***Het heelal vanuit een brandpunt.***

**Bouwsteen 3**: **Voorbereiding bouwproces van de telescoop.**

|  |
| --- |
| **Deze fase in een notendop:**  Tijdens deze les gaat men de leerlingen kennis laten maken met de telescoop die dient gebouwd te worden. Gedurende de les leren de leerlingen de verschillende onderdelen kennen aan de hand van een filmpje van Jean-Pierre Grootaerd. Daarna proberen de leerlingen het stappenplan voor de bouw van de telescoop in volgorde te leggen. |
| **Tijd**: 50 minuten |
| **Leerdoelen**:   * De leerling kan de verschillende soorten telescopen van elkaar onderscheiden. * De leerlingen kunnen de opbouw van een telescoop uitleggen a.d.h.v. een model. * De leerling past technische vaardigheden toe tijdens het bouwproces van de telescoop * De leerling zet de aangereikte instructies in om een opdracht te realiseren.   **STEM-doelen:** De leerlingen kunnen   * LPD S3:De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe * LPD S4: De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie * LPD S6: De leerlingen gebruiken zelfgemaakte modellen om te visualiseren, te beschrijven of te verklaren * LPD S9: De leerlingen passen digitale vaardigheden functioneel toe bij het onderzoeken, ontwerpen, realiseren en communiceren. * LPD S13: De leerlingen bepalen een productieproces om een technisch systeem te realiseren op basis van een ontwerp |
| **Leerinhouden:** kennismaking telescoop, kennismaking onderdelen van de telescoop, stappenplan |
| **Randvoorwaarden**:  **Materiaal voor klasgebruik:**   |  |  | | --- | --- | | Telescoop (model)  Reflectortelescoop |  | | Telescoop (model)  Refractortelescoop |  | | Plankjes (4X)  Reflectortelescoop |  | | Vangspiegelhouder met spider  Reflectortelescoop |  | | Focuser  Reflectortelescoop |  | | Oculair  Reflectortelescoop & refractortelescoop |  | | Spiegelcel met spiegel en collimatieboutjes  Reflectortelescoop |  | | Voet  Reflectortelescoop & refractortelescoop |  | | Bouten  Reflectortelescoop |  | | Collimatiekap  Reflectortelescoop |  | | Zonnefilter  Reflectortelescoop |  | | Buishouders  refractortelescoop |  | | T-stukverbinding  refractortelescoop |  | | Tussen verbinding  refractortelescoop |  | | Buis  refractortelescoop |  | | Plankjes  refractortelescoop |  | | Spiegeltje op voet  refractortelescoop |  | | Lens  refractortelescoop |  | | Sleufschroevendraaier (2 tot 4 per groep) |  |   **Materiaal per 4 leerlingen**:   |  |  | | --- | --- | | 1 bouwpakket refractortelescoop |  | | 1 bouwpakket reflectortelescoop |  | | 2 à 4 sleufschroevendraaiers per groep |  |   **Voorkennis leerlingen**:   * De leerlingen weten hoe ze een bout moeten vast draaien. * De leerlingen kunnen realisatie maken aan de hand van een stappenplan en instructies   **Externen:** Geen |
| **Beschrijving leeractiviteiten**:  **Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:**    **Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **Beschrijving leeractiviteit** | **Duur** | **Hoe organiseren?** | **Hulpmiddelen** | | 1. | Inleiding telescoop  (reflector-telescoop) | 5’ | * Klassikaal een inleiding van de telescoop en eerste kennismaking. | * reflector-telescoop * cursus p. 24 | | 2. | Onderdelen bestuderen | 20’ | * bouwpakket klaarleggen + de verschillende onderdelen afzonderlijk tonen. * Aan de hand van een filmpje kunnen de leerlingen de onderdelen op naam brengen. Filmpje van 3min20sec tot 4min20sec & 9min40sec tot 11min15sec | - Cursus p. 25 & 26   * Filmpje * Onderdelen telescoop | | 3. | Stappenplan ordenen  (reflector-telescoop) | 15’ | * Tijdens deze stap gaan de leerlingen het stappenplan ordenen om de telescoop te kunnen bouwen. De leerlingen werken in groepjes van 3 personen. * Indien nodig kunnen de leerlingen het filmpje via de QR-code herbekijken via hun smartphone. | - cursus p. 26 – 33   * filmpje | | 4. | Kennismaking  (refractor-telescoop) | 5’ | * Klassikaal een inleiding van de telescoop en eerste kennismaking. | * refractor-telescoop * cursus p. 36 | | 5. | Onderdelen bestuderen | 10’ | * bouwpakket klaarleggen + de verschillende onderdelen afzonderlijk tonen. * Aan de hand van de vorige oefening op pagina 25 & 26 kunnen de leerlingen de onderdelen op naam brengen. | - Cursus p. 37   * Filmpje   Onderdelen telescoop | | 6. | Stappenplan ordenen  (refractor-telescoop) | 15’ | * Tijdens deze stap gaan de leerlingen het stappenplan ordenen om de telescoop te kunnen bouwen. De leerlingen werken in groepjes van 4 personen. | - cursus p. 29 – 33 |   **Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**   1. **Inleiding telescoop (reflectortelescoop)**   De leerkracht leidt de les in door aan te geven dat we objecten op grote afstand willen zien. Daarna laat de leerkracht de reflectortelescoop vooraan in de klas zien aan de leerlingen. Dit is de eerste kennismaking met de telescoop. De leerlingen dienen dan de opdracht op pagina 24 te maken. Er zullen gegarandeerd leerlingen een verkeerd antwoord geven, dit is normaal want vanuit hun fouten moeten ze leren. De leerkracht vraagt waarlangs men in de telescoop zou moeten kijken en waarlangs het beeld van het hemellichaam binnenkomt in de telescoop.   1. **Onderdelen bestuderen**   De leerkracht geeft aan dat de leerlingen zelf de telescoop gaan moeten bouwen. Vooraleer ze gaan bouwen dienen ze kennis te hebben over de onderdelen van de telescoop. Dit deel wordt aan de hand van een filmpje verduidelijkt. In het filmpje worden de verschillende onderdelen op naam gebracht, ook de volgorde van het bouwen wordt hierin al aangehaald. De leerlingen dienen tijdens het filmpje de verschillende onderdelen te benoemen die afgebeeld staan in hun cursus pagina 25 & 26. De leerkracht kan de verschillende onderdelen afzonderlijk tonen in de klas.   1. **Stappenplan ordenen (reflectortelescoop)**   De leerkracht kondigt het probleem aan dat het stappenplan door elkaar is geschud. De leerlingen dienen in groepjes van 3 leerlingen samen te brainstormen hoe zij het stappenplan zouden opbouwen.  Bij voldoende tijd kan men de leerlingen de kaartjes laten uitknippen in de les en bij onvoldoende tijd kon men de leerlingen de kaartjes bij hun thuis laten uitknippen. De leerkracht gaat bij de groepjes langs om de volgorde te controleren. De leerkracht kan bij voldoende tijd de telescoop ook bouwen zodat de leerlingen kunnen controleren als hun volgorde correct is. Het stappenplan vindt men terug op pagina 26 - 33.   1. **Kennismaking (refractortelescoop)** De leerkracht laat de refractortelescoop vooraan in de klas zien aan de leerlingen. Dit is de eerste kennismaking met dit type telescoop. De leerkracht geeft aan dat er twee types telescopen zijn. De leerlingen dienen dan de opdracht op pagina 36 te maken. Er zullen gegarandeerd leerlingen een verkeerd antwoord geven, dit is normaal want vanuit hun fouten moeten ze leren. De leerkracht vraagt waarlangs men in de telescoop zou moeten kijken en waarlangs het beeld van het hemellichaam binnenkomt in de telescoop. 2. **Onderdelen bestuderen** Ook deze opdracht is op dezelfde manier als bij punt 2 hierboven alleen is voor deze telescoop geen filmpje. De leerlingen kunnen proberen zelfstandig of in groep de onderdelen te benoemen aan de hand van de opdracht op pagina 37. 3. **Stappenplan ordenen (refractortelescoop)**   De leerkracht kondigt het probleem aan dat het stappenplan door elkaar is geschud. De leerlingen dienen in groepjes van 3 leerlingen samen te brainstormen hoe zij het stappenplan zouden opbouwen. |
| **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:*  *Werkbundel:* [*Cursus deel 1 (hoofdstuk 1 / 2 / 3)*](https://ucll-my.sharepoint.com/personal/u0034629_ucll_be/Documents/GO3_studenten_20212022/Groep_Telescoop/Leerlingenbundel/leerlingenbundel%20deel%201%20.pdf?CT=1644999873687&OR=ItemsView) |
| **Reader**:  Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)   * <https://www.youtube.com/watch?v=mgMhrjSCKqM> * <https://dbbfff77-7d05-4104-85cb-e22a8337ac4a.filesusr.com/ugd/ea6e93_d2df81a19d934ebb87df2f5df8095dce.pdf>   **ICT-tools:** n.v.t. |
| **Eindtermen:**  **Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen: Wetenschappen A-stroom:**  **STEM-doelen:**   * LPD S3:De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe * LPD S4: De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie * LPD S6: De leerlingen gebruiken zelfgemaakte modellen om te visualiseren, te beschrijven of te verklaren * LPD S9: De leerlingen passen digitale vaardigheden functioneel toe bij het onderzoeken, ontwerpen, realiseren en communiceren. * LPD S13: De leerlingen bepalen een productieproces om een technisch systeem te realiseren op basis van een ontwerp |
| **Ontwikkeld in samenwerking met:** Spectrum college in Beringen, middenschool. |

Bijlage: Evaluatiecriteria

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **LERENDE** | **ONTDEKKER** | **ONDERZOEKER** | **EXPERT** |
| **Van toepassing** |  |  | 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 het begrip ‘telescoop’ in eigen woorden uitleggen. |  |  |  |  |
|  | B | De leerling kan het gebruik van telescopen in het dagelijkse leven toelichten. |  |  |  |  |
|  | B | De leerling kan de voortplanting van licht beschrijven in verschillende situaties. |  |  |  |  |
|  | B | De leerling kan de functie van lenzen en spiegels in een telescoop geven. |  |  |  |  |
| x | B | De leerling kan de verschillende soorten telescopen van elkaar onderscheiden. |  |  |  |  |
| x | B | De leerlingen kunnen de opbouw van een telescoop uitleggen a.d.h.v. een model. |  |  |  |  |
|  | B | De leerling kan a.d.h.v. een voorbeeld uitleggen wat telescopisch zicht is. |  |  |  |  |
|  | V | De leerling kunnen hun keuzes beargumenteren of evalueren tijdens het bouwproces. |  |  |  |  |
|  | V | De leerling kan wetenschappelijke ontdekkingen over de aarde en ruimte in de geschiedenis plaatsen. |  |  |  |  |
|  |  |  | **LERENDE** | **ONTDEKKER** | **ONDERZOEKER** | **EXPERT** |
| **Van toepassing** |  |  | 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. |
|  | **Praktische criteria** | | | | | |
|  | B | De leerling kan werken met stellarium |  |  |  |  |
|  | B | De leerling kan een onderzoek uitvoeren volgens de wetenschappelijke methode |  |  |  |  |
| x | B | De leerling past technische vaardigheden toe tijdens het bouwproces van de telescoop |  |  |  |  |
| x | B | De leerling zet de aangereikte instructies in om een opdracht te realiseren. |  |  |  |  |
|  | B | De leerling kan correct observeren met een telescoop. |  |  |  |  |
|  | V | De leerling gebruikt zijn probleemoplossend vermogen om problemen te vermijden. |  |  |  |  |
|  | V | De leerling kan zijn telescoop afstellen om een duidelijk beeld te krijgen. |  |  |  |  |

\*Basis/ verdieping