv.

Kikkerten har haft en helt afgørende betydning for vores moderne verdensbillede. Den gør det nemlig muligt at observere fænomener, som ellers ligger uden for vores sansers rækkevidde. Faktisk er det sådan, at hver gang astronomerne bygger en ny og større kikkert, opdager de noget nyt i verdensrummet. Det er altså i høj grad teknologien, som har været med til at lægge grunden for vores moderne verdensbillede.

Galilei var en af de første, der benyttede den astronomiske kikkert, der blev opfundet i begyndelsen af 1600-tallet. Ved hjælp af den kunne han bl.a. se, at Jupiter havde måner, hvilket var et stærkt argument for det heliocentriske verdensbillede.

Efterhånden som kikkerterne blev forbedret op gennem 1700- og 1800-tallet opdagede man, at der ikke kun var stjerner derude, men bl.a. også nogle tågede, spiralformede formationer. Omkring 1900 diskutere astronomerne heftigt, om disse "tåger" var en del af Mælkevejen, som mange opfattede som hele universet, eller om de var selvstændige galakser, som lå langt uden for vores egen galakse. Hvis det sidste var tilfældet, var universet nemlig voldsomt meget større end man hidtil havde forestillet sig.

Det var tilfældet, for i løbet af 1920'erne lykkedes det ikke blot at identificere enkeltstjerner i spiraltågerne, men også at påvise, at de er så langt væk, at de måtte ligge langt uden for vores egen galakse. Universet bestod altså af "klumper" eller "øer" med milliarder af stjerner.

Universet udvikler sig

Den amerikanske astronom Edwin Hubble (1889-1953) kiggede nærmere på nogle af disse fjerne galakser og opdagede i 1929, at de alle sammen bevæger sig væk fra vores egen galakse. Det viste sig endda, at galakserne bevæger sig hurtigere væk fra os, jo længere væk de er. Dette er et tegn på, at hele universet udvider sig. Hubbles opdagelse blev således den første observationelle støtte for Big Bang teorien, som den belgiske astronom og fysiker Georges Lemaître (1894-1966) havde fremsat som en rent matematisk teori i 1927. Han mente, at universet var opstået fra en slags ur-atom og havde udvidet sig lige siden.

I begyndelsen var der en del videnskabsmænd, som vendte sig mod Big Bang teorien, fordi ideen om tidernes begyndelse smagte lidt for meget af kristen skabelsestro. Denne modstand blev ikke mindre af, at Lemaître også var katolsk præst. Dette var dog en ubegrundet bekymring, for Lemaître var meget bevidst om

ikke at sammenblande videnskab og religion. Og det var ikke religiøse tanker, der havde inspireret ham, men derimod Einsteins generelle relativitetsteori.

Derfor modsagde Lemaître også pave Pius XII, da han i 1951 brugte Big Bang teorien som et bevis på Guds skabelse af verden. For det var Lemaîtres overbevisning, at Gud hverken kan eller skal bevises videnskabeligt.

Siden Lemaître og Hubbles tid har astronomerne foretaget utallige observationer, som både har understøttet og forfinet Big Bang teorien, så det nu er blevet vor tids fremherskende verdensbillede, at Jorden, Solsystemet, ja hele Mælkevejen, blot er en ubetydelig del af et enormt og stadigt ekspanderende univers, som opstod ved Big Bang for ca. 13,8 milliarder år siden.

Vi kan stadig sige meget lidt om, hvad der skete i selve Big Bang, fordi universet dengang var så lille, så varmt og så tæt, at de fysiske love, vi kender, tilsyneladende ikke gælder under så ekstreme betingelser. Men fra umiddelbart efter Big Bang kan vi i dag ret detaljeret forklare universets udvikling ved hjælp af naturlige principper.

De seneste år har astronomerne endvidere opdaget, at en stor del af alle stjerner har planeter i kredsløb omkring sig. En del af disse planeter befinder sig endda i en sådan afstand fra deres stjerne, at der kan findes flydende vand, hvilket formodentlig er en betingelse for at der kan opstå liv. Men om der også har udviklet sig liv på nogle af disse planeter, eller om det er unikt for Jorden, det aner vi ikke.

Vi er altså godt på vej til at kunne forstå, *hvordan* universet er kommet til at se ud, som det gør. Men *hvorfor* universet overhovedet eksisterer, kan videnskaben ikke sige noget om. Og selvom teorierne for universets udvikling understøttes af vidt forskellige observationer, må vi selvfølgelig tage det forbehold, at der - ligesom det er sket mange gange tidligere i videnskabens historie – kan dukke opdagelser op, som tvinger os til at ændre vores verdensbillede radikalt.

Tro og viden – kan og skal de forenes?

Udviklingen af vores verdensbillede gennem de seneste årtusinder viser, hvorledes forholdet mellem religion og naturvidenskab har udviklet sig fra, at de var to sider af samme sag til, at de i dag er meget forskellige i deres forståelse af og udsagn om den fysiske verden omkring os.

Denne forskel giver anledning til en mængde spørgsmål, hvoraf et af de mest påtrængende i denne sammenhæng kunne være, om det giver mening at tro på både Big Bang teorien og *Bibels* udsagn om, at universet ikke er en tilfældighed, men at det er skabt af Gud.

Det er i høj grad et spørgsmål om overbevisning, og derfor vil nogle svare ”ja”, mens andre vil svare ”nej”.

Hvis man har en fundamentalistisk tro på, at *Bibelen* er ordret sand fra ende til anden, og f.eks. er overbevist om at verden blev skabt på 7 dage, ja så er det vanskeligt at forene de to synspunkter. Det samme er tilfældet for ateister, som kategorisk afviser, at der findes nogen form for ånd, gud eller livskraft, og som kun tror på det, som kan måles, vejes og dokumenteres empirisk.

Men hvis man anerkender *Bibelen* som et religiøst skrift, som ikke giver konkrete forklaringer, men forkynnder, at der bag universet og tilværelsen står en guddommelig og skabende kraft, som kaldes Gud, ja så vil det for de fleste være muligt at forlige dette med den moderne naturvidenskabelige opfattelse af verden og dens udvikling. For religionen og naturvidenskaben anskuer verden på forskellige måder, som hver især kan besvare vidt forskellige tilværelsesspørgsmål.

III) UNDERVISNINGSGVEJLEDNING

Materiale og arbejdsform

Elevmaterialet til 'Tro og viden om verden' er udformet som en iBog, da dette digitale læremiddel tilbyder flere måder til formidling af et komplekst stof.

Vores mål er, at eleverne aktivt forholder sig til tro og viden som redskaber til tilværelsestolkning, og derfor er det vigtigt, at de bliver interesserede og tilegner sig en grundlæggende viden, de kan tage afsæt i. Her mener vi, at iBogen har et større potentiale end den almindelige bog, idet den tilbyder flere læringsindgange. De forskellige modaliteter (billede, tekst, lyd, grafiske fremstillinger) udgør tilsammen et betydningspotentiale, som er større end hver enkelt modalitet for sig. Kombinationen af opgaverne dels ved computer/tablet og teamarbejdet skal være med til at åbne op for en aktiv forholden sig til stoffet.

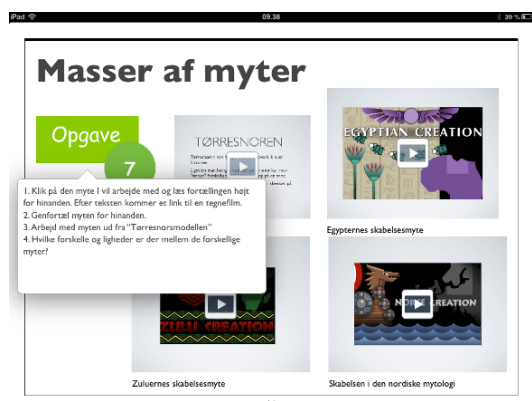
I undervisningsforløbet forekommer vekslende samarbejdsformer. I denne vejledning er angivet med smileys, hvornår eleven skal arbejde selvstændigt ☺, i par ☺☺ eller i firemandsgrupper ☺☺☺☺. Man skal være opmærksom på, at flere af opgaverne lægger op til filosofisk eftertænksomhed, hvor det for eleven kan være en fordel at sparre og samtale med den samme klassekammerat/ gruppe, idet eleven skal turde give udtryk for sine egne meninger om eksistentielle temaer.

Det kan synes som en udfordring at arbejde med et digitalt læremiddel, når man beskæftiger sig med et tema, hvor der er brug for sproglig bearbejdning og samtale i læringsprocessen. Som lærer bør man derfor være opmærksom på, at iBogen ikke kan varetage den samlede undervisningsopgave. Derfor er det undervejs også lærernes ansvar at følge op på elevernes arbejde og i plenum drøfte og opsamle de tanker og ideer, der måtte opstå i de enkelte grupper.

Guide til iBogen

Opgaveikon

Ved at trykke på det grønne opgaveikon kommer teksten til opgaven frem.



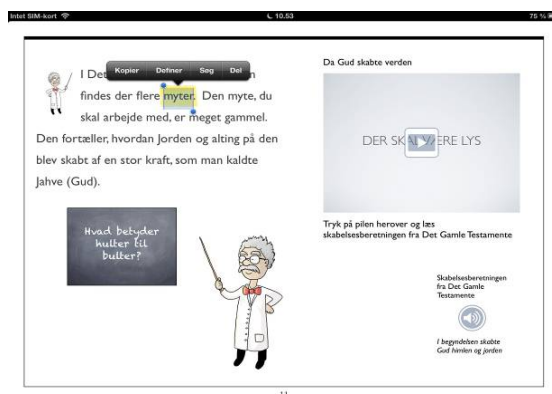
Professor Vis

Professor Vis, der introduceres på side 2 i iBogen, har uddybende kommentarer og besvarer de spørgsmål, der nogle steder er formuleret på en tavle. Ved at trykke på professor Vis én gang kommer teksten frem.



Ordforklaring

Ordforklaring fås ved at markere et bestemt ord med fingeren. Klik på den gule markering og tryk på trekanten på bjælken. Vælg definer og søg enten på Wikipedia eller på internettet.



Notater

Eleverne kan lave notater undervejs i bogen og dele dem med læreren og klassen. Marker tekst ved at trække fingeren henover. Tryk på den gule markering. Vælg notat-ikon på bjælken og skriv. Man kommer tilbage til bogen ved at trykke et vilkårligt sted på skærmen. Eleven kan læse notatet ved at trykke på firkant-ikonet i marginen.

11:00 73 %

Hvor kan man opleve stjernehimlen tæt på?

Opgave 8

Jorden set fra rummet



Det berømte billede Blue Marble blev taget af en astronaut på Apollo 17 tilbage i 1972. (Foto: NASA)

Aristoteles brugte meget tid på at kigge på himlen. Specielt fulgte han omhyggeligt med i, hvordan himmellegemerne (Solen, Månen, planeterne og stjernerne) flyttede sig i løbet af døgnnet og året.

Når han på den måde kiggede på verden omkring sig, kunne han ikke få det til at passe med, at Jorden skulle være flad. F.eks. når han så et skib komme ind mod land, eller når han oplevede en **måneformørkelse**. Derfor mente han, at Jorden i stedet måtte være rund som en kugle.

17

11:02 73 %

Hvor kan man opleve stjernehimlen tæt på?

Opgave 8

Jorden set fra rummet



Det berømte billede Blue Marble blev taget af en astronaut på Apollo 17 tilbage i 1972. (Foto: NASA)

Aristoteles brugte meget tid på at kigge på himlen. Specielt fulgte han omhyggeligt med i, hvordan himmellegemerne (Solen, Månen, planeterne og stjernerne) flyttede sig i løbet af døgnnet og året.

Når han på den måde kiggede på verden omkring sig, kunne han ikke få det til at passe med, at Jorden skulle være flad. F.eks. når han så et skib komme ind mod land, eller når han oplevede en **måneformørkelse**. Derfor mente han, at Jorden i stedet måtte være rund som en kugle.

17

For at dele notatet trykker man igen på den gule markering/på trekantikonet og del.

11:03 73 %

Hvor kan man opleve stjernehimlen tæt på?

Opgave 8

Jorden set fra rummet



Det berømte billede Blue Marble blev taget af en astronaut på Apollo 17 tilbage i 1972. (Foto: NASA)

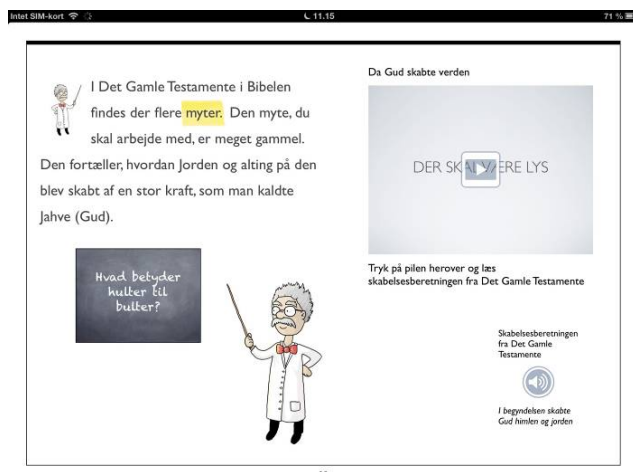
Aristoteles brugte meget tid på at kigge på himlen. Specielt fulgte han omhyggeligt med i, hvordan himmellegemerne (Solen, Månen, planeterne og stjernerne) flyttede sig i løbet af døgnnet og året.

Når han på den måde kiggede på verden omkring sig, kunne han ikke få det til at passe med, at Jorden skulle være flad. F.eks. når han så et skib komme ind mod land, eller når han oplevede en **måneformørkelse**. Derfor mente han, at Jorden i stedet måtte være rund som en kugle.

17

Medieklip

For at aktivere medieklip (billedgalleri, film og lyd) trykkes på billedet.



Tro og viden: opgave 1-4

De første fire opgaver lægger op til, at eleverne skal tænke over, hvordan de bruger forskellige tilgange til at forstå verden omkring sig. Formålet med opgaverne er, at eleverne bliver bevidste om, at det i nogle sammenhænge er nødvendigt at anvende sin viden, og at tro i andre sammenhænge kommer ind som et vigtigt element, når man skal forsøge at forstå, hvad der sker i tilværelsen. At arbejde med begreberne tro og viden, kan for eleven synliggøre den forskel, der er i begge fænomener. At vide noget er, når man ved, hvordan et givent fænomen hænger sammen. Ved at kortlægge og undersøge en given problemstilling videnskabeligt kan man få et rationelt svar, som enten verificerer eller falsificerer en påstand. Tro er derimod kendetegnet ved, at den ikke kan undersøges empirisk. Læg eventuelt op til en samtale om, hvorvidt en videnskabsmands udsagn om et givent fænomen kan betragtes fuldstændigt objektivt.

OPGAVE 1: Tro og Viden ☺☺

Eleverne skal på skift stille de spørgsmål til hinanden, som gemmer sig bag 'spørgsmålslågerne'. Spørgsmålene er af forskellig karakter i forhold til at vide noget og at tro noget. Efter at have besvaret spørgsmålene skal eleverne drøfte, hvilke spørgsmål, som var lette at besvare, og hvilke spørgsmål, der krævede mere eftertænksomhed eller som var vanskeligere at komme med et svar på. Formålet er at skærpe elevernes opmærksomhed på forskellen mellem tro og viden.

OPGAVE 2: Hvad er tro, og hvad er viden? ☺☺

Forundringsbilledet 'Tro og Viden' indeholder utallige figurer/personer/ting, som enten har tilknytning til troens eller videnskabens verden. Lad eleverne studere billedet og parvis tale om, hvilke associationer de får ved at betragte billedet. På hjemmesiden www.tro-viden.dk er der en gennemgang af de enkelte illustrationer samt spørgsmål til detaljer i billedet. Formålet med dette billede er at vække elevernes nysgerrighed og undren over for forskelle mellem tro og viden.

Eleverne skal minimum finde to figurer, som i deres optik repræsenterer tro eller viden. Til den fælles opsamling på klassen skal eleverne argumentere for deres valg af figurer.

OPGAVE 3: Hvordan bruges? ☺

Opgaven er en tænk-selv-opgave, hvor den enkelte elev ræsonnerer og opsummerer ved at besvare spørgsmålene:

Jeg ved, at

Jeg tror, at

OPGAVE 4: Opsummering af tro og viden ☺☺

I denne opgave skal eleverne bruge deres skriftlige svar fra opgave 3. Parvis drøfter de, hvilken forskel, der er på at tro noget og at vide noget.

Myter om verden: Opgave 5-7

Efter et kort afsnit, hvor eleverne er blevet introduceret til begreberne myte og verdensbillede, skal de i opgaverne 5-7 arbejde med forskellige skabelsesmyter.

Formålet er, at eleverne får en indsigt i, hvordan mennesker i alle kulturer har forsøgt at forklare og forstå verdens indretning gennem skabelsesmyter.

OPGAVE 5: Myter om verden? ☺☺

I denne opgave introduceres eleverne til en tegners fortolkning af den nordiske mytologis verdensbillede. Eleverne kan ved at klikke på billedet få en beskrivelse frem af de enkelte elementer i billedet. Hvis de ønsker at læse hele den nordiske skabelsesmyte, findes den på side 14 i iBogen under afsnittet ”Masser af myter”. På samme side er desuden et link, der viser hen til en kort tegnefilm om den nordiske mytologi.

Eleverne skal parvis drøfte, hvordan verden er beskrevet igennem dette billede. Målet er, at de får et indblik i opbygningen af de mytologiske verdensbilleder.

OPGAVE 6: Skabelsesberetningen i Det Gamle Testamente ☺☺

Inden læsning og/eller lytning af skabelsesberetningen fra Det Gamle Testamente i Bibelen, skal eleverne arbejde med fire ord - *at skabe*, *en hvælving*, *ingenting* samt udtrykket *at gøre sig umage*. I skemaet i iBogen udfyldes ordets grundbetydning, dets modsætning samt et synonym til ordet.

Eleverne får i denne opgave tilegnet sig en forforståelse til læsningen af en anderledes teksttype. Ved at arbejde med ordets grundbetydning og konnotationer udvides elevernes forståelseshorisont.

Man kan med fordel bruge søgefunktionen i iBogen eller ordbøger til arbejdet med de udvalgte ord.

OPGAVE 7: Masser af myter ☺☺☺☺

I denne opgave vægtes, at eleverne undersøger forskellige skabelsesberetningers ligheder og forskelle.

Opgaveløsningen kan med fordel tilrettelægges efter CL- strukturen (TÆNK)-PAR- DEL.

Gennem denne struktur får eleverne mulighed for:

- først at arbejde selvstændigt med stoffet
- dernæst at strukturere stoffet i fællesskab med en klassekammerat
- og endelig mulighed for at møde flere genfortællinger og tolkninger af myter, hvorved arbejdet sættes i et større perspektiv.

Strukturens opbygning gør, at alle elevers tænkning bliver integreret i arbejdsprocessen.

Læreren introducerer 'tørresnorsskemaet' og bruger skabelsesberetningen fra Det Gamle Testamente som eksempel.

Eleverne vælger en af de tre forskellige skabelsesmyter, der er på siden. Vær opmærksom på, at der er en tegnefilm med engelsk speak til de enkelte myter. Filmen ses ved at følge linket til slut i myteteksten. Det er lærernes ansvar, at alle myter er repræsenteret. Parvis læses den udvalgte myte højt, og mytens hændelser skrives ind i 'tørresnorsskemaet'. Dette notatskema har med sin struktur til formål at give eleverne en forståelse af myten som en kronologisk tekst, hvor begivenhederne følger efter hinanden som tøj på en tørresnor. Derudover kan man pointere de mange handleverber, som er i teksterne – der skabes, og der handles. Efter at have arbejdet med tørresnorsmodellen anvendes den som hjælperedskab til at genfortælle myten.

Eleverne skal nu arbejde i firemandsgrupper. I grupperne udveksles forskelle og ligheder myterne imellem.

Ønsker man at arbejde med flere skabelsesmyter, kan man købe adgang til applikationen "Big Myth" i iTunes Store for 25 kr.

Videnskabens verdensbilleder: opgave 8-12

Eleverne har i opgaverne 5-8 arbejdet med det mytologiske verdensbillede. I de følgende opgaver skal eleverne arbejde med det videnskabelige verdensbillede.

OPGAVE 8: Overgang til nye verdensbilleder ☺☺

Denne opgave indleder overgangen til nye verdensbilleder og en ny måde at tænke verden på. Eleverne skal forsøge at argumentere for, at Jorden er rund uden at henvise til moderne tekniske hjælpemidler. Opgaven skal give dem en forståelse af, hvor store udfordringer videnskabsmænd før i tiden har haft med at observere verden uden brug af moderne teknologi.

OPGAVE 9: Kig på stjerner ☺

Opgaven er en hjemmeopgave, hvor der opfordres til at betragte stjerner. Eleverne skal derhjemme ud og se på stjernehimlen. Målet med opgaven er ikke, at de skal ud og lave målinger og større observationer. Derimod kan eleverne få en fornemmelse af, hvor stort et stykke arbejde, fortidens videnskabsmænd har haft med at nedskrive deres observationer om stjernerne og redegøre for deres placering på himlen. Ønsker man at arbejde yderligere med astronomi, opfordres til et klassebesøg på et observatorium eller et planetarium.

Man kan finde en oversigt over observatorier og planetarier i Danmark via følgende link:

http://www.astronomisk.dk/?ASTRONOMISK_GUIDE:Observatorier%2C_planetarium%2C_museer_og_planetstier

Link til undervisningsportal fra DTU Space – Institut for rumforskning og -teknologi: www.rummet.dk

OPGAVE 10: Ny viden – nyt verdensbillede ☺☺

Eleverne skal klikke på billederne side 25 for at gætte, hvilken opfindelse der har været med til at underbygge det heliocentriske verdensbillede. Ved hvert billede får de en forklaring på den enkelte opfindelse. Kikkerten er det rigtige svar, idet den gav en unik mulighed for at kunne nærstudere forskellige himmellegemer - og dermed få

beviser på, at Jorden ikke, som hidtil antaget, var det eneste i Universet, som havde noget i kredsløb omkring sig. De små interviewfilm om Galilei på side 26 folder historien ud.

Det moderne verdensbillede – Fælles på klassen

I arbejdet med det moderne verdensbillede er det vigtigt, at eleverne får etableret en fælles referenceramme forud for det faglige stof, som afsnittet indeholder. Afhængigt af klasstrin og forudsætninger kan man vælge at lade eleverne arbejde med udvalgte afsnit af i Bogen.

OPGAVE 11: Hvad ved vi om universet - Fælles på klassen

På klassen laves en mindmap over den viden, som eleverne har om universet i dag. Der tales om, hvor den viden kommer fra, og om den udgør et fuldstændigt verdensbillede. Det mytologiske verdensbillede havde også en livstolkning i sin fortælling med forklaringer til tilværelsestemaer. Har mennesket brug for det i sin forståelse af verden også i dag? Som bilag er udarbejdet et "Ta' noter skema", som skal hjælpe eleven til at få struktureret det faglige stof.

OPGAVE 12: Planeter og liv ☺☺☺☺

I denne opgave skal eleverne arbejde ud fra en fiktiv nyhed om, at der er fundet liv på en anden planet. Ved at beskæftige sig med opgaven er eleverne nødt til at forholde sig og tage stilling til, hvordan nye opdagelser påvirker vores opfattelse af verden og livet.

Det er op til den enkelte klasse, hvordan man vil formidle nyheden og dens betydning.

Arbejdet kan eksempelvis munde ud i en nyhedsreportage, f.eks. et nyhedsindslag i tv eller en avisartikel med interviews og baggrundsstof.

Skoletube har en række medier, som kan være brugbare i elevernes produktioner. www.skoletube.dk (Alle med UNI-login kan tilgå skoletube).

Følgende links kan ses som inspiration:

http://www.dr.dk/DR2/Danskernes+akademi/Natur+Matematik/Jagten_paa_en_planet_som_jorden.htm

http://www.dr.dk/Nyheder/Viden/Naturvidenskab/2013/04/Danske_forskere_God_mu_lighed_for_liv_paa_disse_to_planeter.htm

Udvalgt litteratur

Liv og religion 3 – lærerens bog, Carsten Bo Mortensen, John Rydahl, Mette Tunebjerg, Gyldendal 2002

Tro og viden – om livets fakta og forunderlighed, Landsnetværket af folkelige skoletjenester og Skole-Kirke Samarbejder i Danmark 2009

Skabelsesmyter – Faktahæfte, Olof Petterson, Haase & Søns Forlag 1976

Metoder i kristendomskundskab, Anne-Mette Norvig og Mona Høgh, Alinea 2009

Fra kaos til kosmos. Verdensbilledets historie gennem 3000 år, Olaf Pedersen, Helge Kragh, Gyldendal 2000

Naturvidenskab og livssyn, Niels Henrik Gregersen (red.), Munksgaard 1993

Omkring Kopernikus – De tidligst skrifter om det kopernikanske verdensbillede, Helge Kragh, Steno Museets Venner 2006

Nettet

http://www.denstoredanske.dk/Sprog,_religion_og_filosofi/Filosofi/Menneskets_grundvilk%C3%A5r/myte

<http://www.religion.dk/artikel/191867:Spoerg-om-tro-og-viden--Kristendom-og-verdensbilleder>

<http://danmarkshistorien.dk/leksikon-og-kilder/vis/materiale/nordisk-mytologi/>

http://www.denstoredanske.dk/It,_teknik_og_naturvidenskab/Astronomi/Astronomi_generelt/verdensbillede?highlight=verdensbillede

<http://da.wikipedia.org/wiki/Verdensbillede>

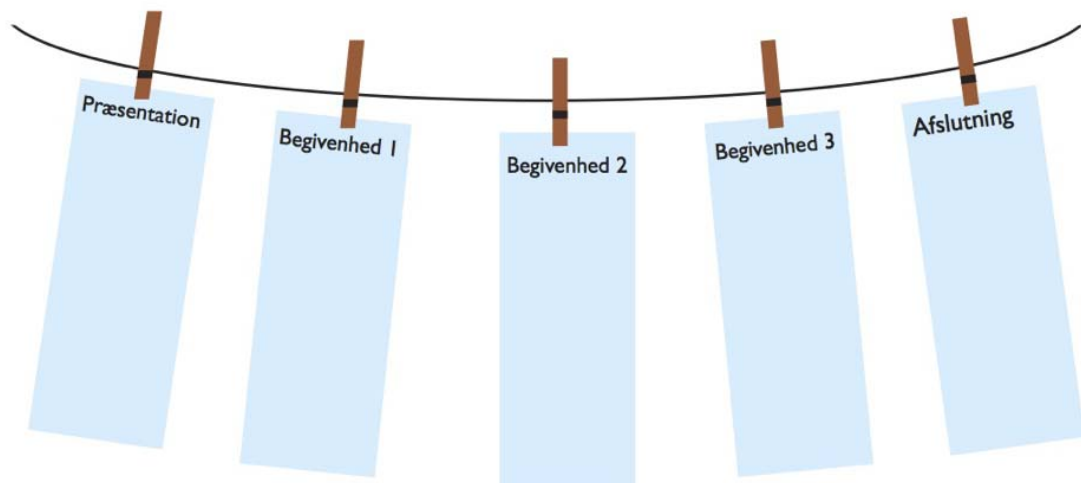
TØRRESNOREN

Tørresnoren kan hjælpe med at få overblik over historien.

Ligesom man hænger vasketøj på en snor, kan man "hænge" forskellige dele af historien op på en snor.

Skriv de forskellige dele af historien ind i skemaet på næste side.

Tørresnoren



BILAG til afsnit 28-33 i iBogen

Overskrift:

Vigtige ord til emnet	Ord, jeg ikke forstår	Min forklaring