

Bilježnica nije na kockice

Predmet: Fizika

Razred: 7. razred, osnovna škola

Razina izvedbene složenosti:
napredna

Ključni pojmovi: fizička veličina, kvadratni kilometar, kvadratni metar, površina plohe

Korelacije i interdisciplinarnost:

- Informatika
- Geografija
- Matematika
- Hrvatski jezik
- Likovna kultura
- Tehnička kultura
- Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije
- Osobni socijalni razvoj
- Ekologija

Obrazovni ishodi:

- odrediti površinu plohe pravilnog tijela (A., B., C.)
- odrediti površinu plohe nepravilnog tijela (B., D.)
- odrediti površinu plohe velikih i malih tijela izvan mjernog područja mjerke (B., D.)
- usporediti površine prirodnih objekata (B., D.)
- izmjeriti i odrediti površine geometrijskih ploha (A.)
- izraziti površinu ploha različitim mjernim jedinicama (A., B., C., D.)
- preračunavati mjerne jedinice za površinu (A., B., C.)

**U zagradama su navedena slova koja označavaju aktivnosti ovog scenarija poučavanja, a njihovom se realizacijom doprinosi ostvarenju dotičnog ishoda.*

.....

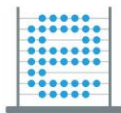
Opis aktivnosti:



Veliko, a ipak malo

Razgovarajte s učenicima o geometrijskim tijelima i likovima: *Koja je razlika između kocke i kvadrata? Što se nalazi u vašim bilježnicama iz Fizike i Matematike – kockice ili kvadratići?* Podsjetite učenike na to da iako našu nogometnu reprezentaciju zovu „kockasti“, njihovi crveno-bijeli dresovi nisu kockice nego kvadrati.

Pitajte učenike: *Jesu li sve učionice u školi jednake veličine? Smatraju li dovoljno velikom učionicu u kojoj se održava nastava? Na koji bi način izračunali površinu poda učionice u kojoj se nalaze? Koje su veličine potrebne kako bi odredili površinu?*



Zatražite od učenika neka procijene površinu poda učionice bez mjerenja. Raspravite s učenicima o njihovim procjenama. Pitajte ih: *Na koji biste način izmjerili površinu i kojim biste se mjerilima služili u mjerenju? Hoćete li kupiti namještaj za svoju sobu, a da prije toga ne izmjerite može li u nju stati?*

Razgovarajte s učenicima o važnosti životnog prostora u kojem borave te imaju li dovoljno prostranu sobu i dnevnog svjetla. Što bi promijenili kako bi im taj prostor bio još ugodniji?

Podijelite učenike u nekoliko skupina. Služeći se mjernom vrpcom jedna skupina neka mjeri duljinu i širinu učionice, a ostale skupine duljinu i širinu školskih klupa, sjedalica školskih stolica i ostalog namještaja pravilnog oblika.

Učenici neka po skupinama dobivena mjerenja unose u tablicu u program dinamične matematike [Geogebra](#). U programu mogu kreirati izraz za određivanje površine pravilnih tijela. Skupine koje su mjerile dimenzije školskih klupa, stolica i namještaja određuju pojedinačne površine i ukupnu površinu tijela koja su mjerili.

Razgovarajte s učenicima o dobivenim rezultatima te analizirajte kolika je površina poda učionice i je li ona dovoljno prostrana za izvođenje nastave. Nakon toga učenici neka analiziraju koliku površinu zauzimaju školske klupe, stolice i namještaj te procjenjuju koliko je ostalo slobodnog prostora. Po skupinama u programu [Geogebra](#), u umanjenom mjerilu, učenici unose mjere učionice te mjere namještaja. Analizirajte s učenicima pitanje s početka aktivnosti: *Smatrate li učionicu dovoljno velikom?*

Učenici mogu izraditi shemu svoje učionice ili sobe u alatu [Gliffy](#), slično [primjeru](#).

Postupci potpore

Nekim učenicima s teškoćama (s motoričkim teškoćama, oštećenjem vida) bit će potrebno pružiti podršku u mjerenju mjernim instrumentima. Pri tome će nekim od navedenih učenika biti potrebno objasniti i demonstrirati način postavljanja mjerne vrpce pri mjerenju. Radi lakšeg mjerenja, ako je moguće, odaberite što širu mjernu vrpču s velikim i jasnim brojčanim oznakama.

Učenici s oštećenjem vida mogu se tijekom mjerenja koristiti zvučnim metrom ili inačicom taktilnog metra. Upute za izradu taktilnog metra možete pronaći u [Didaktičko-metodičkim uputama za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama](#).

Pri kreiranju izraza za određivanje površine pravilnih tijela u programu [Geogebra](#) važno je provjeriti znaju li ga učenici s teškoćama kreirati. Ako učenici to ne mogu napraviti, važno je da zajedno s učenicima prođete sve korake u izradi. Isto tako, važno je provjeriti razumiju li učenici kako mogu izračunati slobodan prostor te im po potrebi omogućiti priliku da to izvježbaju na jednostavnim vizualnim predlošcima i s malim brojevima.



B

Katastar

Ponovite s učenicima mjerne jedinice za duljinu. Pitajte ih: *Ako je osnovna mjerna jedinica za duljinu metar, a površinu kvadratni metar, kako se nazivaju manje odnosno veće mjerne jedinice za površinu? Zašto upotrebljavamo manje odnosno veće jedinice za površinu i što njima mjerimo?*

Zatražite od učenika neka u učionici pronađu predmete čiju površinu mogu izraziti u manjim mjernim jedinicama i kojim (list papira, guma). Raspravite s učenicima u kojim bi mjernim jedinicama izrazili površinu učionice, školskog dvorišta, naselja.

Upoznajte učenike s mjernim jedinicama za mjerenje površine zemljišta koje su veće od kvadratnog metra, a manje od kvadratnog kilometra. Zatražite od njih da istraže u [Hrvatskoj enciklopediji](#) pojmove *ar* i *hektar*.

Pitajte učenike: *Koje su dimenzije školskog igrališta za nogomet, rukomet, košarku? U kojoj mjernoj jedinici možemo izraziti površinu igrališta, a u kojoj nogometnog stadiona?*

Uputite učenike na mrežnu stranicu [Državne geodetske uprave](#). Neka u pretragu unesu katastarski ured, katastarsku općinu i broj čestice svoje škole. Neka uz pomoć alata s alatne trake pokušaju što preciznije izmjeriti površinu školskog dvorišta te je izraziti u kvadratnim metrima ili većoj mjernoj jedinici.

Analizirajte s učenicima i zelene površine (parkove, perivoje, dječja igrališta) na karti njihova mjesta. Neka mjere tih površina zajedno s njihovim slikama stave u prezentaciju u alat [Emaze](#), koju mogu podijeliti na školskoj mrežnoj stranici. Razgovarajte s učenicima o važnosti zelenih površina u urbanim sredinama i kako ih očuvati.

Neka učenici pojedinačno, u alatu za izradu mentalnih mapa [Mindomo](#), usustave stečeno znanje o mjernim jedinicama za površinu.

Postupci potpore

Upoznajte učenike s teškoćama s različitim mjernim instrumentima koji se upotrebljavaju u mjerenju. Neka učenici u učionici zajedno s drugim učenicima pronađu predmete koje će mjeriti različitim mjernim instrumentima. U toj aktivnosti možete im zadati zadatak da mjere iskažu u različitim mjernim jedinicama kako bi bolje razumjeli odnose veličina tih mjernih jedinica (mm, cm, dm, m). Objasnite učenicima (npr. učenicima s intelektualnim teškoćama) kada se u izražavanju duljine nekog predmeta upotrebljavaju manje, a kad veće mjerne jedinice.

Provjerite razumiju li učenici s teškoćama ulogu Državne geodetske uprave te im po potrebi objasnite najvažnije značajke i ulogu toga ureda. Učenicima (npr. učenicima sa specifičnim teškoćama poučavanja, učenicima s poremećajem pažnje i hiperaktivnosti, učenicima s intelektualnim teškoćama) možete pripremiti i kratak sažetak na predlošku koji će učenik zalijepiti u bilježnicu, a koji će sadržavati osnovne podatke o uredu te objašnjenje nepoznatih riječi (*katastar*, *katastarska*



čestica). Pri tome sažetak sastavite jasnim i učeniku razumljivim rečenicama te po mogućnosti upotrijebite što više vizualnih prikaza (slika, fotografija, crteža i sl.).

Pri pretraživanju podataka na mrežnoj stranici većinu učenika s teškoćama bit će potrebno postupno voditi kroz zadatak, objašnjavajući im pojedine stavke koje su zadane.

Neka učenici s teškoćama izrađuju umne mape uz potporu učenika i učitelja. Pri tome razinu podrške prilagodite potrebama i teškoćama svakog učenika.

C

Po jutru se dan poznaje

Razgovarajte s učenicima o narječjima kojima se govori u Republici Hrvatskoj. Poznaju li mjerne jedinice za površinu koje nisu u *Međunarodnom sustavu mjernih jedinica (SI)*, a u svakodnevnoj su uporabi?

Pitajte učenike znaju li što su: jutro, četvorni hvat, ral, dulum, mekota, klafter i koliku površinu zauzimaju. Razgovarajte s učenicima o bogatstvu hrvatskog jezika i njegovih narječja.

Neka učenici prema ključnim pojmovima istraže u [Hrvatskoj enciklopediji](#) stare mjerne jedinice i njihovu vrijednost. Preračunavanje mjernih jedinica za površinu zemljišta mogu pronaći i na mrežnoj stranici [Savjetodavne službe](#).

Podijelite učenike u tri do četiri skupine. Svaka skupina, služeći se alatom za izradu plakata [Piktochart](#), neka izradi plakat sa starim mjernim jedinicama za zemljište. Plakate zatim neka podijele na društvenoj mreži [Yammer](#), a oni im mogu poslužiti za ponavljanje gradiva.

Postupci potpore

Učenike s teškoćama (učenici s intelektualnim teškoćama, specifičnim teškoćama poučavanja, poremećajem iz spektra autizma) možete upoznati s nazivima svih starih mjernih jedinica, no možete im zadati zadatak da istraže specifičnosti samo za jednu od njih (npr. onu koja im je najlakše pamtljiva). Pri pretraživanju informacija na navedenim mrežnim stranicama bit će potrebno provjeriti učenikovo razumijevanje opisa mjerne jedinice te mu pružiti podršku u razlikovanju važnog (ono što će zapisati) od nevažnog.

Za rad u skupini učeniku s teškoćama odredite točnu ulogu kako bi mogao aktivno sudjelovati u radu skupine. Preporučuje se da upoznate učenike s teškoćama s izradom plakata u alatu [Piktochart](#) prije samog projekta u razredu kako bi se učenik bez teškoća mogao uključiti u rad skupine.



D

Gužva u prostoru

Razgovarajte s učenicima o teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske na županije i kojoj županiji pripada njihovo mjesto stanovanja. Pripada li njihova županija površinom većim ili manjim županijama? Republika Hrvatska članica je Europske unije. Raspravite s učenicima pripada li Republika Hrvatska površinom u manje ili veće države Europske unije.

U alatu za organizaciju i upravljanje projektima [Trello](#) formirajte skupine po troje učenika. Jednu skupinu učenika uputite na stranicu [Državnog zavoda za statistiku](#). Neka u izborniku odaberu bazu podataka, naselja i stanovništvo Republike Hrvatske, opće informacije te površinu gradova općina i naselja. Podatke o površinama Županija neka unesu u tablicu u programu dinamične matematike [Geogebra](#) te izračunaju koliki dio površine Republike Hrvatske zauzima njihova županija te ostale županije. Ostalim skupinama dodijelite podjednak broj država Europske unije te ih uputite na službenu mrežnu stranicu [Europske unije](#). U izborniku neka odaberu *O Europskoj uniji*, pronađu potrebne podatke te u programu dinamične matematike [Geogebra](#) izračunaju koliku površinu zauzimaju te države u površini Europske unije.

Uputite učenike neka se u svojim istraživanjima koriste službenim stranicama i izbjegavaju mrežne stranice nepoznatih i neprovjerenih izvora koje mogu imati netočne podatke i neprimjerene sadržaje.

Analizirajte s učenicima dobivene podatke i razgovarajte o površini koju zauzima njihova županija u Republici Hrvatskoj i površini Republike Hrvatske u Europskoj uniji.

Učenici svoja istraživanja mogu prikazati prezentacijom u alatu [Emaze](#) i podijeliti ih na školskoj mrežnoj stranici: Prezentirani se podatci mogu upotrijebiti u nastavi Geografije.

Postupci potpore

U razgovoru o teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske i Europske unije učenicima kao predložak ponudite slike koje prikazuju raspodjelu na županije i države. Po potrebi učenicima (npr. učenicima sa specifičnim teškoćama poučavanja) unaprijed napišite što je zadano i istaknite matematički izraz kojim će izračunavati spomenute udjele u površinama. Razgovarajte s učenicima o odnosu površine onoga što mjere u stvarnosti i na geografskoj karti.

Za one koji žele znati više

Učenicima koji žele znati više zadajte neka istraže kolika je površina bijele linije koja označava zaustavnu traku na autocesti od Zagreba do Splita. Služeći se servisom [Google karte](#), učenici kao polaznu točku označavaju naplatno mjesto u Lučkom, a kao krajnju točku naplatno mjesto Dugopolje. Linija zaustavnog traka na autocesti debljine je 20 cm. Kanta s bojom obujma 20 litara dostatna je za bojenje



površine od 6 m². Koliko je kanti boje potrebno kako bi se povukla linija na autocesti Zagreb – Split (Lučko – Dugopolje)? Rezultate svojega istraživanja učenici neka podijele na društvenoj mreži [Yammer](#).

Učenici koji žele znati više mogu odrediti površinu nekog područja na Zemlji, npr. otoka ili jezera s fotografije iz misije [Sally Ride EarthKAM](#), u kojoj mogu sudjelovati tri do četiri puta godišnje i u kojoj imaju priliku daljinski upravljati digitalnim fotoaparatom montiranim na Međunarodnoj svemirskoj postaji (ISS).

Napomena: Od 2011. godine u uporabi je fotoaparat Nikon D2X Digital SLR, uz uporabu objektivna 50 mm i 180 mm, a upravljani je računalom Lenovo (IBM) T61p.

Učenici mogu preuzeti i fotografije iz [galerije](#) koja je dostupna, uz prateće vodiče za učenje, u pretraživaču arhive Sally Ride EarthKAM. Uz opis fotografija ponuđeni su podatci o karakteristikama leće fotoaparata tijekom fotografiranja, geolokacijske koordinate, mjesto itd.

Napomena: Kako bi se postavilo zahtjev za fotografiranje sa ISS-a, potrebno je definirati parametre kako bi računalo koje upravlja fotografiranjem znalo što se traži. Svaki učitelj dobije listu kodova (*codewords*) koji se pridružuju zahtjevima (jedan kod za jedan zahtjev, tj. jednu fotografiju). Potrebno je u dodijeljenom terminu (obično tjedan dana) odrediti orbitu ISS-a po broju, prilikom koje nadlijeće traženo područje. Zatim se definiraju koordinate traženog područja i pridružuju orbiti.

Učenici neka se koriste atlasima, alatom [Google Earth](#) i provjerom vremenske prognoze u planiranom području fotografiranja, npr. na [poveznici](#) ili izravno na stranici [Sally Ride EarthKAM](#) te targetiraju mjesta iznad kojih prelijeće ISS tijekom vremenskog okvira misije.

Nakon završetka misije i postavljanja fotografija u galeriju učenici biraju fotografije s dovoljnom oštrinom na kojima bi se mogli uočiti detalji koji će poslužiti kao referentne točke za određivanje mjerila. U digitalnom alatu [Google karte](#) neka učenici pronađu lokacije s dobivenih fotografija. Nakon toga neka izmjere udaljenost između odabranih referentnih lokacija na karti te iste referentne lokacije upotrijebe i pri mjerenju udaljenosti na fotografijama. Učenici neka usporede vrijednosti i odrede mjerilo fotografije.

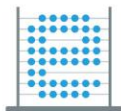
Na kraju neka učenici u nekom od alata za obradu fotografija, npr. [Pixlr](#), opcrtaju rubnu crtu plohe, npr. otoka ili jezera prikazanog na fotografiji i izračunaju njegovu površinu.

Učenici mogu pripremiti i prigodnu izložbu dobivenih fotografija u školi ili ih podijeliti u galeriji fotografija na mrežnoj stranici škole.

Dodatna literatura, sadržaj i poveznice:

Dodatna pojašnjenja pojmova možete potražiti na relevantnim mrežnim stranicama – [Google znalac](#), [Struna](#) (Hrvatsko strukovno nazivlje), [Hrvatska enciklopedija](#) i sl.

1. Buzan, T. (2005.): *Mentalne mape za klince*. Zagreb: Veble Commerce



2. Ivančić, Đ., Stančić, Z. (2015): „Razlikovni pristup u inkluzivnoj školi“. U: Igrić, Lj. i sur. *Osnove edukacijskog uključivanja. Škola po mjeri svakog djeteta je moguća* (str. 159–203.). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga
3. Kadum-Bošnjak, S. (2012): Suradničko učenje. *Metodički ogledi*, 19(1) , 181.-199.
4. R. Krsnik. (2008.): *Suvremene ideje u metodici nastave fizike*, Zagreb, Školska knjiga
5. Sekušak-Galešev, A., Stančić, Z., Igrić, Lj. (2015): „Škola za sve, razvrstavanje učenika i čimbenici učenja“. U: Igrić, Lj. i sur. *Osnove edukacijskog uključivanja. Škola po mjeri svakog djeteta je moguća* (str. 203–249). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga
6. Zvonimir Jakobović. (1981.): *Leksikon mjernih jedinica*, Školska knjiga

Napomena: Valjanost svih mrežnih poveznica zadnji put utvrđena 17.5.2018.



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom [Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#). Prilikom korištenja ovog djela trebate označiti autorstvo djela na ovaj način: CARNET (2017) e-Škole scenarij poučavanja “(upisati naslov scenarija poučavanja)”, <https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>.



Primijenili ste ovaj scenarij poučavanja u nastavi? Recite nam svoje mišljenje popunjavanjem upitnika na ovoj [poveznici](#).