***STEM-verwondering over het heelal***

**Bouwsteen 6**: **Zwaartekracht + exoplaneten**

|  |
| --- |
| **Deze fase in een notendop:**  In deze les wordt zowel het onderwerp zwaartekracht als het onderwerp exoplaneten behandeld. De les start met het verkennen van het begrip zwaartekracht aan de hand van een filmpje. Vervolgens volgt er een inleiding op de exoplaneten in de vorm van enkele film trailers. Daarna volgt er interessante informatie over de exoplaneten. Zo leren de leerlingen over de naamgeving, de classificatie, de zoektocht en de waarneming van exoplaneten. Tot slot wordt de les afgesloten met een leuk proefje dat aantoont hoe een exoplaneet kan waargenomen worden. |
| **Tijd**: 50 min |
| **Leerdoelen**: De leerlingen kunnen   * De definitie van zwaartekracht geven; * Uitleggen waarom sterren, planeten en manen altijd rond zijn; * Uitleggen waarom de maan niet naar de aarde toe valt; * De definitie van een exoplaneet geven; * Uitleggen waarom we exoplaneten niet zien; * Uitleggen hoe de exoplaneten namen krijgen; * De vier classes van de exoplaneten toelichten; * Uitleggen waarom we naar exoplaneten zoeken; * Uitleggen waar we naar exoplaneten zoeken; * Sterrenstelsels opzoeken op Stellarium; * Uitleggen hoe we exoplaneten waarnemen. |
| **Leerinhouden:** zwaartekracht, exoplaneten |
| **Randvoorwaarden**:  **Materiaal voor klasgebruik:**   |  |  | | --- | --- | | PVC-buis | Afbeelding met binnen, gootsteen  Automatisch gegenereerde beschrijving | | Iets voor de PVC-buis op zijn plaats te houden. Bijvoorbeeld een boek. | Afbeelding met binnen, gootsteen  Automatisch gegenereerde beschrijving | | Touwtje | Afbeelding invoegen...  <https://www.piqsels.com/en/public-domain-photo-jdrzp> | | Play doh | <https://www.pxfuel.com/en/free-photo-icpir> | | Wit scherm (Dit kan een blaadje papier zijn) | Afbeelding met binnen, gootsteen  Automatisch gegenereerde beschrijving | | Lamp | https://pixahive.com/photo/table-lamp-3/ |  |  |  | | --- | --- | | Tablet | Afbeelding invoegen... <https://pixabay.com/nl/vectors/tablet-apparaat-technologie-1315651/> |   **Voorkennis leerlingen**:   * De leerlingen weten wat een planeet is.   **Externen:** Geen |
| **Beschrijving leeractiviteiten**:  **Het inkleurmodel:**    **Overzicht leeractiviteit: duur + organisatie + benodigdheden**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **Beschrijving leeractiviteit** | **Duur** | **Organisatie** | **Benodigdheden** | | 1. | Inleiding | 1’ | Klassikaal wordt het inkleurmodel kort overlopen. | - Inkleurmodel  - Cursus p.44 | | 2. | Verband zwaartekracht en planeten | 10’ | Inleiding zwaartekracht (1 min.)  Filmpje zwaartekracht (2 min.)  Uitleg zwaartekracht (1 min.)  Vraagjes 1 en 2 worden eerst individueel geprobeerd, hierna worden ze klassikaal verbeterd. (6 min.) | - Cursus p. 44-45 | | 3. | Inleiding les exoplaneten | 5’ | →→ →  De clips uit bekende films en series worden getoond. (5 min.) | - Cursus p. 45 | | 4. | Exoplaneten | 19’ | Definitie exoplaneten mondeling overlopen (1 min.)  Verder algemene uitleg geven over exoplaneten (3min.)  *Interessante informatie*  Deze vragen met antwoorden worden telkens klassikaal overlopen en verbeterd met de leerlingen. (15 min.) |  | | 5. | Demoproef exoplaneten | 15’ | De demoproef van de exoplaneten wordt door leerkracht uitgevoerd  Hierbij wordt extra uitleg gegeven over wat er gebeurt. (10 min)  Op het einde worden er nog leuke weetjes gegeven door de leerkracht. (5 min) | -Cursus p.47-49 |   **Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**   1. **Inleiding**   Tijdens de inleiding bespreekt de leerkracht kort het inkleurmodel met de leerlingen.   1. **Verband zwaartekracht en planeten**   De leerkracht vertelt dat we in de definitie van planeten gezien hebben dat dit hemellichamen zijn die door hun eigen ‘zwaartekracht’ een bolvorm hebben aangenomen. Hierna komt het deeltje: *Om te beginnen, wat is zwaartekracht?* Dit deel wordt gestart met het kijken naar een filmpje over de zwaartekracht. De leerkracht vraagt aan de leerlingen na het bekijken van het filmpje wat ze te weten zijn gekomen over de zwaartekracht. Daarna wordt vraag 1 samen met de leerkracht opgelost. De leerlingen mogen hier eerst zelf even over na denken voordat het antwoord gegeven wordt. Ook vraag 2 mag samen met de leerkracht gemaakt worden.   1. **Inleiding les exoplaneten**   Dit deel wordt gestart met een aantal leuke clips uit bekende films en series. Het is misschien een meerwaarde als leerkracht om de film Interstellar en Valarian van tevoren te kijken om zo een beter beeld te kunnen geven van de films. Hierna wordt het vraagje opgelost over de clips.  Indien u ervoor kiest om deze les voor de module 3: opzoekwerk te gebruiken, kunnen de clips gebruikt worden om het begrip exoplaneet te verklaren. In de clips komt heel wat nieuwe woordenschat voor. Enkele quotes kan u in de PowerPoint vinden. De nieuwe woorden staan vetgedrukt (vb. Solar system, interstellar travel, intergalactic agents). Vraag de leerlingen of ze weten wat de woorden betekenen. De mensen in de films gaan dus naar andere sterrenstelsel om exoplaneten te (be)zoeken... Vermeld ook dat er veel graphic novels zijn over Valarian.   1. **Exoplaneten**   Hier wordt eerst een definitie gegeven van exoplaneten. De leerlingen zouden al moeten weten wat exoplaneten zijn aangezien we dit in de les van het opzoekwerk al aangehaald hebben. Ze mogen dit in eigen woorden opschrijven in hun cursus. De leerkracht geeft de extra uitleg over de exoplaneten. Dan komt het deel: *interessante informatie,* dit wordt door de leerkracht telkens in eigen woorden verteld. Bij de oefening over de classificatie laat je de leerlingen eerst de rechterkolom lezen en dan de linkerkolom invullen. De leerlingen met het opzoekwerk over exoplaneten kunnen hiermee helpen. De vraagjes die daarna komen worden eerst individueel geprobeerd en dan klassikaal verbeterd.   1. **Demoproef exoplaneten**   De demoproef van de exoplaneten wordt vooraan in de klas uitgevoerd door de leerkracht. De leerkracht geeft uitleg terwijl hij of zij het uitvoert. Op het einde van de les kunnen er nog een aantal leuke weetjes gegeven worden door de leerkracht. |
| **Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten**:  *Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.*   * *Cursus voor de leerkracht:* [*Leerkrachtenbundel*](https://ucll-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/u0034629_ucll_be/EaLVY1r9rVpAn2UJCpn7UfcBz-mJIH9jiNEc4lAJ95pkEw?e=StQ9fo) * *Werkbundel:* [Leerlingenbundel](https://ucll-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/u0034629_ucll_be/EY2uHN-Z1BtFl_bDb-ovssAByXeGOW8PXgTsfDe3Psth1w?e=5wAcoY) * *PowerPoint:*[*Module 6*](https://ucll-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/u0034629_ucll_be/ER8QN4gN5rVJgQTr34PnlWsBQ--JQaxB-aZ1DeWp7_YSxQ?e=5YcBea) |
| **Reader**:  Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)  **ICT-tools:** n.v.t. |
| **Eindtermen:**  **STEM-doelen:** |
| **Ontwikkeld in samenwerking met:** Spectrum Beringen, middenschool. |

Bijlage: Evaluatiecriteria

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **LERENDE** | **ONTDEKKER** | **ONDERZOEKER** | **EXPERT** |
|  |  | De leerling kan het nog niet. | De leerling kan het niet alleen, maar met hulp lukt het. | De leerling kan het, maar moet er nog heel hard over nadenken. | De leerling kan het zonder problemen. |
| **Inhoudelijke criteria** | | | | | |
| B | De leerling kan de definitie van zwaartekracht geven. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan uitleggen waarom sterren, planeten en manen altijd rond zijn. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan uitleggen waarom de maan niet naar de aarde toe valt. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan de definitie van een exoplaneet geven. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan uitleggen waarom we een exoplaneet niet kunnen zien. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan uitleggen hoe exoplaneten aan hun naam komen. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan de 4 verschillende soorten exoplaneten van elkaar onderscheiden. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan uitleggen waarom we naar exoplaneten zoeken. |  |  |  |  |
| B | De leerling kan uitleggen hoe exoplaneten waargenomen worden. |  |  |  |  |
| **Praktische criteria** | | | | | |
| B | De leerling kan sterrenstelsels opzoeken via Stellarium Web. |  |  |  |  |