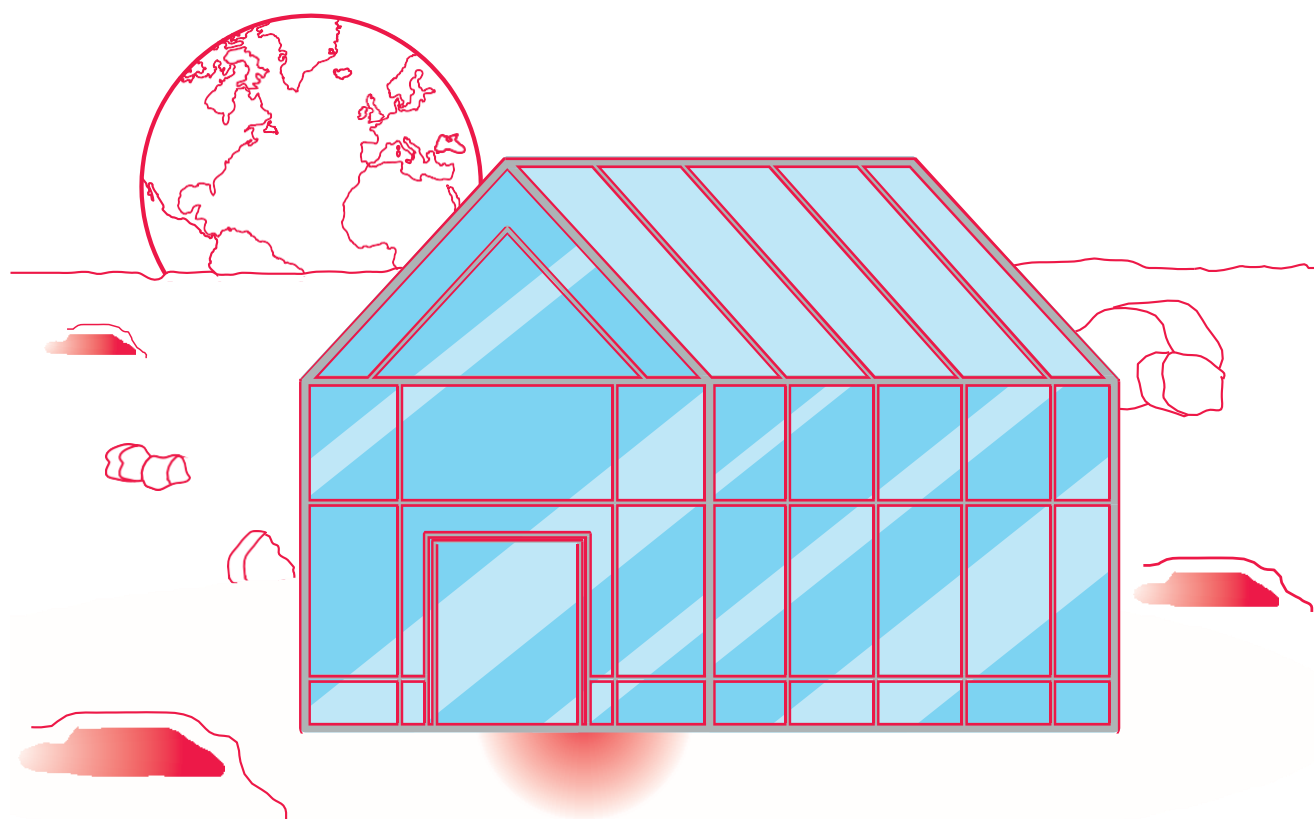


učenje z vesoljem

→ ASTROPRIDELKI

Gojenje rastlin za prihodnje vesoljske odprave





Vodnik za učitelje

Pregled stran 3

Uvod stran 4

Dejavnost 1: Naj raste stran 5

Povezave stran 8

Dnevnik za učence stran 9

učenje z vesoljem – ASTRO PRIDELKI | PR43
www.esa.int/education

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

Izdelek ESA Education
Copyright © European Space Agency 2019



→ ASTROPRIDELKI

Gojenje rastlin za prihodnje vesoljske odprave

Pregled

Predmet: naravoslovje, biologija

Starostni razpon: 8–12 let

Vrsta: dejavnost učencev, šolski projekt

Zahtevnost: srednja

Potreben čas za izvedbo dejavnosti: 30 minut
na teden v obdobju 12 tednov

Cena: srednja

Lokacija: razred

Vključuje uporabo: vrtnarske opreme

Ključne besede: naravoslovje, biologija, rastline,
semena, kalitev, bazilika, paradižnik, redkev,
steblo, list, sadež, cvet, koren

Kratek opis

V tem sklopu dejavnosti bodo učenci izboljšali razumevanje kalitve in rasti rastlin, saj bodo 12 tednov spremljali razvoj treh neznanih rastlin. Izvajali bodo meritve, opazovali in ocenjevali rast in zdravje svojih rastlin. Učenci bodo s svojimi opazovanji postavili hipotezo, katere vrste rastlin gojijo, in razpravljali, ali so primerne za gojenje na dolgotrajnih vesoljskih odpravah.

Dejavnost je del sklopa, ki vključuje dejavnost »[Astro hrana](#)«, pri kateri učenci raziskujejo druga možna živila za vesolje v prihodnosti, in »[Astro kmetovalec](#)«, pri kateri učenci raziskujejo rast rastlin v prostoru in dejavnike, ki vplivajo na nanjo.

Učni cilji

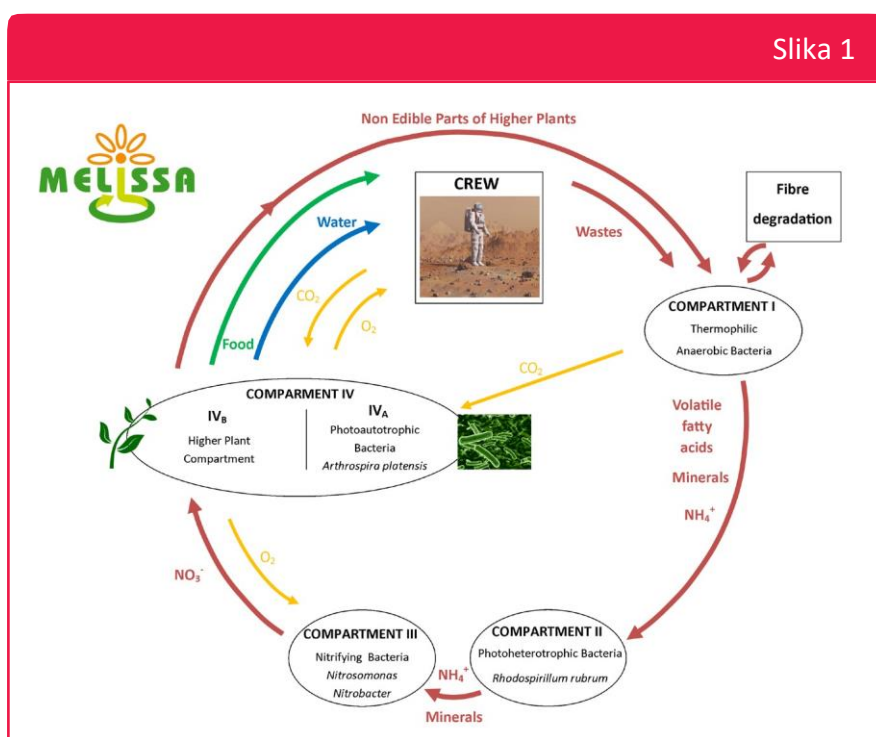
- Opazovanje in opisovanje, kako semena zrastejo v zrele rastline.
- Priprava znanstvenih diagramov in uporaba oznak.
- Izvedba sistematičnih opazovanj in meritev.
- Interpretacija rezultatov in sklepanje iz rezultatov.
- Sposobnost izvajanja primerjalnih in poštenih testov.



→ Uvod

Če se bodo astronauti naselili na Luni ali raziskovali daljne predele našega osončja, bodo potrebovali zrak, hrano in vodo. Trenutno je edina človeška postojanka Mednarodna vesoljska postaja (MVP). MVP se oskrbuje z vodo in hrano z Zemlje. Vsak astronaut potrebuje približno 1 kg kisika, 1 kg dehidrirane hrane in 3 kg vode na dan. Dobava 5 kg zalog na astronauta na dan z Zemlje je draga in nepraktična za dolgotrajne vesoljske odprave, zato znanstveniki raziskujejo, kako ustvariti zaprt sistem za vzdrževanje življenja, ki bi ga lahko uporabili v vesolju. Tak sistem za ohranjanje življenja je bistvenega pomena za nadaljnje raziskovanje vesolja in nam bo tudi pomagal izboljšati način uporabe virov na Zemlji.

Program alternativnega mikro-ekološkega sistema za ohranjanje življenja (MELISSA), ki ga vodi ESA, si prizadeva izpopolniti samovzdrževalni sistem za ohranjanje življenja, ki bi ga lahko v prihodnosti leteli v vesolju in astronautom oskrbovali ves kisik, vodo in hrano, ki jo potrebujejo. Deloval bi z recikliranjem vsega in brez dobave z Zemlje. Človeški odpadki in CO₂ bi oskrbovali rastline z bistvenimi sestavinami za rast, rastline pa bi zagotavljale kisik in hrano za ljudi ter filtrirale odpadno vodo.



↑ Pregled sistema zaprte zanke MELISSA

MELISSA raziskuje in zbira podatke o rastlinah in o tem, kako bi jih lahko gojili v zaprtem sistemu.

V tem sklopu dejavnosti bodo učenci gojili lastne rastline za vesolje in spremljali njihov napredek, ko iz semena rastejo v zrelo rastlino!

→ Dejavnost 1: Naj raste

Pri tej dejavnosti bodo učenci spremljali razvoj treh neznanih semen. Med razvijanjem semen v odrasle rastline se bodo naučili izvajati znanstvena opazovanja in beležiti podatke za sledenje rasti skozi čas. Učenci morajo zaključiti dejavnost s predstavitvijo svojih rezultatov v pismu Paxiju.

Oprema:

- natisnjen dnevnik učencev
- ravnilo
- 3 lonci
- prst ali druga podlaga za rast
- rastlinska hranila
- semena bazilike, redkvice in paradižnika

Vaja

Razred razdelite v skupine po tri ali štiri učence in vsaki skupini dajte **tri** lončke, prst, rastlinska hranila in semena. Učenci naj vsak lonček označijo z A, B in C. Na začetku ne smejo vedeti, katero rastlino posadijo v posamezen lonček. Za to dejavnost je priporočljivo, da uporabite semena redkvice, bazilike in paradižnika. Dodan je vodnik o tem, kako posaditi vsako seme.

Rastlina A – bazilika

Učenci naj lonček A do treh četrtin napolnijo s prstjo in jo zalijejo. Nato vanjo dodajo nekaj semen, preden čeznje nasujejo tanko plast prsti. Trajalo bo 8–12 dni, da semena vzklijejo in poženejo stebila. V tem času morajo učenci poskrbeti za zadostno zalivanje posevkov. Po kalitvi lahko začnejo dodajati hranila. Semena na začetku ne potrebujejo hranil, ker vsebujejo vse potrebno za rast. Lonček postavite na mesto, kjer bo izpostavljen veliki količini sončne svetlobe. Približno 6 tednov traja, da bazilika zraste v odraslo rastlino. Pazite, da rastline ne boste preveč zalivali.

2 tedna



3 tedne



4 tedne



5 tednov

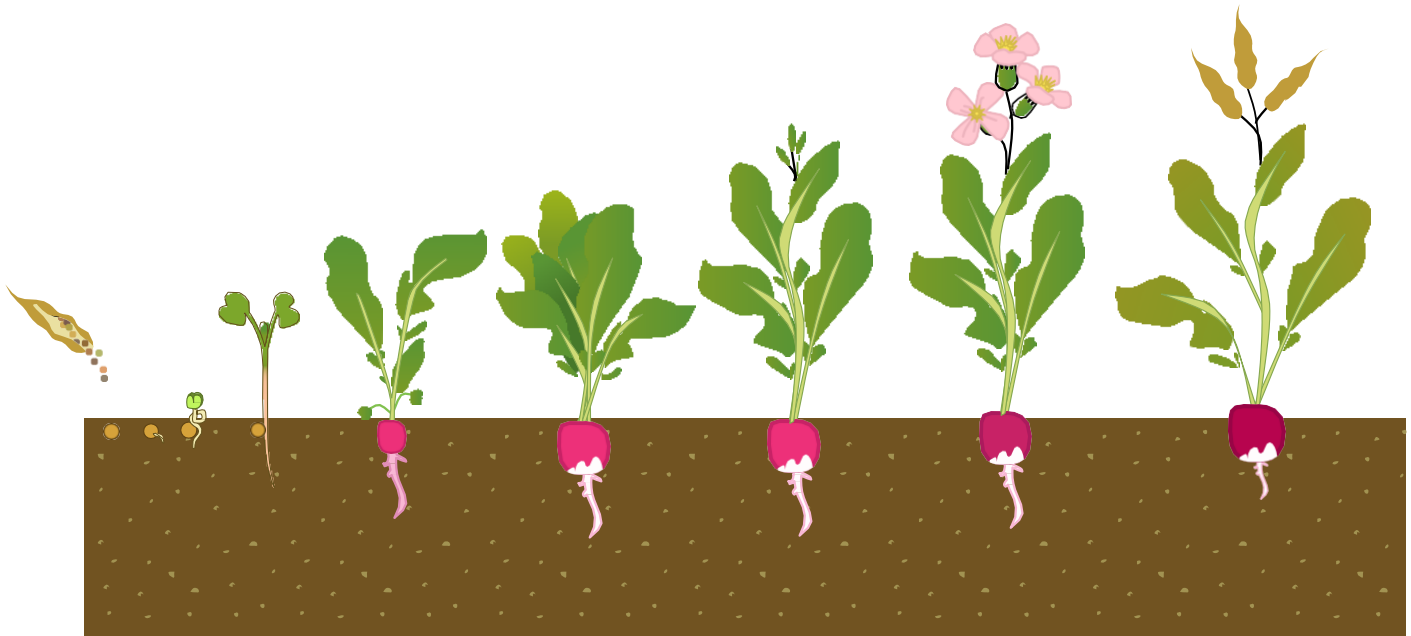


6 tednov



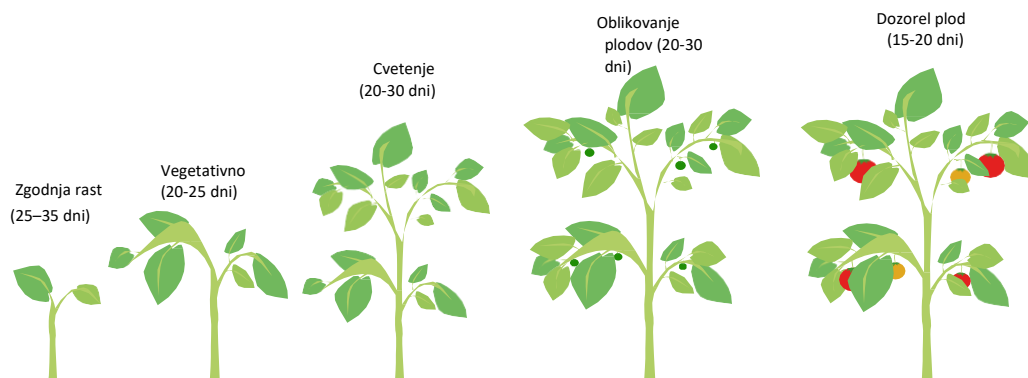
Rastlina B – redkvice

Redkvice so gomolji, ki uspevajo v hladnem podnebjju. Lonec napolnite s prstjo, vendar je ne stisnite, in dodajte nekaj semen redkvice. Na začetku lahko posadite več redkvic in jih nato po kalitvi razredčite, da bodo v lončku ostale le najbolj zdrave. Redkvice imajo rade hladno vreme, veliko sončne svetlobe, zemlja pa mora ostati popolnoma vlažna, vendar ne sme biti preveč zalita. Ko stebela rastlin redkvice začnejo lomiti površinsko prst, lahko dodate nekaj gnojila/rastlinskih hranil, da boste redkvici pomagali pri rasti. Redkvice potrebujejo približno 4 tedne, da popolnoma zrastejo.



Rastlina C – paradižnik

Paradižnik je celoletna rastlina, ki ljubi toploto in med izbranimi rastlina potrebuje največ časa za rast (običajno 12 tednov). Navlažite prst in napolnite lonček do največ 2 cm do vrha. V vsak lonček položite dve ali tri semena in jih pokrijte s približno 1 cm zemlje, jo utrdite in navlažite. Na začetku lahko lončke pokrijete s prozorno kuhinjsko folijo, da zadrži vlago. Lončke postavite na toplo sončno mesto. Ko kalčki predrejo vrh prsti, odstranite plastično folijo. Ko rastline nekoliko zrastejo, jih nekaj odstranite, da najmočnejša in najbolj zdrava rastlina ostane v loncu sama. Tla naj bodo še naprej vlažna, vendar naj ne bodo nasičena. Ko rastlina nekoliko zraste, lahko dodate rastlinska hranila/gnojila, da pospešite rast.



Beleženje podatkov

V delovnih listih za učence boste našli dnevnik za beleženje podatkov. Natisnite kopijo dnevnika za vsako skupino. Predlagamo, da se podatki za vsako rastlino beležijo enkrat na teden. Učenci lahko oblikujejo naslovnico in ustvarijo ime ekipe. V vsaki tabeli je prostor za vpis višine rastline, števila listov, števila plodov in števila cvetov. Na voljo je tudi prostor za pisanje komentarjev, ki se lahko nanašajo na vreme tisti teden, količino vode, ki so jo rastline prejele, ali katerih koli drugih pomembnih informacij. Vključen je razdelek, v katerem učenci napišejo, kakšna bi lahko bila posamezna rastlina. Učencem je na voljo prostor, da vsak teden narišejo diagram vsake rastline, kar jim bo pomagalo spremljati celotno rast rastline. Učenci naj označijo svoje diagrame, vključno z listi, cvetovi, plodovi in stebлом.

Ko vsaka rastlina zraste v celoti, lahko učenci pojedjo tisto, kar so vzgojili. Učence vprašajte, kateri del posamezne rastline je po njihovem mnenju užiten. Poskrbite, da temeljito umijete vse, kar bodo učenci jedli, in preverite, ali imajo kateri učenci alergije.

Razprava

Vse tri rastline rastejo različno hitro in užitni deli vsake rastline se razlikujejo. Redkvice rastejo najhitreje in so pripravljene za obiranje že v štirih tednih. Bazilika raste približno 6–8 tednov in paradižnik približno 12 tednov. Uživamo liste bazilike, gomolj redkvice in plod paradižnika.

Učence vprašajte, katera rastlina bi bila po njihovem mnenju najprimernejša za gojenje na dolgotrajnem vesoljskem poletu. V idealnem primeru želite hitro rastočo, odporno, užitno rastlino, ki zagotavlja veliko hranil, ne da bi zavzela veliko prostora ali zahtevala preveč pozornosti. Učenci naj svoje zaključke predstavijo v pismu Paxiju. Pisma učencev lahko pošljete Paxiju na paxi@esa.int.

V nadaljevanju vprašajte učence, ali menijo, da obstajajo druge primerne rastline (ki jih niso gojili) za gojenje na dolgotrajnih vesoljskih odpravah. Znanstveniki trenutno raziskujejo pšenico in krompir kot možna vesoljska pridelka.

Zaključek

Ko potujemo v vesolje, potrebujemo nadzorovan sistem, ker je zunanje okolje zelo neprijazno; temperatura je lahko precej pod lediščem in lahko pride do daljših obdobjev teme, v katerih rastline ne morejo opravljati fotosinteze. Zato bo gojenje rastlin v vesolju moralo potekati v nadzorovanem sistemu. Na te sisteme manj vplivajo zunanji dogodki, kot so količina vode, tema in spremenljive temperature. Za poglobljen pogled na različne dejavnike, ki vplivajo na rast rastlin, lahko opravite dejavnosti [Astro hrana](#) in [Astro kmetovalec](#).



→ POVEZAVE

Viri ESA

Astrohrana

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofood_-_Learning_about_edible_plants_in_Space_Teach_with_space_PR41

Astrokmetovalec

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofarmer_-_Learning_about_conditions_for_plant_growth_Teach_with_space_PR42

Moon Camp esa.int/Education/Moon_Camp

Misija X – treniraj kot astronaut www.stem.org.uk/missionx

Animacije o življenju na Luni esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Viri ESA esa.int/Education/Classroom_resources

Animacije Paxi esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Odprave ESA

Projekt MELISSA esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Eden ISS <https://eden-iss.net>

Dodatne informacije

Fundacija MELISSA www.melissafoundation.org

MELISSA z uporabo spiruline kot testnega subjekta

directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa

ESA Euronews – Gojenje hrane v vesolju

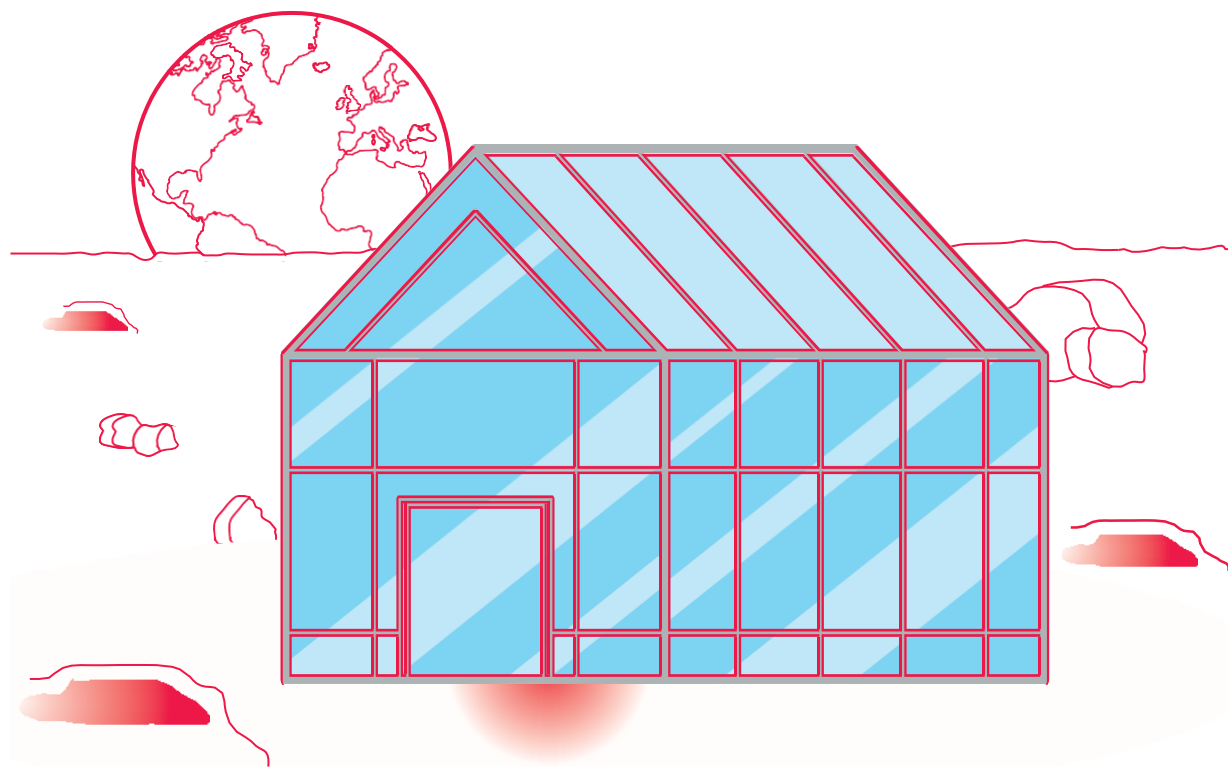
esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space

Astroplant, projekt državljanske znanosti, ki ga podpira ESA www.astroplant.io



Moji astro pridelki

Dnevnik podatkov



Ekipa: _____

Paxi potrebuje vašo pomoč

Paxi potrebuje vašo pomoč pri zbiranju podatkov o rastlinah, ki bi jih lahko gojil na svojih dolgih vesoljskih potovanjih. Morali boste postati znanstveniki in opraviti znanstveno raziskavo. To bo vključevalo opazovanje, meritve in beleženje podatkov. Paxi vam je poslal napotke za odpravo.

Napotki za odpravo: 12 tednov spremljajte rast treh neznanih semen. Določite tri rastline in se odločite, katero bi odnesli v vesolje.



TEDEN 0

Datum: _____

Narišite svoja semena

Rastlina A

Rastlina B

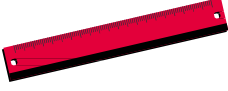



Rastlina C

Narišite svoja semena		

TEDEN 1

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislim, da gojimo:			
Komentarji:			

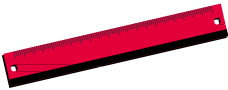



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 2

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			

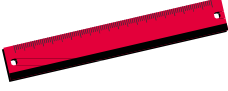



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 3

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislim, da gojimo:			
Komentarji:			




Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 4

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislim, da gojimo:			
Komentarji:			

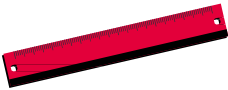



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 5

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			

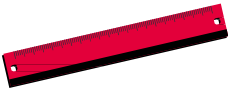



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 6

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			

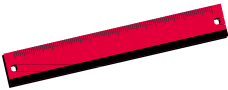



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 7

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			





Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 8

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			

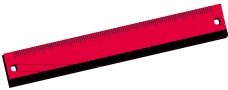



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 9

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislim, da gojimo:			
Komentarji:			

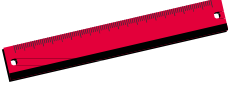



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 10

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			





Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 11

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			

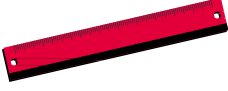



Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

TEDEN 12

Datum: _____

Zabeležite svoje meritve

Rastlina	A	B	C
Višina (cm) 			
Št. listov 			
Št. plodov 			
Št. cvetov 			
Mislím, da gojimo:			
Komentarji:			

Narišite svoje rastline

Rastlina A	Rastlina B	Rastlina C

Dragi **paxi**

Dragi Paxi,

opravili smo svojo nalogo! Z opazovanjem treh različnih semen smo določili:

Rastlina A _____

Rastlina B _____

Rastlina C _____

V vesolje bi vzeli _____, ker _____

Tvoji prijatelji,

