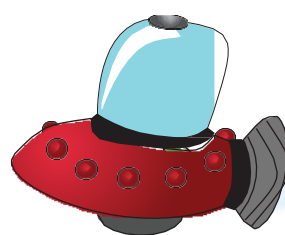


učenje z vesoljem

→ ČIŠČENJE VESOLJA





Pregled	stran 3
Uvod	stran 6
Dejavnost 1: Zgrabi te vesoljske smeti!	stran 7
Doseganje ostankov: Razvijanje lovka	stran 8
Grabljenje ostankov: Lepljive površine	stran 9
Oblikuj te svoje orodje za odstranjevanje smeti	stran 10
Uporabne povezave	stran 11
Delovni list 1	stran 13
Delovni list 2	stran 14
Delovni list 3	stran 15
Delovni list 4a	stran 16
Delovni list 4b	stran 17

UČENJE Z VESOLJEM – Čiščenje vesolja | PR52
www.esa.int/education

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

Izdelek ESA Education v sodelovanju z ESERO UK
Copyright © European Space Agency 2021



ČIŠČENJE VESOLJA

Hitra dejstva

Predmet: tehnika in tehnologija, oblikovanje, naravoslovje

Starostni razpon: 7–11 let

Tip: dejavnost za učence

Zahtevnost: enostavno

Potreben čas za izvedbo dejavnosti: 5,5 ur

Cena: nizka

Lokacija: učilnica

Potrebujete: računalnike ali iPade (izbirno), lepljive materiale, lepila

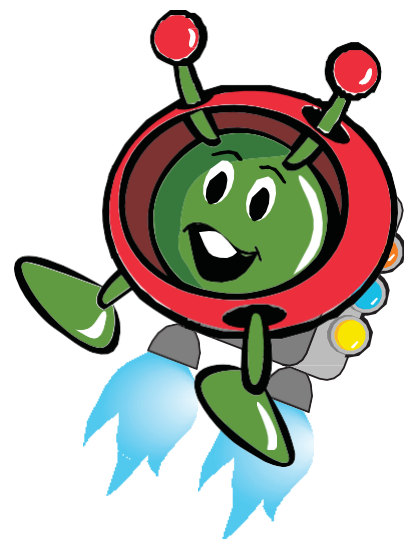
Področje učnega načrta/ključne besede: tehnika/tehnologija, naravoslovje: Zemlja, vesolje

Slovar: satelit, orbita, sile, vrtenje, stik, prijem, zajemanje, odpadki

Kratek opis

Ta sklop dejavnosti bodo učenci začeli z razpravo o svojih začetnih zamislih, kako bi pomagali agenciji ESA in Paxiju pri odstranjevanju vesoljskih odpadkov; nato bodo nadaljevali s pripravo osnutkov za orodje za zajemanje odpadkov. Raziskovali bodo izvedbo odvijanja 'lovk' ter primerjali učinkovitost različnih lepljivih materialov. Učenci bodo nato spremenili in izboljšali svoje načrte na podlagi tega, kar so se naučili.

Dejavnosti 1–3 lahko izvajate posamezno ali v sklopu. Dejavnost 4 je zasnovana tako, da nadgrajuje znanje, pridobljeno v dejavnostih 1–3.



Učni cilji

Ko učenci opravijo te dejavnosti, bodo ...

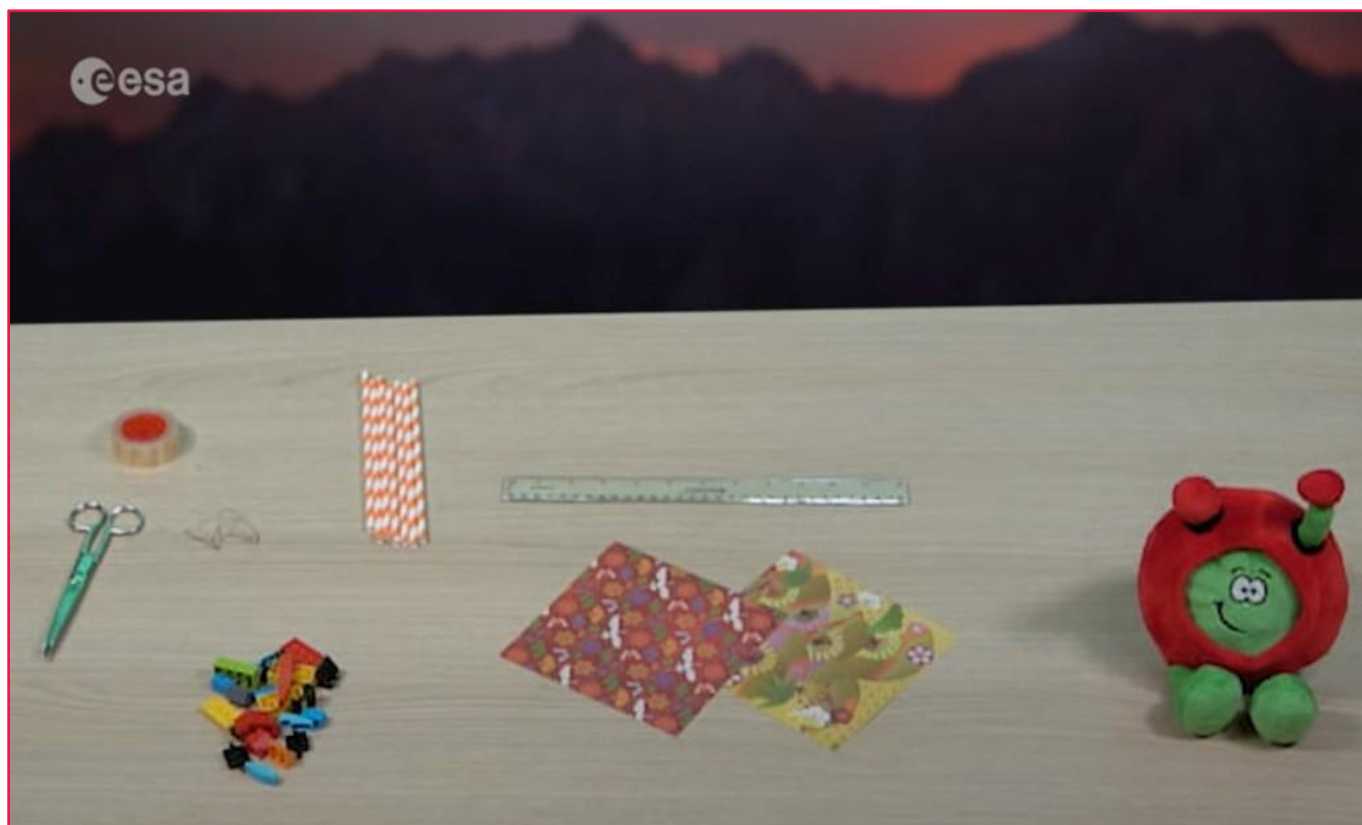
- Razumeli, kaj so sateliti in kako pomagajo življenju na Zemlji.
- Se seznanili z različnimi metodami odstranjevanja odpadkov in razumeli njihove osnovne mehanizme.
- Znali črpati navdih iz sveta okoli sebe za spopadanje z znanstvenimi problemi.
- Znali prepoznati, kdaj in kako vzpostaviti primerjalne in poštene teste ter razložiti, katere spremenljivke je treba nadzorovati in zakaj.
- Se zavedali, da lahko obstaja več načinov za pristop k istemu problemu in da je treba vsako metodo pred izvedbo preizkusiti.

Merila uspeha

Med temi dejavnostmi bodo učenci pokazali svojo sposobnost ...

- Izbrati ustrezne materiale za oblikovanje orodij za reševanje določenega problema in pojasniti svoje razloge.
- Uporabiti ustrezen znanstveni jezik in ilustracije za razpravo, sporočanje in utemeljitev svojih znanstvenih idej.
- Oblikovati in izdelati prototipno orodje z določenim namenom.
- Po potrebi ponoviti meritve.
- Odločiti se, kako beležiti vse bolj zapletene podatke in rezultate z izbiro znanih pristopov: znanstveni diagrami in oznake, tabele in grafi.

Dejavnosti 2 in 3 teh gradiv za učilnico sta prikazani v videu »[Zgrabi vesoljske smeti](#)«.



Povzetek dejavnosti

Naslov	Opis	Izid	Zahteve	Čas
1. Zgrabi te vesoljske smeti!	Učenci bodo med odpadki in sateliti modelirali trke ter opazili, da lahko en trk povzroči več drugih.	Učenci se bodo naučili, da lahko trki med objekti v zemeljski orbiti povzročijo več trkov in da sateliti zgorijo ob ponovnem vstopu v Zemljino atmosfero.	Brez	1 ura
2. Doseganje ostankov: Razvijanje lovka	V tej dejavnosti bodo učenci raziskovali koncept razvijanja lovka in kako bi jih lahko uporabili za iskanje vesoljskih odpadkov. Najprej bodo preučili, kako bi takšen mehanizem deloval, nato pa bodo izdelali lastno orodje.	Učenci se bodo seznanili z različnimi metodami odstranjevanja ostankov in pridobili osnovno razumevanje njihovih mehanizmov.	Brez	1,5 ure
3. Grabljenje ostankov: Lepljive Površine	Pri tej dejavnosti učenci prevzamejo vlogo vesoljskih znanstvenikov, da primerjajo učinkovitost različnih materialov, lepljivih površin in lepil pri zajemanju in zbiranju 'vesoljskih odpadkov', ki jih predstavljajo lego kocke.	Učenci bodo razvili sposobnost za črpanje navdiha iz sveta okoli sebe, da pristopijo k znanstvenim problemom, prepoznajo, kdaj in kako pripraviti primerjalne in poštene teste, pojasnijo, katere spremenljivke je treba nadzorovati in zakaj.	Brez	1,5 ure
4. Oblikujte svoje orodje za odstranjevanje smeti	V to dejavnost učenci vključijo svoje izkušnje iz vseh dejavnosti, da spremenijo ali izboljšajo svoje prvotne načrte. Nato izdelajo preprosto orodje za grabljenje odpadkov.	Razumeli bodo, da obstaja več načinov, kako se lotiti istega problema in da je treba vsako metodo pred izvedbo preizkusiti.	Načrti iz Dejavnosti 1, znanje iz Dejavnosti 2 in 3	1,5 ure



UVOD

Satelit je objekt, ki kroži (ima orbito) okrog planeta. V našem osončju je več sto naravnih satelitov ali lun. Od leta 1957 je bilo izstreljenih na tisoče umetnih (človeških) satelitov. Imajo veliko različnih namenov uporabe, vključno s fotografiranjem Sonca, Zemlje in drugih planetov ter opazovanjem črnih lukenj, oddaljenih zvezd in galaksij globoko v vesolju. Imamo tudi komunikacijske satelite, vremenske satelite in Mednarodno vesoljsko postajo.

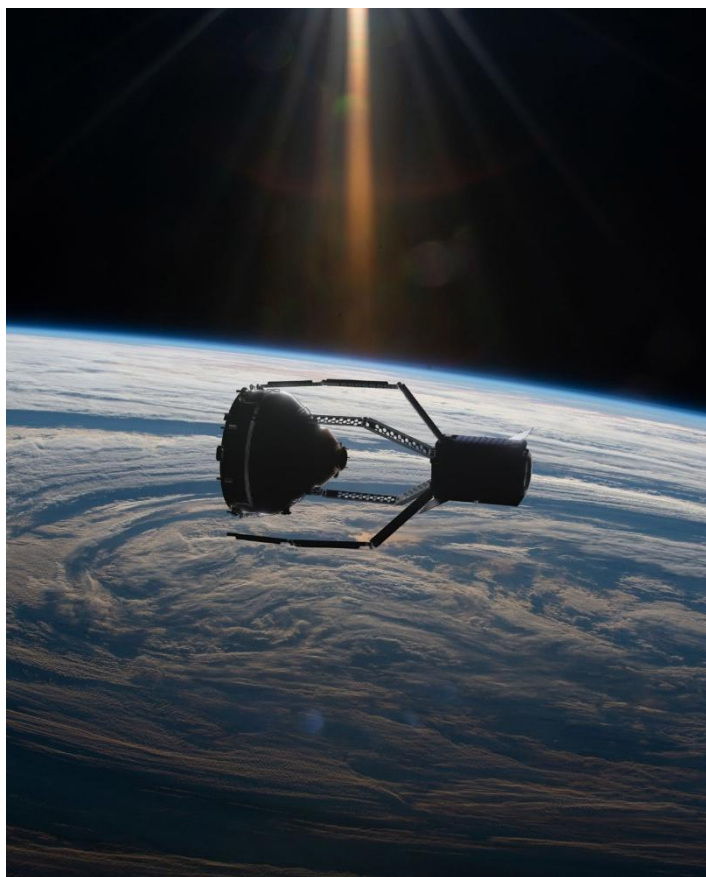
Ko pa sateliti niso več uporabni, ni preprostega načina, da bi jih vrnili ali odstranili, zato ostanejo v Zemljini orbiti. To pomeni, da se okoli Zemlje kopičijo vesoljske 'smeti' in to kopičenje postaja vse bolj zaskrbljujoče – več kot se nabere odpadkov, večja je verjetnost trkov. Znanstveniki in inženirji načrtujejo in preizkušajo tehnologijo za aktivno zajemanje in odstranjevanje vesoljskih odpadkov ter iščejo najboljše načine za čiščenje vesolja.

ESA trenutno dela na zamisli zajemanja nedelujočih satelitov z uporabo različnih metod, vključno z robotskimi rokami, mrežami in harpunami. Eden od projektov ESA za aktivno odstranjevanje odpadkov vključuje uporabo lovkam podobnih mehanskih rok za zajemanje odslužanih satelitov in odstranjevanje iz njihovih orbit. Naprava bi nato strmoglavila nazaj proti Zemlji, obe pa bi ob ponovnem vstopu v atmosfero zgoreli.

Znanstveniki prav tako črpajo navdih iz sveta okoli sebe, da bi razvili orodja za grabljenje odpadkov.

Zgrabit stvari v vesolju je lahko zelo težko, a nov robot, ki uporablja prijemala na podlagi neverjetne metode, ki so jo navdihnili gekonova stopala, bi morda lahko rešil težavo. Robot lahko manevrira v mikrogravitaciji vesolja, prijemlje in drži predmete z ravnimi, gladkimi površinami in celo zaobljene.

Vse koncepte, ki jih izumijo znanstveniki, je treba preizkusiti na različne načine, da se oceni njihova učinkovitost in zagotovi, da bodo delovali v mikrogravitaciji. Ta niz dejavnosti učence spodbuja, da opravijo takšne teste in uporabijo svoje ugotovitve za oblikovanje lastnega orodja za grabljenje odpadkov.



DEJAVNOST 1 – ZGRABI TE VESOLJSKE SMETI!

V tej dejavnosti bodo učenci razpravljali in opisali funkcije aktivnega orodja za odstranjevanje odpadkov; nadaljevali bodo z načrtovanjem prvotnih načrtov za orodje za zajemanje odpadkov.

Oprema:

- listi risalnega papirja;
- peresa;
- svinčniki;
- flomastri;
- fotografije satelitov;
- dostop do računalnikov ali iPadov – izbirno.

Vaja

Pri tej vaji bodo učenci narisali, kakšno naj bi po njihovem mnenju bilo orodje za odstranjevanje smeti.

Za motivacijo učencev pri tem izzivu pokažite naslednjo [animacijo Paxi](#): vidimo, kako poskuša Paxi pomagati satelitu, ki se očitno hoče vrniti na Zemljo. Paxi prosi otroke z Zemlje, naj mu pomagajo ustvariti orodje, s katerim bo zgrabil ta nevarni satelit in ga vrnil nazaj. Ali lahko otroci najdejo način, kako pomagati Paxiju?

Učencem pokažite sliko satelita na **Delovnem listu 1** ter opišite nekatere pomembne vrste satelitov in kako nam pomagajo. Zabeležite si njihovo obliko in materiale, iz katerih so izdelani.

razred Vprašajte:

- *Kakšno orodje bi bilo po vašem mnenju potrebno za zajem satelita?*
- *Iz česa bi bilo orodje narejeno? Zakaj?*
- *Kako bi lahko delovalo?*

Orodja za odstranjevanje smeti morajo biti izdelana iz trpežnih materialov, ki prenesejo visoke in nizke temperature v vesolju. Dobro je tudi, da so materiali lahki, saj je z večjo obremenitvijo potrebnega več goriva za prenos naprave v orbito z nosilno raketo. Sateliti so običajno narejeni iz sijoče kovine (pogosto celo pozlačene), da odbijajo sončno svetlobo.

Rezervirajte si čas za pogovor in načrte. Učenci lahko uporabljajo oblikovalski program na računalniku ali iPadu, če je na voljo.



DEJAVNOST 2 – GRABLJENJE OSTANKOV: RAZPIRANJE LOVK

Oprema za skupine po štiri učence:

- slamice;
- papir za izdelovanje;
- lepilni trak;
- škarje;
- ravnilo;
- elastični trakovi;
- lego kocke.

Priprava

Uro začnite s prikazom [tega kratkega gifa](#), ki prikazuje raztezanje lovkam podobnih rok Clean Space.

1. Učence vprašajte, ali se lahko spomnijo še kakšnih drugih primerov stvari, ki so zavite ali zvite in jih je mogoče poravnati? Lahko predlagajo primere iz narave, kot so jeziki žab, gekonov ali kameleonov, kraki hobotnic, praproti, ki se odvijajo, ali metuljev trobec. Oglejte si razdelek uporabne povezave za videoposnetke, ki prikazujejo zgornje primere.

2. Razred razdelite v skupine in vsaki skupini priskrbite troblje za zabave. Učence spodbudite k razpravi o tem, kako delujejo te troblje. Preizkusijo naj jih in razložijo princip njihovega napihovanja z zrakom: ko učenci pihajo v trobljo, zrak napolni papir in povzroči, da se poravna; ko učenci prenehajo pihati, ni več sile, ki bi vzravnila trobljo, zato se vrne v svojo zavihano obliko. Pojasnite, da odvijanje troblje predstavlja odvijanje lovk za lovljenje odpadkov, prikazanih v videoposnetku.

3. Učence izzovite, da sledijo navodilom na Delovnem listu 2 in izdelajo svojo napravo za razvijanje lovk. Njihov cilj naj bo ustvariti raztegljive roke, da bi dosegli odpadke, čeprav na tej stopnji to ni potrebno. Uporabijo lahko fotografije, videoposnetke ali diagrame za beleženje idej in končnega dizajna.

Razprava

Skupine morajo dokazati učinkovitost svojih naprav z lovkami za vesoljske odpadke. Vsaka skupina mora opisati svojo zasnovo in raziskati naslednje točke:

- *Kaj je dobro delovalo?*
- *Kaj je bilo najzahtevnejše?*
- *Kaj bi spremenili, da bi izboljšali svoj prototip?*

Pojasnite, da vesoljski inženirji načrtujejo, testirajo, izboljšujejo in večkrat ponovno testirajo svoje modele, preden so zadovoljni s končnim izdelkom – nekateri modeli lahko delujejo dobro, nekateri sploh ne delujejo; to je del procesa.



DEJAVNOST 3 – LOVLJENJE OSTANKOV: LEPLJIVE POVRŠINE

Pri tej dejavnosti učenci prevzamejo vlogo vesoljskih znanstvenikov, da primerjajo učinkovitost različnih materialov, lepljivih površin in lepil pri privabljanju in zbiranju »vesoljskih odpadkov«, ki jih predstavljajo lego kocke.

Oprema za skupine po štiri:

- lepilo;
- lepljivi trak, lepilni trak, maskirni trak, dvostranski trak;
- magnetni trak;
- velkro;
- lego kocke;
- Delovni list 3.

Uvod

Učenci bodo vesoljski znanstveniki, ki bodo preizkušali primerne materiale ali površine, ki bi jih lahko uporabili za zajemanje vesoljskih odpadkov. Namesto pravih vesoljskih odpadkov bodo uporabljali lego kocke.

Vaja

Učenci sledijo navodilom na Delovnem listu 3 (kartonska naprava), da izdelajo lastne preizkusne naprave (eno na vsako lepljivo površino), da zagrabiijo ostanke. Ko izdelajo svojo prijemalno napravo, jih prosite, da preizkusijo lepilne palčke, lepljivi trak, lepilni trak, maskirni trak, magnetni trak in velkro in z njimi poskusijo zgrabit lego kocke, ki predstavljajo ostanke. Učenci zapišejo svoje ugotovitve (kako lepljivi so materiali) v spodnjo tabelo na Delovnem listu 3.

Razprava

Zberite rezultate preiskav vsake skupine in jih pokažite razredu na ogled. Skupine vprašajte:

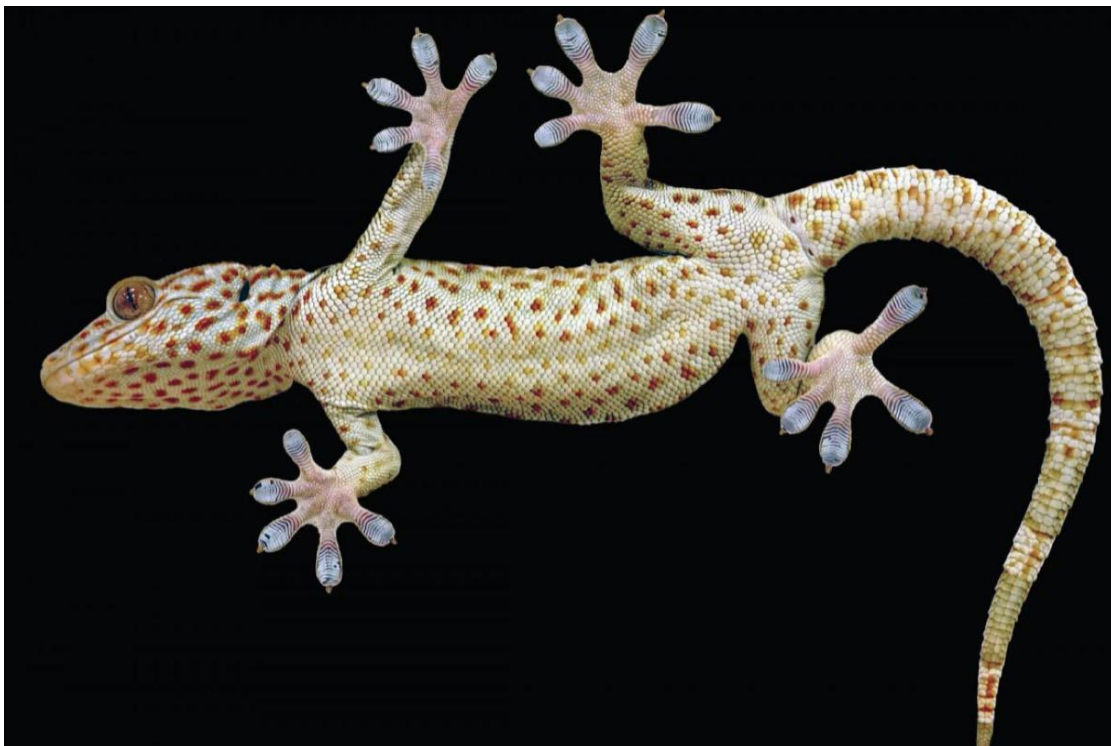
- Katera prevleka ali površina se vam je zdela najučinkovitejša pri zajemanju odpadkov? Katera je bila najmanj učinkovita? Ali lahko materiale razvrstite po lepljivosti?
- Katere materiale bi priporočali?
- Kako bi naslednjič izboljšali svoj test?
- Pojasnite, da se lahko lepljivi materiali v prostoru obnašajo zelo različno. Pomislite, zakaj?
- Kateri od materialov za testiranje bi po vašem mnenju najbolje deloval v vesolju?

Metode, ki se uporabljajo na Zemlji za grabljenje stvari, v vesolju ne delujejo. Običajna lepila v hladnem vakuumu vesolja prenehajo biti lepljiva in tudi za lepljenje kosa traku je potrebno dovolj sile, da lahko tak predmet odplava! Znanstveniki lahko v letalih, ki jih pilotirajo usposobljeni piloti pri visoki hitrosti in izvajajo parabolične lete, preizkusijo, kako se materiali obnašajo v vesolju v letalih.



SI VEDEL/-A?

- Znanstveniki so za zbiranje vesoljskih odpadkov testirali lepljive površine po navdihu gekonovih nog. Gekoni imajo na podplatih veliko drobnih dlak – te zagotavljajo oprijem, ker jih je toliko v stiku s površino stene.



DEJAVNOST 4 – OBLIKUJTE LASTNO ORODJE ZA ODSTRANJEVANJE OSTANKOV

Ta dejavnost nadgrajuje Dejavnosti 1–3, kjer so morali učenci uporabiti svojo ustvarjalnost za oblikovanje orodja za zajemanje vesoljskih smeti. Tu učenci vključijo svoje izkušnje iz vseh dejavnosti, da ustvarijo svoje prvotne načrte. Potem izdelajo preprosto orodje za grabljenje odpadkov.

Oprema:

- debel/tanek karton;
- papir;
- kartonske cevi;
- slamice;
- lepilo;
- medeninasti pritrdilni elementi;
- sponke;
- lepilni trak;
- spenjač;
- delovna lista 4A in 4B.

Vaja

Ko preberete pismo, učenci izdelajo prototip lastne naprave za doseganje in grabljenje odpadkov, ki mora imeti obe funkciji (doseganje in lepljenje lego kock). Vključite lahko naslednje točke:

- Kakšne spremembe, če sploh, bi naredili v svojih zasnovah z informacijami, pridobljenimi z najnovejšimi misijami za zajemanje vesoljskih odpadkov ali tehnik, preizkušenih v Dejavnostih 2 in 3?
- Ali bi radi združili vidike svojih modelov?

Pojasnite učencem, da bodo prevzeli vlogo vesoljskih inženirjev. Spodbudite jih, da skupaj izdelajo napravo za lovljenje vesoljskih smeti. Svoje načrte morajo spremeniti in jih izboljšati ter upoštevati materiale, ki jih bodo potrebovali. Učencem dovolite dovolj časa, da zgradijo in preizkusijo svoje prototipe. Spodbudite jih, da fotografirajo ali posnamejo svoje delo na različnih stopnjah gradnje.

Razprava

Zberite učence in jih prosite, naj opišejo in predstavijo svoje prototipe. Nekatere točke, ki jih lahko upoštevate med pogovorom, lahko vključujejo:



- *Kako deluje vaša naprava? Ali je sposobna zajeti kos vesoljskih odpadkov, ki ga predstavlja lego kocke ali drugi primerni predmeti?*
- *Razredu pokažite slike načrtov misije ESA ClearSpace. Kakšne so osnovne razlike med njihovimi načrti in načrti ESA?*

Učence opomnite, da inženirji pričakujejo, da bodo prototip večkrat testirali in izboljšali, preden se dogovorijo o končnem izdelku; to se imenuje inženirski proces. Uro zaključite s tem, da učence spodbudite, da svoje načrte in modele naložijo na spletno stran ESA Kids.

Uporabne povezave

Viri ESA:

Viri za učilnice ESA: www.esa.int/Education/Classroom_resources

Domača stran ESA Kids: www.esa.int/kids

Uporabne informacije o satelitih in njihovi uporabi lahko najdete na spletni strani ESA Kids:

https://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Useful_space/Satellites

Videoposnetki odvijanja lovka v naravi:

Gekon razvija jezik: <https://www.youtube.com/watch?v=E76YBF3P0K0>

Premikanje hobotnice: <https://www.bbc.co.uk/newsround/32335519>

Časovni zamik praproti: <https://www.youtube.com/watch?v=9c9Zi3WFVRc>

Preberi več:

<https://www.newscientist.com/article/2139071-gecko-inspired-robot-has-grippers-that-could-clean-up-space-junk/#ixzz6Ar1Ghx44>



DELOVNI LISTI ZA UČENCE:

DELOVNI LIST

1

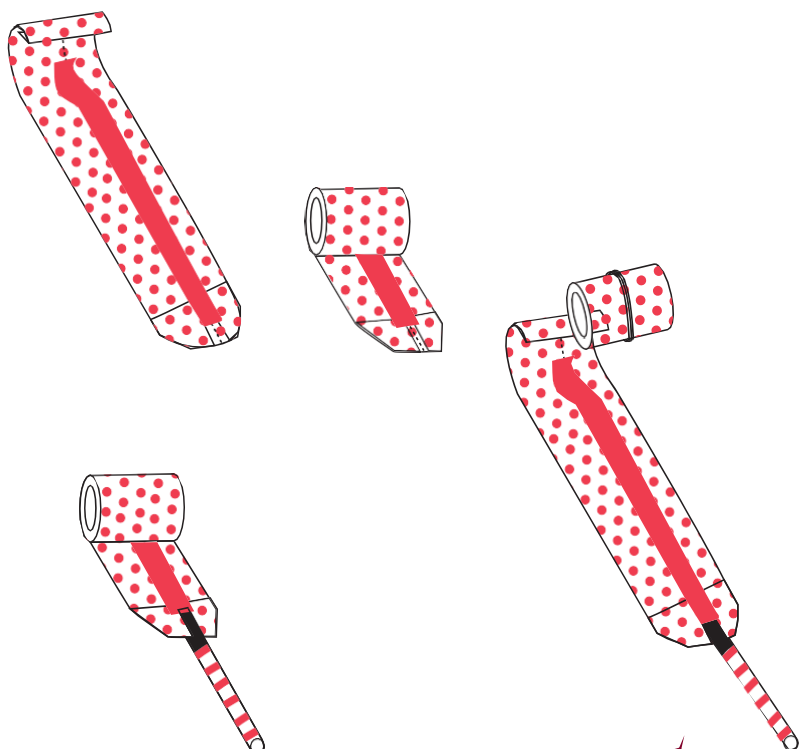
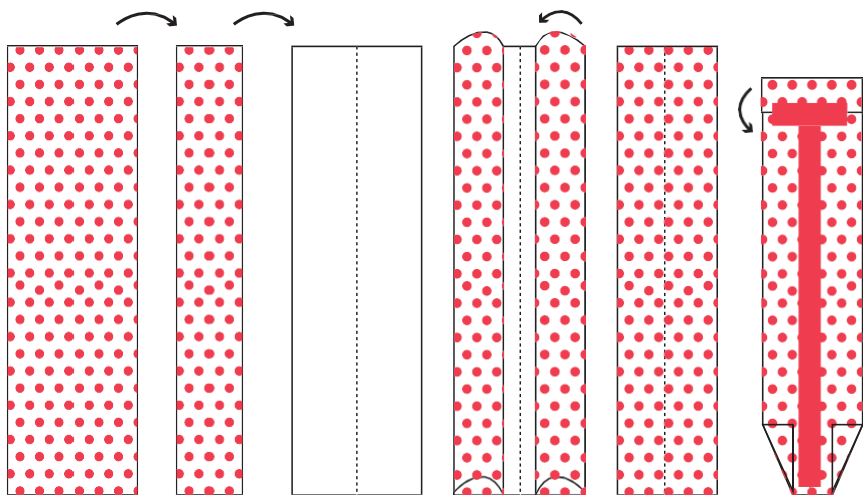


Paxi potrebuje vašo pomoč, da ustvari orodje, s katerim bo prijel nevarne neaktivne satelite, ki krožijo okoli Zemlje. Razmislite o umetnikovem vtisu satelita Envisat zgoraj. Po pogovoru s sošolci glede zamisli uporabite spodnje polje, da narišete svojo idejo za orodje za zajemanje satelitov.

DELOVNI LIST 2

Dokončajte naslednje korake in si pri tem pomagajte z grafiko. Potrebovali boste kos papirja velikosti 7 x 30 cm.

1. Papir prepognite po dolžini.
2. Odprite ga in robove zapognite v gubo na sredini.
3. Prepognite za približno 1 cm na enem koncu in zalepite.
4. Papir tesno zvijte, začnite na zalepljenem koncu, pritrdite z elastičnim trakom in pustite nekaj ur.
5. Slamico vstavite v napravo in jo pritrdite s trakom.



DELOVNI LIST 3

Pripravite testno napravo iz pravokotnega kosa debelega kartona in pripnite ročaj na sredino. Primer, prikazan v informacijah za učitelje, meri 10 x 15 cm, ročaj pa 15 x 2 cm. Naredite štiri kose na skupino, vsako z drugačno lepljivo površino.



1



2



3

Slike prikazujejo 1. primer naprave za zajemanje vesoljskih odpadkov, 2. njeno lepljivo površino in lego odpadke pred in po prijemu.

Namig: začnite s postavitvijo, kot je prikazano na zgornjih fotografijah, s postavljenimi 20 lego kockami. Pritisnite svojo lepljivo površino na lego kocke in jo dvignite, da vidite, koliko lego kock ste zbrali. Zapišite svoje rezultate v spodnjo tabelo in vajo ponovite še 2-krat.

Lepljivost (število zbranih lego kock od 20)				
Testni material	1. test	2. test	3. test	Povprečje

DELOVNI LIST 4A

E-pošta Evropske vesoljske agencije

Za: učence – vesoljske znanstvenike

Od: ESA

Predmet: Potrebujemo pomoč pri odstranjevanju ostankov!

Dragi vesoljski znanstveniki

Smo ekipa inženirjev in znanstvenikov, ki delajo za Evropsko vesoljsko agencijo. Kot veste, se v vesolju vrti veliko satelitov, ki krožijo okoli našega planeta – Zemlje. So zelo pomembni in nam tukaj na Zemlji pomagajo na številne načine, npr. pri uporabi mobilnih telefonov ali pri napovedovanju vremena. Ko sateliti prenehajo delovati, lahko na žalost postanejo nevarni za druge satelite in vesoljska plovila.

Menimo, da bi bilo mogoče nekako zgrabiti stare ali pokvarjene satelite, vendar nismo prepričani, katera orodja bi bila najučinkovitejša. Slišali smo, da ste odlični znanstveniki in vam pišemo, da bi vas vprašali, ali bi nam želeli pomagati z nekaj raziskavami.

Ali bi želeli oblikovati orodja za zajemanje odpadkov in nam pomagali oblikovati orodja za odstranjevanje vesoljskih odpadkov? Veselimo se vaših priporočil. Hvala za vašo pomoč.

Evropska vesoljska agencija



DELOVNI LIST

4B

To lahko uporabite kot pomoč pri načrtovanju preiskave orodja za odstranjevanje ostankov.

Ime skupine

To so naše ideje

To je naš izbrani dizajn

Uporabili bomo te materiale

Kako dobro so delovali?

Svoj dizajn bi lahko izboljšali, če bi ...

