Ce este o planetă locuibilă?

Numeroase planete care orbitează alte stele decât Soarele nostru au fost acum detectate în galaxia noastră, Calea Lactee. Acestea sunt cunoscute sub numele de exoplanete.

Aceste exoplanete includ giganți gazoși similari cu Jupiter, Saturn, Neptun și Uranus din Sistemul nostru Solar, precum și planete stâncoase mult mai mici (cunoscute sub numele de planete telurice) precum Pământul, Mercur, Venus și Marte din Sistemul nostru Solar. Acest lucru ridică întrebarea dacă aceste planete mici, dintre care unele sunt mai mult sau mai puțin asemănătoare cu Pământul, pot adăposti viață. Ce face ca o planetă să fie locuibilă?

Această întrebare este subiectul multor dezbateri în cadrul comunității științifice, deoarece singurul exemplu pe care îl cunoaștem este planeta Pământ... Cu toate acestea, putem presupune în mod legitim că pentru ca viața – așa cum o știm – să se dezvolte, apa în forma sa lichidă este un element important. Dar care sunt condițiile necesare pentru ca apa lichidă să fie prezentă pe suprafața unei planete?

Nivel: școală primară

Obiectivele

- Aflați despre diferitele stări ale apei.
- Aflați că temperatura suprafeței unei stele determină culoarea acesteia.
- Poziționați o planetă la distanța potrivită de steaua sa, astfel încât să poată exista apă lichidă pe suprafața sa.

Materiale necesare: activitate care se desfășoară în grupuri (ideal în perechi)

Pentru fiecare grup de elevi:

- 1 lipici stick
- 1 foaie A3
- 1 riglă
- 1 tablă de scris, 1 stilou și 1 radieră

De asemenea, pentru fiecare elev:

- 1 pereche de foarfece
- 1 creion sau creion mecanic
- 1 ascuțitor de creioane
- 1 radieră

Durata: aproximativ 1 oră

Autor: Caroline BARBAN, UFE, Observatorul din Paris

Planul de activitate

1- Condiții necesare pentru apariția vieții pe o planetă

Profesorul îi întreabă pe elevi ce condiții cred că sunt necesare pentru ca viața să apară pe o planetă. Sunt posibile mai multe răspunsuri: prezența unei atmosfere, o temperatură moderată, oxigen, vegetație, hrană etc. și apă sub formă lichidă.

Se va pune accentul pe faptul că singurul caz pe care îl cunoaștem este... planeta Pământ.

2- Cele trei stări ale apei

Profesorul îi întreabă pe elevi ce stări ale apei cunosc. Răspunsurile ar trebui să fie: lichid (de exemplu, apa din oceane, apa potabilă etc.), solid (gheață) și gazos (vapori de apă – adesea confundați cu chestiunea norilor; materia norilor este de fapt picături de apă lichidă, dar această distincție nu este necesară aici).

Profesorul întreabă apoi de ce apa nu este întotdeauna în aceeași stare și cum putem forța astfel de schimbări. Răspuns așteptat: diferitele stări ale apei depind de temperatură. (De fapt, depinde și de presiunea atmosferică.)

Dacă elevii nu dau mai multe detalii, profesorul întreabă pragurile de temperatură între stări. Împreună, elevii își vor aminti următoarele valori: la nivelul mării (deoarece presiunea atmosferică este importantă) apa între 0 și 100°C va fi lichidă; la o temperatură mai mare de 100°C, apa va deveni vapori (un gaz), iar sub 0°C va îngheța, trecând la stare solidă (gheață).

3- Poziționarea unei planete locuibile cu apă lichidă la distanța potrivită de steaua sa

Profesorul distribuie anexele 1 (cele 3 stele și caracteristicile lor) și 2 (etichetele celor 4 planete) și le cere elevilor să decupeze toate etichetele.

Apoi profesorul pune câteva întrebări pentru a se asigura că documentele sunt înțelese:

- Care este cea mai fierbinte stea? (Regulus)
- Cel mai rece? (61 Cygni A)
- Ce culoare are steaua? (portocaliu)
- Și așa mai departe.

Elevii sunt acum rugați să lipească eticheta Soarelui în colțul din stânga sus al foii A3. Unde ar trebui lipite etichetele Pământului și Jupiter? Elevii vor răspunde că Jupiter ar trebui să fie lipit de cinci ori mai departe de Soare decât de Pământ. Pentru a fi mai specific, profesorul impune o scară comună: 3 cm va reprezenta 1 unitate astronomică (sau 150.000.000 km).

Grupurile vor face acum același lucru pentru celelalte două stele. De asemenea, vor lipi eticheta "exoplanetă telurică" la distanța de stea, unde apa poate fi lichidă. (Profesorul poate menționa că există și exoplanete gigantice gazoase, dar deoarece nu au o suprafață solidă, nu pot găzdui corpuri mari de

apă lichidă și, prin urmare, nu sunt de interes deosebit pentru acest exercițiu specific – sateliții lor solizi înghețați ar putea fi, totuși.)

În cele din urmă, profesorul le cere elevilor să plaseze eticheta de apă lichidă (picătură) în locul potrivit pentru fiecare stea. Unde în sistemul stelar va fi temperatura prea ridicată pentru apa lichidă? Răspuns așteptat: oriunde mai aproape de stea decât eticheta "lichid". Ce se va întâmpla la distanțe mai îndepărtate de stea? Răspuns: temperatura fiind prea rece, apa va exista doar în stare solidă. Elevii trebuie să lipească etichetele solide (gheață) și vapori (nor) la locul potrivit pentru fiecare dintre cele trei sisteme stelare.

Afișând rezultatul pe tablă, profesorul ghidează discuția: cu cât suprafața unei stele este mai fierbinte, cu atât distanța dintre stea și zona în care poate fi găsită o planetă cu apă lichidă pe suprafața sa.

4- Ghicitoare "astronomică"

Profesorul le cere elevilor să-și folosească tabla de scris. Ei vor încerca să recunoască un corp ceresc printr-o serie de indicii. Fiecare elev ar trebui să-și scrie răspunsul pe tablă; își pot schimba răspunsul în orice moment până la ultimul indiciu.

Indiciu 1: M-am născut într-un nor de gaz, praf și gheață. Ce sunt eu?
Mai multe răspunsuri posibile: orice alcătuiește un sistem planetar (cum ar fi sistemul nostru solar): stea, planetă, planetă pitică, cometă, asteroid, satelit artificial

Sugestia 2: Strălucesc pe cer, dar nu îmi produc propria lumină. Ce sunt eu?
Deci nu poate fi o stea. Toate celelalte corpuri sunt posibile.

Sugestie 3: Poți merge pe suprafața mea. Ce sunt eu?
Deci nu poate fi o planetă gigantă gazoasă.

Indiciu 4: Sunt sferic. Ce sunt eu?
Ar putea fi o planetă telurică sau o planetă pitică.

Indiciu 5: Sunt mult mai mare decât Luna. Ce sunt eu?
Aceasta poate fi doar o planetă terestră.

Acum, profesorul va pune întrebări pe acea planetă telurică specifică.

Întrebarea 6: Sunt la 1 UA distanță de steaua mea. S-ar fi putut dezvolta aici formele de viață (așa cum le știm noi)?
Nu putem spune pentru că nu știm dacă steaua este similară sau diferită de Soare.

Întrebarea 7: Sunt la 1 UA distanță de steaua mea, care este mai fierbinte decât Soarele. S-ar fi putut dezvolta forme de viață acolo?
Nu, pentru că la această distanță de o stea mai fierbinte decât Soarele, apa este prezentă doar sub formă gazoasă. Este prea cald pe această planetă!

5- Extinderea sesiunii în arte vizuale

Elevii desenează un alt sistem planetar decât sistemul solar, dând nume stelei gazdă (sau stelelor) și diferitelor planete.

Referințe

Această activitate a fost inspirată în mare parte de atelierul "Locuibilitate", propus în timpul itinerarului de vizită a sitului Meudon al Observatorului din Paris.