



Astronomija u prirodi na poseban način

Petra Valenčič¹

Sigurno se možemo složiti da je cilj svakog nastavnika, bez obzira što je predmet podučavanja, postizanje cjeloživotnog znanja, jer učenike učimo za život. Na različite načine pokušavamo gradivo približiti primjerima iz prirode i svakodnevne prakse.

Jedna od opcija, ili put do tog cilja, je povezivanje naučenog iz različitih predmeta. Takve metode poučavanja, nažalost rijetko koristimo. Iako imamo mnogo sadržaja nastavnih programa, koji bi se mogli povezati na ovaj način, to ne radimo. Mišljenja sam da se mi nastavnici doslovno držimo udžbenika i nastavnog programa. Uvjereni smo da materiju treba uvoditi postupno, korak po korak, s direktnim objašnjenjima potkrijepljenima primjerima ... No to ne znači da se međupredmetno povezivanje ne treba provoditi.

Ja sam *Petra Valenčič*, učiteljica matematike i fizike u osnovnoj školi Tone Tomšič Knežak i učiteljica fizike u osnovnoj školi Jelšane, dakle podučavam u dvije osnovne škole u Sloveniji. S učiteljicom *Nives Pirih* koja podučava tjelesni odgoj u OŠ Jelšane organizirala sam Astronomsku večer. Tako smo si zacrtale ciljeve za sport i zdravlje, i iz fizike.

Iz fizike, u cjelini o svemiru, nastojimo ostvariti cilj da učenik eksperimentom spozna orijentaciju na nebu i upotrebu zvjezdane karte pri prepoznavanju objekata noćnog neba. To je moguće samo u prirodi, u večernjim satima. Zato sam odlučila pozvati učiteljicu *Nives*, koja je u godišnji plan zacrtala noćni pohod. Rado je prihvatila moj poziv. Tako smo spojile ugodno s korisnim i uputili se na vrh Sveto Trojstvo, vrh s pogledom istočno od rijeke Pivke. Tuda se kretao legendarni *Martin Krpan*. Na vrhu je već u 17. stoljeću stajala manja crkva, koja se urušila na prijelazu iz 18. u 19. stoljeće. Nedavno je obnovljena i izgleda kao da je ovdje od pamtivijeka.



Putokaz na račvanju.



Vrh Svetog Trojstva.

Autobusom smo se vozili do makadamske ceste, gdje smo počeli naš izlet u prirodi. Kada smo se malo uzdigli, ukazala su se brda koja na jugu i zapadu okružuju dolinu

¹ Autorica je učiteljica matematike i fizike u osnovnoj školi Tone Tomšič Knežak i učiteljica fizike u osnovnoj školi Jelšane u Sloveniji.

Pivke. Osim prekrasnog pogleda na dolinu, uživali smo u svježem zraku, razgibali tijelo i nakon sat i pol hoda stigli do vrha.



Na stazi.



Priroda.



Crkva.

Polako je pao mrak i postalo je prilično hladno, pa smo se smjestili u crkvu.

Tako je nastupio i moj trenutak, učenje o svemiru. Učenike obiju škola sam podijelila u miješane skupine, tako da se upoznaju, surađuju i pomažu. Htjela sam da se prilagode na zajednički rad, jer je takve suradnje izvan svog razreda i škole sve manje.



Učenici po skupinama.



Predavanje.

Slijedilo je predavanje o svemiru. Budući da je to apstraktna i nerazumljiva tema, približila sam je učenicima kroz pokuse i unaprijed pripremljenu brošuru, koju je dobila svaka skupina. Svi znamo da se svemir još uvijek širi, ali si to teško zamišljamo. To sam ilustrirala uz pomoć balona. Crne točkice na balonu predstavljaju galaksije, pa se pri napuhavanju balona one međusobno udaljavaju, što koncept širenja svemira i udaljavanja galaksija prikazuje na praktičan i jednostavan način.



Prikaz širenja svemira.



Zvijezde.

Takvih primjera ima mnogo, pa prikazimo još jedan od njih: Pomoću bijelih točkica, nalijepljenih na modru podlogu, objasnila sam zašto na nebu vidimo Mliječnu stazu kao bijelu prugu. Pri tom opažanju bijelih točkica (koje predstavljaju zvijezde), one se povećavanjem udaljenosti prikazuju kao bijela maglica nejasnih kontura, pa otuda i naziv Mliječni put.

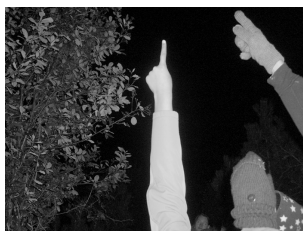
Pored navedenoga, govorili smo o orijentaciji. Budući da je jedan od načina određivanja strana svijeta pomoću zvijezde Sjevernjače, proveli smo radionicu u kojoj

učenici uče kako ju pronaći pomoću zviježđa Velikog Medvjeda. Na plakatu sam nacrtala položaj zvijezda. Učenici lako prepoznaju zviježđe Veliki Medvjed, koji se sastoji od 7 sjajnih zvijezda. Ako ih povežemo, dobijemo oblik kola (Velika Kola= Veliki Medvjed). Zamislimo liniju od kotača do ruba i produžimo ju oko 5 takvih udaljenosti, što nas dovodi vrlo blizu Sjevernjače, koja je dio zviježđa Malog Medvjeda.



Timski rad.

Taj smo postupak kasnije u noćnim satima izveli na nebu. Svi učenici su pronašli Sjevernjaču i odredili strane svijeta.

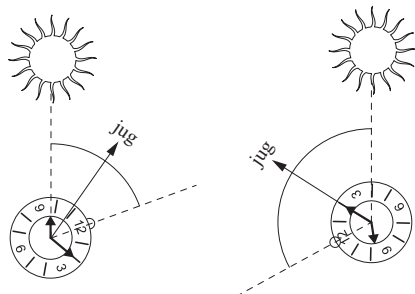


Opažanje neba.

Spomenuli smo i određivanje pomoću sata i sunca. Kako vremenski uvjeti nisu dopuštali (sunce je već zašlo) praktičnu provjeru, ponovili smo kako pomoću sata s kazaljka i sunca određujemo jug:

Pomoću štapa ubodenog u tlo uočimo smjer pružanja sjene,

- Malu kazaljku usmjerimo usporedno sjeni – prema suncu.
- Odredimo na brojčaniku sredinu između male kazaljke i 12 sati (zimsko vrijeme) ili 13 sati (ljetno vrijeme).
- Smjer iz središta sata prema toj točki je prema jugu, a suprotan smjer je sjever.

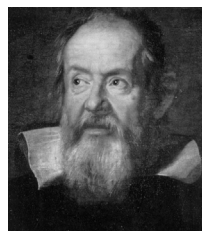


Sat kao kompas.

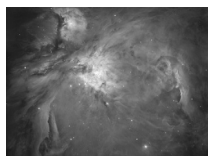
Nakon završetka predavanja, učenici su rješavali radni list. Dopustila sam im da pomažu jedni drugima. Također su se mogli koristiti zapisima s predavanja.

RADNI LIST: Svemir

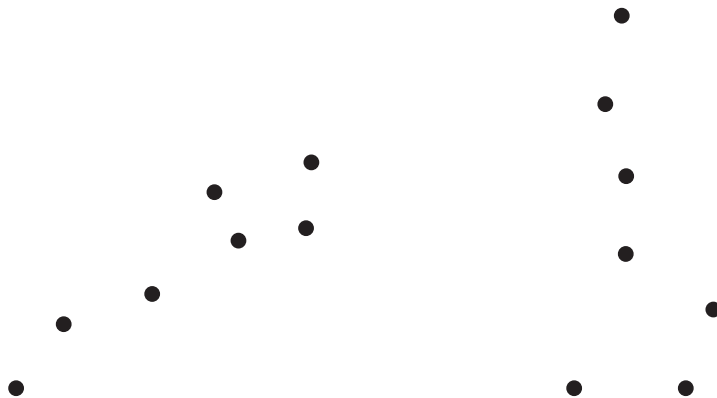
1. Dopuni! Svemir je sve što postoji. Uključuje:
2. Što znači veliki prasak?
3. Imenuj znanstvenike na slici i svakomu zapiši njegovo značajno otkriće ili pretpostavku!



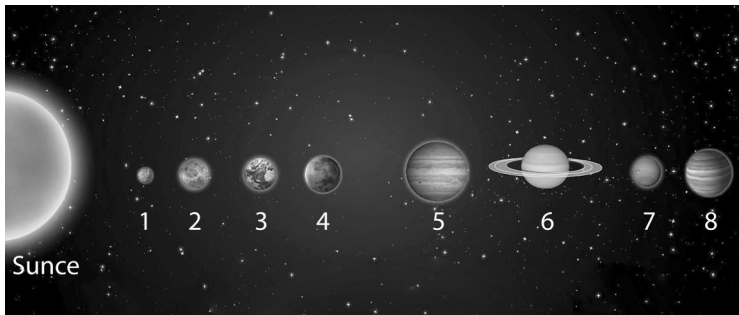
4. Nabroji objekte u svemiru.
5. Što prikazuju slike ispod?



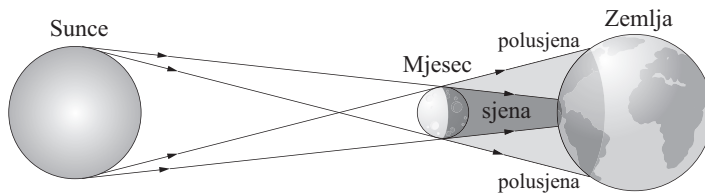
6. Kako mjerimo udaljenosti u svemiru?
7. Što je zvijezde? Koja su zvijezda vidljiva na nebu cijele godine? Koja je zvijezda vidljiva na nebu cijele godine? Zašto je ona posebna?
Na slici označi zvijezdu Sjevernjaču! Koja su zvijezda prikazana na slici?



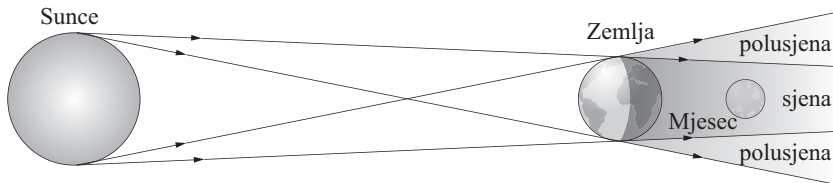
8. Što je Ljetni trokut?
9. Nama najbliža zvijezda je _____. _____ je boje, što znači da je njena temperatura _____. Zvijezde s visokom temperaturom su _____ boje, a s nižom temperaturom _____. Najsvjetlija zvijezda vidljiva iz naših krajeva je _____, slijedi ju _____, a zatim _____. Magnituda je podatak, koji mi govori, _____.
10. Slika prikazuje planete Sunčeva sustava. Navedi ih!



- Unutranji planeti su _____ i posebno su _____.
 Vanjski planeti su _____ i posebno su _____.
11. Što je Mjesec?
- Kruži li Mjesec oko Zemlje?
 - Pokazuje li nam Mjesec uvijek istu stranu?
 - Nabroji mjesečeve mijene (faze)!
 - U kojoj je mijeni Mjesec danas?
12. Što prikazuje ova slika?



13. Što prikazuje ova slika? Objasni, zašto dolazi do tih pojava!



14. Danas je _____, sati _____. Na noćnom nebu sam opazio: _____.

Nakon njihovog truda, potrebna im je povratna informacija. U ovom slučaju, u obliku kviza. Učenici su se natjecali: Male sive stanice u svemiru. Bili su vrlo motivirani, jer je najboljoj grupi obećana nagrada. Prije toga sam pripremila sljedeća pitanja:

Male sive stanice

1. Točno ili netočno. (1B)

Svemir je nastao velikim pras- kom prije približno 14 milijuna godina.	N	Mjesec je prirodni satelit	T
Geocentrični sustav znači da je u središtu Sunce.	N	U Ljetnom trokutu su tri zvijez- de: Labud, Lira i Orao.	N
Planeti kruže oko Zemlje po stazi koja se zove elipsa.	N	Svjetlosna godina je jedinica za vrijeme.	N
Najveći planet u Sunčevu susta- vu je Jupiter.	T	Sjevernjača je najsvjetlija zvije- zda Velikog Medvjeda.	N
Venera je unutarnji planet.	T	Mali Medvjed je na nebu vidljiv cijele godine.	T
Najsajjnija zvijezda koju vidimo je Sjevernjača.	N	Kasiopeja je zvijezda.	N
Vrlo vruće zvijezde su crvene boje.	N	Planete na nebu lagano vidimo prostim okom.	T

2. Izaberi tematiku. (3B)

a) Zvijezda

1. Što je zvijezde?
2. Što je magnituda?
3. Nabrojite pet zvijezda.
4. Nabrojite tri najsvjetlije zvijezde vidljive iz naših krajeva.
5. Što je galaksija?

b) Planeti

1. Nabrojite plinovite planete.
2. Opišite Veneru.
3. Nabrojite planete po redu.
4. Opišite Jupiter.
5. Zašto planeti kruže oko Sunca?

c) Povijest astronomije

1. Koji je znanstvenik trima zakonima opisao gibanje planeta?
2. Tko je prvi promatrao nebo kroz dalekozor?
3. Kada je nastao svemir?
4. Tko je bio Ptolemej?
5. Što znači heliocentrični sustav?

3. Izaberi težinu. (5B, 4B, 3B)

a) (5B)

1. Koja se zvijezda kod nas vide ljeti?
2. Kako se zove najsjajnija zvijezda zvijezda Lire?
3. Kako se zove ravnina u kojoj se Zemlja giba oko Sunca?
4. Koliko je puta Sunce veće od Jupitera?
5. Definiraj astronomsku jedinicu.

b) (4B)

1. Navedi dva zvijezda, vidljiva cijele godine iz naših krajeva.
2. Što je gravitacijska sila i kako se mijenja njena jačina?
3. Zašto Mliječni put vidimo kao bijelu prugu?
4. Po čemu se zvijezde međusobno razlikuju?
5. Kako nastaje pomrčina Sunca?

c) (3B)

1. Koji je najveći planet Sunčevog sustava?
2. Koji je Zemljin prirodni satelit?
3. Kako se zove naša galaksija?
4. Kako se zove zvijezda po kojoj se orijentiramo noću?
5. Kako se zove nama najbliža zvijezda?

Točne odgovore sam bilježila na papir (uz pomoć učiteljice Nives) i odredile smo pobjednički tim. Vrijeme je brzo prolazilo, vani se zamračilo, na nebu su se pojavile zvijezde i mjesec. Iskoristili smo povoljne uvjete za promatranje. Potražili smo Malog i Velikog Medvjeda, Kasiopeju, dobro proučili Mjesec i već spomenutu Sjevernjaču.

Brzo je došao trenutak odlaska, noćni silazak u dolinu, slušajući romantično glasanje jelena. Bilo je čarobno. S obzirom da je nastava bila drugačija, šarolika s praktičnim radom na terenu, učenicima je bilo vrlo zanimljivo. U takvim aktivnostima učenici rado sudjeluju, radoznali su i usvojili puno novog znanja. Priprema izvedbe predmeta na ovaj način zahtijeva mnogo dodatnog rada, jer osim same organizacije provedbe aktivnosti potrebnih za pripremu na terenu treba pripremiti radne listove, materijal za eksperimente... Naravno, sav se trud isplati nakon završetka aktivnosti dobivanjem pozitivnih povratnih informacija učenika.

Moje misli . .

Svaki bi nastavnik poželio pružiti učenicima mogućnost da kroz opažanja u prirodi, primjerima iz svakodnevnog života usvajaju informacije, povezuju i interpretiraju ih, te na temelju informacija i modela stvore konceptualne ideje i objašnjenja pojava i događaja, razmišljaju o njima, razvijaju argumente za takav ili drukčiji rad na temelju informacija koje se nađu u novim situacijama, kritički uspoređuju, zaključuju itd. (PISA i PIRLS). Osim gore navedenoga, razvijanje suradnje i tolerancije prema drugima je točka na i.

Izvori

- [1] *Sjevernjača*,
dostupno na adresi <http://kako-zakaj-kje.si/kje-najdemo-zvezdo-severnico.htm>
- [2] *Sat kao kompas*,
dostupno na adresi <http://celje2.skavt.net/orientacija-brez-kompasa>
- [3] *Planeti*,
dostupno na adresi <https://www.google.si/search?q=planeti>
- [4] *Pomrčine*,
dostupno na adresi <https://www.google.si/search?q=galaksije>
- [5] *Galaksije*,
dostupno na adresi <https://www.google.si/search?q=galaksije>