

# NANOPRIZME ZLATA ZA RAZVOJ SENZORA

NANOZNANSTVENI SCENSKO UMJETNIČKI VODIČ  
RADNA KNJIGA ZA NASTAVNIKA



Co-funded by  
the European Union



# EUREKArt

## Zlatne nanoprizme

### U OVOJ RADNOJ BILJEŽNICI:

<b>EUREKArt</b>	<b>2</b>
<b>ciljevi učenja</b>	<b>3</b>
<b>upute</b>	<b>4</b>
<b>naše putovanje</b>	<b>7</b>
<b>u pozadini</b>	<b>8</b>
<b>zanimljivosti</b>	<b>8</b>
<b>ključne riječi</b>	<b>11</b>
<b>akcije</b>	<b>13</b>
<b>pisanje priče</b>	<b>15</b>
<b>eliksir</b>	<b>17</b>

1



Co-funded by  
the European Union

Broj projekta: 2020-1-ES01-KA227-SCH-096093



Podrška Europske komisije za izradu ove publikacije ne predstavlja odobrenje njenog sadržaja koji odražava stavove samih autora te se Komisija ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu daljnju uporabu informacija sadržanih u ovoj publikaciji.



# EUREKArt

## ISTRAŽIVANJE NANOZNANOSTI

**EurekArt** inovativni je Erasmus+ edukativni projekt razvijen s ciljem promicanja i povećanja **znanstvenih znanja** koja se tiču društva među učenicima u dobi od 12 do 16 godina. Omogućuje široku društvenu vrijednost kroz obrazovnu sinergiju između **vizualnih i izvedbenih umjetnosti** uokvirenu vrhunskim istraživanjima u nanotehnologiji.

EurekArt ima za cilj **stvoriti poveznice** između različitih područja obrazovanja pomoću sljedećeg:

- Poticati i razvijati **radoznalost učenika** za proces koji vodi od kreativnosti do stvaranja kulture.
- Razvijati interes za **znanstveno znanje** s društvenom vrijednošću kroz obrazovnu sinergiju između **vizualnih i izvedbenih umjetnosti** zajedno s nanotehnologijom.
- Razvijati **inovativne prakse** u području obrazovanja, kombiniranjem izvedbenih i vizualnih umjetnosti s nanotehnologijom.
- Omogućiti mladima potrebne **alate i vještine** za pronalaženje kreativnih i inovativnih rješenja koja im omogućuju suočavanje s društvenim rizicima i izazovima bez presedana.

Nadalje, **pruža korisne alate za nastavnike koji žele koristiti izvedbenu i vizualnu umjetnost u svom školskom nastavnom planu i programu.**



# ciljevi učenja

## POVEZIVANJE SA ŠKOLAMA

Ova radna bilježnica sadrži niz vježbi za podučavanje tema kao što su nanotehnologija i nanočestice prikladne učenicima, koristeći scensko-umjetnički pristup. Ovdje se fokusiramo na **zlatne nanoprizme**. Kako bismo naš pristup učinili uzbudljivijim i korisnijim, predložit ćemo vam i neke vježbe za stjecanje mekih vještina i vježbe pisanja priča. Na taj će način učenici pristupiti ovom materijalu iz višedimenzionalnog pristupa kako bi stekli zaokružen dojam. Točnije, istražiti ćemo:

### Znanstveni sadržaj

3

Teme obrađene u ovoj radnoj bilježnici povezivat će se sa školskim nastavnim planom i programom prirodosnanstvenih predmeta. Točnije, učenici će se dotaknuti tema **periodnog sustava, plemenitih metala, astrofizike, ekonomije i medicinske problematike**.

### Stvaranje poveznica

Istraživanja nanočestica zlata su iznimno aktualna. Koriste se u izradi biosenzora za sve vrste bolesti, od raka do Covid-19. Ono što se obično smatra plemenitim metalom može biti još dragocjenije kada se primjenjuje na zdravstvene probleme.

### Meke vještine

Učenici će tijekom svog rada na zajedničkom stvaranju znanja steći vještine vezane uz **timski rad, javni nastup i pripovijedanje**. Grupne aktivnosti poboljšat će **kritičko mišljenje i vještine pregovaranja**, a učenicima će omogućiti da otkriju dublje značenje znanstvene teme.







# upute

## UČITELJI POSTAJU VODIČI

Ova aktivnost je stvorena za nastavnike svakog predmeta, kako bi im omogućila da uvedu temu **zlatne nanoprizme** povezujući ovu problematiku sa školskim kurikulumom, a ujedno i s društvom.

U središtu našeg pristupa je ideja da učenici trebaju pronaći **načine kako povezati svoje univerzume sa svakom temom kreativnim pristupom**, dok istovremeno stječu opće razumijevanje znanosti koja stoji iza toga. Predlažemo da nastavnici provedu učenike kroz niz vježbi u kojima učenici postaju **istraživači**, krećući na **putovanje ka otkriću**. Nastavnici će također istraživati teme s učenicima i **steći potencijalno novu svijest** o tome kako takve teme utječu na društvo te će također naučiti **novu tehniku poučavanja**.

4

Pristup koji smo koristili je pristup **neformalnog učenja** gdje se učenici ne suočavaju s **tipičnim frontalnim predavanjem**, već pristupaju temama kroz pristup **učenju kroz praksu**.

Iako je biti nastavnikom prirodoznanstvenih predmeta moglo biti korisno kada se učenicima daju neke osnovne informacije o nanoznanosti, **nastavnici ne moraju biti stručnjaci iz područja prirodnih znanosti**: EurekaArt je **interdisciplinarni projekt**. Učenici će samostalno istraživati kako bi pronašli znanstvene informacije, a kada dođe trenutak za pisanje njihovih priča, nastavnici humanističkih znanosti mogli bi se naći na pravom mjestu.

Ono što nastavnici doista moraju imati je **otvoren um!** U radnoj bilježnici **Soft Skills** nastavnici će pronaći savjete i vježbe kojima će učenicima (i njima samima) dati skup alata s kojima će započeti svoje nanoznanstveno putovanje.





Ako je još niste pročitali, počnite s radnom bilježnicom Soft Skills i odlučite koja bi od predloženih aktivnosti najviše koristila vama i vašim učenicima. Zatim se vratite ovoj radnoj bilježnici da zaprljate ruke nanočesticama!

### VREMENSKA TRAKA PROJEKTA

Ovdje predlažemo mogući put za EurekaArt koji **nastavnici mogu personalizirati**: promijeniti redoslijed sastanaka, odabrati samo one koji su im potrebni ili podijeliti sadržaj s kolegama koji predaju različite predmete, kako bi projekt bio uistinu interdisciplinaran.

#### Predloženi sastanci (najviše 10 sati):

- *Soft skills* o scenskoj umjetnosti (1 do 3 h): posebno su potrebne ako učenici dolaze iz različitih razreda i/ili nastavnik nije upoznat s kazališnim pristupima ili tehnikama pripovijedanja.
- Putovanje junaka (1 h): kratka frontalna lekcija ili video resursi.
- Uvod u nanoznanost (1 sat): prođite kroz predložene ključne riječi, pozadinu i zanimljivosti i istražite ono o čemu želite znati više
- Scenska umjetnost i nanoznanost (1 do 2 h): fizičko utjelovljenje znanstvenih koncepata za njihovo bolje razumijevanje i... zabavu!
- Pisanje priče (1 h): rezimirati pripovijedanje, analizirati poznatu priču i kolektivno improvizirati novu, plus dati zadatak pisanja priče.
- Čitanje priča (1 do 2 h): učenici čitaju svoje priče nastavnicima i vršnjacima i dobivaju povratne informacije. Ovaj se sastanak može ponoviti više puta kako biste pročitali priče poboljšane na temelju povratnih informacija.

Imajte na umu da ćete prilikom **uvođenja nanoznanosti** u svoj razred koristiti samo odjeljke “u pozadini” i “zanimljivosti” ove radne bilježnice.



# EUREKArt

## Zlatne nanoprizme

Svrha je **zainteresirati učenike** za temu. Zatim ih možete zamoliti da **na internetu pretražuju** neke **ključne riječi** i razgovarajte s njima o značenju onoga što su pronašli, koristeći sadržaj odjeljka **ključnih riječi** radne knjige kao rezervu.

Za učenike je važno da nauče **kako samostalno istraživati na internetu** te da shvate da su neki **izvori** pouzdani, a neki nisu. Kasnije, kada budu pisali svoje priče, morat će tražiti odgovarajuće izvore znanstvenog znanja. Možete ih čak zamoliti da zabilježe izvore koje su konzultirali. To je dobra vježba **znanstveno informiranog građanstva!**

Predloženi sastanci vrlo su važni kako bi učenike usmjerili prema cilju, ali nakon što dobiju zadatak, od temeljne je važnosti da **znaju da od nastavnika mogu zatražiti pojašnjenje**. Pobrinite se da znaju da ćete ih voditi u istraživanju informacija ili u razvijanju dobre priče. Nastavnici bi se trebali barem jednom staviti na raspolaganje kako bi provjerili s učenicima razvoj njihovog rada.

6

Zapamtite da je za učenika najteži dio pisanja znanstvene priče... **znanost!** Možda napišu lijepu priču, ali zaborave učiniti znanost njezinim važnim dijelom, ili obrnuto: u stanju su napisati potpuno objašnjenje fenomena, ali malo ili nimalo zapleta. Budite strpljivi. Dajte im povratne informacije o tome kako da njihova priča zablista i **pripremite se da budete zadivljeni** kreativnošću vaših učenika.

**Radne bilježnice i video resursi na web stranici EurekaArt sadrže sve što vam je potrebno da biste slijedili ovaj put**, ali je važno da nastavnici slobodno mijenjaju, modificiraju i *hakiraju* predložene vježbe. Ništa nije zapisano u kamenu! Ovisno o veličini razreda i rasporedu, nastavnici mogu birati hoće li učenike natjerati da rade samostalno ili u skupinama, istražiti varijacije vježbi ili čak **izmisliti potpuno nove!**



Co-funded by  
the European Union

Broj projekta: 2020-1-ES01-KA227-SCH-096093



Podrška Europske komisije za izradu ove publikacije ne predstavlja odobrenje njenog sadržaja koji odražava stavove samih autora te se Komisija ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu daljnju uporabu informacija sadržanih u ovoj publikaciji.



# naše putovanje

## MI SMO JUNACI!

EurekArt je **putovanje ka otkriću** na koje nastavnici i učenici zajedno kreću. U ovom trenutku, spremni ste za znanstvene radne bilježnice!

Kao što je već rečeno, naša avantura treba neke osnovne sastojke: **JUNAK**, koji je glavni lik, **KOMPLIKACIJU** koju treba savladati, **KUŠNJE** koje je potrebno prevladati i **RJEŠENJE** komplikacije. Na kraju priče junak uči važnu lekciju o životu koju je spreman podijeliti sa svijetom. Ovo zovemo **ELIKSIR!**

U EurekArtu, **mi smi junaci!**

7

Suočavamo se s **komplikacijom** suočavanja s novim znanjem: **ključne riječi**, ono **u pozadini** i **zanimljivosti** u radnim knjigama o nanoznanosti lako bi nas mogle uplašiti. To su neke velike stvari!

Sada se moramo uhvatiti u koštac s problemom u nekim **pokušajima**, pa poduzimamo **akciju**. Utjeloviti ćemo nanočestice kako bismo bolje razumjeli fizičke i kemijske procese koji se odvijaju. Naša posljednja, ali konačno uspješna akcija bit će **pisanje priče**, koja nas vodi do **eliksira**: učimo da nova znanja s kojima smo se suočili mogu biti dio naših života i ponosni smo što svijetu pričamo svoje priče.

EurekArt uključuje **izvedbene umjetnosti** u promicanje znanja i vještina u **znanstvenim područjima** utječući na domene **spoznaje** i **motivacije**.

**Neka putovanje počne!**



Co-funded by  
the European Union

Broj projekta: 2020-1-ES01-KA227-SCH-096093



Podrška Europske komisije za izradu ove publikacije ne predstavlja odobrenje njenog sadržaja koji odražava stavove samih autora te se Komisija ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu daljnju uporabu informacija sadržanih u ovoj publikaciji.





# u pozadini

## RAZUMIJEVANJE JE MOĆ

### PRIČA IZA OVE TEME

Bilo bi sjajno da kada idete na liječnički pregled, liječnik može uzeti kap vaše krvi ili uzorak vaše sline i odmah brzim testom provjeriti da li nešto nije u redu (infekcija, marker bolesti, itd). Dobivanje brzih rezultata bilo bi od velike pomoći u medicinskoj praksi. Najveći problem je što su molekule koje želimo otkriti često rijetke, pa ih je teško identificirati.

**Nanočestice zlata mogu djelovati kao pojačivači** molekula koje želimo otkriti, kao baklja koja će nam skrenuti pozornost.

8

### POVEZANOST S DRUŠTVOM

Zlatne nanoprizme su prave nanočestice zlata koje se ne koriste zbog svoje estetske ekonomske vrijednosti, već zato što su vrlo korisne u medicinske svrhe. Dakle, možda bismo trebali početi štedjeti na zlatu prije nego što postane deficitarna roba! Point-of-care testiranje (POCT) naširoko se koristi za ranu dijagnozu i praćenje bolesti, pri čemu je test lateralnog protoka (LFA) jedan od najuspješnijih komercijalnih alata za POCT. Nanočestice zlata igraju ključnu ulogu u tome pomažući u razvoju pametnih senzora i sredstava za detekciju gdje njihov visok omjer površine i volumena i jedinstvena optička svojstva olakšavaju razvoj visokoosjetljivih analitičkih alata za biosenzibilno ispitivanje.





# EUREKArt

## Zlatne nanoprizme

### Koliko je zlata do sada pronađeno na Zemlji?

Do danas je otkriveno oko 244.000 metričkih tona zlata. Većina tog zlata došla je iz samo četiri zemlje: Kine, Australije, Južne Afrike i Sjedinjenih Država. Sve do sada otkriveno zlato stalo bi u kocku široku 28 metara sa svake strane.

Većina zlata ide u proizvodnju nakita, ali zlato je također bitan industrijski metal koji obavlja kritične funkcije u računalima, komunikacijskoj opremi, svemirskim letjelicama, motorima mlaznih zrakoplova i nizu drugih proizvoda i naravno, zlatnih nanoprizama!





# ključne riječi

## NAUČIMO MALO TERMINOLOGIJE

### Test bočnog protoka

Testovi bočnog protoka dijagnostički su uređaji koji nam omogućuju otkrivanje specifičnih tvari. Najčešći testovi bočnog protoka su test trudnoće ili test antigena COVID-19. Sastoje se od nitrocelulozne membrane, kroz koju tekućina koja sadrži tvar koju želimo otkriti putuje dok se ne dosegnu kontrolna i ispitna linija. Molekula koju želimo analizirati tada će biti zarobljena od strane specifičnih molekula smještenih u kontrolnoj i testnoj liniji, što rezultira obojenim signalom koji obavještava o danom rezultatu.

10

### POCT - Point of Care Testing

Također poznato kao “testiranje uz krevet”, uključuje bilo koju vrstu dijagnostičkog testa koji se ne radi u laboratoriju.

### Nanočestice zlata

Nanočestice zlata su čestice napravljene od atoma zlata (0) - koje nije isto što je sjajno žuto zlato (III) - promjera između 1 i 100 nm koje su, jednom raspršene u vodi, također poznate kao koloidno zlato.





### Koloidna suspenzija

Smjesa u kojoj je jedna tvar mikroskopski raspršenih netopivih čestica suspendirana u drugoj tvari, najčešće tekućini.

### Senzor

Uređaj koji ima svojstvo osjetljivo na veličinu sredstva, kao što je temperatura ili svjetlost. Ovo svojstvo se može promijeniti određenim intenzitetom ako se veličina promijeni, što omogućuje mjerenje.

### Zlatne nanoprizme

Zlatne nanočestice trokutastog oblika.

11

### Bio-senzor

Biosenzor je instrument koji se koristi za mjerenje bioloških ili kemijskih analita ili parametara. Obično kombinira komponentu biološke prirode (kao što je protein, enzim ili DNK) koja djeluje kao receptor, i drugi materijal (poput grafena ili nanočestica) koji djeluje kao pretvarač, jer njegov fizičko-kemijski odgovor na vezivanje može biti izmjeren (detekcija).

### Biomarker

Mjerljivi pokazatelj nekog biološkog stanja. Biomarkeri se često mjere i procjenjuju pomoću krvi, urina ili mekih tkiva.







# akcije

## UČENJE KROZ PRAKSU

### Osnovna filozofija ovih vježbi

Kroz pokrete, radnje i **personifikaciju znanstvenih ideja** i pretvaranja-utjelovljenja učenici će steći osjećaj za nanoznanost. Također će iskusiti moć **metafora** koje će koristiti u vježbi pripovijedanja. Štoviše, ovo je moćna aktivnost **team buildinga**, posebice s učenicima iz različitih razreda. Ovdje ćemo raditi sa **zlatnim nanoprizmama!**

### Vježba 1 - Stvaranje zlata

*lokacija: prazna prostorija/slobodan prostor*

Zlato nastaje u nekim stvarno žestokim nuklearnim reakcijama kada se neutronske zvijezde spajaju. Dakle, pokušajmo vidjeti kako se to može dogoditi: Koliko ljudi možete stisnuti u kvadratnom metru? Nacrtajte kvadratni metar na podu (koristite papirnatu traku, lakše je). Podijelimo razred u dvije grupe. Sada, jedan po jedan učenici pokušavaju stati unutar kvadratnog metra. Koliko vas može stati? Koja će skupina pobijediti? Grupa koja pobijedi stvorila je zlato!

Sada pokušajte s... Olovom... što kažete na Uranij?

*Napomena: potrebna je papirna traka ili kreda*

12



Co-funded by  
the European Union

Broj projekta: 2020-1-ES01-KA227-SCH-096093



Podrška Europske komisije za izradu ove publikacije ne predstavlja odobrenje njenog sadržaja koji odražava stavove samih autora te se Komisija ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu daljnju uporabu informacija sadržanih u ovoj publikaciji.



### Vježba 2 - Periodni sustav

*lokacija: prazna prostorija/slobodan prostor*

Kemijski elementi su pozicionirani na periodnom sustavu prema rastućem broju protona u njihovim jezgrama. Grubo govoreći, teži elementi se nalaze na dnu tablice, dok su lakši elementi na vrhu. Ista stvar vrijedi i za atomski radijus, s "manjim" elementima na vrhu tablice, a "većim" na dnu. Zlato je broj 79, od oko 120 elemenata.

Dakle, sada napravimo svoj periodni sustav: na pljesak nastavnika, učenici se moraju poredati po visini!

A po godinama?

Koje druge sheme možete smisliti? (napomena: datum rođenja, boja kose, veličina cipela, abecedni red, itd.)

13

### Vježba 3 - Senzor

*lokacija: čitava škola*

Zaigramo igru u kojoj učenici postaju senzori... jedan od učenika – detektor – izlazi iz sobe, ostali su u krugu, bira se vođa i svi ponavljaju isti ciklički pokret slijedeći voditelja. Kada vođa promijeni pokret, svi se moraju namjestiti u skladu s tim. Promjene moraju biti suptilne! Zadaća detektora je identificirati vođu, zadatak vođe je da ne bude identificiran i svi ostali moraju pomoći vođi u njegovom zadatku. Sve se to mora dogoditi unutar određenog vremena, ili možda dužine pjesme.

Nakon što detektor identificira vođu, vođa postaje novi detektor.



Co-funded by  
the European Union

Broj projekta: 2020-1-ES01-KA227-SCH-096093



Podrška Europske komisije za izradu ove publikacije ne predstavlja odobrenje njenog sadržaja koji odražava stavove samih autora te se Komisija ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu daljnju uporabu informacija sadržanih u ovoj publikaciji.



# pisanje priče

## ZNANOST U PRIČI

### Pronalaženje janaka

Sada je vrijeme da učenici **napišu vlastitu priču**, istražujući znanstvenu temu **zlatnih nanoprizama**. Prijeći od fizičkog utjelovljenja nanočestica do pisanja priča čini se kao veliki skok, ali lakše je nego što možete zamisliti!

Najprije možete **zajedno analizirati priču koju svi znaju** i tražiti elemente **junakova putovanja**: status quo, komplikaciju, pokušaje, rješenje i eliksir. Dobar **primjer**, koji sadrži neočekivano točnu znanost, je Potraga za Nemom. Neka vam učenici pomognu **proći kroz radnju**, korak po korak, i pogoditi što je istina ili fikcija. Zatim provjerite odgovore na internetu: migriraju li kornjače? Žive li ribe klaunovi u anemonama? I tako dalje. Naravno, možete koristiti i druge primjere. Istaknite razliku između fikcije utemeljene na stvarnoj znanosti, poput *Gattaca* ili *Interstellar*, i čiste znanstvene fantastike, poput *Transformersa*.

Sljedeći korak je kreativniji: **izmišljanje kolektivne improvizirane priče**. Jedan za drugim, u krugu, svaki će učenik ispričati ponešto, počevši od statusa quo i doći do eliksira. To je **eksperiment**, pa ćete ih morati **voditi** kroz svaki korak, dajući im **nagovještaje** poput "tko je junak?", "sada nam treba komplikacija" i tako dalje, sve dok priča ne završi. Je li bilo prelako? Podignimo igru na sljedeću razinu: **priča o znanosti!**

**Učenici će morati raditi autonomno**: odabrati junaka, izmisliti zaplet i pronaći pouzdane izvore sadržaja o nanoznanosti na internetu. Nastavnici ih mogu voditi, ali učenici moraju odraditi posao!

14



Co-funded by  
the European Union

Broj projekta: 2020-1-ES01-KA227-SCH-096093



Podrška Europske komisije za izradu ove publikacije ne predstavlja odobrenje njenog sadržaja koji odražava stavove samih autora te se Komisija ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu daljnju uporabu informacija sadržanih u ovoj publikaciji.



### Zlato za zdravlje?

Zlato je nastalo u eksplozijama neutronskih zvijezda. Nedavno (2017.) detektori gravitacijskih valova u Italiji (VIRGO) i u SAD-u (LIGO) omogućili su triangulaciju spajanja dviju neutronskih zvijezda, gdje su astronomi vidjeli stvaranje zlata.

To je nevjerovatno... zlato su omogućili ogromni kataklizmični događaji, a sada ga koristimo za ispitivanje bolesti u ljudskom tijelu.

Dakle, zašto ne zamoliti učenike da razmisle o tim pitanjima i **napišu priču** o mogućim upotrebama zlata? Radit će u **malim grupama** i čak bi mogli koristiti različite umjetničke izraze, ako se osjećaju skloniji **glazbi**, na primjer, ili **slikanju**, ili izradi **grafičkog romana** ili cijele priče s **memovima**. Sve dok njihova kreacija sadrži sve osnovne korake junakova puta, to je priča!

15

Ako su učenici zapeli, evo mogućeg početka: "astronom svjedoči stvaranju zlata u nekoj dalekoj galaksiji i **smatra zlato svetim**. On/ona je prilično fundamentalist, žestoko se protivi komercijalnoj upotrebi zlata jer je tako dragocjen element... ali onda im se sin razboli. Nitko ne može shvatiti o kojoj se bolesti radi pa liječnici predlažu testiranje na mjestu njege (POCT) sa zlatnim nanočesticama. Zbunjen/a je jer je zlato sveto! Liječnik će objasniti pojedinosti procesa i on/ona će morati odlučiti hoće li prihvatiti da je u nekim slučajevima moguća komercijalna upotreba dragocjenih spojeva." **Što će on/ona odlučiti? Kako će teći priča?**

Kada učenici završe sa stvaranjem priče, zašto je ne **podijeliti** s razredom? Uputite učenike da je pročitaju naglas ako su je napisali ili prezentiraju svoje umjetničko stvaralaštvo ostatku skupine. Ako se osjećaju vrlo avanturistički, zašto to ne **pokušati odglumiti?**

Uz **povratne informacije** svojih vršnjaka vidjet će je li ono što su htjeli reći doista prošlo. Ako jest, pronašli su **eliksir!**







# eliksir

## TI SI JUNAK

### Što sam naučio/la iz ovog iskustva?

Nastavnici i učenici trebali bi posvetiti neko vrijeme da shvate koju lekciju će izvući iz ovog iskustva. Kao što se protagonist svake priče na kraju vraća u svoj svijet s "eliksirom", tako bi se trebali i **nastavnici i učenici**. Uostalom, oni **su protagonisti vlastitih priča!**

Postavimo učenicima ova pitanja: ***kad bih prijatelju trebao objasniti što su zlatne nanoprizme, zašto su važne i za što su korisne, kako biste to učinili? Što bi rekao/la?***

16

Također, razmislimo o našem putovanju i pitajmo učenike: ***Jeste li otkrili da bi pričanje priče o nanoznanosti moglo biti lakše od znanstvenih objašnjenja što nanoznanost jest? Je li vam bilo zanimljivo? Kako vam se svidjelo koristiti pripovijedanje da biste objasnili znanost?***

Sada, **postavimo sebi ista pitanja!**

**Napomena:** ako imate bilo kakve primjedbe ili prijedloge u vezi s ovom radnom bilježnicom i vježbama i zadacima uključenima u nju, slobodno nas kontaktirajte na [direzione@arditodesio.org](mailto:direzione@arditodesio.org)





[WWW.EUREKART-PROJECT.EU](http://WWW.EUREKART-PROJECT.EU)



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by  
the European Union