

učenje z vesoljem

→ BI LAHKO ŽIVELI NA MARSU?

Primerjava Marsa in Zemlje



Vodnik za učitelje

Pregled	stran 3
Povzetek dejavnosti	stran 4
Uvod	stran 5
Dejavnost 1: Poimenuj planete	stran 7
Dejavnost 2: Mars v primerjavi z Zemljo	stran 8
Dejavnost 3: Oblikovanje Marsovcev	stran 9
Povezave	stran 11

učenje z vesoljem – bi lahko živeli na Marsu | PR58
www.esa.int/education

V pisarni za izobraževanje ESA smo veseli vseh povratnih informacij in komentarjev
teachers@esa.int

Izdelek ESA Education sodelovanju z ESERO UK.
Copyright 2022 © European Space Agency

BI LAHKO ŽIVELI NA MARSU?

PRIMERJAVA MARSA IN ZEMLJE

Pregled

Predmet: biologija

Starostni razpon: 8–12 let

Tip: delovni listi za učence

Zahtevnost: enostavno

Čas izvedbe: 40–60 minut, odvisno od tega, koliko časa želijo učenci porabiti za oblikovanje

Stroški: nizki (0–10 evrov)

Lokacija: v zaprtem prostoru

Potrebujemo: natisnjeni delovni list

Ključne besede: naravoslovje, geografija, življenje, nezemljani, Mars, rover ExoMars

Kratek opis

Cilj te dejavnosti za osnovnošolce je primerjava Zemlje in Marsa v kontekstu geografije in naravoslovja. Učenci začnejo s primerjavo položajev teh dveh planetov v sončnem sistemu in zaključijo z oblikovanjem svojih življenjskih oblik, ki bi lahko živele na Marsu.

To gradivo smo razvili v okviru sodelovanja med ESERO UK in ESA.

Učni cilji

- Določiti glavne razlike med Marsom in Zemljo.
- Primerjati Zemljo in Mars z ogledom slik in dejstev.
- Spoznati okoljske razmere na Marsu.
- Oblikovati in označiti obliko življenja na Marsu na podlagi značilnosti planeta.



Povzetek dejavnosti

Povzetek dejavnosti					
	Naslov	Opis	Cilj	Zahteve	Čas
1	Poimenuj planete	Učenci vnesejo imena 8 planetov.	Učenci prepoznajo planete in njihov vrstni red ter prepoznajo obliko njihove orbite.	Osnovno znanje o planetih v sončnem sistemu.	5–10 minut
2	Zemlja v primerjavi z Marsom	Učenci odgovarjajo na vprašanja na podlagi diagrama sončnega sistema in lastnega znanja.	Učenci bolje razumejo, kakšen je Mars kot planet, in razmislijo o zahtevah za življenje.	Opravljena Dejavnost 1, osnovno razumevanje, kaj potrebuje življenje na Zemlji.	15 minut
3	Oblikovanje Marsovcev	Učenci primerjajo nekaj posnetkov Marsa in Zemlje iz vesolja ter okolja na Zemlji, ki je videti kot Mars. Na podlagi tega in nekaterih dejstev o življenju in Rdečem planetu uporabijo svojo domišljijo, da oblikujejo Marsovca in njegov življenjski prostor.	Učenci krepijo svoje ustvarjalne sposobnosti z oblikovanjem lastne življenjske oblike.	Osnovno znanje o zahtevah za življenje. Izbirno: opravljen Dejavnost 1 in 2.	20–30 minut (odvisno od tega, kako podrobno želijo učenci pripraviti svoje oblike)



Uvod

Mars je očitna tarča za raziskovanje, ker se nahaja blizu Zemlje v našem Osončju, vendar obstaja veliko več razlogov za raziskovanje Rdečega planeta. Znanstvene razloge za odhod na Mars lahko povzamemo z iskanjem življenja, razumevanjem površja in razvoja planeta ter s pripravo na prihodnja človeška raziskovanja.

Razumeti, ali je življenje obstajalo kje drugje v vesolju in ne samo na Zemlji, je temeljno vprašanje človeštva. Mars je odlično mesto za raziskovanje tega vprašanja, saj je Zemlji najbolj podoben planet v sončnem sistemu. Dokazi kažejo, da je bil Mars zelo zgodaj (pred približno 4 milijardami let) toplejši, da je imel debelejšo atmosfero in celo vodo na površini, kar pomeni okolje, v katerem bi lahko nekoč obstajalo življenje.

Med nastajanjem in razvojem življenja na Zemlji je Mars doživel resne podnebne spremembe in postal suh. Planetarni geologi preučujejo kamnine, sedimente in prst, da bi odkrili zgodovino površja na Marsu. Znanstvenike zanima zgodovina vode na Marsu, da bi razumeli, kako bi življenje lahko preživel. Vulkani, kraterji zaradi udarcev meteoroidov, znaki atmosferskih ali fotokemičnih učinkov in geofizikalni procesi – vsi vsebujejo vidike zgodovine na Marsu.

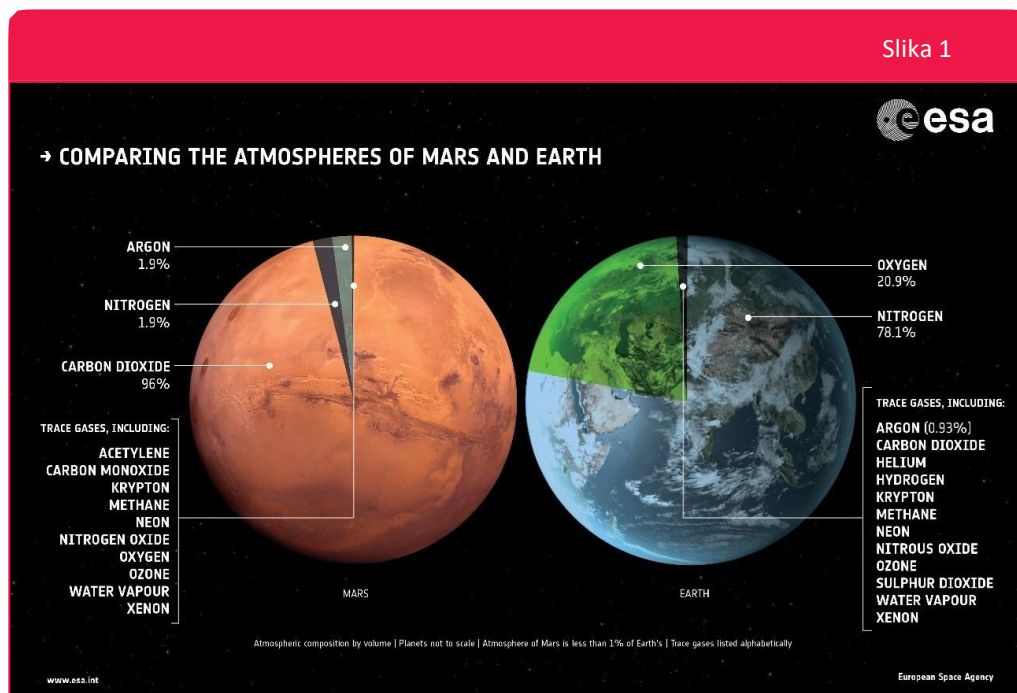
Vzorci atmosfere bi lahko razkrili ključne podrobnosti o njegovem nastanku, razvoju in zakaj ima Mars manj atmosfere kot Zemlja.

Mars nam lahko tudi pomaga dobiti več informacij o pretekli zgodovini našega planeta. Razumevanje geofizičnih procesov na Marsu lahko odkrije podrobnosti razvoja Zemlje in drugih planetov v našem Osončju.



Osnovne informacije

Premer Marsa je približno za polovico manjši od Zemljinega premera, Mars ima tudi veliko tanjšo atmosfero; njegov atmosferski volumen predstavlja manj kot 1 % Zemljinega. Tudi sestava atmosfere se bistveno razlikuje: temelji predvsem na ogljikovem dioksidu, Zemljina atmosfera pa je bogata z dušikom in kisikom. Tudi atmosfera na Marsu se je razvijala skozi čas: dokazi na površini kažejo, da je bil Mars nekoč veliko toplejši in bolj moker.



↑ Sestava atmosfere na Marsu in na Zemlji. Planeta na tej grafiki nista v merilu. Atmosferske vrednosti na Marsu je izmeril Nasin rover Curiosity.

Na voljo sta dve možni vrsti človeških misij na Mars, ki ju lahko upoštevamo: 1) Kratka: pristanite, raziskujte nekaj dni, zberite nekaj dobro izbranih vzorcev in se nato vrnite; ali 2) Daljša: pristanite in raziskujte več mesecev, preden se vrnete na Zemljo. Za krajše misije lahko pričakujemo, da bodo astronauti s seboj prinesli vse, kar bodo potrebovali; hrano, pijačo, kisik in gorivo za pot domov. Pri daljših misijah pa je to lahko težko ali popolnoma nemogoče. Za zmanjšanje stroškov in tveganja za človeško raziskovanje Marsa ga lahko robotske misije raziščejo vnaprej in nam pomagajo najti potencialne vire ter razumeti tveganje dela na planetu. Poleg tega ne smemo pozabiti, da lahko astronauti material z Marsa prinesejo nazaj na Zemljo, bodisi na svoji opremi bodisi na sebi. Zato je zelo pomembno razumeti vse biološke nevarnosti v tleh in v prahu, kar bo pomagalo pri načrtovanju in pripravi teh prihodnjih misij.

Pot na Mars je težka, še zahtevnejša pa je za ljudi, saj bi morali s sabo vzeti vse, da bi preživel pot do sosednjega planeta in nazaj. Načrtovanje misije na Mars bi bilo lažje, če bi lahko uporabili sredstva, ki so tam na voljo. Voda je dragocen vir človeških odprav, tako za astronaute kot za gorivo. Vzorci, ki jih zberejo roboti, bi lahko pomagali oceniti, kje so na voljo potencialni viri za bodoče človeške raziskovalce in kako jih izkoristiti.

Rover ExoMars, ki ga je razvila ESA, nam bo pomagal razumeti površje Marsa, njegovo zgodovino in možnosti, da je na njem kdaj obstajalo življenje. To je povezano z njegovim imenom, pri čemer se "exo" nanaša na preučevanje eksobiologije – možnega obstoja življenja zunaj Zemlje (včasih imenovano tudi astrobiologija).

Kraj pristanka roverja bo lokacija Oxia Planum, za katero znanstveniki menijo, da jo je pred približno 4 milijardami let morda pokrivalo morje. Vsebuje eno največjih izpostavljenosti glinastih usedlin, kar namiguje, da je bila nekoč voda na tej lokaciji pomemben dejavnik. Četudi so bila na površju starodavnega Marsa velika vodna telesa, to še ne pomeni, da je bilo toplo. Prav nasprotno, Sonce je na začetku svoje zgodovine proizvedlo manj svetlobe (na primer le 70 % današnje vrednosti v času, ko so nastala nahajališča Oxia), zato je bil takrat tudi Mars zelo hladen. Ali si lahko predstavljate, kako bi bilo videti morje? Če pomislite na Antarktiko, domnevate prav. Ne smete pa pozabiti, da je bil planet mlad. Tako je bilo veliko več vulkanske in hidrotermalne dejavnosti. To pomeni toplota spodaj in mraz zgoraj. Če bi bili tam, bi videli led

na površju, s številnimi bruhačimi vulkani, ki štrlijo iz ledu, in tekočo vodo pod ledom. Torej bi bilo nekoliko podobno Zemlji.

Rover ExoMars zagotavlja ključne zmogljivosti misije, kot so mobilnost na površju, podzemno vrtanje in samodejno zbiranje vzorcev, obdelava in distribucija instrumentov. Obsega zbirko analitičnih instrumentov, namenjenih raziskovanju eksobiologije in geokemije. Rover uporablja sončne celice za ustvarjanje potrebne električne energije in je zasnovan tako, da preživi mrzle noči na Marsu.



↑ Rover Rosalind Franklin ExoMars.

Dejavnost 1: Poimenuj planete

Pri tej dejavnosti bodo učenci izpolnili diagram planetov z oznakami in spoznali položaj Marsa v sončnem sistemu.

Oprema

Seznam potrebne opreme:

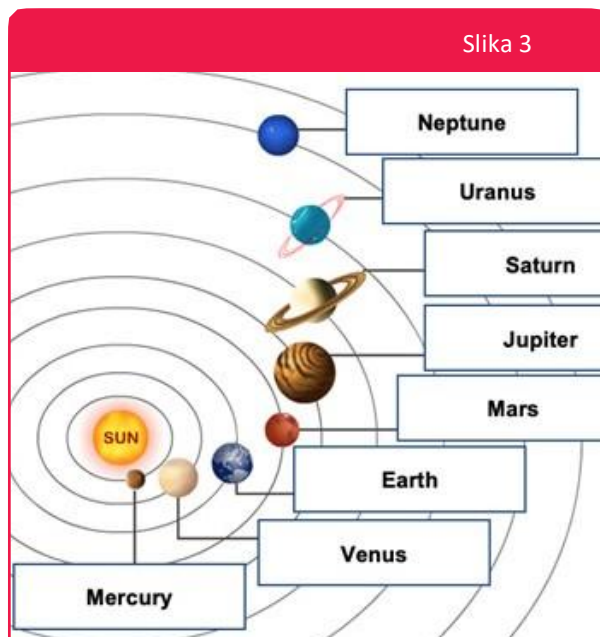
- delovni list, kemični svinčnik ali svinčnik.

Vaja

Osončje je sestavljeno iz Sonca in vseh manjših teles, ki se gibljejo okoli njega. Poleg Sonca največje elemente osončja predstavlja osem velikih planetov. Najbližje Soncu so štirje majhni kamniti planeti – Merkur, Venera, Zemlja in Mars.

Onkraj Marsa se nahaja asteroidni pas – območje, poseljeno z milijoni kamnitih predmetov. Ti so ostali od nastanka planetov pred 4,5 milijarde leti.

Na drugi strani asteroidnega pasu se nahajajo štirje plinasti velikani – Jupiter, Saturn, Uran in Neptun. Ti planeti so veliko večji od Zemlje, a zelo lahki glede na svojo velikost. Pretežno jih sestavljata vodik in helij.



↑ Umetniška predstavitev kroženja planeta okoli Sonca

Dejavnost 2: Mars v primerjavi z Zemljo

Pri tej dejavnosti bodo učenci odgovorili na vrsto vprašanj o Zemlji in Marsu. Cilj dejavnosti je seznaniti učence z razlikami in podobnostmi obeh planetov.

Oprema

Seznam potrebne opreme:

- delovni list, kemični svinčnik ali svinčnik.

Vaja

- Od zdaj naprej se bomo osredotočali na Mars in Zemljo. Poglejte diagram v Vaji 1 in na podlagi svojega znanja odgovorite; kateri planet je bližje Soncu, Zemlja ali Mars? **Zemlja.**
- Sonce zagotavlja večino toplote in toploto, ki jo čutimo na površini planetov. Kateri planet je po vašem mnenju toplejši? Zemlja ali Mars? Zakaj? **Zemlja je bližje, zato prejme več toplote od Sonca.**
- Opišite obliko poti, po kateri se Mars giblje okoli Sonca. **Učenci lahko odgovorijo eliptično/krožno/okroglo (eliptično naravo orbit razložite samo, če menite, da bodo učenci razumeli razlago).**
- Kateri planet ima daljšo pot, Mars ali Zemlja? **Mars.**
- Stavek dopolnite, tako da izpolnite prazna mesta s spodnjimi besedami:

En dan na Zemlji traja 24 **ur**. To je čas, ki ga potrebuje Zemlja, da se **zavrti** okoli svoje osi. Eno leto na Zemlji traja 365 **dni**. Mars je **dlje** od Sonca, zato njegova pot okoli Sonca traja dlje. Eno Marsovo leto traja 687 zemeljskih dni.

Besede, ki jih lahko uporabite: **dlje, dni, ur, zavrti.**

- Katero tekočino potrebuje življenje na Zemlji? **Vodo.**
- Naslednjo sliko je na Marsu posnel Nasin rover. Ta pokrajina je značilna za površje na Marsu. Opišite pokrajino – ali bi tu lahko obstalo življenje? Zakaj?

Odgovori so različni, dober odgovor bo vseboval opis temne drobne zemlje, večjih položnejših svetlejših skal, hribov v ozadju, da je vse videti zelo suho. Večina barv je v rjavih ali sivih odtenkih. Učenci lahko rečejo, da je verjetnost za življenje nizka, ker je suho; morda pa rečejo, da je življenje mogoče, saj je pokrajina podobnega videza kot puščava na Zemlji. Spodbudite razpravo učencev o tej temi.



To sliko je posnela kamera na jamboru roverja (Mastcam) na 538. Marsov dan oziroma sol med opravljanjem dejavnosti, ki jih izvaja Curiosity na Marsu (9. februar 2014). Rover je čez sipino zapeljal tri dni prej. Za predstavo merila – razdalja med vzporednima kolesnicama je približno 2,7 m. Sipina je na sredini svojega razpona čez odprtino, imenovano »Dingo Gap«, visoka približno 1 m. Pogled je usmerjen proti vzhodu.

Dejavnost 3: Oblikovanje Marsovcev

V tej dejavnosti bodo učenci izvedeli nekaj več o razlikah med okoljem na Zemlji in na Marsu. To znanje bodo uporabili za oblikovanje lastnega Marsovca in njegovega habitata.

Oprema

Seznam potrebne opreme:

- delovni list, kemični svinčnik ali svinčnik.

Oprema za dodatno dejavnost

- papir, karton, aluminijasta folija, bombaž, blago, lepilo.

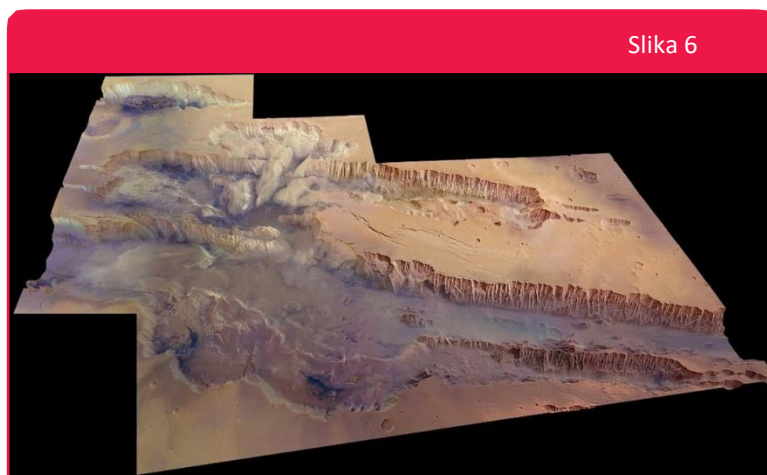
Vaja

Na Zemlji prevladuje življenje in to lahko vidimo celo iz vesolja. Prvo fotografijo je posnelo vesoljsko plovilo in prikazuje francoski otok Korzika. Zahvaljujoč vsem rastlinam na našem planetu je zelo zelena!



↑ Slika Korzike, posneta s satelita Landsat-8.

Kot nasprotje je spodaj fotografija doline na Marsu, posneta iz vesolja. Opazite lahko, da ni zelene barve! Ta kanjon, imenovan Valles Marineris, je daljši od širine ZDA.



↑ Digitalni model reliefa Valles Marineris (Avtorske pravice ESA/DLR/FU Berlin).

Na primerih teh slik lahko opazite velike razlike med Zemljo in Marsom, vendar obstajajo tudi podobnosti. Ta slika z otoka Lanzarote v Španiji je zelo podobna pokrajini, ki bi jo lahko našli na Rdečem planetu! Videti je kot suho okolje, vendar lahko v njem preživi življenje – na tleh so majhne rastline!



↑ Pokrajine na Marsu, podobne pokrajini Lanzarote (Avtorske pravice ESA–A. Romeo).

Pravzaprav lahko življenjske oblike preživijo v številnih ekstremnih okoljih na Zemlji. Pri tej vaji bodo učenci oblikovali svoje Marsovce. Oblikovali in označili bodo svojo nezemeljsko življenjsko obliko, ki živi na Marsu, pri čemer bodo za navdih uporabili spodnjo tabelo. Njihova risba/opis mora vsebovati:

- ime za njihovo življenjsko obliko; temeljilo bo na imenu živega bitja na Zemlji (npr. Marsovska gliva, opica Olympus Mons) ali pa bo povsem nova življenjska oblika. Morda je podobna bitju iz vesoljske televizijske oddaje ali filma?
- Risba življenjske oblike in opomba, ali gre za živalsko, rastlinsko, mikroskopsko življenjsko obliko, kot so bakterije.
- Njihova risba mora pokazati velikosti, barve in oblike nezemeljskega bitja. Ali bo zakamufilirana glede na površje Marsa?
- Opis/označena risba habitata. Živi na ledenem polju na južnem polu Marsa ipd.

Ta tabela navaja nekaj pogojev, ki bi jih morala oblika življenja na Marsu nekako preživeti. Učenci bodo morda želeli opraviti še nekaj raziskav o tem, kakšen je Mars, da odkrijejo drugačne razmere na polu Rdečega planeta. Ali je v ugaslem vulkanu na Marsu? Ali živi v tunelu pod površjem?

Ekstremni pogoji	Kaj bi morda bilo treba upoštevati
Nizke temperature	Mars je res hladen! Kako se bo vaša oblika življenja grela na Marsu? Ali bo imela debelo kožo? Ali bo dovolj inteligentna, da izdelala oblačila/zgradbe?
Peščeni viharji	Mars ima ogromne prašne/peščene viharje, ki trajajo dneve in dneve ter pogosto skoraj v celoti zakrijejo Sonce. Kako se bo vaša življenjska oblika spopadla z njimi?
Sevanje	Na površini Marsa je veliko močnega sevanja iz vesolja. To sevanje povzroča ekstremne sončne opekline. Na Zemlji nas pred njim ščiti naša atmosfera. Ali bo vaša oblika življenja živela pod zemljo, da se zaščiti? Ali pa bo morda imela super zaščitno kožo/oklep, da bo varna?
Zelo malo vode	Na Marsu tekoče vode skorajda ni, a na južnem tečaju Marsa obstaja trden vodni led. Ali bo vaša življenjska oblika »bruhala ogenj«, da bo lahko stopila ta led? Ali bo zgradila stroje, ki ga bodo stopili namesto nje? Ali pa bo morda lahko jedla trden led?

Opomba:

Učenci so lahko pri tej nalogi poljubno iznajdljivi, življenjske oblike lahko narišejo ročno, na računalnik, pobarvajo ali celo izdelajo svojega vesoljčka iz recikliranih materialov.

Dodatek

Svoj model Marsovca lahko izboljšate, tako da ga izdelate iz materialov, ki ste jih dobili. Vsak material ima določene lastnosti, zato ga uporabite v skladu z njimi. Na podlagi pogojev iz prejšnje tabele boste morali razložiti fiziologijo vašega nezemeljskega bitja.

Material	Lastnost
Papir	Fleksibilen, lahko je pobarvan.
Škatla	Trda, lahko je pobarvana.
Aluminijasta folija	Fleksibilna, odsevna.
Bombaž	Zelo dober toplotni izolator.
Krpa	Fleksibilna, toplotni izolator, več barv.

BI LAHKO ŽIVELI NA MARSU?

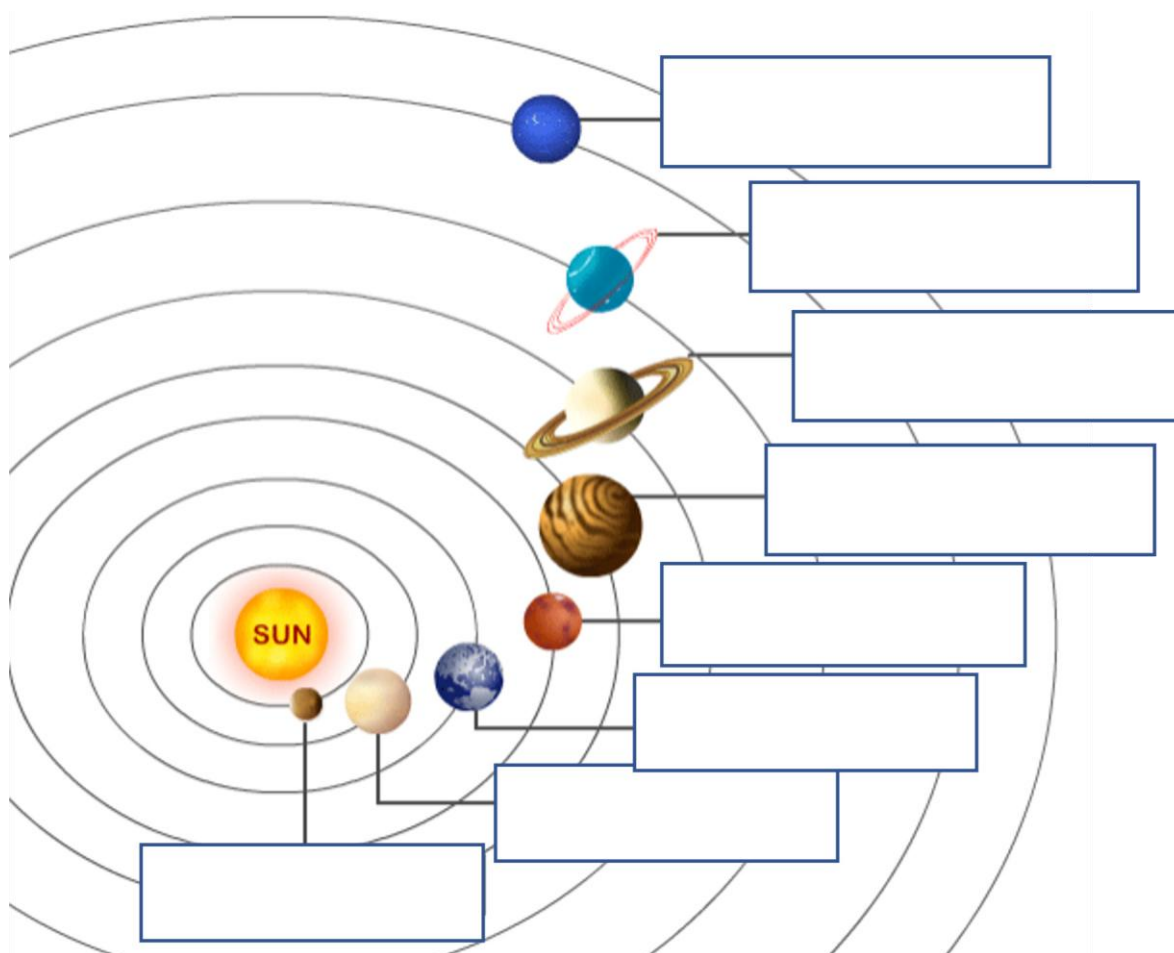
Primerjava Marsa in Zemlje

Dejavnost 1 – Poimenuj planete

Ali ste se kdaj vprašali, koliko veste o našem sončnem sistemu? Ali veste, koliko planetov se vrti okoli naše zvezde? Poznate njihova imena in položaj glede na Sonce?

Vaja

Ali lahko dodate imena planetov na naslednji sliki?



Dejavnost 2 - Mars v primerjavi z Zemljo

Poznate razlike med Marsom in Zemljo? Kakšni so okoljski pogoji in značilnosti površja na obeh planetih? Poglejmo ...

Vaja

Med čakanjem lahko odgovorite na naslednja vprašanja

- a) Od zdaj naprej se bomo osredotočali na Mars in Zemljo. Poglejte diagram v nalogi 1 in na podlagi svojega znanja odgovorite. Kateri planet je bližje Soncu, Zemlja ali Mars?

- b) Sonce zagotavlja večino toplote in toploto, ki jo čutimo na površini planetov. Kateri planet je po vašem mnenju toplejši? Zemlja ali Mars? Zakaj?

- c) Opišite obliko poti, po kateri se Mars giblje okoli Sonca.

- d) Kateri planet ima daljšo pot, Mars ali Zemlja?

- e) Stavek dopolnite, tako da izpolnite prazna mesta s spodnjimi besedami:

En dan na Zemlji traja 24 _____. To je čas, ki ga potrebuje Zemlja, da se _____ okoli svoje osi. Eno leto na Zemlji traja 365 _____. Mars je _____ od Sonca, zato njegova pot okoli Sonca traja dlje. Eno Marsovo leto traja 687 zemeljskih dni!

Besede, ki jih lahko uporabite: **dlje, dni, ur, zavrti**.

- e) Katero tekočino potrebuje življenje na Zemlji?

- f) Spodaj je slika, ki jo je na Marsu posnel Nasin rover in prikazuje pokrajino, značilno za površje na Marsu. Opišite pokrajino – ali bi tu lahko obstalo življenje? Zakaj?



↑ Pokrajina na Marsu, ki jo je posnel Nasin rover Curiosity po prečkanju sipine (avtorske pravice: NASA/JPL).

Ali veš?

To sliko je posnela kamera na jamboru roverja (Mastcam) na 538. Marsov dan oziroma sol med opravljanjem dejavnosti, ki jih izvaja Curiosity na Marsu (9. februar 2014). Rover je čez sipino zapeljal tri dni prej. Za predstavo merila – razdalja med vzporednima kolesnicama je približno 2,7 m. Sipina je na sredini svojega razpona čez odprtino, imenovano »Dingo Gap«, visoka približno 1 m. Pogled je usmerjen proti vzhodu.

Dejavnost 3: Oblikovanje Marsovcev

Ali ste se kdaj vprašali, kakšnega videza bi bila življenjska oblika na Marsu? Kakšna bi bila njihova fiziologija, da bi preživel ekstremske okoljske razmere na Rdečem planetu?

Najprej boste morali preučiti nekaj slik z Zemlje in Marsa. Poiščite razlike in nato poskusite prepoznati značilnosti bitja, ki bi lahko preživel na Marsu. Oblikujte svojega Marsovca in njegov življenjski prostor.

Vaja

Prvo prikazano fotografijo je posnelo vesoljsko plovilo in prikazuje otok Korzika. Ali lahko prepoznate osnovne značilnosti zemeljskega površja?



↑ Slika Korzike, posneta s satelita Landsat-8.

Sledi fotografija doline na Marsu, posneta iz vesolja. Ta kanjon, imenovan Valles Marineris, je daljši od širine ZDA. Ali lahko prepoznate osnovne značilnosti površja na planetu Mars?



↑ Digitalni model reliefa Valles Marineris (Avtorske pravice ESA/DLR/FU Berlin).

Lahko ugotovite, ali je bila naslednja slika posneta na Zemlji ali z roverjem na planetu Mars? Katere so glavne razlike/podobnosti s prejšnjima dvema slikama?



Življenjske oblike lahko preživijo v številnih ekstremnih okoljih na Zemlji. Pri tej vaji boste oblikovali svoje Marsovce. S pomočjo spodnje tabele poiščite navdih ter oblikujte in označite svojo nezemeljsko življenjsko obliko, ki živi na Marsu. Vaša risba/opis mora vsebovati:

- ime za vašo življenjsko obliko; ali bo temeljilo na imenu živega bitja na Zemlji (npr. Marsovska gliva, opica Olympus Mons) ali pa bo to povsem nova življenjska oblika? Morda pa je podobna bitju iz vesoljske televizijske oddaje ali filma?
- Risba življenjske oblike in opomba, ali gre za živalsko, rastlinsko, mikroskopsko življenjsko obliko, kot so bakterije.
- Vaša risba mora pokazati, kakšne velikosti, barve in oblike je. Ali bo zakamuflirana glede na površje Marsa?
- Opis/označena risba habitata. Ali živi na ledenem polju na južnem polu Marsa?

Ta tabela navaja nekaj pogojev, ki bi jih morala oblika življenja na Marsu nekako preživeti. Morda boste želeli opraviti še nekaj raziskav o tem, kakšen je Mars, da odkrijete drugačne razmere na polu Rdečega planeta. Ali je v ugaslem vulkanu na Marsu? Ali živi v tunelu pod površjem?

Ekstremni pogoji	Kaj bi morda bilo treba upoštevati
Nizke temperature	Mars je res hladen! Kako se bo vaša oblika življenja grela na Marsu? Ali bo imela debelo kožo? Ali bo dovolj inteligentna, da izdelala oblačila/zgradbe?
Peščeni viharji	Mars ima ogromne prašne/peščene viharje, ki trajajo dneve in dneve ter pogosto skoraj v celoti zakrijejo Sonce. Kako se bo vaša življenjska oblika spopadla z njimi?
Sevanje	Na površini Marsa je veliko močnega sevanja iz vesolja. To sevanje povzroča ekstremne sončne opekline. Na Zemlji nas pred njim ščiti naša atmosfera. Ali bo vaša oblika življenja živela pod zemljo, da se zaščiti? Ali pa bo morda imela super zaščitno kožo/oklep, da bo varna?
Zelo malo vode	Na Marsu tekoče vode skorajda ni, a na južnem tečaju Marsa obstaja trden vodni led. Ali bo vaša življenjska oblika »bruhala ogenj«, da bo lahko stopila ta led? Ali bo zgradila stroje, ki ga bodo stopili namesto nje? Ali pa bo morda lahko jedla trden led?

Dodatek

Učenci lahko storijo dodaten korak in izdelajo Marsovca iz nekaj materialov, ki so jih v ta namen dobili. Na podlagi pogojev iz prejšnje tabele bodo učenci morali razložiti fiziologijo nezemeljskega bitja.

Vsak material, ki bo učencem na voljo, mora imeti več lastnosti. Primeri materialov so navedeni spodaj:

Material	Lastnost
Papir	Fleksibilen, lahko je pobarvan.
Škatla	Trda, lahko je pobarvana.
Aluminijasta folija	Fleksibilna, odsevna.
Bombaž	Zelo dober toplotni izolator.
Krpa	Fleksibilna, toplotni izolator, več barv.

Povezave

Informacije in osnovni viri

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/ExoMars/What_is_ExoMars

[s https://exploration.esa.int/web/mars/-/45084-exomars-rover](https://exploration.esa.int/web/mars/-/45084-exomars-rover)

Slike

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/ExoMars/What_is_ExoMars

[s https://exploration.esa.int/web/mars/-/45084-exomars-rover](https://exploration.esa.int/web/mars/-/45084-exomars-rover)

Viri za učilnice ESA

Viri za učilnice ESA:

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Paxi_animations

Domača stran ESA Kids:

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Paxi_animations

Videoposnetki ESA o Paxiju:

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Paxi_animations

Osončje in njegovi planeti:

https://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Planets_and_moons/The_Solar_System_and_its_planets

Dodatne informacije

Več virov o »Potepanju z Rosalind«:

<https://www.stem.org.uk/cxqt4x>

Poiščite svojo vlogo v odpravi na Mars (osebnostni kviz):

https://spacecareers.uk/?p=mars_quiz

Zakaj je rover ExoMars poimenovan po Rosalind Franklin:

<https://www.gov.uk/government/news/name-of-british-built-mars-rover-revealed>