

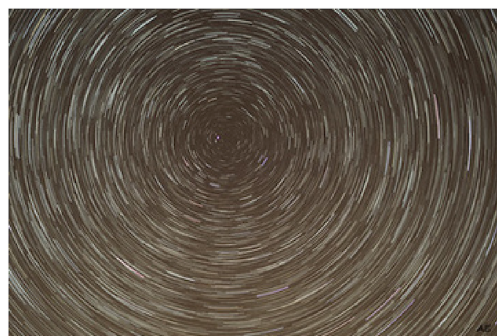
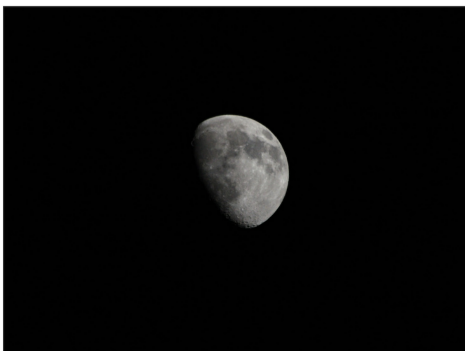
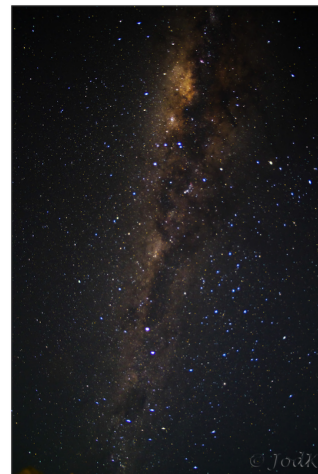
Contemplatie aanmoedigen

In deze voorbeelden proberen we de leerlingen aan te moedigen tot contemplatie voor het mooie in de wereld, in het heelal... door een citaat van Einstein te laten lezen en te bespreken; door foto's van planeten te bekijken; door de tijdstippen van de conjuncties tussen Saturnus en Jupiter in het verleden en de toekomst te tonen en na te denken hoe dit allemaal kan.

Onderstaande voorbeelden zijn fragmenten uit het lespakket 'Verwondering over het heelal'. Je kan het geheel raadplegen bij de 'Lespakketten'.

VERWONDERING over het heelal

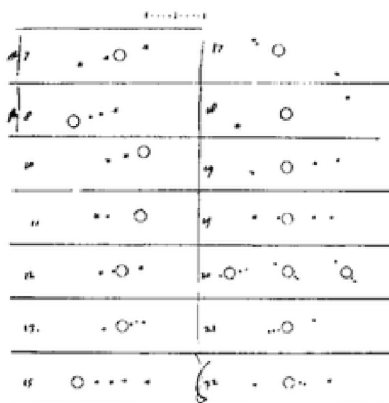
Verwondering voor STEM en Taal



Naam:

Klas:

Schooljaar:



Didactische fiche

Verwondering
voor STEM&Taal

Het heelal



Korte inhoud

In deze lessenreeks komen de leerlingen in contact met verschillende fenomenen en aspecten van de ruimte: beweging van planeten, satellieten, telescopen... het doel is om hen te laten verwonderen en tegelijk inzicht geven in deze verschillende verschijnselen. Linken worden gelegd met de geschiedenis van de telescoop en van de observaties door Galilei en Huygens. Ook worden de leerlingen uitgenodigd om een poster te maken in het Engels over exoplaneten of satellieten en deze te presenteren.



Doelgroep

Voor leerlingen 1ste graad SO.



Voorkennis

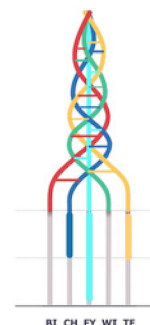
Voorkennis
Wetenschappen: geen specifieke voorkennis nodig.
Wiskunde niveau leerlingen 1ste graad SO verwacht.
Talen: basiskennis Engels is nodig voor de opdracht een poster maken en presenteren.



Trefwoorden

Heelal, Planeten, Zonnestelsel, Galilei, Huygens, Jupiter, Saturnus, Telescoop, planeten, exoplaneten, Satellieten.

Het InkleurModel



Verwonderingstrategieën

Ruimte geven voor exploratie: door leerlingen foto's van planeten en tekeningen van Galilei en Huygens zelf te laten bestuderen en besluiten over te nemen.

Betekenisgeving te bevorderen: door vragen te stellen waarop ze nog geen antwoord hebben; door de afstanden van planeten tot de zon te vergelijken met de afstand tussen thuis en school.

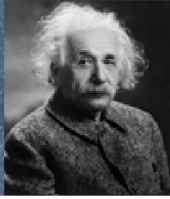
Verbeelding te stimuleren: door tekeningen van Galilei en Huygens te tonen; door prenten van de 16de eeuw te tonen waarin de eerste brillen te zien zijn.

Contemplatie aanmoedigen: door een citaat van Einstein te laten lezen en bespreken; door foto's van planeten te laten bekijken; door de tijdstippen van de conjuncties tussen Saturnus en Jupiter in het verleden en de toekomst te tonen.



Set the scene

“The most beautiful thing we can experience is the mysterious. It’s the source of all true art and science.”



Lees het citaat en bespreek de betekenis.

— Albert Einstein, *Living Philosophies*

Een kort gesprek om IIn. te laten nadenken over de betekenis van dit citaat van de - misschien meest bekende - natuurkundige Albert Einstein. Het is goed om even stil te staan bij de betekenis van verwondering op zich en wat dit heeft betekend voor zo een beroemde wetenschapper. Dit kan als voorbeeld dienen: wetenschappers voeren niet alleen experimenten uit, ze vinden niet alleen nieuwe theoriën uit, maar ze zijn zelf gefascineerd door het onbekende.

Welke verwonderingsvragen komen bij je op?



Wat neem je waar in onderstaande afbeelding?



© NASA

Leerlingen denken misschien dat de afbeelding een schilderij is. Het gaat echter om een foto van planeet Jupiter gemaakt door de ruimtesonde Juno. Niet alles wat we waarnemen met onze zintuigen komt overeen met de werkelijkheid. Met de wetenschap trachten we de werkelijkheid te begrijpen en voorbij het schijnbare antwoorden op te zoeken. Deze afbeelding leert ons ook iets over de schoonheid van het universum.

Voorspellen van een nieuwe conjunctie tussen Jupiter en Saturnus



Korte inhoud

In deze les gaan we onderzoeken hoe we de tijdstip van een conjunctie tussen Jupiter en Saturnus kunnen voorspellen.



Voorkennis

Voorkennis wetenschappen: geen specifieke voorkennis nodig. Wiskunde: niveau leerlingen 1ste graad SO verwacht. Kennis booggraden voor de uitbreiding.



Trefwoorden

Heelal, Planeten, Zonnestelsel, Jupiter, Saturnus, planetaire conjunctie.



Verwonderingstrategieën

Door contemplatie aan te moedigen. door de tijdstippen van de conjuncties tussen Saturnus en Jupiter in het verleden en de toekomst te tonen.



Set the scene

Bekijk de tabel hieronder.

Op de website hemel.waarnemen.com vind je de tijdstippen terug van alle conjuncties van Jupiter en Saturnus tussen de jaren 1000 en 2999.



We tonen de tijdstippen van een aantal conjuncties tussen Jupiter en Saturnus: enkele ver in het verleden, anderen ver in de toekomst.

We merken ook dat de conjuncties telkens ongeveer om de 20 jaar voorkomen

We laten de leerlingen hierover nadenken en vragen stellen.



Welke verwonderingsvragen komen bij je op na het bekijken van deze tabel?

Een greep uit deze vragen...

- Wat is de gemiddelde tijd tussen twee conjuncties?
- Vind je grote uitzonderingen in deze tijd tussen twee conjuncties?
- Hoe kunnen we voorspellen wanneer een nieuwe conjunctie tussen Jupiter en Saturnus plaatsvindt?

Datum	Tijd	Datum	Tijd
08-11-1007	01:12	28-05-2000	16:44
06-03-1008	22:20	21-12-2020	19:26
01-06-1008	14:11	31-10-2040	10:15
20-04-1027	06:45	08-04-2060	02:17
18-11-1047	22:52	15-03-2080	02:43
19-09-1067	13:43		
26-02-1087	09:36	19-09-2100	01:30
		15-07-2119	23:15
09-02-1107	22:08	14-01-2140	17:00
07-08-1127	08:02	21-12-2159	00:24
04-06-1146	02:39	28-05-2179	05:02
11-12-1166	21:29	08-04-2199	01:19
08-11-1186	06:13		
		31-10-2219	23:55
16-04-1206	20:51	07-09-2238	16:21
05-03-1226	05:16	13-01-2239	10:41
21-09-1246	21:56	23-03-2239	06:00
25-07-1265	06:16	03-02-2259	04:12
31-12-1285	22:22	06-02-2279	11:39
		06-05-2279	20:15
25-12-1305	05:20	31-08-2279	17:36
20-04-1306	11:10	12-07-2298	20:58
19-07-1306	12:03		