STER IN EEN DOOS: MIDDELBARE SCHOOL

Bestuur de levensloop van sterren met de Ster in een doos-activiteit.

Edward Gomez, LCOGT

Curriculumonderwerp
stars

Grote idee van wetenschap
Earth is a very small part of the universe.

Trefwoorden
Stars, Lifecycle of stars, Evolution, Interactive

Leeftijdsgroep
10 - 19

Onderwijsniveau
Middle School, Secondary School, Informal

Tijd
30min

Groepsgrootte
Group

Toezicht voor de veiligheid
Unsupervised

Kosten
Average (5 - 25 EUR)

Locatie
Indoors (small, e.g. classroom)

Kernvaardigheden
Constructing explanations, Engaging in argument from evidence, Communicating information

Type leeractiviteit
Partial enquiry

KORTE BESCHRIJVING

Heb je je wel eens afgevraagd wat er gebeurt met de verschillende sterren aan de nachtelijke hemel als ze ouder worden? De Ster in een doos-activiteit laat je de levensloop van sterren onderzoeken. Ze laat zien hoe sterren met verschillende beginmassa's tijdens hun leven veranderen. Sommige sterren leven snelle, dramatische levens; anderen veranderen maar weinig over miljarden jaren. De app visualiseert de veranderingen in massa, grootte, herlderheid en temperature voor alle verschillende stadia.

DOELEN

- Het begrijpen van de verschillen in de levensloop van sterren met verschillende beginmassa's.
- Een demonstratie van het gebruik van diagrammen als gereedschapp voor het onderzoeken van verschillende fysieke aspecten van een ingewikkeld systeem.

LEERDOELEN

- Het beschrijven van de relatie tussen de massa van een ster en de lengte van haar leven.
- Aangeven dat sterren boven een bepaalde massa hun leven in een supernova eindigen.
- Het noemen van de hoofdstadie van de levensloop van een ster, in volgorde, voor diverse massa's van sterren.
- Het beschrijven van de relatie tussen een sters massa, haar leeftijd en haar positie in het Hertzsprung-Russelldiagram.

EVALUATIE

De juistheid van hun antwoorden op de begrip kan de basis vormen voor een evaluatie van het begrip van de leerlingen. Gedetailleerdere feedback kan echter verkregen worden door met individuele leerlingen over hun begrip te praten.

- Vraag de leerlingen om te vertellen wat er gebeurt met een ster van 1 zonsmassa als het symbool door het diagram beweegt.
- Vraag leerlingen waarom verschillende beginmassa's van sterren een verschillende levensloop tot gevolg hebben; wat zijn de voornaamste verschillen en wat gebeurt era an het einde van de levens van deze sterren?

MATERIAAL

- Computer met internet
- Ster in een doos-werkbladen

ACHTERGRONDINFORMATIE

- Leerlingen horen een goed idee te hebben van wat een ster is, voordat ze aan deze activiteit beginnen.
- Leerlingen moeten bekend zijn met het begrip waterstofverbranding/fusie.
- Leerlingen horen bekend te zijn met het gebruik van diagrammen voor het weergeven en onderscheiden van informatie.
- Docenten kunnen de meegeleverde Powerpoint-presentatie gebruiken om de leerlingen vóór de activiteit een volledige les over de levensloop van sterren te geven (beschikbaar op http://lcogt.net/education/starinabox).

VOLLEDIGE BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT

De Ster in een doos-app is beschikbaar op http://lcogt.net/starinabox

Middelbare school-niveau

Stap 1

- Open het deksel van jouw 'Ster in een doos.'
- Het diagram is een Hertzsprung-Russelldiagram, waarin de lichtkracht van een ster is weergegeven tegen haar temperatuur.

- Het informatiepaneel laat je de zon met jouw ster vergelijken. Het vergelijkt de relatieve straal, oppervlaktetemperatuur, helderheid (lichtkracht) en massa van de ster met die van de zon.

Stap2

De evolutie van de zon gedurende haar levensloop.

Druk op de play-knop onder het Hertzsprung-Russell diagram om de evolutie van de zon te laten zien. Noem de drie fases van het leven van de zon die in het Hertzsprung-Russelldiagram zijn weergegeven.

- Fase 1:
- Fase 2:
- Fase 3:

Gebruik de table hieronder om de veranderingen die optreden in de zon tussen de verschillende fases te beschrijven.

- Vul in 'wordt groter,' 'wordt kleiner' of 'blijft hetzelfde voor elk van de grootheden in de tabel; geef ook de begin- en eindwaarden aan.

	Radius	Luminosity	Temperature	Mass
Stage 1 to Stage 2	. . . Increase From: . . . R_{sun} To: . . . R_{sun}	. . . Increase From: . . . L_{sun} To: . . . L_{sun}	. . . Increase From: . . . K To: . . . K	. . . Increase From: . . . M_{sun} To: . . . M_{sun}
Stage 2 to Stage 3	. . . Increase From: . . . R_{sun} To: . . . R_{sun}	. . . Increase From: . . . L_{sun} To: . . . L_{sun}	. . . Increase From: . . . K To: . . . K	. . . Increase From: . . . M_{sun} To: . . . M_{sun}

Kijk naar het tabblad met de gloeilamp:

- In welke fase van haar leven is de zon op haar helderst?
- Hoe oud is de zon op dat moment? miljoen jaar Kijk naar het tabblad met de thermometer:
- In welke fase van haar leven is de zon op haar heetst?
- Wat is de hoogste temperatuur? K Kijk naar het tabblad met de klok/stopwatch:
- In welke fase brengt de zon het grootste deel van haar leven door?
- Hoe lang blijft ze in deze fase? miljoen jaar Kijk naar het tabblad met de weegschaal:
- Wat gebeurt er met de massa van de zon als ze ouder wordt?
- Watvoor type ster wordt de zon aan het einde van haar leven?
- Hoe lang leeft de zon in totaal?

Stap3

Het verkennen van de evolutie van sterren met verschillende beginmassa's onder de banner 'Star Properties.'

- Selecteer een andere beginmassa voor je ster onder de banner 'Star Properties.'
- Ga naar het tabblad met het Hertzsprung-Russelldiagram en druk op play om de evolutie van jouw nieuwe ster te bekijken.

- Probeer enkele verschillende massa's en beantwoord daarna de volgende vragen.
- Met gebruikmaking van het Hertzsprung-Russelldiagram:
- Waar op de hoofdreeks starten de sterren met lagere massa's?
- Waar op de hoofdreeks starten de sterren met hogere massa's?
- Er zijn drie mogelijke eindstadia voor het leven van een ster, afhankelijk van de beginmassa. Noem deze 3 mogelijke eindstadia.

Stap4

Volg de evolutie van vijf sterren van verschillende massa's. Vul de tabel hieronder in. Vul een rij voor elk van de verschillende massa's. Hint: het is misschien gemakkelijker om de tabel met gegevens in de 'Ster in een doos' te gebruiken om de exacte waardes te vinden.

Mass of Star (M_{sun})	Maximum Radius (R_{sun})	Maximum Luminosity (L_{sun})(Brightness)	Maximum Temperature (K)	Name of Final Stage	Total Lifespan (Myr)
0.2					
1					
6					
20					
40					

Stap5

Bestudeer de gegevens voor de verschillende sterren in jouw table hierboven. Als je de temperaturen vergelijkt:

- Welke ster bereikt de hoogste temperatuur?
- In welke fase van haar leven bereikt de ster deze temperatuur? Als je de lichtkrachten vergelijkt:
- De ster met welke massa bereikt de grootste lichtkracht (wordt het helderst)?
- Is dit dezelfde ster als degene die de hoogste temperatuur bereikt?

Stap6

Meerkeuzevragen. Kies het juiste antwoord.

Watvoor type ster wordt de zon nadat ze de hoofdreeks verlaat?

- Neutronenster
- Rode dwerg
- Rode reus
- Rode superreus Wat is de belangrijkste factor die bepaalt welke fases een ster na de hoofdreeks doorloopt?
- Massa
- Lichtkracht
- Temperatuur
- Straal De massa van de ster Betelgeuze is veel groter dan de massa van de zon; daarom zal haar totale levensduur:
- groter zijn dan die van de zon

- hetzelfde zijn als die van de zon
- kleiner zijn dan die van de zon In vergelijking met wanneer ze de hoofdreeks bereikt, zal de massa van een ster aan het einde van haar leven:
- groter zijn
- hetzelfde zijn
- kleiner zijn
- dat hangt van het type ster af. In welke fase brengt de zon het grootste deel van haar leven door?
- Hoofdreeks
- Rode reus
- Rode dwerg
- Witte dwerg

(Oplossingen op: http://goo.gl/tlaEH1)

CURRICULUM

Space Awareness curricula topics (EU and South Africa)

Our wonderful Universe, stars

National Curricula UK

GCSE, physics: AQA Science A, Edexcel, OCR A, OCR B, WJEC

GCSE, astrophysics: Edexcel

A level, physics: AQA, Edexcel, OCR A, OCR B, WJEC

KS3, physics: space physics

KS2, year 5, science: Earth and space

AANVULLENDE INFORMATIE

- Wil je meer weten over hoe sterren evolueren, kijk dan eens naar de pagina's over de levenscyclus van sterren in ons SpaceBook (in het Engels). http://lcogt.net/spacebook/life-cycle-stars
- Je kunt in het SpaceBook ook meer leren over het Hertzsprung-Russelldiagram (in het Engels). http://lcogt.net/book/h-r-diagram
- De vragen in het opgavenwerkboek kunnen met behulp van een website of app zoals Socrative omgezet worden in een quiz met meerkeuzevragen. https://itunes.apple.com/au/app/teacher-clicker-socrative/id477620120?mt=8

CONCLUSIE

De activiteit is afgelopen wanneer de leerlingen de werkbladen af hebben. De docent zou eigenlijk de variatie in de antwoorden van de leerlingen moeten bespreken voor enkele van de latere vragen van elk werkblad.

This resource was selected and revised by Space Awareness. Space Awareness is funded by the European Commission's Horizon 2020 Programme under grant agreement nº 638653