

Priručnik

Widespread School: Innovating Teaching Approaches Outside the Classroom

2023-1-IT02-KA220-SCH-000160701



Widespread
School

Sadržaj

O projektu „Widespread School” ili Škola oko nas: pristupi poučavanju izvan učionice	2
Narodni muzej Zadar	3
Radionica: Matematika kroz Šest salonskih priča - geometrija i razlomci u umjetnosti	4
Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru	10
Radionica: Mikrosvijet mora i matematika u stvarnom okruženju	11
Radionica: Meereswelt – Morski svijet.....	18
Međunarodni centar za podvodnu arheologiju	35
Radionica: Matematika u podmorju, brodovi, uvale i arheološka otkrića	36
Radionica: Geografija i kulturna baština kroz prostor Jadrana – more, obala i čovjek.....	43
Nasadi d.o.o. Zadar	48
Radionica: Matematika i biljke – Zeleni Zadar za održivu budućnost	48
Radionica: Ljekovito samoniklo bilje – Priroda i održivost u zelenom Zadru.....	55
Arheološki muzej Zadar	72
Radionica: Matematika kroz antiku	73
Radionica: Tragovima prošlosti – prostor i baština kroz Arheološki muzej Zadar	78

O projektu „Widespread School” ili Škola oko nas: pristupi poučavanju izvan učionice

Priručnik je nastao u okviru projekta „Widespread School: Innovating Teaching Approaches Outside the Classroom”, skraćena naziva *Widespread School/ Škola oko nas* što ga financira Erasmus+ program. Projekt traje od 1. rujna 2023. do 31. kolovoza 2026. godine te povezuje odgojno-obrazovne ustanove sa srodnim ustanovama i stručnjacima u lokalnim zajednicama različitih europskih zemalja iz kojih su partnerske škole, a sve s ciljem promicanja inovativnih pristupa učenju koji nadilaze granice učionice.

U središtu ove inicijative nalazi se ideja „škole oko nas” – škole koja izlazi u javni prostor, koristi bogatstvo lokalne zajednice, njezinih kulturnih, prirodnih i ljudskih resursa te osnažuje učenike pružajući im iskustveno, kontekstualno i aktivno učenje.

Priručnik je namijenjen učiteljima, nastavnicima, stručnim suradnicima - osobito stručnim suradnicima knjižničarima zbog naravi njihova djelovanja kao suradnika i spona između odgojno-obrazovnih i srodnih ustanova u zajednici, ravnateljima škola, donositeljima odluka te svima koji prepoznaju važnost povezivanja škole sa sredinom u kojoj se nalazi, sa stvarnim svijetom i potrebama suvremenog društva.

Objedinjujući konkretne primjere dobre prakse, smjernice i korištene resurse, priručnik na izdvojenim primjerima prikazuje kako nastavni sadržaji mogu postati životni, važni i uključivi kada se odvijaju u parkovima, muzejima, javnim i drugim knjižnicama, na ulicama i trgovima grada ili u drugim neformalnim prostorima gdje se uči u neposrednoj stvarnosti.

Jedna od četiriju zadarskih škola koje sudjeluju u projektu *Widespread School* jeste Osnovna škola Petra Preradovića Zadar. Radionice koje su prikazane u priručniku provedene su tijekom travnja 2025. godine.

Suradnja s lokalnom zajednicom i ustanovama u njoj ključna je za uspjeh ovakvih inicijativa. U partnerstvu škola i institucija - kao što su pri ovoj suradnji bile ustanove Narodni muzej Zadar, Odjel za arheologiju, akvakulturu i agronomiju Sveučilišta u Zadru, Međunarodni centar za podvodnu arheologiju u Zadru, Nasadi d.o.o. i Arheološki muzej Zadar - učenici imaju priliku otkrivati bogatstvo svoje lokalne zajednice te primjenjivati teorijska znanja u stvarnim situacijama nadograđujući ih učenjem izvan učionice. Ova suradnja omogućuje im da aktiviraju u školi stečena znanja, bolje razumiju i cijene kulturnu i prirodnu baštinu svojega okružja, razvijaju kritičko mišljenje i stječu praktične vještine koje su neophodne za njihov osobni i profesionalni razvoj.

Primjena znanja izvan učionice potiče učenike na aktivno sudjelovanje u procesu učenja i čini ga dinamičnijim i relevantnijim. Iskustvenim se učenjem učenici suočavaju s izazovima i stvarnim problemima što ih motivira da traže rješenja i razvijaju kreativnost. Također, ovakav pristup učenju potiče suradnju i timski rad, kako učenika - jer učenici često rade u grupama i uče jedni od drugih, tako i učitelja i stručnih suradnika sa stručnjacima iz različitih ustanova.

Naime, uključivanje lokalne zajednice u obrazovni proces jača veze između škola i zajednice stvarajući osjećaj zajedništva i zajedničke odgovornosti za obrazovanje mladih.

Ovaj priručnik, u pet radionica provedenih s navedenim institucijama, pruža konkretne primjere kako se suradnja s lokalnom zajednicom i ustanovama u njoj može uspješno integritati u obrazovni proces obogaćujući iskustva učenika pripremajući ih za izazove suvremenog društva.

Narodni muzej Zadar¹

Narodni muzej Zadar jedan je od kulturnih stupova grada Zadra i Zadarske županije s bogatom poviješću koja seže sve do 1832. godine. Osnovan kao sveopći regionalni muzej tadašnje Dalmacije, Narodni muzej Zadar danas predstavlja ustanovu koja objedinjuje prirodoslovnu, etnološku, kulturno-povijesnu i umjetničku baštinu regije.

Zadarska muzejska djelatnost započela je inicijativom austrijskog namjesnika Vettera von Lilienberga koji je pozvao lokalne vlasti da prikupljaju predmete baštine za *Museo Nazionale* sa sjedištem u Zadru. Tijekom godina iz tog korijena razvile su se brojne muzejske institucije koje su se 1962. godine spojile u jedinstvenu ustanovu – Narodni muzej Zadar.²

Narodni muzej Zadar obuhvaća četiri glavna odjela: Prirodoslovni odjel – posvećen flori i fauni zadarskog područja, s naglaskom na ekologiju i zaštićena područja, Etnološki odjel – istražuje tradicijsku baštinu dinarskog i jadranskog kulturnog kruga, Muzej grada Zadra – čuva kulturno-povijesnu baštinu grada od 13. stoljeća do danas te Galerija umjetnina – s bogatim fundusom od srednjovjekovnih ikona do suvremene umjetnosti, uključujući i poznati Ugljanski triptih iz 14. stoljeća.

Uz ove odjele, muzej upravlja i područnim zbirkama u Velom i Malom Ižu, izložbenim paviljonima (Gradska loža, Kneževa palača i posjetiteljski centar Mali arsenal) te stručnim službama (dokumentacijska i pedagoška služba).

Stalne izložbe muzeja obuhvaćaju širok spektar tema, od prirodoslovnih fenomena poput „Kralješnjaka Jadrana“, preko povijesnih ambijenata u Kneževoj palači, do umjetničkih ciklusa i fotografskih zbirka. Posebno se ističe stalna izložba „Šest salonskih priča“ koja prikazuje povijesne ambijente Zadra kroz umjetničke i kulturne predmete.

Narodni muzej Zadar ne djeluje samo kao čuvar povijesne baštine već i kao dinamičan prostor koji aktivno sudjeluje u oblikovanju kulturnog identiteta grada. Raznolikim edukativnim programima, radionicama, izložbama, predavanjima i kulturnim događanjima, muzej potiče uključivanje zajednice, promiče međukulturni dijalog te postaje mjesto susreta, učenja i kreativne razmjene.

¹ Narodni muzej Zadar. <https://nmz.hr/hr/>

² Narodni muzej Zadar. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2025. <https://enciklopedija.hr/clanak/narodni-muzej-zadar> (pristupljeno 21. 11. 2025.).

Radionica: Matematika kroz Šest salonskih priča - geometrija i razlomci u umjetnosti

Radionica: Matematika i povijest Zadra kroz umjetnost – učenje u Kneževoj palači

Suradnička ustanova i lokacija: Narodni muzej Zadar, Kneževa palača

Ciljna skupina: učenici 5. ili 6. razreda osnovne škole

Trajanje: 3 školska sata (135 minuta)

Međupredmetna korelacija: Povijest, Matematika, Likovna kultura, Hrvatski jezik, Informatika

Međupredmetne teme

Održivi razvoj: promišljanje očuvanja kulturne baštine i odgovornog ponašanja u kulturnim institucijama.

Građanski odgoj i obrazovanje: razvijanje poštovanja prema kulturnoj baštini i kulturnim institucijama. Aktivno sudjelovanje u zajednici kroz edukaciju i posjete.

Učiti kako učiti: razvijanje strategija istraživanja i samostalnog učenja iz izvora (izložbe, artefakti, stručna tumačenja).

Osobni i socijalni razvoj: razvijanje komunikacijskih i suradničkih vještina u grupnom radu. Razumijevanje uloge kulture u razvoju identiteta i zajednice.

Poduzetništvo: poticaj za kreativnost, inicijativu i stvaranje vlastitih projekata inspiriranih zadarskom baštinom.

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

MAT OŠ A.5.1. Brojevnim izrazom u skupu prirodnih brojeva s nulom modelira problemsku situaciju.

MAT OŠ C.5.1. Opisuje skupove točaka u ravnini te analizira i primjenjuje njihova svojstva i odnose

MAT OŠ C.5.2. Opisuje i crta/konstruira geometrijske likove te stvara motive koristeći se njima

MAT OŠ C.5.3. Osnosimetrično i centralnosimetrično preslikava skupove točaka u ravnini

MAT OŠ D.5.2. Odabire i preračunava pogodne mjerne jedinice

MAT OŠ D.5.4. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

goo A.2.1. Učenik se ponaša u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu.

uku A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.

uku A.2.3. Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.

uku A.2.4. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje .

osr B.2.2. Razvija komunikacijske kompetencije.

pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja .

uku A.3.3. Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.

uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.

Oblici rada: frontalni rad, individualni i grupni rad.

Nastavne strategije: učenje otkrivanjem, rješavanje problema, suradnički oblik učenja, timski rad .

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Razvijati sposobnosti opažanja, analize i interpretacije umjetničkih i povijesnih sadržaja.
- Povezivati matematičke pojmove s elementima svakodnevice, arhitekture i umjetnosti.
- Potaknuti timski rad, kreativnost i izražavanje vlastitih misli u pisanom i vizualnom obliku.
- Osnažiti lokalni identitet i razumijevanje povijesnog razvoja vlastitog grada.
- Razvijati digitalne vještine i odgovorno korištenje tehnologije u obrazovanju.

Očekivani ishodi učenja (prema kurikulu)

- Razlikuje i prepoznaje osnovne geometrijske oblike u prostoru i primjenjuje ih u zadacima iz svakodnevice.
- Povezuje matematičke sadržaje s kulturno-povijesnim kontekstom.
- Izrađuje kreativne uratke koji uključuju matematičke i umjetničke elemente.
- Istražuje promjene u prostoru i analizira razlike između prošlosti i sadašnjosti.
- Izražava vlastita zapažanja i doživljaje u pisanom i likovnom obliku.

Metode rada: interpretacija i vođeno razgledavanje, samostalna refleksija i bilježenje, igrifikacija / problemski zadatci , timski rad, suradničko učenje .

Materijali i pribor: bilježnice/dnevnici, tableti/mobiteli (za snimanje fotografija), karta Zadra, radni listići sa zagonetkama, pisani i likovni pribor (bojice, ravnala, markeri).

Struktura radionice po satima

1. školski sat (45 min): Povijest Zadra kroz šest salonskih priča

Aktivnosti

Stručno vodstvo kustosice pedagoginje Lucije Sekule kroz izložbu „Šest salonskih priča“.

- Učenici posjećuju šest stiliziranih salona koji prikazuju povijest Zadra kroz različita razdoblja.
- Kustosica priča zanimljivosti, naglašava kulturno-povijesne simbole, predmete, slike i arhitektonske detalje.

Vođenje dnevnika terenske nastave

- Učenici slobodno zapisuju dojmove, osjećaje, citate, crtaju detalje izložaka koji su ih se dojmili.

2. školski sat (45 min): Tajni agenti muzeja – *escape room* sa zagonetkama

Aktivnosti

Učenici postaju tajni agenti Narodnog muzeja.

- Podijeljeni u timove, rješavaju radne listiće sa zagonetkama povezanim s izložbom (pitanja iz povijesti, umjetnosti, opažanja i logike).
- Primjeri pitanja i zadataka:
 - U kojem salonu se nalazi slika na kojoj je prikazana francuska zastava?
 - Koji je to povijesni kontekst?
 - Pronađi predmet koji je simetričan i u obliku kruga.
- Svaka točno riješena zagonetka donosi bodove, a pobjeđuje tim s najviše točnih rješenja i najkraćim vremenom rješavanja .

3. školski sat (45 min): Matematika i fotografija Zadra – danas i nekada

Aktivnosti

Rad u grupama

Grupa A – Geometrija u salonima

Upute

Učenici biraju jedan od izložbenih salona u muzeju te promatrajući istražuju:

- prostorne odnose – utvrđuju kako je prostor organiziran i uređen
- simetriju – zaključuju koje dijelove prostora karakterizira simetrična, a koje asimetrična raspodjela

- geometrijske oblike – uočavanje pravokutnika, kvadrata, krugova i drugih oblika u namještaju, prozorima, podovima, okvirima slika i ukrasima
- izrađuju dijagram salona – crtaju tlocrt i određuju udio zauzimanja pojedinih elemenata (slike, namještaj, ukrasi) koristeći razlomke.

Nakon analize, biraju jedan od sljedećih zadataka.

1. U parovima osmisli matematičku priču temeljenu na prostoru salona ili umjetničkom djelu. U priči je potrebno koristiti matematičke elemente poput razlomaka, mjerenja površine, proporcija ili računanja vremena.
2. Napisati priču o jednoj slici ili povijesnom trenutku prikazanom na izložbi te u nju uključiti zadatke poput računanja udaljenosti, vremena, omjera ili sličnosti likova.

Svaka priča uključuje ilustracije i crteže koji vizualno pojašnjavaju matematičke pojmove.

Grupa B – Matematička priča ili slikopriča

Učenici biraju jedan salon ili jednu sliku s izložbe . Na temelju odabranog stvaraju priču s matematičkim sadržajem.

Primjer: „ Žrtvovanje Ifigenije ili Poliksene ”

Upute za učenike

Kako je barok vidio Ifigeniju, a mletački drvodjelac rezbario okvir portreta jednog vojskovođe

U Narodnom muzeju Zadar nalazi se slika iz 18. stoljeća za koju se dugo vjerovalo da prikazuje žrtvovanje Ifigenije, djevojke koju je njezin otac Agamemnon trebao žrtvovati kako bi grčki brodovi mogli isploviti prema Troji. No, božica Artemida ju je u posljednji trenutak spasila.

Danas neki povjesničari umjetnosti misle da se na slici možda ipak prikazuje Poliksena, trojanska princeza koju su žrtvovali na kraju Trojanskog rata. Slika se zato više ne pripisuje anonimnom autoru, nego venecijanskim umjetnicima Giovanniju Colliju i Filippu Gherardiju.

Tijekom Drugog svjetskog rata slika je bila razrezana na trake kako bi se sačuvala. Restauracija je trajala 10 godina, a od 2012. godine ponovno je izložena u muzeju.

Poveznica s matematikom: geometrija okvira.

Okvir ove barokne slike bogato je ukrašen – izrađen je ručno, s mnogo simetričnih uzoraka, krivulja i geometrijskih oblika poput elipsa, spirala i pravokutnika.

Učenici mogu:

- izračunati omjer širine i visine slike
- pronaći os simetrije u samoj kompoziciji i okviru
- nacrtati pojednostavljeni geometrijski prikaz ornamenta s okvira
- promatrati zlatni rez i proporcije u postavljanju likova na slici .

Na kraju priče učenici dodaju ilustracije koje pojašnjavaju matematičke koncepte. Mogu izraditi slikopriču s više scena i pripadajućih zadataka.

Grupa C – Izložba „Album o Zadru“ (ako vrijeme dopušta ili u nastavku aktivnosti u školi)

- Učenici biraju jednu staru fotografiju Zadra iz zbirke "Album o Zadru".
- Pronalaze mjesto prikazano na slici u stvarnom životu (uz pomoć učitelja, roditelja, karte).
- Snimaju današnju fotografiju istog mjesta i uspoređuju je s originalom.
- Pišu kratak opis navodeći što se promijenilo, a što je ostalo isto.

Matematička analiza slika

- Učenici identificiraju geometrijske oblike u Zaninovićevim crtežima (četverokuti, kružnice, trokuti).
- Traže simetriju i proporcije u arhitekturi, ulicama i krajoliku .
- Zadatak : Mjerila i proporcije
U grupama biraju jednu sliku ili crtež iz zbirke i mjere proporcije: npr. odnos visine tornja i širine trga, duljine ulice i visine zgrada. Koriste omjere i pokušavaju procijeniti veličinu objekata u stvarnom prostoru.
- Zadatak : Kreativna rekonstrukcija
Na temelju Zaninovićevih crteža, svaka grupa izrađuje geometrijski kolaž koristeći:
 - kvadrate, trokute, krugove
 - pravila zlatnog reza
 - geometrijske alate (ravnala, trokute, kutomjere)
 - papir, flomastere i šarene papire.
- Kolaži predstavljaju umjetničku viziju Zadra, ali i primjenu matematičkih koncepata u likovnom izražavanju.

Završni dio (refleksija i vrednovanje)

- Kratka zajednička rasprava: Što smo danas naučili? Što je ostavilo najsnažniji dojam na nas?
- Izlaganje najzanimljivijih matematičkih priča i pokazivanje crteža.
- Postavljanje izložbe u školi: kombinacija učeničkih dnevnika, priča, crteža i usporednih fotografija.

Dodatne napomene

- Izložbeni materijal može se dodatno analizirati korištenjem digitalnih alata (Padlet, Canva, Book Creator) za izradu virtualne izložbe učeničkih radova.

Listići

Veza između matematike i umjetnosti kroz izložbu Vicka Zaninovića Album o Zadru.

Dragi učenici,

pažljivo pregledajte sve izložene fotografije, a onda slijedite korake:

1. Odaberite jednu fotografiju koja vam se najviše sviđela. Može biti fotografija ulice, dijela grada ili nekog poznatog mjesta u Zadru.
2. Zabilježite detalje (naziv ulice, dio grada, značajne zgrade ili objekte).
3. Istražite gdje se izabrano mjesto trenutno nalazi. Možete koristiti kartu grada ili pitati roditelje i učitelje za pomoć.
4. Kada pronađete mjesto koje odgovara fotografiji, fotografirajte ga svojim mobitelom. Pokušajte snimiti fotografiju iz sličnog kuta kao što je onaj s izložbe kako biste mogli usporediti promjene u prostoru.
5. Usporedite svoju fotografiju s onom s izložbe.
6. Napišite kratak opis promjena koje ste primijetili. Razmislite o sljedećim pitanjima: Što se promijenilo u proteklom godinama?

Jesu li zgrade iste i jesu li neki nestali? Ima li novih objekata i jesu li neki nestali? Kako se promijenio izgled ulice ili dijela grada?

Ova aktivnost će vam pomoći da bolje razumijete povijest i prostorni razvoj vašeg grada kroz godine.

Uživajte u istraživanju i fotografiranju!

Matematika kroz Šest salonskih priča: Geometrija i razlomci u umjetnosti

Svaki salon može se analizirati u smislu geometrije i proporcija.

Istražite prostor jednog salona, identificirajte geometrijske oblike na namještaju, u arhitekturi i na umjetničkim djelima pa razmislite i odgovorite na ova pitanja:

1. Kako su prostori salona podijeljeni na simetrične ili asimetrične dijelove?
2. Koje geometrijske oblike prepoznajete u namještaju, prozorima ili slikama (pravokutnici, kvadrati, krugovi)?
3. Nacrtajte dijagram salona i označiti koliki dio prostora zauzima svaki element (slike, namještaj, ukrasi).

Odaberite jedan od sljedećih zadataka i riješite ga.

1. U parovima osmislite matematičku priču koja se temelji na jednom salonu ili umjetničkom djelu s izložbe. Priča mora uključivati matematičke elemente poput razlomaka, geometrije ili računanja vremena.
2. Napišite priču o jednoj slici ili povijesnom trenutku sa izložbe, ali u priču uključite matematičke zadatke. Ilustrirajte svoju priču crtežima kako bi vizualno prikazali matematičke koncepte koje koristite.

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru³

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu započeo je s radom 2006. godine, a od 2010. godine kreće preddiplomski studij *Primijenjena ekologija u poljoprivredi*. Poljoprivrednoj proizvodnji pristupa se na drukčiji način od konvencionalnih, što uključuje integrirani i ekološki prihvatljiv pristup u uvjetima Mediterana. Naglasak je na ekološkoj komponenti i gospodarenju, a ne iskorištavanju. S obzirom na važnost razvoja plavog sektora, uz održivost te zaštitu vodenih ekosustava, na Odjelu se izvodi i preddiplomski studij *Podvodne znanosti i tehnologije*. Potaknuti potrebom za rastom i razvojem ribarstva i akvakulture na znanstvenim temeljima, uz održivost s obzirom na ekonomske i ekološke pokazatelje, od 2017. godine na Odjelu se počinje izvoditi prvi diplomski studij *Održivo upravljanje vodenim ekosustavima iz biotehničkog područja znanosti* na Sveučilistu u Zadru. Razvoj i pokretanje diplomskog studija

³ Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru. <https://eaa.unizd.hr/> (pristupljeno 11. 11. 2025.).

bio je jedan od glavnih ciljeva EU projekta Blue Education for Sustainable Management of Aquatic Resources BLUE SMART dobivenog od Europskog fonda za pomorstvo i ribarstvo.

Uvažavajući dosadašnji razvoj Odjela te potrebu za daljnjim napretkom, Senat Sveučilišta u Zadru u ožujku 2023. Donio je odluku o osnivanju Odsjeka za agroekologiju i zaštitu prirode i Odsjeka za istraživanje mora i akvakulturu na Odjelu za ekologiju agronomiju i akvakulturu. Odsjeci su započeli s radom u lipnju 2023. godine.

Radionica: Mikrosvijet mora i matematika u stvarnom okruženju

Suradnička ustanova i lokacija: Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru

Ciljna skupina: učenici 5. razreda

Trajanje: 3 školska sata (135 minuta)

Međupredmetna korelacija: Matematika, Priroda i Biologija, Geografija, Hrvatski jezik, Tjelesna i zdravstvena kultura, Informatika.

Međupredmetne teme

Održivi razvoj: osvještavanje važnosti očuvanja morskog ekosustava, odgovorno ponašanje prema okolišu i smanjenje otpada.

Građanski odgoj i obrazovanje: aktivno sudjelovanje u zajednici kroz ekološke akcije, poštivanje pravila u institucijama i na javnim prostorima.

Učiti kako učiti: razvijanje strategija istraživanja, vođenje bilješki i samostalno učenje iz opažanja i stručnih izvora.

Osobni i socijalni razvoj: komunikacijske i suradničke vještine u timskom radu, odgovornost i sigurnost na terenu.

Poduzetništvo: poticanje kreativnosti, inicijative i osmišljavanje projekata za očuvanje mora i obale.

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije: informacijska, digitalna i medijska pismenost; korištenje digitalnih alata za dokumentiranje opažanja, izradu infografika i prezentaciju rezultata.

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

MAT OŠ A.5.3. Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka

MAT OŠ A.5.4. Povezuje i primjenjuje različite zapise decimalnoga broja

MAT OŠ A.5.5. Računa s decimalnim brojevima

MAT OŠ A.5.6. Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

go A.2.1. Učenik se ponaša u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu.

uku A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.

uku A.2.3. Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.

uku A.2.4. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje .

osr B.2.2. Razvija komunikacijske kompetencije.

pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja .

uku A.3.3. Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.

uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.

Oblici rada: rad u parovima, rad u manjim grupama (3 – 5 učenika), individualni rad (zapažanja, crtanje mikroskopskih bića, refleksija), terenski rad (prikupljanje i analiza podataka na otvorenom).

Nastavne strategije: istraživačko učenje, učenje otkrivanjem, suradničko učenje, interdisciplinarni pristup (matematika, biologija, ekologija, geografija), problemi iz stvarnog života kao osnova za matematičke zadatke, vođeno opažanje i rad s autentičnim materijalima (mikroskopi, karte, realni podaci).

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Povezati matematičke vještine s realnim problemima u području ekologije mora.
- Primijeniti mjerne jedinice, omjere i proporcije u životnim primjerima.
- Potaknuti znanstvenu pismenost i kritičko razmišljanje kroz opažanje i mjerenje.
- Jačati svijest o važnosti očuvanja mora i obalnog područja.
- Potaknuti timsku suradnju i iskustveno učenje u interdisciplinarnom kontekstu.
- Razvijati digitalne vještine i odgovorno korištenje tehnologije u obrazovanju.

Očekivani odgojno-obrazovni ishodi učenja (prema kurikulu)

Učenik:

- koristi različite mjerne jedinice i razumije odnose među njima u stvarnim situacijama
- primjenjuje znanja o razlomcima, postocima i proporcijama u kontekstu zaštite okoliša
- analizira podatke prikupljene terenskim radom i interpretira ih matematički
- razvija svijest o okolišnim problemima mora i prijedloge za njihovo rješavanje
- timski izrađuje kreativne prikaze povezujući matematičke i znanstvene informacije.

Metode rada: eksperimentalni rad, razgovor i analiza, matematičko modeliranje, terensko istraživanje, suradničko učenje, primjena matematičkih formula u stvarnom kontekstu.

Potrebni materijali i oprema: mikroskopi, uzorci morske vode, radni listići s matematičkim zadacima, metar, kalkulatori, tablet/mobitel s fotoaparatom, papir, flomasteri, ravnala, zaštitna oprema za promatranje uz obalu (rukavice, vrećice za otpad).

Struktura radionice po satima

1. školski sat (45 min): Mikrosvijet mora i mjerne jedinice u biologiji i ekologiji

Lokacija: Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru

Aktivnosti

- Uvodno predavanje stručnjaka sa Sveučilišta o mikroskopskim organizmima u Jadranskom moru, važnosti planktona i bioindikatora u mjerenju onečišćenja.
- Praktični rad u malim skupinama: promatranje uzoraka mora pod mikroskopom (fitoplankton, zooplankton, mikroplastika).
- Matematički zadatci
 - Preračunavanje veličina mikroskopskih organizama u različite mjerne jedinice (mikrometri, milimetri, centimetri).
 - Usporedbe veličina (npr. koliki postotak duljine ribe čini fitoplankton).
 - Crtanje u omjeru 1:1000 ili 1:5000.

Zadatak 1: Crtanje mikrosvjeto

Radni listić 1: Mikroskopski dnevnik

Učenici crtaju ono što vide kroz mikroskop i te odgovaraju na pitanja i rješavaju zadatke.

1. Koje oblike uočavaš?
2. Koliko mikroskopskih bića vidiš u jednom vidnom polju?
3. Procijeni omjer algi i zooplanktona (npr. 3:2).

Zadatak 2: Razlomci i procjene veličina

Radni listić 2: Mjerne jedinice i razlomci

1. Ako je promjer vidnog polja mikroskopa 2 mm, a plankton zauzima $\frac{1}{4}$ tog polja, koliki je promjer planktona?
2. Uočiš li 6 mikroorganizama na površini 2 mm², koliko ih je po 1 mm²?

2. školski sat (45 min): Posjet ronilačkom centru Marex – promatranje i mjerenje

Lokacija: Ronilački centar Marex (na plaži)

Aktivnosti

Uvod

Vodič i ronilac objašnjavaju osnovne principe ronjenja i ekologije mora te kako ronionci primjećuju promjene u okolišu (npr. povećanje otpada, nestanak vrsta).

Praktična promatranja

Učenici u skupinama promatraju obalu, broje vrste otpada, procjenjuju količinu otpada po kvadratnom metru.

Matematičke aktivnosti

Učenici rješavaju navedene zadatke.

1. Izračunavanje površine obale i količine otpada po m².
2. Uspoređivanje stanja na različitim dijelovima plaže.
3. Izračunavanje volumena otpada (plastične boce, limenke) – korištenje formula za volumen valjka, kvadra.
4. Pretvaranje mjernih jedinica (dm³ u litre, kg u g).

Zadatak 3: Mjerenje obale i računanje površine

Radni listić 3: Čista obala – matematička misija

1. Mjerite dužinu obale. Ako je dionica obale duga 50 m, a širina pojasa za čišćenje 4 m, kolika je površina tog područja?
2. Ako svaka grupa pokupi otpad s površine od 20 m², koliku površinu može očistiti 5 grupa?

Zadatak 4: Prikupljanje podataka i organizacija

Radni listić 4: Sortiraj otpad!

Prikupljeni otpad klasificirajte (odredite prema vrsti): plastika, metal, staklo, organski otpad.

Upišite u tablicu količinu otpada prema vrsti otpada.

Vrsta otpada	Količina otpada (broj)	Postotak (%)
plastika		
staklo		
metal		
organski otpad		

Izračunaj: Koliki postotak otpada je plastika?

3. školski sat (45 min): Analiza podataka i osmišljavanje rješenja

Lokacija: učionica Sveučilišta / školski prostor - knjižnica, učionica

Aktivnosti

Učenici obrađuju podatke s terena:

- izrađuju tablice i grafikone (npr. vrsta otpada i količina, promjene kroz godine ako imaju dostupne podatke)
- računaju postotke: koliki postotak otpada čini plastika, koliko staklo itd.
- kreativni timski zadatak: osmisliti kampanju za smanjenje morskog otpada s matematičkim porukama (plakat, letak ili digitalna prezentacija).

Zadatak 5: Organizacija prostora za ronilačke brodove

Radni listić 5: Brodovi i uvale

Uvala ima oblik pravokutnika dimenzija 100 m × 40 m.

Brod zauzima 10 m × 5 m.

1. Koliko brodova stane bez razmaka?
2. Što ako između brodova mora biti 2 m razmaka?
3. Prikaži raspored brodova nacrtom.

Zadatak 6: Kreativni izazov – Rješenja za čisto more

Radni listić 6: Moje ekološko rješenje

1. Osmisli prijedlog kako smanjiti zagađenje mora u Zadru. Nacrtaj plakat s rješenjem.

2. Odgovori na sljedeća pitanja.

Što sam naučio o povezanosti matematike i mora?

Koje su matematičke vještine pomogle u rješavanju problema?

Refleksija i zaključci

Što smo naučili o povezanosti matematike i ekologije?

Kako možemo primijeniti ove vještine u svakodnevnom životu?

Završni dio – refleksija

- Svaka grupa predstavlja jedan svoj zaključak i prijedlog rješenja (npr. bolji sustav za razvrstavanje otpada na plaži).
- Kratki osvrt voditelja (nastavnika i stručnjaka): povezivanje znanja sa stvarnim životom.

Vrednovanje

Promatranje angažiranosti učenika tijekom aktivnosti.

Analiza radnih listića i točnosti rješenja.

Samoprocjena u „dnevniku istraživača“ na kraju radionice.

Završna diskusija i predstavljanje rezultata u skupinama.

Završno vrednovanje za učenike

Samoprocjena na skali od 1 do 5.

Naučio/la sam nešto novo o moru i ekologiji.	1 – 2 – 3 – 4 – 5
Koristio/la sam matematiku u stvarnim situacijama.	1 – 2 – 3 – 4 – 5
Aktivno sam sudjelovao/la u grupnom radu.	1 – 2 – 3 – 4 – 5
Otvoreno pitanje: Što bih volio/la naučiti više sljedeći put?	1 – 2 – 3 – 4 – 5

Listići

Radni listić 1: Mikrosvijet pod mikroskopom

Ishod: MAT OŠ A.5.3. Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka.

U morskoj vodi pronašli smo 12 organizama. Među njima su: 3 dijatomeje, 4 jedinke planktona, 5 čestica morskih algi.

1. Prikaži broj svake vrste organizama kao razlomak ukupne količine:

dijatomeje - _____, plankton - _____, morske alge – _____.

2. Prikaži svaki razlomak na brojevnoj crti.

3. Koja vrsta čini **najveći dio** mikrosvijeta? Objasni.

Radni listić 2: Sol u moru

Ishod: MAT OŠ A.5.4. Povezuje i primjenjuje različite zapise decimalnoga broja.

Jedan decilitar morske vode sadrži **0.035 kg soli**.

1. Prikaži tu količinu u:

- gramima: _____ g
- kilogramima kao razlomak: _____ kg
- dekagramima: _____ dag

2. Koji zapis ti je **najlakše razumjeti** i zašto?

3. Radni listić 3: Ronjenje i vrijeme

Ishod: MAT OŠ A.5.5. Računa s decimalnim brojevima.

Ronioci su proveli:

- prva skupina: 2.5 sati
- druga skupina: 1.75 sati
- treća skupina: 3.2 sati

1. Koliko su ukupno svi ronioci zajedno proveli pod morem? Zbroji.

_____ sati

2. Koliko je to **cijelih sati i minuta**?

3. Ako svaka grupa troši 0.6 l kisika po satu, koliko litara je potrošila svaka grupa?

Radni listić 4: Plivajuće jedinice

Ishod: MAT OŠ A.5.6. Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve

Tijekom ekološke akcije čišćenja obale, učenici su prikupili:

14.87 kg plastike, 9.34 kg stakla, 3.96 kg metala

1. Zaokruži sve mase na najbliži **cijeli broj** i na najbližu **desetinku**.

Vrsta otpada	Točno	Zaokruženo na cijeli broj	Zaokruženo na desetinku
plastika	14.87 kg	_____	_____
staklo	9.34 kg	_____	_____
metal	3.96 kg	_____	_____

2. Koji materijal je imao **najveće odstupanje** nakon zaokruživanja? Objasni.

Radionica: *Meereswelt* – Morski svijet

Suradnička ustanova i lokacija: Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru

Ciljna skupina: 5. razred

Trajanje: 4 školska sata (165 minuta)

Međupredmetna korelacija: Priroda, Biologija, Likovna kultura, drugi strani jezici, Matematika

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

OŠ 2 NJ 2 A.5:6. Učenik zapisuje poznate riječi prema slikovnom predlošku.

OŠ 2 NJ 2 A.5.2. Učenik naglas čita kratke i vrlo jednostavne tekstove.

OŠ (2) NJ A.5.1. Učenik razumije kratke i vrlo jednostavne tekstove pri slušanju i čitanju.

OŠ (2) NJ A.5.3. Učenik govori vrlo kratke i vrlo jednostavne tekstove.

OŠ (2) NJ A.5.4. Učenik sudjeluje u vrlo kratkoj i vrlo jednostavnoj govornoj interakciji.

OŠ (2) NJ C.5.1. Učenik prilagođava strategije učenja i uporabe jezika različitim zadacima.

Razrada ishoda

Učenici imenuju nazive za morski biljni i životinjski svijet u jednini i množini pomoću slikovnih kartica. Učenici čitaju kratke i jednostavne rečenice pazeći na pravilan izgovor i intonaciju.

mpt Učiti kako učiti

A.2.1. Upravljanje informacijama. Uz podršku učitelja ili samostalno traži nove informacije iz različitih izvora i uspješno ih primjenjuje pri rješavanju problema.

A.2.2. Primjena strategije učenja i rješavanje problema. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.

A.2.3. Kreativno mišljenje. Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.

B.2.1. Planiranje. Uz podršku učitelja učenik određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.

B.2.2. Praćenje. Na poticaj učitelja učenik prati svoje učenje i napredovanje tijekom učenja.

B.2.3. Prilagodba učenja. Uz podršku učitelja, ali i samostalno, prema potrebi učenik mijenja plan ili pristup učenju.

B.2.4. Samovrednovanje/samoprocjena. Na poticaj učitelja, ali i samostalno, učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate te procjenjuje ostvareni napredak

Jezični sadržaji

Leksičke jedinice: Meeresorganismen – Phytoplankton, Muscheln, Ökologie, Klima, Aquarium, Meeresblumen...

Oblici rada: plenum, individualni rad, rad u paru, frontalna nastava, rješavanje zadataka, razgovor

Odgojno-obrazovni ciljevi

Odgojni ciljevi: Učenici razvijaju pozitivan stav prema prirodi i prirodnim resursima kao i važnosti zaštite okoliša. Učenike se potiče na timski rad i suradnju te važnost istih.

Obrazovni ciljevi: Učenici uče nove riječi i izraze povezane sa zadanom temom. Učenici trebaju naučiti vokabular i pojmove moći primijeniti u pisanoj i usmenoj komunikaciji. Učenike se potiče na samostalan rad, promicanje metodoloških i socijalnih vještina, omogućavanje individualne diferencijacije kroz različite zadatke, učvršćivanje i produblivanje znanja kao i povećanje motivacije i znatiželje učenika.

Metode rada: povezivanje, prepoznavanje, pitanja, odgovori, interaktivne igre, učenje po postajama, izmjena svih vještina – slušanja, čitanja, govora i pisanja.

Materijali i pribor: radni listići, mobilni uređaji, slikovne kartice, materijali pronađeni u aktualnom kontekstu.

Struktura radionice po satima

1. Školski sat (45 minuta): Meereswelt (Morski svijet)

Lokacija: Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulture te obližnja plaža

Aktivnosti:

- učenici promatraju okružje i odgovaraju na uvodna pitanja
- učenici slušaju i prate kratak tekst (Prilog 1) o sadržajima teme
- učiteljica provjerava globalno razumijevanje (Prilog 2)
- učenici čitaju tekst o aktualnoj temi
- učenici zapisuju nove i nepoznate izraze
- učenici rješavaju zadatke koristeći prednosti prostora u kojem se nalaze – povezuju sliku ili predmet (Prilog 3), povezuju pitanja i odgovore (Prilog 4), povezuju izraze u jednini i množini (Prilog 5), dopunjavaju tekst riječima koje nedostaju (Prilog 6)
- učenici reproduciraju naučene sadržaje
- učenici produciraju svoje stavove i iskustva primjenjujući naučene sadržaje i leksičke jedinice
- učenici ponavljaju naučeno pokazujući stvari i predmete u aktualnom kontekstu gledajući i opažajući
- učenici igraju nagradni kviz i kroz igru ponavljaju naučene sadržaje te uspoređuju naučene izraze sa istim u drugim jezicima
- učenici ispunjavaju izlaznu karticu (Prilog 7).

Prilog 1

Das Leben im Meer

Das **Meer** ist groß und wichtig. Im Meer leben viele Tiere: **Krebse**, **Muscheln** und **Fische**. Es gibt auch Pflanzen wie **Algen**, **Fitoplankton** und **Meeresblumen**.

Diese Pflanzen machen **Sauerstoff**, den wir zum Atmen brauchen. Das Meer hilft auch unserer **Klima**.

Manche Menschen gehen **tauchen** und sie können das alles im Meer sehen. Sie tragen dann einen **Taucheranzug**, damit ihnen im Wasser nicht kalt wird.

Auch im **Aquarium** können wir viele Meerestiere sehen.

In der **Biologie des Meeres** lernen wir, wie Tiere und Pflanzen im Meer leben.

Meeresschutz ist wichtig. Wir müssen gut auf das Meer aufpassen. Das gehört zur **Ökologie**.

Riječi koje učenici mogu prepoznati i naučiti:

- das Meer – more
- der Krebs – rak
- die Muschel – školjka
- die Alge – alga
- das Fitoplankton – fitoplankton
- die Meeresblume / morske cvjetnice – biljke u moru
- der Sauerstoff – kisik
- das Klima – klima
- tauchen – roniti
- der Taucheranzug – ronilačko odijelo
- das Aquarium – akvarij
- die Biologie des Meeres – biologija mora
- der Meeresschutz – zaštita mora
- die Ökologie – ekologija

Prilog 2

Richtig oder falsch?

Lies die Sätze und kreuze an: Ist der Satz richtig oder falsch?

Nr. Aussage	Richtig 	Falsch 
1 Im Meer leben nur Fische.		
2 Algen und Fitoplankton machen Sauerstoff.		
3 Der Taucheranzug hilft beim Schwimmen im Meer.		
4 Im Aquarium kann man keine Meerestiere sehen.		

5 Das Meer ist wichtig für das Klima.		
6 Meeresschutz bedeutet, dass wir das Meer schützen sollen.		

Prilog 3

Aufgabe: Verbinde das Wort mit dem richtigen Bild

(Poveži riječ s odgovarajućom slikom)

Anleitung (Uputa):

Sieh dir die Bilder an und verbinde sie mit den richtigen Wörtern. (Pogledaj slike i poveži ih s točnim riječima.)

Wörter (Riječi):

1. der Taucheranzug
2. die Muschel
3. die Alge
4. der Krebs
5. das Meer
6. das Fitoplankton

Bilder (Slike):

A.



B.



C.



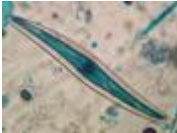
D.



E.



F.



Učenci trebaju povezati ovako:

- 1 – B
- 2 – E
- 3 – C
- 4 – D
- 5 – A
- 6 – F

Prilog 4

Verbinde die Fragen mit den richtigen Antworten. (Poveži pitanja i odgovore.)

Fragen:

- A. Was machen Algen und Fitoplankton?
- B. Was tragen Menschen beim Tauchen?
- C. Wo kann man Meerestiere sehen?
- D. Warum ist das Meer wichtig?
- E. Was lebt im Meer?

Antworten:

- 1. Viele Tiere wie Krebse, Muscheln und Fische.
- 2. Sie machen Sauerstoff.
- 3. Einen Taucheranzug.
- 4. Im Aquarium.
- 5. Es hilft dem Klima und gibt Sauerstoff.

Aufgabe (Zadatak):

Poveži slovo (A–E) s pravim brojem (1–5).

Primjer: A – 2

Prilog 5 (Poveži izraze u jednini i množini i istraži koja ilustracija odgovara kom izrazu)

Aufgabe mit Illustrationen: Einzahl & Mehrzahl verbinden (Poveži jedninu i množinu)

Verbinde (mit einer Linie oder schreibe Paare) die Wörter in der Einzahl (Singular) mit der Mehrzahl (Plural), und beschrifte die passende Abbildung.

Wörter in der Einzahl (Singular):

1. die Alge
2. die Muschel
3. der Krebs
4. das Fitoplankton

Wörter in der Mehrzahl (Plural):

- A. die Algen
- B. die Muscheln
- C. die Krebse
- D. die Fitoplankton (*oder in seltenen Fällen „Fitoplanktons“*)

Abbildungen (Nummeriere sie):

Abbildung 1: Krebs zwischen Algen und Muscheln



Abbildung 2: Zeichnungen von Phytoplankton / Mikroorganismen



Abbildung 3: Cartoon-Illustrationen von Algen/Plankton



Abbildung 4: Botanische Algen-Darstellung



Lösung (Rješenje):

Einzahl	Mehrzahl	Abbildung
die Alge	die Algen	Abbildung 4 oder 3
die Muschel	die Muscheln	Abbildung 1
der Krebs	die Krebse	Abbildung 1
das Fitoplankton	die Fitoplankton (oder Fitoplanktons)	Abbildung 2 oder 3

Prilog 6

Lückentext – Das Leben im Meer

Fülle die Lücken mit den richtigen Wörtern (Ispuni praznine točnim riječima):
(Algen, Meer, Taucheranzug, Krebse, Sauerstoff, Aquarium, Meeresschutz)

Das _____ ist sehr wichtig für die Erde.

Dort leben viele Tiere wie Fische, _____ und Muscheln.

Pflanzen wie Fitoplankton und _____ machen _____ für uns.

Wenn Menschen tauchen, tragen sie einen _____.

Im _____ können wir viele Meerestiere sehen.

Der _____ ist wichtig, damit das Meer sauber bleibt.

Prilog 7

Izlazna kartica

Thema; Das Leben im Meer

Name: _____ Datum: _____

1. Eine Sache, die ich heute gelernt habe:



2. Ein Wort, das ich heute neu gelernt habe:



3. Warum ist das Meer wichtig für uns?



4. Was können wir tun, um das Meer zu schützen?



5. Ich fand die Stunde heute:

- super
- gut
- ok
- langweilig

2. i 3. školski sat (90 minuta): Meereswelt – Stationenlernen

Lokacija: Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu i obližnja plaža

Aktivnosti:

- učenici ponavljaju naučeno kroz kviz pitanja (Kahoot – <https://create.kahoot.it/share/widespread-schools/5dbde3c1-e35f-4d46-82b6-55b9163fab73>)
- učenici pomoću aplikacije Pinnet *digitale Pinnwand* dodaju naučene izraze (Prilog 8)
- učenici slušaju upute i odlaze na obližnju plažu
- učenici se raspoređuju po grupama ili rade u paru
- učenici rješavaju zadatke po postajama – na svakoj postaji imaju po jedan zadatak vezan uz zadanu temu – križaljka (Prilog 9), zbroji i oduzmi (Prilog 10), poveži sliku i predmet (Prilog 11), nacrtaj ono što je opisano – učenici biraju rečenicu koju žele prikazati slikovno/crtežom (Prilog 12), dotakni ono što je opisano na kartici , složi puzzle (Prilog 13), pronadi novu riječ, što vidiš pod mikroskopom – veličina-groß, klein, boje – blau, grün..., pokaži pantomimom ono što si dobio na kartici....)

- učenici rješavaju zadatke koristeći prednosti prostora u kojem se nalaze
- učenici rješavaju završni zadatak (Prilog 14) i vode kratku diskusiju na njemačkom jeziku o prednostima i važnosti zaštite mora (svatko bira jednu karticu s natuknicom, a zadatak je oblikovati kratku rečenicu i ako je moguće pokazati to u stvarnom okruženju).

Opis aktivnosti

Učenici rade u paru ili manjoj grupi. Svaki par/grupa započinje s radom na jednoj od postaja na zvuk zvonca, nakon 5 minuta kada zazvoni zvonce učenici prelaze na sjedeću postaju. Nakon odrađenog zadatka dolaze do učiteljice i provjeravaju točnost. Ako je zadatak točan, dobivaju pečat na listiću predviđenom za to i idu na sljedeću postaju. Aktivnost ima natjecateljski karakter i pobjednici dobivaju nagradu.

Prilog 8



Prilog 9

Osmosmjerka – Thema: „Meer und Umwelt“

Riječi koje treba pronaći:

1. Meer
2. Klima
3. tauchen
4. Meeresschutz
5. Algen
6. Phytoplankton
7. Muschel
8. Krebs

Aufgabe (Zadatak):

Finde die 8 versteckten Wörter im Buchstabengitter. Die Wörter können waagrecht, senkrecht, rückwärts oder diagonal geschrieben sein. (Pronađi 8 skrivenih riječi u križaljci. Riječi mogu biti napisane vodoravno, okomito, unazad ili dijagonalno)

Mreža osmosmjerke:

PHYTOPLANKTON
UMEERRALGENUC
MTAUCHENBEEHR
SSCHUTZHUMUME
CLIMAKREBSTLS
HEESUMUSCHELZ
UTMSLOIHRMTAB
TBNKEHCRAFOED
ZIKLIMARENPC E
XQAWERTZUIOPN

Prilog 10

Zadatak: Wie viel ist das? Rechne! (Koliko je to? Izračunaj!)

1. Du siehst 2 Muscheln und 1 Krebs.
➤ Wie viele Meerestiere sind das? _____
2. Im Wasser gibt es 3 Algen, aber 1 wird weggespült.
➤ Wie viele Algen bleiben übrig? _____
3. Ein Taucher sieht 1 Phytoplankton, dann findet er 4 mehr.
➤ Wie viele Phytoplankton sieht er jetzt? _____
4. Es gibt 5 Muscheln, aber ein Kind nimmt 2 mit nach Hause.
➤ Wie viele Muscheln bleiben im Sand? _____
5. Du zählst 1 Meer, aber in deiner Fantasie gibt es noch 2 zusätzliche Meere.
➤ Wie viele Meere gibt es in deiner Fantasie? _____

Bonus zadatak(malo teži zadatak kojim se preskače jedna postaja):

6. Du hast 2 Krebse, 3 Muscheln, 2 Algen und 1 Taucher.

► Wie viele Dinge gibt es insgesamt? _____

Prilog 11

Verbinde das Bild mit dem richtigen Wort! (Poveži sliku i riječ!)

Upute (na njemačkom):

Schau dir die Bilder genau an. Verbinde jedes Bild mit dem passenden Wort. Schreibe die Zahl des Bildes neben das richtige Wort.

Riječi (pojmove učenici trebaju povezati s odgovarajućim slikama):

1. die Muschel
2. der Krebs
3. die Algen
4. der Taucher
5. das Klima



Prilog 12

Wähle das Kärtchen mit der Beschreibung und mache eine Illustration. (Odaberi karticu s opisom i napravi ilustraciju.)

Die Meereswelt – Die Unterwasserwelt (Morski svijet – Podvodni svijet)

1. Das Meer ist groß und voller Leben.
2. Im Meer leben viele Tiere und Pflanzen.
3. Fische, Muscheln, Krebse und Algen leben im Wasser.

4. Taucher entdecken die bunte Unterwasserwelt.
5. Der Meeresschutz ist wichtig für unsere Erde.

Phytoplankton – die kleinen Pflanzen im Meer (Fitoplankton –. male biljke u moru)

1. Phytoplankton sind winzige Pflanzen im Wasser.
2. Sie sind so klein, dass man sie mit dem Auge nicht sehen kann.
3. Phytoplankton produzieren Sauerstoff für die Erde.
4. Viele Meerestiere fressen Phytoplankton.
5. Ohne Phytoplankton gäbe es weniger Leben im Meer.

Prilog 13

Wortverbindung – Thema: Meer und Wissenschaft (Povezivanje riječi – Tema: More i znanost)

Aufgabe: Verbinde die Begriffe aus der linken Spalte mit den passenden Beschreibungen aus der rechten Spalte. (Zadatak: Poveži pojmove iz lijevog stupca sa odgovarajućim opisima na desnoj strani.)

A Begriff		B Beschreibung
1 Meeresschutz	→	A Maßnahmen zum Schutz der Ozeane und Meeresleben
2 Phytoplankton	→	B Winzige Pflanzen im Meer, wichtige Sauerstoffquelle
3 Algen	→	C Pflanzliche Organismen, wachsen oft in Küstengewässern
4 Biologie des Meeres	→	D Wissenschaft vom Leben im Meer

Lösungen (Rješenja):

- 1 → A
 2 → B
 3 → C
 4 → D

Prilog 14

Ich lebe am Meer! (Živim na moru!)

1. Was siehst du oft am Meer? (Što često vidiš na moru?)

Boote

Fische

Muscheln

Taucher

Algen

Müll

Willst du noch etwas nennen? (Želiš li još nešto imenovati?)

2. Hast du schon einmal Algen oder Muscheln gesammelt? (Jesi li već skupljao alge i školjke?)

Ja

Nein

Wo?(Gdje?) _____

3. Welche Tiere im Meer kennst du aus deiner Umgebung? (Koje morske životinje poznaješ iz tvog okružja?)

Zum Beispiel (Na primjer): _____

4. Warum ist das Meer für dein Leben wichtig? (Zašto je more važno za tvoj život?)

Ich finde das Meer wichtig, denn...

5. Was können wir tun, damit unser Meer sauber bleibt? (Što možemo učiniti da bi naše more ostalo čisto?)

Ich kann.....

4. školski sat (45 minuta) - Tauchen im Meer, das macht Spaß!

Lokacija: Ronilački centar Marex

Aktivnosti:

- učenici slušaju i čitaju kratak tekst o ronjenju u moru i opremi koja je potrebna za istu aktivnost (Prilog 15)

- učenici rješavaju zadatak za provjeru globalnog razumijevanja (Prilog 16)

- učenici zapisuju nove izraze
- odlaze u ronilački klub i slušaju izlaganje stručnog predavača
- učenici povezuju izraze iz teksta sa dijelovima ronilačkog odijela /lijepe kartice sa riječima na njemačkome jeziku na izloženo odijelo
- učenici rješavaju različite zadatke vezane za temu: odgovaraju na pitanja (Prilog 17), dopunjavaju tekst (Prilog 18)
- učenici produciraju naučene sadržaje i leksičke jedinice kroz razgovor u paru (postavljaju pitanja i odgovaraju – Was ist das? Das ist ein Taucheranzug. Was machen die Taucher? Sie tauchen.....
- učenici ispunjavaju izlaznu karticu (Prilog 19)

Prilog 15

Tauchen und Tauchausrüstung

Tauchen ist ein spannender Sport im Meer. Taucher schwimmen unter Wasser und sehen Fische, Pflanzen und andere Meerestiere.

Ein Taucher braucht eine **Maske**, um unter Wasser gut zu sehen. Mit dem **Schnorchel** kann man atmen, wenn der Kopf im Wasser ist. Die **Flossen** helfen beim Schwimmen. Für tiefes Tauchen braucht man eine **Tauchflasche** mit Luft.

Tauchen macht Spaß und ist auch ein Abenteuer!

Rječnik / Wortschatz:

- **das Tauchen** – ronjenje
- **die Tauchausrüstung** – ronilačka oprema
- **die Maske** – maska
- **der Schnorchel** – disalica
- **die Flossen** – peraje
- **die Tauchflasche** – boca za zrak
- **das Meer** – more
- **der Taucher / die Taucherin** – ronilac / roniteljica
- **die Fische** – ribe
- **die Pflanzen** – biljke

- **die Meerestiere** – morske životinje

Prilog 16

Aufgabe: Richtig oder Falsch? (Zadatak: Točno ili krivo?)

Lies den Text und kreuze an.

1. Tauchen ist ein Sport im Meer.
 Richtig Falsch
2. Man braucht einen Ball zum Tauchen.
 Richtig Falsch
3. Mit der Maske sieht man gut unter Wasser.
 Richtig Falsch

Prilog 17

Fragen zum Text (Pitanja na tekst)

Beantworte die Fragen mit einem Wort oder einem kurzen Satz.

1. **Wo schwimmen Taucher?**
2. **Was sehen Taucher unter Wasser?**
3. **Was braucht man, um gut unter Wasser zu sehen?**
4. **Wozu ist der Schnorchel da?**
5. **Warum braucht man eine Tauchflasche?**
6. **Wie ist Tauchen? (zwei Wörter aus dem Text)**

Mogući odgovori:

1. Unter Wasser
2. Fische, Pflanzen und Meerestiere
3. Eine Maske
4. Zum Atmen
5. Für tiefes Tauchen / Zum Atmen unter Wasser
6. spannend und ein Abenteuer

Prilog 18

Lückentext

Ergänze die Lücken. Wähle das richtige Wort. (Dopuni praznine. Odaberi riječ koja odgovara.)

Tauchen ist ein _____ (spannender / langweilig) Sport im Meer.

Taucher schwimmen _____ (unter / über) Wasser.

Sie sehen Fische, _____ (Pflanzen / Bäume) und andere Meerestiere.

Ein Taucher braucht eine _____ (Maske / Brille), um gut zu sehen.

Mit dem _____ (Schnorchel / Stift) kann man atmen.

Die _____ (Flossen / Schuhe) helfen beim Schwimmen.

Für tiefes Tauchen braucht man eine _____ (Tauchflasche / Wasserflasche).

Rješenja:

1. spannender
2. unter
3. Pflanzen
4. Maske
5. Schnorchel
6. Flossen
7. Tauchflasche

Prilog 19

Izlazna kartica – Thema: Tauchen

Name: _____

Datum: _____

1. Was ist Tauchen?

2. Nenne zwei Dinge, die man zum Tauchen braucht:

- _____
- _____

3. Was hat dir heute gefallen?

Der Text Neue Wörter Etwas anderes: _____

4. Eine neue Sache, die ich heute gelernt habe: _____

Međunarodni centar za podvodnu arheologiju⁴

Centar za podvodnu arheologiju u Zadru otvoren je u rujnu 2007. g. u sastavu Hrvatskog restauratorskog zavoda. U siječnju 2009. g. Centar je dobio i svoju pravnu samostalnost, a potpisan je i međunarodni ugovor između UNESCO-a i RH o njegovom djelovanju. Od tada - kao Međunarodni centar za podvodnu arheologiju u Zadru, pod upravom Ministarstva kulture i medija RH i UNESCO-a - razvija svoju programsku djelatnost. Godine 2016. produžen je međunarodni ugovor između RH i UNESCO-a na narednih 6 godina. Odluka o osnivanju

Centra zasnivala se na činjenici da je Hrvatska među prvim državama koje su ratificirale UNESCO-ovu Konvenciju o zaštiti podvodne kulturne baštine iz 2001. g. Iz tog je razloga UNESCO prihvatio inicijativu Hrvatske za proglašenjem Centra u Zadru kao međunarodnog centra II. kategorije pod pokroviteljstvom UNESCO-a. Tijekom 2021. je provedena evaluacija MCPA Zadar. te je uz pozitivno mišljenje evaluacijskog tima preporučeno produljenje statusa UNESCO Centra 2. kategorije na daljnjih 8 godina, do 2031.

Glavna je zadaća centra provođenje aktivnosti i obrazovanja u polju istraživanja, konzerviranja i restauriranja i promoviranja podvodne kulturne baštine, posebice na međunarodnoj razini. Putem svojeg djelovanja, centar također snažno promovira ratifikaciju i implementaciju UNESCO Konvencije iz 2001. g. o zaštiti podvodne kulturne baštine. Centar djeluje u skladu s principima Konvencije i njenih aneksa te pridonosi širenju mogućnosti u ostalim državama Europe i Sredozemlja. Razvijajući i šireći najsuvremenije metode istraživanja u podvodnoj arheologiji, konzerviranju i restauriranju, obuci i razmjeni znanja, MCPA Zadar je postao važno žarište tih aktivnosti u ovom dijelu Europe. Centar ima značajnu regionalnu dimenziju s težištem na zemljama srednje i jugoistočne Europe ali i šire sredozemne regije. S obzirom na karakter arheoloških nalaza i nalazišta, predviđa se i intenzivnija suradnja sa zemljama cijele Europe.

Republika Hrvatska osigurava neophodna sredstva za osnovne troškove Centra, dok se sredstva potrebna za provođenje pojedinih programa osiguravaju iz različitih izvora, ovisno o programu ili projektu. Sredstva za međunarodne programe i projekte osiguravaju se iz međunarodnih izvora.

⁴ Međunarodni centar za podvodnu arheologiju u Zadru. www.icua.hr

Radionica: Matematika u podmorju, brodovi, uvale i arheološka otkrića

Suradnička ustanova i lokacija: Međunarodni centar za podvodnu arheologiju u Zadru

Ciljna skupina: 5. razred

Trajanje: 3 školska sata (45 minuta)

Međupredmetna korelacija: Matematika, Povijest, Geografija, Informatika, Hrvatski jezik

Međupredmetne teme

Održivi razvoj: osvještavanje važnosti očuvanja kulturne i prirodne baštine podmorja, odgovorno ponašanje u arheološkim zonama.

Građanski odgoj i obrazovanje: razvijanje poštovanja prema kulturnoj baštini i institucijama, aktivno sudjelovanje u zajednici kroz edukaciju i posjete.

Učiti kako učiti: razvijanje strategija istraživanja, korištenje karata i stručnih izvora, samostalno učenje kroz opažanja i mjerenja.

Osobni i socijalni razvoj: komunikacijske i suradničke vještine u grupnom radu, uvažavanje različitih uloga i odgovornost.

Poduzetništvo: poticanje kreativnosti i inicijative kroz osmišljavanje modela podmorskih zona i prezentaciju rješenja.

Uporaba IKT-a. Digitalna i medijska pismenost: korištenje digitalnih alata za izradu karata, vizualizaciju podataka i dokumentiranje nalaza.

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

MAT OŠ A.5.3. Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka

MAT OŠ A.5.4. Povezuje i primjenjuje različite zapise decimalnoga broja

MAT OŠ A.5.5. Računa s decimalnim brojevima

MAT OŠ A.5.6. Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

goo A.2.1. Učenik se ponaša u skladu s pravilima i poštuje kulturnu i prirodnu baštinu u svakodnevnom životu.

goo A.2.2. Učenik aktivno sudjeluje u zajednici kroz edukativne aktivnosti i posjete institucijama.

uku A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz podršku učitelja.

uku A.2.3. Učenik koristi kreativnost za oblikovanje ideja i pristupa rješavanju problema.

uku A.2.4. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i uspoređuje različite ideje.

osr B.2.2. Učenik razvija komunikacijske i suradničke kompetencije u grupnom radu.

pod A.2.1. Učenik primjenjuje inovativna i kreativna rješenja u osmišljavanju modela i projekata.

uku A.3.3. Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.

uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.

Oblici rada: terenski rad i promatranje u paru, rad u manjim skupinama (3–4 učenika) za rješavanje problemskih zadataka, individualni rad na crtama, kartama i procjenama, grupna diskusija i predstavljanje rješenja

Nastavne strategije: učenje istraživanjem i mjerenjem, učenje otkrivanjem i rješavanje problemskih zadataka iz stvarnog života, terenska nastava s integracijom područja matematike, geografije i povijesti, vizualizacija i modeliranje (geometrijski prikazi uvala, brodova, erozije), interdisciplinarni pristup (matematika + podvodna arheologija + ekologija).

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Spoznati povezanost matematike i podvodne arheologije.
- Razvijati prostornu i matematičku pismenost analizom stvarnih podataka (površine uvala, veličine brodova).
- Učiti o važnosti preciznog mjerenja u arheologiji i pomorstvu.
- Promišljati o zaštiti kulturne baštine pod morem i njezinoj važnosti za lokalnu i globalnu povijest.
- Razvijati sposobnosti timskog rada, planiranja i modeliranja stvarnih situacija.

Metode rada: terensko učenje promatranjem, razgovor i analiza, pretvorba mjernih jedinica, konstruktivno rješavanje problema, vizualizacija podataka, primjena matematike u prostornom planiranju.

Materijali i pribor: radni listići s zadacima i tlocrtnim prikazima uvala, kalkulatori, ravnala, geometrijski pribor, modeli ili slike amfora, brodova, tablet/mobitel za fotografiranje i dokumentiranje rada, plakati za izradu tlocrta, flomasteri.

Struktura radionice po satima

1. školski sat (45 min): Uvod u podvodnu arheologiju i promatranje artefakata

Lokacija: Međunarodni centar za podvodnu arheologiju u Zadru

Aktivnosti

Stručno vodstvo izložbenim prostorom: učenici se upoznaju s radom podvodnih arheologa, nalazima s brodoloma, starim amforama, sidrima i olupinama brodova.

- **Pitanja za učenike**

- Koje mjerne jedinice koriste arheolozi kada dokumentiraju nalaze pod morem?
- Zašto su proporcije važne prilikom rekonstrukcije olupina?

- **Zadatak za učenike (rad u skupinama)**

Izmjeri dimenzije odabrane amfore ili sidra (ili koristi zadane podatke).

Preračunaj te dimenzije u različite mjerne jedinice (cm, dm, m).

Usporedi volumen dvaju predmeta – koji zauzima više prostora i koliko puta?

Radni listić 1: *Kuda puše vjetar, tamo tone brod.*

Zadatak

- Promatrajte kartu Zadra i njegove okolice.

Na temelju smjera vjetrova (npr. bura sa sjeveroistoka, jugo s jugoistoka), nacrtajte smjerove strelicama.

Uočite uvale koje su najizloženije vjetrovima.

Pitanja za razmišljanje

- Zašto su se brodovi češće nasukavali u određenim dijelovima obale?
- Koje su uvale bile sigurnije?

Matematički zadatci

- Udaljenost između dvije uvale izračunajte pomoću mjerila karte.
Primjer: Ako je mjerilo karte 1:10 000, koliko metara je 4 cm?

2. školski sat (45 min): Matematički zadatci – brodovi, uvale i luka

Lokacija: edukacijska dvorana / otvoreni prostor uz obalu

Aktivnosti

Matematički zadatak

Prikaz uvale kao pravokutnika dimenzija 200 m × 80 m.

Brodove duge 30 m i široke 8 m treba rasporediti u toj uvali.

Pročitaj, razmisli i odgovori na pitanja.

- Izračunaj površinu uvale.
- Koliko brodova može stati ako se postavljaju paralelno bez razmaka?
- Dodaj razmak od 5 metara između brodova – koliko ih sada može stati?
- Zašto je u stvarnosti važno imati razmak?
- Pokušaj drugačiji raspored. Postavi brodove pod kutem od 45° – stane li ih više ili manje? Zašto?
- Prikaži raspored nacrtom ili modelom.
- Zamisli da je uvala polukružnog oblika. Možeš li izračunati površinu? (Dodatni izazov za napredne učenike.)

Radni listić 2: *Koliko rupa napravi brodski crv?*

Zadatak

Model broda od drveta pod napadom broskog crva (lat. *Teredo navalis*).

Svaki crv napravi 8 rupa promjera 1 cm. Površina dna broda je 3 m².

Radni listić 3: *Raspored brodoloma*

Proučite tablicu s podacima o 5 arheoloških nalazišta brodoloma. Upišite ih na kartu i izračunajte:

- Koji brodolom je najudaljeniji od luke Zadar?
- Koliki je prosjek dubine nalazišta?

Brodolom	Udaljenost (km)	Dubina (m)
A	1.2	4.5
B	2.5	8
C	3.0	6.2

Matematički zadatci

- Izračunajte ukupnu površinu oštećenja ako 50 crva napravi rupe.
Površina jedne rupe $\approx 0,785 \text{ cm}^2$ (koristi se formula za površinu kruga).
- Koliki je postotak dna broda uništen?

3. školski sat (45 min): Arheološki izazov – modeliranje, procjena i očuvanje

Aktivnosti

Modeliranje podmorske arheološke zone

Svaka grupa osmišljava tlocrt zamislive podmorske arheološke zone: olupina broda, razbacani predmeti, stijene, pjeskovito dno.

Zadatci

1. Izračunaj ukupnu površinu zaštićenog područja.
2. Koliko predmeta stane u označenu zonu ako svaki zauzima npr. 1.2 m^2
3. Odredi omjer kamenih i keramičkih predmeta.
4. Pretvori površine u različite mjerne jedinice (m^2 u cm^2 , dm^2).
5. Kratki povijesno-matematički izazov:
6. Prikaz povijesti pomorstva u zadarskom akvatoriju: ruta trgovačkih brodova, položaji brodoloma.
7. Izračun udaljenost između dviju zamišljenih točaka (primjena Pitagorinog poučka).
8. Koliko je vremena bilo potrebno antičkom brodu da doplovi između dvije točke ako plovi 4 čvora? (preračunavanje brzine, udaljenosti i vremena).

Radni listić 4: Mjerenje uvale

Zadatak

Tlocrt uvale ima oblik trapeza.

Osnovice: 40 m i 25 m, visina: 10 m.

Matematički zadatci

1. Izračunaj površinu uvale. Formula za površinu trapeza: $(a + b) \times h \div 2$
2. Ako svaki istraživač zauzima 4 m^2 , koliko ih maksimalno može raditi u toj uvali?

Radni listić 5: Plan ronjenja

Ronilački centar ima 3 broda. Svaki može prevesti 6 ronioca.

Razmisli i izračunaj.

1. Koliko vožnji je potrebno za prijevoz 24 ronioca?
2. Ako ronjenje traje 40 minuta, a pauza 20 minuta, koliko tura može brod napraviti u 4 sata?

Radni listić 6: Moje podmorje i matematika

Učenici pišu odgovore na pitanja.

1. Koji mi je zadatak bio najzanimljiviji?
2. Što sam naučio o povezanosti matematike i mora?
3. Koji bi zadatak mogao biti još realniji da se doda u ovu radionicu?

Refleksija i prijedlozi

Kako biste vi zaštitili arheološka nalazišta pod morem?

Može li matematika pomoći u očuvanju podvodne baštine?

Vrednovanje

- Praćenje učenikove angažiranosti tijekom aktivnosti i diskusije.
- Provjera točnosti zadataka na radnim listićima.
- Završna refleksija (usmena i pisana) utvrđuje što su učenici naučili.
- Uspješnost u timskom radu (grupna predstavljanje podataka i rješenja).

Dodatne napomene

Moguće je proširivanje aktivnosti.

- Uparivanje s kartama Zadra i označavanje stvarnih nalazišta brodoloma.
- Usporedba antičkih i modernih luka (dimenzije, broj plovila, tipovi brodova).
- Digitalna rekonstrukcija brodoloma u alatima poput GeoGebra ili Tinkercad.

Listići

Radni listić 1: Površina uvale i broj brodova

Ishodi: MAT OŠ A.5.3., A.5.4., A.5.5., D.5.2.

Pozorno pročitaj svaki zadatak, razmisli i odgovori.

Zamisli da je podvodna uvala u obliku **pravokutnika dimenzija 120 m × 80 m.**

Svaki brod zauzima **8 m × 5 m**.

1. Kolika je **površina uvale**?

Formula: duljina × širina = ? m²

2. Kolika je površina koju zauzima **jedan brod**?

3. Koliko **brodova može stati** u uvalu ako ne ostavljamo razmak?

4. Ako između svakog broda ostavimo **razmak od 2 m sa svih strana**, koliko brodova možemo sada smjestiti? (Prvo izračunaj novu efektivnu površinu jednog broda.)

5. Prikaži broj brodova s razmakom kao razlomak broja brodova bez razmaka. Možeš li ga skratiti?

Radni listić 2: Brodovi i kutovi

Ishodi: MAT OŠ B.5.1., D.5.2.

Pozorno pročitaj svaki zadatak, razmisli i odgovori.

Zamisli da želimo postaviti brodove **pod kutem od 45°** radi učinkovitijeg iskrcaja tereta.

1. Zbog nagiba, jedan brod sada zauzima 52 m² umjesto 40 m².

Ako je ukupna površina uvale 9600 m², riješi jednadžbu:

$$52 \cdot x = 9600$$

Koliko brodova sada stane?

$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Stane li **više ili manje** brodova nego kad su brodovi postavljeni ravno? Objasni zašto.

Radni listić 3: Arheološki nalazi u dubinama

Ishodi: MAT OŠ D.5.3., E.5.1., A.5.6.

Pozorno pročitaj svaki zadatak, razmisli i odgovori.

Ronilački centar Marex pronalazi 3 vrste amfora:

Vrsta amfore	Broj pronađenih	Prosječna vrijednost (€)	Ukupna vrijednost (€)
rimskog tipa	14	123.40	_____
grčkog tipa	7	215.70	_____
fenikijski	3	399.99	_____

1. Izračunaj ukupnu vrijednost svake vrste amfora i unesi odgovor u stupac Ukupna vrijednost.

2. Zaokruži iznose na:

- a. najbliži **euro**
- b. najbližih **10 €**.

3. Prikaži rezultate u **stupčastom dijagramu**.

Radni listić 4: Vremenski razmak među nalazima

Ishodi: MAT OŠ A.5.5., D.5.2., E.5.1.

U muzeju su dva predmeta:

- sidro iz 2. stoljeća prije Krista
- kovanica iz 3. stoljeća nakon Krista.

1. Izračunaj koliko je godina prošlo između izrade ova dva predmeta:

Napomena: Broji i godine prije Krista i godine nakon Krista.

2. Pretvori razliku godina u:

- a. broj mjeseci: _____
- b. broj dana (računaj s 365 dana u godini): _____.

3. Prikaži vrijeme na vremenskoj crti i označi oba predmeta.

Radionica: Geografija i kulturna baština kroz prostor Jadrana – more, obala i čovjek

Suradnička ustanova i lokacija: Međunarodni centar za podvodnu arheologiju – Zadar

Ciljna skupina: Učenici 5. razreda osnovne škole

Trajanje: 3 školska sata (135 minuta)

Međupredmetna korelacija: Geografija, Priroda, Povijest, Hrvatski jezik

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

GEO OŠ A.5.1. Učenik opisuje osnovne prirodne i društvene geografske pojave u svom zavičaju.

GEO OŠ A.5.2. Učenik koristi tematske karte i planove za pronalaženje i prikazivanje prostornih informacija.

GEO OŠ B.5.1. Objašnjava povezanost prirodnih i društvenih čimbenika u oblikovanju zavičaja.

GEO OŠ B.5.3. Razlikuje prirodnu i kulturnu baštinu te procjenjuje njihov značaj.

GEO OŠ C.5.1. Uočava i analizira prostorne odnose koristeći se kartografskim prikazima i digitalnim alatima.

GEO OŠ D.5.1. Predlaže odgovorno ponašanje prema prostoru i prirodnim resursima.

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

uku A.2.2. Primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja.

pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.

uku A.3.3. Samostalno oblikuje ideje i pristupa rješavanju problema kreativno.

oor A.2.1. Objašnjava važnost očuvanja prirodnih resursa i baštine.

oor B.2.2. Prepoznaje posljedice ljudskog djelovanja na okolišu.

oor C.2.3. Uključuje se u aktivnost zaštite kulturnog i prirodnog nasljeđa.

oor A.3.2. analizira načela i vrijednosti ekosustava.

ikt A.2.1. Učenik prema savjetu odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju za obavljanje zadatka.

ikt A.2.3. Učenik se odgovorno i sigurno koristi programima i uređajima.

ikt D.2.4. Učenik izdvaja i razvrstava oznake vlasništva djela i licencije za dijeljenje sadržaja koje treba poštovati.

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Razviti svijest o prostornoj i kulturnoj raznolikosti zavičaja.
- Povezati sadržaje iz geografije i kulturne baštine s konkretnim prostorom i objektima.
- Razvijati vještine korištenja karata i snalaženja u prostoru.
- Potaknuti očuvanje prirodne i kulturne baštine uz razumijevanje važnosti održivog razvoja.
- Razviti timsku suradnju i kreativno izražavanje.

Oblici rada: frontalni rad, grupni rad, rad u parovima, individualni rad.

Strategije: učenje otkrivanjem, istraživačko učenje, problemski zadatci, analiza prostora, digitalna pismenost.

Struktura radionice

1. školski sat (45 min): Uvodno razgledavanje i upoznavanje s centrom

Aktivnosti

Vođeno stručno razgledavanje uz edukatora Centra:

- Što je podvodna arheologija?
- Koji su lokaliteti pod morem oko Zadra? (npr. potopljene luke, brodolomi, ostaci rimskih građevina)
- Kako se nalazi istražuju, dokumentiraju i štite?

Zadatci za učenike

- Vode dnevnik promatranja: crtaju artefakte, bilježe gdje su pronađeni, što su naučili o njihovoj funkciji i vremenu.
- Označavaju lokacije podvodnih nalazišta na jednostavnoj karti Jadrana (radni list).

2. školski sat (45 min): Geografski detektivi – prostor, okoliš i baština

Aktivnosti (u grupama)

Učenici dobivaju zadatke kao "geografski istraživači".

Grupa A – Karta i prostor

- Učenici pomoću karte i kompasa ili GPS aplikacije na tabletu određuju položaj značajnih točaka (Centar, more, obližnje ulice, luke).
- Crtaju vlastitu skicu karte s označenim orijentirima.

Grupa B – Čovjek i more

- Istražuju odnos čovjeka i mora: ribarstvo, promet, turizam, podvodna arheologija.
- Na panou rade umnu mapu: koristi i opasnosti koje more donosi.

Grupa B – Čovjek i more

1. Navedi dvije koristi i dvije opasnosti koje more donosi:

Koristi:

• _____

• _____

Opasnosti:

• _____

• _____

2. Na crtežu (ili umnoj mapi) prikaži povezanost čovjeka i mora:

[prostor za umnu mapu]

Grupa C – Prirodna i kulturna baština

- Prepoznaju razliku između prirodne i kulturne baštine:
 - More = prirodni resurs

- Brodovi, potopljene luke = kulturna baština
- Ispunjavaju listić sa zadatkom: Navedite 3 primjera kulturne, a 3 primjera prirodne baštine koje ste danas susreli.

Grupa C – Prirodna i kulturna baština

1. Označi koji su primjeri prirodne, a koji kulturne baštine:

Primjer	Prirodna	Kulturna
More	[]	[]
Potopljena rimska luka	[]	[]
Ribe i morske trave	[]	[]
Antički brodolom	[]	[]

2. Napiši po 3 primjera koje si danas uočio/la:

Kulturna baština:

- _____
- _____
- _____

Prirodna baština:

- _____
- _____
- _____

3. školski sat (45 min): Kreativni projekt – Moj arheološki lokalitet

Aktivnosti

Učenici samostalno ili u parovima osmišljavaju **vlastiti lokalitet** koji može biti u potpunosti izmišljen ili nadahnut stvarnim lokalitetima (npr. "Potopljeni trg iz antičkog doba").

- Gdje se nalazi? Što se tu nalazilo? Kako je otkriveno? Što se može naučiti iz tog lokaliteta?

Zadatak

- Nacrtati lokalitet + napisati kratak opis (što su našli, zašto je važno, kako štite baštinu).
- Mogu uključiti jednostavne podatke poput geografske širine/duljine lokaliteta, dubine, udaljenosti od obale (geografski elementi) ili dubinu mora pomoću izobata.

Materijali i alati: radni listići, tableti/mobiteli za fotografiranje i orijentaciju, karta Jadranskog mora i Zadra, kompasi, ravnala, bojice, dnevnicu promatranja (učnički radni dnevnik), digitalni alati: Padlet, Canva (ako se koristi nastavak u školi).

Završni dio (refleksija i vrednovanje)

- Krug refleksije: Što sam danas naučio? Što me iznenadilo?
- Predstavljanje radova i izložba karata/lokaliteta u učionici/ školskoj knjižnici.
- Digitalna izložba (ako se nastavlja u školi): učenici mogu unijeti svoje radove u virtualnu zbirku.

3. sat: Kreativni projekt – Moj arheološki lokalitet

Radni listić 3: Moj lokalitet

Ime: _____

Naziv lokaliteta: _____

1. **Gdje se nalazi tvoj lokalitet?**

2. **Što se ondje nalazi ili se nekada nalazilo?**

3. **Kako je otkriveno?**

4. **Zašto je važno?**

Dodatna vrijednost

Ova radionica može se proširiti u **projektni tjedan**: učenici kod kuće istražuju lokalne podvodne ili obalne lokalitete u Dalmaciji, izrađuju plakat ili digitalnu priču ("Moj otok – moj svijet").

Nasadi d.o.o. Zadar⁵

Nasadi d.o.o. Zadar komunalna je tvrtka od iznimne važnosti za identitet, kulturu i ekologiju grada. Njihova djelatnost obuhvaća uređenje zelenih površina, upravljanje grobljima i očuvanje baštine, a stručnjaci tvrtke svojim znanjem i iskustvom oblikuju urbani prostor Zadra u skladu s tradicijom i suvremenim potrebama. Namjena i djelatnosti Nasada obuhvaćaju uređenje i održavanje parkova, perivoja, drvoreda, travnjaka i cvjetnih površina, kao i upravljanje grobljima. Tvrtka se bavi hortikulturnim projektima, sadnjom i njegom bilja, održavanjem šetnica i javnih prostora te osigurava da Zadar zadrži prepoznatljiv mediteranski ugođaj. Osim komunalnih funkcija, Nasadi sudjeluju u projektima urbanog planiranja i ekološke zaštite, čime pridonose održivom razvoju grada.

Značaj stručnjaka zaposlenih u Nasadima posebno se očituje u očuvanju kulturne i prirodne baštine. Hortikulturni inženjeri i agronomi oblikuju parkove i perivoje, čuvaju autohtone biljne vrste, ekolozi provode mjere očuvanja okoliša, smanjuju negativne učinke urbanizacije, konzervatori i povjesničari umjetnosti sudjeluju u očuvanju kulturne baštine kroz uređenje povijesnih perivoja. Njihov rad povezuje kulturu, ekologiju i identitet grada pa parkovi postaju mjesta susreta, odmora i kulturnih događanja, dok istodobno doprinose zdravlju i kvaliteti života građana.

Radionica: Matematika i biljke – Zeleni Zadar za održivu budućnost

Suradnička ustanova i lokacija: Nasadi d.o.o. Zadar – gradski rasadnik i parkovi (npr. Perivoj kraljice Jelene Madijeveke)

Ciljna skupina: 5. razred

Trajanje: 3 školska sata (135 minuta)

Međupredmetna korelacija: Matematika, Priroda, Geografija, Hrvatski jezik, Likovna kultura

Međupredmetna teme

Održivi razvoj: osvještavanje važnosti očuvanja zelenih površina, autohtonih biljaka i njihove uloge u borbi protiv klimatskih promjena.

Građanski odgoj i obrazovanje: razvijanje odgovornosti za zajednički prostor, aktivno sudjelovanje u očuvanju okoliša.

⁵ Nasadi d.o.o. Zadar. <https://nasadi.hr/> (pristupljeno 21. 11. 2025.).

Učiti kako učiti: primjena strategija istraživanja u prirodnom okruženju, vođenje bilješki i organizacija podataka.

Osobni i socijalni razvoj: suradnja u skupinama, komunikacija i dogovor pri mjerenju i planiranju.

Poduzetništvo: poticanje kreativnosti i inicijative kroz osmišljavanje vlastitog zelenog kutka.

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

MAT OŠ A.5.3. Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka

MAT OŠ A.5.4. Povezuje i primjenjuje različite zapise decimalnoga broja

MAT OŠ A.5.5. Računa s decimalnim brojevima

MAT OŠ A.5.6. Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve

MAT OŠ B.5.1. Rješava i primjenjuje linearnu jednadžbu

MAT OŠ D.5.2. Odabire i preračunava odgovarajuće mjerne jedinice

MAT OŠ D.5.3. Primjenjuje računanje s novcem

MAT OŠ E.5.1. Barata podacima prikazanim na različite načine

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

goo A.2.1. Učenik se ponaša u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu.

uku A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.

uku A.2.3. Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.

uku A.2.4. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje .

osr B.2.2. Razvija komunikacijske kompetencije.

pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja .

uku A.3.3. Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.

uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.

Oblici rada: frontalni rad (uvodno objašnjenje, zajednički pregled podataka i uputa), rad u paru (usporedba i rješavanje matematičkih zadataka, analiza podataka), rad u skupini (planiranje sadnje, izrada grafikona, diskusija o održivosti), individualni rad (računanje, crtanje, zaokruživanje, ispunjavanje tablica), terenski rad / opažanje u stvarnom prostoru (posjet zelenim površinama, bilježenje broja biljaka, mjerenje razmaka).

Nastavne strategije: povezivanje sa životnim primjerima u lokalnoj zajednici (matematika u urbanom zelenilu i ekologiji), učenje putem rješavanja problema (kako najbolje iskoristiti prostor i sredstva, aktivno učenje i istraživanje (učenici mjere, promatraju, računaju), suradničko učenje (zajedničko donošenje odluka o sadnji, dijeljenje odgovornosti), korištenje vizualizacija i dijagrama (stupčasti grafovi, tablice, tlocrt sadnje), međupredmetno učenje (matematika + biologija + održivi razvoj).

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Potaknuti osobnu odgovornost učenika za okoliš.
- Razvijati ekološku osviještenost i kritičko promišljanje.
- Poticati timsku suradnju i komunikaciju
- Jačati svijest o važnosti autohtonih biljaka i urbanog zelenila za održivu budućnost.
- Promicati aktivno građanstvo kroz brigu o lokalnoj zajednici.
- Razvijati sposobnost primjene matematičkih znanja u svakodnevnim i ekološkim kontekstima.
- Učiti čitanje i tumačenje podataka u tabličnom i grafičkom obliku.
- Povezivati razlomke, postotke, decimalne brojeve i jednadžbe s praktičnim situacijama.
- Preračunavati i uspoređivati mjere površine, dužine i cijene.

Metode rada: razgovor i usmeno izlaganje, demonstracija i objašnjavanje na primjerima, rad na konkretnom zadatku, grafička metoda, istraživačka metoda, suradničko učenje / radionički pristup, studija slučaja (*problem-based learning*), samovrednovanje i refleksija.

Materijali i pribor: metarske trake, užad za označavanje površina, kalkulatori, pripremljeni radni listići sa zadacima i skicama, kartonski papiri i flomasteri za izradu plana zelenog kutka, popis autohtonih biljaka s opisima (za učenike).

Struktura radionice po satima

1. školski sat (45 min): Uvod u zelene površine grada Zadra

Aktivnosti

Stručno vodstvo djelatnika Nasada: učenici upoznaju ulogu Nasada u očuvanju zelenih površina, sadnji drveća, održavanju gradskih perivoja i zaštiti biljnog svijeta.

Pitanja

Koje autohtone biljke rastu na području Zadra?

Kako biljke pomažu u borbi protiv klimatskih promjena (npr. hlade prostor, čiste zrak, sprječavaju eroziju)?

Što znači pojam "biljke koje čuvaju Zemlju" – koje su to biljke i zašto su važne?

Zadatak za učenike

Zabilježiti tri biljke koje su posebno važne za ekološki balans u gradu i nacrtati ih u svoj dnevnik terenske nastave.

Usporediti površinu različitih zelenih površina (npr. park vs. cvjetnjak): koji je veći, koliko puta veći?

2. školski sat (45 min): Matematika u zelenom okruženju

Aktivnosti

Mjerenje i računanje u prirodi – zadatci u grupama

Djelatnici Nasada unaprijed označe nekoliko zelenih površina (cvjetnjaci, travnjaci, drvoredi).

Učenici u grupama mjere površine i dimenzije uz pomoć metarskih traka, koraka ili dobivenih podataka.

Zadatci

Izračunaj površinu cvjetnjaka u obliku pravokutnika (npr. 6 m × 4 m).

Koliko biljaka stane ako svaka zauzima prostor 0,25 m²?

Ako se između biljaka ostavi razmak od 30 cm, koliko biljaka sada stane?

Koliko kisika dnevno proizvede drvo? Koliko bi proizveo drvored od 20 stabala?

Ako jedna biljka zadrži 0,5 l vode u tlu, koliko litara vode zadrže 100 biljaka nakon kiše?

Uporaba matematičkih pojmova:

- mjerne jedinice (m, m², litri)
- razlomci i decimalni brojevi
- omjeri (npr. broj biljaka po m²)
- vizualno prikazivanje podataka (crtanje dijagrama).

3. školski sat (45 min): Planiranje vlastitog zelenog kutka

Aktivnosti

Zadatak iz prostorne matematike i ekologije

Svaka skupina osmišljava svoj mali zeleni kutak za školu ili četvrt: zamišljeni pravokutni prostor veličine 10 m × 6 m. Pritom si postavljaju različita pitanja kako bi što bolje osmislili svoj vrt.

Koje će autohtone biljke saditi (s ponuđenog popisa)?

Koliko biljaka mogu posaditi uz razmak od 50 cm?

Hoće li dodati klupu, sjenicu ili stazu? Koliki prostor time zauzimaju?

Koliki će dio ukupnog prostora ostati slobodan?

Dizajniranje plana – crtež na papiru uz upis dimenzija i omjera.

Dodatna pitanja za razmišljanje:

Kako zeleni kutak može pomoći pticama i kukcima?

Na koji način ljudi mogu koristiti taj prostor?

Može li se plan proširiti na školsku stvarnost?

Završni dio

Predstavljanje ideja zelenih kutaka po skupinama.

Razmjena dojmova i refleksija u dnevniku terenske nastave:

- Što sam danas naučio?
- Koja mi se biljka najviše svidjela i zašto?
- Kako mogu pomoći svojoj školi ili gradu da bude zeleniji?

Završni dio (refleksija i vrednovanje)

Refleksija učenika (5–10 minuta)

Učiteljica/učitelj vodi učenike kroz kratko razmišljanje o doživljaju radionice:

- **Što smo danas naučili?**
(Npr. o mjerenju površine, preračunavanju jedinica, udjelima biljaka, važnosti zelenih površina...)
- **Koji ti je zadatak bio najzanimljiviji i zašto?**
(Učenici mogu navesti mjerenje stvarne gredice, računanje sadnica, crtanje tlocrta...)
- **Jesi li uočio povezanost matematike i ekologije? Gdje?**
- **Što bi ti predložio za uređenje zelene površine oko škole ili u gradu?**

Učiteljica/učitelj može koristiti **metodu „3-2-1“**:

- 3 stvari koje sam danas naučio/la
- 2 stvari koje su mi bile teške
- 1 pitanje koje još imam.

Vrednovanje radionice (10 minuta)

Učenici ispunjavaju jednostavan listić za vrednovanje (može biti i digitalan, npr. u Forms ili Mentimeter).

Listić za vrednovanje

- Ocijeni radionicu od 1 do 5. 1 – 2- 3- 4- 5
 - Označi tvrdnje s kojima se slažeš.
 - Naučio/la sam nešto novo iz matematike.
 - Sada bolje razumijem kako se matematika koristi u stvarnom životu.
 - Zanima me više o biljkama i zelenim površinama.
 - Volio/la bih više ovakvih radionica
 - **Što bih promijenio/la ili dodao/la sljedeći put? Napiši kratak komentar.**
-

Završna poruka i motivacija

Učiteljica ističe važnost održivog razvoja i uloge svakog pojedinca u njegovoj provedbi povezujući znanje matematike sa stvarnim životom. Učenike potiče da promatraju svoj okoliš, mjere, planiraju i predlažu rješenja.

Dodatne napomene

Posaditi simboličnu biljku u školskom dvorištu kao podsjetnik na učenje o održivosti.

Usporediti zeleni pokrov različitih četvrti Zadra uz pomoć Google Eartha i mjerenja.

Digitalno osmisliti zeleni kutak u alatu poput Tinkercada ili Canva plana vrta.

Listići

Radni listić 1: Zelene površine grada Zadra

Ishodi: A.5.5., D.5.2., E.5.1.

1. **U parku** se nalazi cvjetna gredica dimenzija 12,5 m × 4 m.
 - a) Izračunaj površinu gredice u kvadratnim metrima.
 - b) Preračunaj površinu u kvadratne decimetre.
 - c) Koliko sadnica lavande (1 sadnica pokriva 0,25 m²) stane na tu gredicu?
2. Ako je cijena sadnice **1,80 €**, koliki je ukupni trošak za sadnju?
3. Prikaži broj sadnica i trošak na stupčastom dijagramu.

Radni listić 2: Biljke koje čuvaju Zemlju

Ishodi: A.5.3., A.5.4., A.5.6.

1. U školskom vrtu planira se sadnja autohtonih biljaka. Učenici su odlučili da će:
 - a. 2/5 površine posvetiti **smilju**
 - b. 1/4 **ružmarinu**
 - c. ostatak **lavandi**.
 - a) Koliki dio vrta pripada lavandi?
 - b) Prikaži udio svake biljke u razlomku i decimalnom zapisu.
 - c) Zaokruži udjele na jednu decimalu.
2. Ako vrt ima površinu 100 m², koliko m² zauzima svaka biljka?

Radni listić 3: Proračun vrta i troškovnik

Ishodi: A.5.5., D.5.3., B.5.1.

U trgovini biljaka dostupni su paketi:

Biljka	Cijena 1 sadnice (€)	Paket (10 sadnica) (€)
Smilje	1,75	16,50
Lavanda	1,60	15,00
Ružmarin	1,90	17,00

1. Ako trebamo ukupno 40 sadnica lavande, izračunaj koliko je isplativije kupiti 4 paketa nego pojedinačno.
2. Napiši i riješi jednadžbu: $1.60 \cdot x = 60$

Koliko sadnica možemo kupiti s 60 €?

Radni listić 4: Učinkovit raspored sadnje

Ishodi: D.5.2., E.5.1.

1. Na jednoj gredici duljine 6 m biljke se sade u razmaku od 30 cm.
 - a) Koliko biljaka stane u jedan red?
 - b) Koliko biljaka možemo posaditi u 5 redova?
2. Prikaži rezultate u tabličnom i grafičkom obliku.
3. Predloži bolji način sadnje ako želiš **ostaviti više prostora za rast** (npr. razmak 50 cm). Kako to utječe na broj biljaka?

Radni listić 5: Biljna raznolikost Zelenog Zadra

Ishodi: A.5.3., A.5.6., E.5.1.

Na lokaciji Nasada zabilježene su sljedeće autohtone biljke:

Biljka	Broj jedinki	Udio (%)	Udio (razlomak)
Maslina	80	_____	_____
Lavanda	120	_____	_____
Ružmarin	60	_____	_____
Smilje	40	_____	_____

1. Izračunaj udio svake vrste u ukupnom broju biljaka.
2. Prikaži udjele kao razlomke i postotke.
3. Koja biljka ima najveći udio? Koja najmanji?

Radionica: Ljekovito samoniklo bilje – Priroda i održivost u zelenom Zadru

Suradnička ustanova i lokacija : Nasadi Zadar – gradski rasadnik i parkovi (npr. Perivoj kraljice Jelene Madijevke)

Ciljna skupina: 5. razred OŠ

Trajanje: 3 školska sata (3 × 45 minuta)

Međupredmetna korelacija: Biologija, Hrvatski jezik, Likovna kultura

Međupredmetne teme: Održivi razvoj, Učiti kako učiti, Uporaba IKT-a, Osobni i socijalni razvoj

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode.

OŠ PRI B.5.1. Učenik objašnjava svojstva zraka, vode i tla na temelju istraživanja u neposrednom okolišu.

OŠ PRI B.5.2. Učenik objašnjava prilagodbe živih bića u različitim uvjetima u prirodi.

OŠ PRI C.5.1. Učenik opisuje osnovne osobine živih bića.

OŠ PRI C.5.2. Učenik objašnjava osnovne životne procese biljaka.

OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međudnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.

OŠ PRI D.5.2. Učenik objašnjava cilj i ulogu znanosti te međudnos znanosti i društva.

Oblici rada: frontalni rad (uvodno objašnjenje, stručna prezentacija), rad u paru (istraživanje i prepoznavanje biljaka), skupni rad (izrada plakata, herbarija, dijagrama ciklusa biljke), individualni rad (bilježenje zapažanja, crtanje biljaka), terenski rad (promatranje i bilježenje bilja u perivoju).

Nastavne strategije: terensko učenje i opažanje u stvarnom okolišu, učenje otkrivanjem (bilježenje karakteristika samoniklog bilja), suradničko i iskustveno učenje (izrada zajedničkog prikaza biljnog ciklusa), učenje rješavanjem problema (kako razlikovati jestivo/ljekovito bilje i zaštititi ga), povezivanje s lokalnom zajednicom (znanje o biljkama Zadra).

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Razvijati poštovanje prema prirodi i brigu za biljni svijet.
- Potaknuti kritičko razmišljanje o prirodnim resursima.
- Razvijati osjećaj odgovornosti prema okolišu.
- Poticati timsku suradnju i poštovanje različitih mišljenja.
- Kritički vrednovati izvore informacija.
- Prepoznati samonikle biljke poput maslačka i trputca.
- Objasniti njihove uloge u prirodi i potencijalnu upotrebu za zdravlje.
- Prikazati i objasniti životni ciklus biljaka (sjeme – klijanje – rast – cvatnja – plod – razmnožavanje).

- Razlikovati jestivo, ljekovito i potencijalno otrovno bilje.
- Korisiti se različitim izvorima informacija (tiskani i mrežni izvori).

Metode rada: terensko učenje promatranjem, razgovor i analiza, konstruktivno rješavanje problema.

Materijali i pribor: priručnici/herbariji s opisom lokalnog bilja, papiri za crtanje, flomasteri, ljepilo, kutije za skupljanje biljaka (ili fotoaparati/mobiteli), radni listići sa zadacima i opisima biljaka, sadnice ukrasnog bilja, lupa za detaljno promatranje listova i cvjetova.

Struktura radionice po satima

1. školski sat: Uvod u biljni svijet Zadra – Samoniklo ljekovito bilje

Aktivnosti

- Stručno vodstvo djelatnika Nasada o samoniklim biljkama i autohtonim biljnim vrstama.
- Prepoznavanje maslačka, trputca, bagrema, hrasta crnike, gloga – gdje rastu, kako izgledaju, čemu služe.
- Razgovor o tome koje biljke možemo sigurno brati, a koje ne (opasnosti u prirodi).

Zadatak za učenike

- U parovima tražiti i označiti maslačak i trputac.
- Zabilježiti: *Gdje su pronađeni? Kako izgledaju list, cvijet, stabljika? Imaju li miris?*
- Riješiti nastavni listić u prilogu.

2. školski sat: Životni ciklus biljaka i njihov značaj - sadnja bilja

Aktivnosti

- Objašnjenje životnog ciklusa biljke uz sadnju sadnica ukrasnog bilja u vrtu škole.
- Učenici aktivno sudjeluju pri sadnji, razgovor o obradi tla, fotosintezi, djelovima biljke.

Zadatak za skupine

- Izraditi dijagram "Od sjemenke do biljke" koristeći maslačak kao primjer.
- Označiti uvjete rasta: svjetlost, voda, tlo, zrak.
- Ispuniti radni listić u prilogu.

Mini istraživački zadatak (za darovite učenike)

- Koliko dana treba maslačku da proklija? Kada cvjeta? Kada se razmnožava?

3. školski sat: Naš herbarij i zelena poruka zajednici (rad u školskoj knjižnici)

Aktivnosti

- Svaki učenik odabire jednu samoniklu biljku među učenima.
- Izrada mini-herbarija ili postera s podacima:
 - naziv biljke (latinski i hrvatski naziv)
 - gdje raste
 - kako se koristi (jestivo/ljekovito)
 - neka zanimljivost o odabranoj biljci.
- Korištenje različitih izvora informacija (tiskani i mrežni), njihovo vrednovanje, odabir i (etično) korištenje potrebnih informacija.
- Skupno oblikovanje „Zelenog kutka znanja“ – uređenje panoa s biljkama i porukama o važnosti očuvanja prirode.

Refleksija

- Što sam danas naučio/la?
- Kako mogu doprinijeti očuvanju bilja u svom gradu?
- Što bih želio dalje istraživati?

Vrednovanje

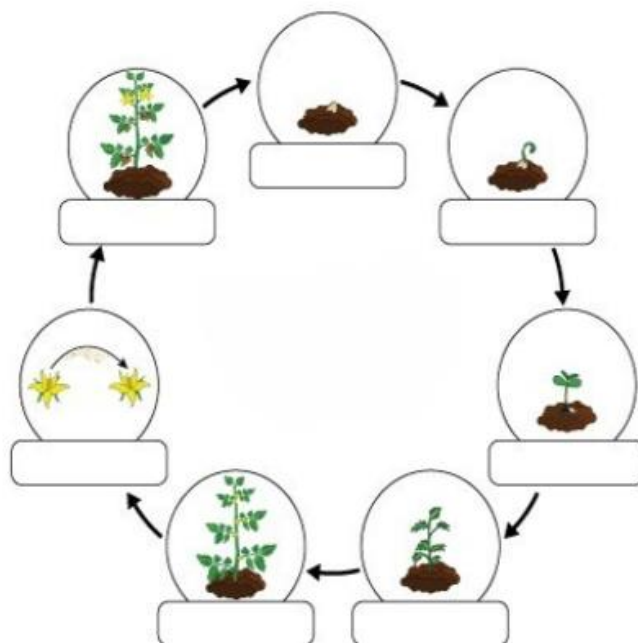
Metoda „3-2-1“:

- 3 stvari koje sam naučio
- 2 stvari koje su mi bile zanimljive
- 1 pitanje koje još imam.

Upitnik za vrednovanje

- Označi tvrdnje:
 - Znam prepoznati maslačak i trputac.
 - Razumijem kako biljke rastu.
 - Znam zašto su neke biljke važne za zdravlje.
 - Volim učiti u prirodi.

2. radni listić: Životni ciklus biljaka



- Upiši pojmove na odgovarajuća mjesta ispod slika:



Radionica: Otrovnne biljke oko nas - promatramo, istražujemo, čitamo, vrednujemo, stvaramo

Nastavni predmet: Hrvatski jezik, A Hrvatski jezik i komunikacija/ Školsko knjižničarstvo, KIMP

Suradnička ustanova i lokacija: Nasadi d.o.o., Perivoj kraljice Jelene

Ciljna skupina: 5. razred

Trajanje: dva školska sata (90 minuta)

Međupredmetna korelacija: Priroda, Informatika, Geografija, Matematika

Međupredmetne teme: Učiti kako učiti, Uporaba IKT-a, Zdravlje

Odgajno-obrazovni ishodi

OŠ HJ A.5.3. Učenik čita tekst, izdvaja ključne riječi i objašnjava značenje teksta.

OŠ HJ A.5.4. Učenik piše tekstove trodijelne strukture u skladu s temom.

Odgajno-obrazovni ishodi na razini teme. Učenik piše sastavak trodijelne strukture u skladu sa zadanom temom, utvrđuje temu: čita i istražuje o temi u različitim izvorima, povezuje temu sa stečenim znanjem i iskustvom, piše bilješke o temi: u natuknicama navodi podteme razrađujući temu, piše u skladu s usvojenim gramatičkim i pravopisnim pravilima.

Odgajno-obrazovni ishodi na razini aktivnosti . Učenik odabire temu i piše bilješke o temi, čita i istražuje o temi koristeći različite izvore, provjerava točnost informacija, svjesno i točno citira autorsko djelo, piše sastavak trodijelne strukture prema planu pisanja, piše u skladu s usvojenim gramatičkim i pravopisnim pravilima, predstavlja sastavak ostalim učenicima.

Odgajno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

ikt A.2.1. Učenik prema savjetu odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju za obavljanje zadatka.

ikt C.2.2. Učenik uz učiteljevu pomoć ili samostalno djelotvorno provodi jednostavno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.

ikt C.2.3. Učenik uz učiteljevu pomoć ili samostalno uspoređuje i odabire potrebne informacije među pronađenima.

ikt C.2.4. Učenik uz učiteljevu pomoć odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.

uku A.2.1. 1. Upravljanje informacijama. Uz podršku učitelja ili samostalno traži nove informacije iz različitih izvora i uspješno ih primjenjuje pri rješavanju problema.

uku A.2.4. 4. Kritičko mišljenje. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje.

zdr C.2.1.B Opisuje najčešće opasnosti u kućanstvu i okolini te osnovne postupke zaštite.

Cilj nastavnoga sata

Učenici će moći prepoznati i imenovati najmanje pet otrovnih (i ljekovitih) samoniklih biljaka, koristit će različite vrste izvora informacija, razlikovati činjenice od mišljenja, koristit će mobilnu aplikaciju za prepoznavanje biljaka (PlantNet), kritički će procjenjivati pouzdanost različitih izvora pri traženju informacija o otrovnim biljkama, objasniti će osnovne simptome trovanja određenim biljkama i napisati informativni sastavak trodijelne strukture o jednoj od istraženih biljaka koristeći pravilno navedene izvore.

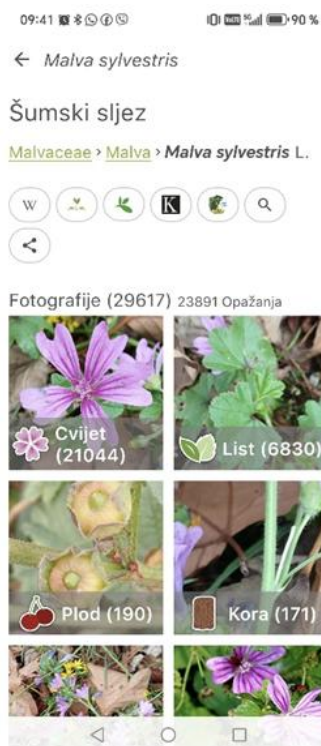
Struktura radionice po satima

1. školski sat: Otrovnne biljke oko nas – Perivoj kraljice Jelene

Aktivnost

1. **Aktualizacija. Prisjećanje i sažimanje dosadašnjih spoznaja, razgovor tijekom šetnje perivojem.** Razgovor o ljekovitim i jestivim samoniklim biljkama, no i o otrovnim biljkama uočenima tijekom terenske nastave u Perivoju kraljice Jelene (Ljekovito samoniklo bilje – Priroda i održivost u zelenom Zadru).

2. Identifikacija biljaka (Izvor: PlantNet - mobilna aplikacija).



Nabrajanje nekoliko jestivih biljaka u Dalmaciji, kao što su zelene biljke i divlje trave: rikula, radič, kostriš, šparoga, loboda, crni sljez; cvjetovi koji se često koriste kao čajevi ili začini: kadulja, ružmarin, majčina dušica, plodovi samonikle smokve.

Prepoznavanje biljaka i provjera njihove vrste preko mobilne aplikacije Pl@ntnet. Opres! Razgovor o tome kako ponekad ljekovita ili jestiva samonikla biljka ima otrovne dijelove (npr. divlja šparoga, lat. *Asparagus acutifolius* L. – stabljika je jestiva, no njezin plod, mala crvena bobica, otrovan je za ljude) ili kako je lako jestivu biljku zamijeniti otrovnom (divlja mrkva i otrovna kukuta) pa je nužno dobro provjeriti svaku biljku prije njezine uporabe.

Slika 1. Snimka zaslona aplikacije Pl@ntNet pri pretraživanju biljke crni sljez.

3. Ponavljanje dosad stečenih znanja o pretraživanju interneta (Izvor: udžbenik)



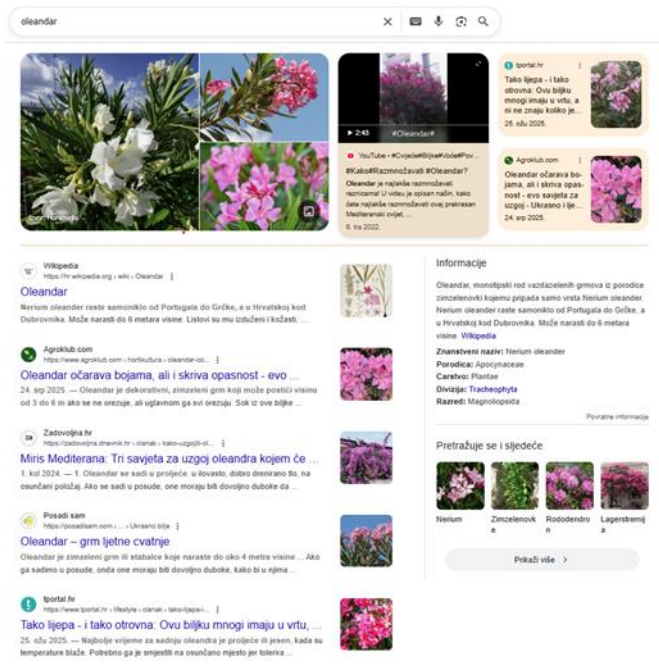
128

129

Slika 2. e-Svijet 4: udžbenik informatike za 4. r. (digitalna inačica)

4. Pretraživanje interneta (izvor: WWW, mreža)

Pretraživanje interneta pomoću ključnih riječi: u tražilicu upisujemo ključnu riječ oleandar. Rezultati pretraživanja traženoga pojma (ukupno više od 27.000 rezultata. Koji su točni?)



Slika 3. Rezultati pretraživanja, ključna riječ: oleandar

Wikipedija – mrežna enciklopedija- rezultati uglavnom točni. Dobro je polazište za pretraživanje, no nikako ne smije biti jedini izvor jer je to slobodna enciklopedija, što znači da joj je urednička politika otvorena za sve. (Vjerodostojnost više od 95%, no ne znamo što je netočno; nužna provjera – „pravilo tri izvora“.)

Ostali rezultati: Agriklub, Tportal, Posadi sam, Džungla plants, Hrvatski jezični portal, Botanički Vrh, Zadovoljna.hr, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada i sl.

Razgovor o rezultatima, analizi i odlučivanju pri traženju onih izvora koje ćemo koristiti („prelijetanje“). Paziti na utrošeno vrijeme.

5. Wikipedija i poveznice na dnu njezina članka

Vraćanje Wikipedijinu članku i članku Hrvatskog jezičnog portala (pouzdan izvor – O nama, stručnjaci, podrška MZOM-a).

Pronađi na dnu Wikipedijina članka podatke o izvorima koje je uređivač koristio pri pisanju članka o oleanderu.

Rezultat:

1. [Catalogue of Life: 2017 Annual Checklist](#). Inačica [izvorne stranice](#) arhivirana 7. veljače 2019. Pristupljeno 7. srpnja 2017.
2. [Priroda i biljke](#)

Analiziramo poveznice i odabiremo 2. poveznicu: **Priroda i biljke**.

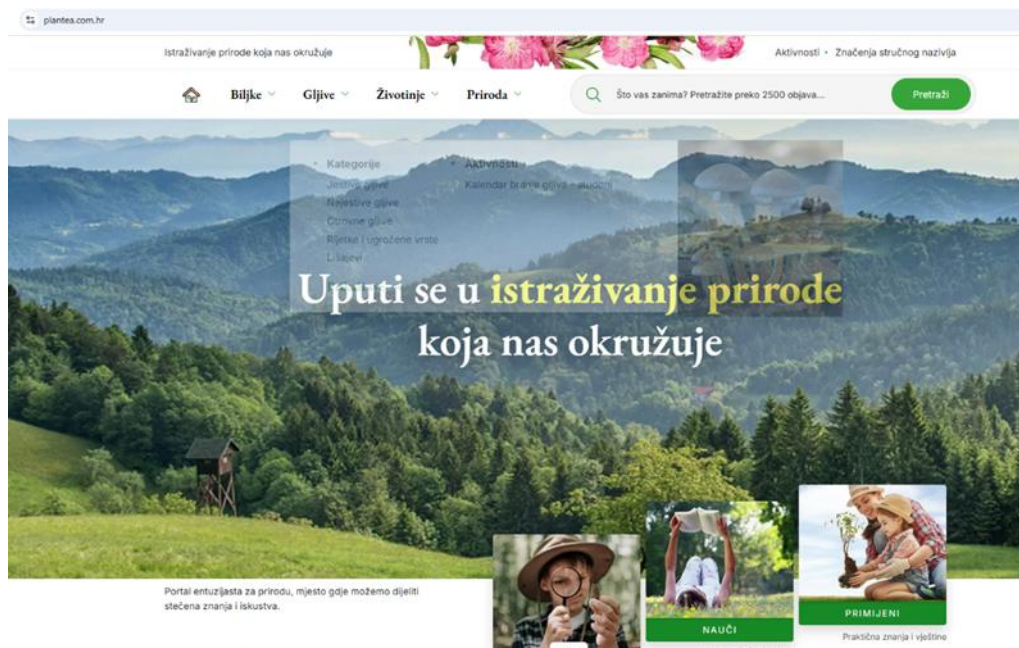
6. Analiza mrežne stranice čiji su autori hobisti

Otvaranje poveznice **vodi** nas na stranicu: plantea.com.hr (à analiza domene, komercijalna stranica; učenici uočavaju brojne reklame.)



Slika 4. Plantea.com.hr

Provjera namjene i autorstva stranice – Home.



Slika 5. Plantea.com.hr. Home

Učenici proučavaju podatke na stranici čitajući riječi pisane najvećim fontom, ali i tražeći podatke o uređivanju stranice kako bi otkrili je li riječ o osobnoj mrežnoj stranici ili stranici neke ustanove, društva.

Pronalaze tekst: *Portal entuzijasta za prirodu, mjesto gdje možemo dijeliti stečena znanja i iskustva.*

Naslov: *Uputi se u istraživanje prirode koja nas okružuje*

Učenici istražuju koje im podatke donosi stranica i zaključuju da je riječ o hobbistima, zaljubljenicima u prirodu.

7. Razgovor o vrstama izvora informacija koje su danas susreli i vrednovanju informacija na mreži.

Gdje sve možemo pronaći informacije?

- a) Koje izvore smatraš pouzdanima? Komentirajmo.
 - o Školski udžbenici.
 - o Priručnici (enciklopedije, leksikoni, rječnici, atlasi).
 - o Internetske stranice državnih ustanova.
 - o Internetske stranice znanstvenih i stručnih ustanova i društava.
 - o Tekstovi u novinama uz koje ne stoji ime i prezime autora (pa ne možemo provjeriti njegovu stručnost).
 - o Društvene mreže.

- o Portali dnevnih i tjednih novina.
- o **Blogovi privatnih osoba.**
- o Tekstovi koje može napisati bilo tko na internetu.
- o **Stručnjaci za neko područje.**

Znanje stječemo i korištenjem različitih izvora informacija. Jesu li svi izvori jednako vrijedni?

Kako možemo provjeriti vjerodostojnost izvora informacija na mreži?

Međunarodna federacija knjižničnih udruga i institucija (IFLA) objavila je jednostavnu i lako primjenjivu infografiku na temu "**Kako prepoznati lažne vijesti i dezinformacije**", koja služi kao temelj za kritičku procjenu bilo kojeg izvora informacija na internetu.

Vjerodostojnost informacija prema IFLA-inim smjernicama provjerava se u sljedećih osam osnovnih koraka.

1. Razmotrite izvor. Provjerite tko stoji iza informacije. Je li izvor poznat po točnosti i profesionalizmu (npr. ugledna novinska agencija, akademska institucija, službena vladina stranica)? Budite oprezni s nepoznatim ili sumnjivim URL adresama.
2. Provjerite autora. Istražite tko je autor teksta ili sadržaja. Je li on/ona stvaran/a i ima li stručnost ili kvalifikacije za pisanje o toj temi? Nedostatak imena autora često je znak za uzbunu.
3. Provjerite datum. Je li informacija aktualna? Stare vijesti ili podaci izvađeni iz konteksta mogu biti obmanjujući, čak i ako su izvorno bili točni.
4. Provjerite prateće dokaze. Obratite pažnju na to koje dokaze autor nudi. Jesu li reference na druge izvore vjerodostojne? Možete li te navode sami provjeriti u originalnim (primarnim) izvorima? Je li autor pristran?
5. Provjerite pristranost. Jeste li pristrani prema informaciji samo zato što se slaže s vašim postojećim uvjerenjima? Kritički preispitajte vlastite stavove i budite objektivni pri procjeni.
6. Obratite se stručnjacima. Potražite mišljenja neovisnih stručnjaka ili organizacija za provjeru činjenica (engl. fact-checking organizations) kako biste potvrdili sumnjive informacije.
7. Razmotrite namjeru. Pokušajte shvatiti zašto je informacija objavljena. Je li svrha informirati, educirati, zabaviti, uvjeriti vas u nešto ili pak manipulirati vama (npr. clickbait, plaćeni oglas, propaganda)?
8. Pročitajte više od samog naslova. Naslovi su često senzacionalistički i ne odražavaju nužno točno cijeli sadržaj teksta. Pročitajte cijeli članak da biste dobili potpunu sliku.

Primjenom ovih jednostavnih koraka razvijate vještinu medijske i informacijske pismenosti, koja je ključna za snalaženje u suvremenom informacijskom okruženju.

Završni dio (zaključak, refleksija i vrednovanje)

Kratka zajednička rasprava

Što smo danas naučili? Što je ostavilo najsnažniji dojam na nas?

Pouzdana izvori danas

U digitalnom dobu kritičko vrednovanje izvora izuzetno je važno. Pouzdanost ovisi o kontekstu i namjeni informacije. Općenito, pouzdani izvori uključuju znanstvene i akademske publikacije, kao što su recenzirani časopisi, knjige sveučilišnih nakladnika i akademske baze podataka (često dostupne putem knjižnica).

Službene institucije kao što su vladine agencije, međunarodne organizacije (poput Europske komisije ili WHO-a), čije su informacije često potkrijepljene podacima iz popisa ili istraživanja.

Renomirani mediji, odnosno profesionalne redakcije javne televizije koje se pridržavaju etičkih i novinarskih standarda, provjeravaju činjenice i jasno navode izvore (iako je uvijek korisno provjeriti više izvora).

Knjižnice i arhivi kao institucije koje čuvaju i organiziraju provjerene informacije i građu.

Pri procjeni mrežnih izvora važno je obratiti pažnju na kriterije kao što su izvornost, aktualnost, neovisnost i objektivnost.

Izrada postera o vrstama informacija.

Izložbeni materijal može se dodatno analizirati korištenjem digitalnih alata (Padlet, Canva, Book Creator) za izradu virtualne izložbe učeničkih radova.

Materijali: bilježnice, IFLA infografika "Kako prepoznati lažne vijesti i dezinformacije".

2. sat: Pisanje sastavka - Otrovnost biljke oko nas

Lokacija: Školska knjižnica/učionica

Trajanje: 45 minuta

Aktivnosti

Uvodni razgovor. Uvodni razgovor kao poveznica između prethodnoga sata i aktivnosti koje slijede. Ljekovite i otrovne biljke oko nas.

Pisanje sastavka korak po korak. Kako napisati sastav o nekoj temi? Tema: Otrovnost biljke oko nas.

1. Planiraj i razmišljaj o svojem pisanju.
2. Napiši nešto na papir.
3. Pregledaj svoje pisanje.
4. Provjeri pravopis i gramatiku.

Svako pisanje zahtijeva pripremu i planiranje. Kako bismo bili uspješni u tome, slijedimo korake:

1. Priprema za pisanje: odrediti temu sastavka, ono o čemu želiš pisati (odabir jedne otrovne biljke, opis biljke prema njezinim obilježjima, prva pomoć pri trovanju). Prikupiti podatke o toj biljci iz različitih izvora. Pritom vrednovati izvore i zapisati njihov naziv.
2. Napraviti plan pisanja prema dobivenim podacima. Razdijeliti sastavak na manje dijelove i isplanirati što ćeš pisati u kojem dijelu: napiši kratke bilješke za uvod, središnji dio i završni dio sastavka.
3. Pisanje prema planu: počni pisati prema planu koji si sam sastavio. Ako je potrebno, plan možeš mijenjati. Tijekom pisanja mijenjaj, dorađuj, dopunjuj tekst. Odredi naslov sastavka.

Predstavljanje sastavka: objava na mrežnoj stranici (Padlet).

Savjeti: Poštuj gramatička i pravopisna pravila. Nemoj prečesto ponavljati iste riječi, Potrudi se dobro istražiti zadanu temu. Izradi umnu mapu,. Drži se plana pisanja, no budi i kreativan. Piši čitljivo i uredno.

Zadatak 1. Plan sastavka (rad u paru)

Odabir jedne otrovne biljke. Istraživanje izvora i čitanje, izdvajanje i bilježenje natuknica. Plan opisa (tri dijela, sastavnice svakog dijela: uvod – samoniklo bilje u Hrvatskoj, jestivo i otrovno; središnji dio – naziv odabrane biljke na hrvatskom i na latinskom jeziku, pazi na pravopisno pravilo!, rasprostranjenost, opis biljke – fizički izgled, obilježja, otrovnost; završni dio – postupak kod trovanja, savjeti za ponašanje u prirodi, osobito oprez pri branju biljaka).

Zadatak 2. Priprema za pisanje proširivanjem znanja (rad u paru)

Proširujemo znanje korištenjem mrežnog izvora. Čitanje popularno-znanstvenog članka na mreži autora Gorana Šafareka *Najotrovnije biljke Hrvatske* – izdvajanje ključnih pojmova (bilješke).

Korištenje tiskanih izvora – enciklopedija (referentna zbirka). Tekst Ljubiše Grlića *Otrovno bilje* (u knjizi: Enciklopedija samoniklog jestivog bilja, August Cesarec, Zagreb, 1986.). Čitanje i izdvajanje bitnoga.

Pretraživanje tiskanih publikacija u potrazi za informacijom – ključnim riječima (npr. Enciklopedija samoniklog jestivog bilja, Dječji atlas prirode: životinjski i biljni svijet u Hrvatskoj). Pretraživanje po ključnim riječima u kazalu priručnika (upute za korištenje kazala pojmova ili indeksa).

Zadatak 3. Pisanje sastavaka prema planu pisanja (rad u paru)

Zadatak 4. Provjera sastavka prema navedenim pitanjima/kriterijima

- Je li tekst smislen i razumljiv?
- Jesmo li pisali povezano i jasno?
- Teku li rečenice povezano – proizlaze li jedna iz druge?
- Rabimo li riječi u sastavku u točnom značenju?
- Jesmo li sve riječi napisali pravopisno i gramatički točno?
- Jesu li u sastavku vidljivi uvodni, središnji i završni dio?
- Jesmo li oblikovali tekst u odlomke?
- Ima li sastavak dobar naslov?
- Jesmo li ispod sastavka naveli izvore (naslove članka i knjiga i autore korištenih izvora)?

Čitanje sastavaka i priprema za objavu na mrežnoj stranici škole.

Refleksija i zaključci

Što smo naučili o važnosti poznavanja i vrednovanja različitih vrsta izvora? Kako možemo primijeniti ove vještine u svakodnevnom životu?

Što smo naučili o pripremi za pisanje o nekoj temi? Kako možemo primijeniti ove vještine u svakodnevnom životu?

Vrednovanje

Promatranje angažiranosti učenika tijekom aktivnosti. Analiza sastava. Samoprocjena sastavka. Završna diskusija i predstavljanje sastavaka.

Završno vrednovanje za učenike

Samoprocjena na skali od 1 do 5.

Naučio/la sam nešto novo o otrovnim biljkama i izvorima informacija. 1 – 2 – 3 – 4 – 5

Koristio/la sam vrednovanje izvora u svakodnevnim situacijama. 1 – 2 – 3 – 4 – 5

Aktivno sam sudjelovao/la u radu. 1 – 2 – 3 – 4 – 5

Otvoreno pitanje: Što bih volio/la naučiti više sljedeći put? 1 – 2 – 3 – 4 – 5

Materijali

1. prilog: Članak Gorana Šafareka *Najotrovnije biljke Hrvatske*

Najotrovnije biljke Hrvatske – saznajte koje biljke skrivaju opasne toksine, gdje rastu i kako prepoznati njihove otrovne dijelove.

Priroda može biti i ljekovita i pogubna

Na prvi pogled, mnoge biljke iz naših šuma, livada i vrtova djeluju bezazleno – pa čak i prekrasno. Neke od njih su jestive i ljekovite. Ali neke od njih kriju opasne toksine, koji mogu izazvati sve od probavnih tegoba do zastoja srca. Neke su povijesno korištene kao otrovi, druge u medicini u strogo kontroliranim dozama, a mnoge su i danas razlog brojnih trovanja, osobito među djecom i kućnim ljubimcima. Pogledajte koju su to najotrovnije biljke Hrvatske.

Zašto su biljke otrovne?

Otrovne tvari u biljkama nisu slučajnost – one su evolucijski štit, razvijen tijekom milijuna godina kako bi biljke odbile biljojede, parazite i patogene. Na taj način štite sebe od jedenja, infekcija i drugih oblika ugroze.

Te tvari spadaju u različite skupine: alkaloidi (poput atropina ili akonitina) djeluju na živčani sustav, glikozidi mogu izazvati srčane poremećaje, saponini oštećuju sluznice i krvne stanice, toksalbumini ometaju sintezu proteina, dok neka eterična ulja u većim količinama postaju otrovna.

Zanimljivo je da često nije cijela biljka otrovna – otrov se može koncentrirati samo u pojedinom dijelu, poput korijena, plodova, lišća ili sjemenki. Tako, primjerice, tisa ima jestivu pulpu ploda, ali je sjeme smrtonosno, dok su kod oleandra svi dijelovi opasni, čak i suhi listovi ili dim pri spaljivanju. U malim dozama, mnogi biljni toksini imaju i ljekovita svojstva, no granica između lijeka i otrova vrlo je tanka – što je upravo razlog za oprez i poštovanje prema ovim biljkama.

2. prilog: Top 15 otrovnih biljaka Hrvatske (iz članka Gorana Šafareka *Najotrovnije biljke Hrvatske*)

1. **Velebilje** (*Atropa belladonna*). Izgledom privlačna, s tamnoplavim plodovima poput borovnica – ali jedna od najopasnijih biljaka Europe. Sadrži atropin i skopolamin koji uzrokuju halucinacije, paralizu i smrt.
2. **Tisa** (*Taxus baccata*). Crvene bobice izgledaju ukusno, ali gotovo svi dijelovi osim pulpe bobica su smrtonosno otrovni. Taksini mogu izazvati srčani zastoj.
3. **Mrazovac** (*Colchicum autumnale*). Jesenski cvijet koji podsjeća na visibabu, ali sadrži kolhicin, otrov koji djeluje poput otrova zmija – razara stanice i uzrokuje višestruko zatajenje organa.

4. **Modri jedić** (*Aconitum napellus*). Lijepa planinska biljka plavoljubičastih cvjetova – ali sadrži akonitin, vrlo snažan neurotoksin. Otrovanje može biti brzo i smrtonosno.
5. **Đurđica** (*Convallaria majalis*). Omiljeni miris proljeća, ali svaki dio biljke je otrovan. Saponini i srčani glikozidi mogu izazvati povraćanje, usporeni puls i smrt.
6. **Oleandar** (*Nerium oleander*). Popularan ukras u vrtovima i na obali. List, cvijet, pa čak i dim iz spaljene biljke – sve je otrovno. Dovoljan je jedan list da ugrozi život djeteta.
7. **Bijeli kužnjak** (*Datura stramonium*). Poznat i kao luda trava, sadrži halucinogene alkaloide. Uzrokuje zbrku, agresivnost, komu. Povijesno korišten u vješticijskim napitcima.
8. **Paskvica** (*Solanum dulcamara*). Divlja biljka iz porodice krumpirovki. Bobice su privlačne djeci, ali sadrže solanin koji izaziva mučninu, halucinacije i paralizu.
9. **Ricinus** (*Ricinus communis*). Dekorativna biljka s crvenim listovima i sjemenkama s točkom. Sjemenke sadrže ricin – jedan od najjačih poznatih biljnih otrova.
10. **Petrov križ** (*Paris quadrifolia*). Četverolisna biljka tamnoplavog ploda. Izgleda poput šumske jagode – ali uzrokuje grčeve, povraćanje i paralizu.
11. **Čemerika** (*Veratrum album*). Planinska biljka s bijelim klasastim cvjetovima. Sadrži alkaloide koji utječu na rad srca i krvni tlak.
12. **Otrovna trubeljika** (*Cicuta virosa*). Smrtonosno otrovna biljka iz močvarnih područja. Sadrži cikotoksin koji uzrokuje grčeve, konvulzije i smrt u vrlo kratkom vremenu.
13. **Crveni naprstak** (*Digitalis purpurea*). Ukrasna biljka čiji glikozidi djeluju na srčani mišić. Iako se koristi u medicini, predoziranje može biti kobno.
14. **Divlji peršin** (*Aethusa cynapium*). Podsjeća na obični peršin, ali je vrlo otrovan. Uzrokuje vrtoglavicu, drhtavicu i konvulzije.
15. **Veliki zimzelen** (*Vinca major*). Ukrasna biljka u mnogim vrtovima. Sadrži alkaloide koji u većim količinama mogu biti neurotoksični.

Izvor za oba priloga: Šafarek, Goran. Najotrovnije biljke Hrvatske. Priroda Hrvatske. HYPERLINK "<https://priodahrvarske.com/2025/05/16/najotrovnije-biljke-hrvatske/>"<https://priodahrvarske.com/2025/05/16/najotrovnije-biljke-hrvatske/> (pristupljeno 23. 11. 2025.).

3. prilog: IFLA-in poster kako vrednovati izvore na mreži



Arheološki muzej Zadar⁶

Arheološki muzej Zadar druga je najstarija muzejska ustanova u Hrvatskoj, osnovana prije više od 190 godina, 1832. Godine. Tijekom svoje povijesti razvijao se u teškim okolnostima obilježenim političkim promjenama, ratnim razaranjima i materijalnim štetama.

Muzej prikuplja, čuva, istražuje i izlaže arheološku građu sjeverne Dalmacije. Od 1975. godine djeluje na dvije lokacije – uz Forum i u bivšem Samostanu sv. Nikole. U zgradi uz Forum smješteni su stalni postavi, spremišta i administrativni uredi. U Samostanu sv. Nikole smještene su preparatorska i konzervatorsko-restauratorska radionica, fotolaboratorij, knjižnica, odjel za podmorska arheološka istraživanja, odjel za pedagoško-andragošku djelatnost i crtaonica. Muzej ima i odsjek „Muzej ninskih starina“ u Ninu te skrbi o crkvi sv. Donata.

U muzeju se čuva više od 100 000 arheoloških predmeta, a u stalnome postavu izložene su: prapovijesna zbirka s arheološkim materijalom od razdoblja paleolitika do željeznoga doba,

⁶ Arheološki muzej Zadar. <https://www.amzd.hr/hr/>

antička zbirka s predmetima koji ilustriraju život u sjevernoj Dalmaciji u doba Rimljana, te srednjovjekovna zbirka s arheološkim ostacima iz VII. – XII. st., od kojih se najveći dio veže uz materijalnu i duhovnu kulturu Hrvata.

Muzej provodi sustavna, zaštitna i sondažna arheološka istraživanja na području sjeverne Dalmacije, a bavi se i izdavačkom djelatnošću: od 1959. izdaje godišnje glasilo *Diadoru*, a 2003. – 2007. izdavao je godišnjak *Asseriju*. Njegova djelatnost uključuje i izložbe i edukativne radionice.⁷ Zahvaljujući ustrajnosti u prevladavanju poteškoća, danas je moderna i suvremeno opremljena ustanova. Misija Muzeja je istraživanje, očuvanje i predstavljanje arheološke baštine na korist društva.

Radionica: Matematika kroz antiku

Suradnička ustanova i lokacija: Arheološki muzej Zadar i Forum

Ciljna skupina: 5. razred

Trajanje: 3 školska sata (135 minuta)

Međupredmetna korelacija: Matematika, Povijest, Likovna kultura, Geografija, Hrvatski jezik

Međupredmetne teme: Održivi razvoj, Učiti kako učiti, Uporaba IKT-a, Osobni i socijalni razvoj

Odgojno-obrazovni ishodi predmeta

MAT OŠ A.5.3. Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka.

MAT OŠ A.5.4. Povezuje i primjenjuje različite zapise decimalnoga broja.

MAT OŠ A.5.5. Računa s decimalnim brojevima.

MAT OŠ A.5.6. Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve.

MAT OŠ B.5.1. Rješava i primjenjuje linearnu jednadžbu.

MAT OŠ D.5.2. Odabire i preračunava odgovarajuće mjerne jedinice.

MAT OŠ D.5.3. Primjenjuje računanje s novcem.

MAT OŠ E.5.1. Barata podacima prikazanim na različite načine.

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

goo A.2.1. Učenik se ponaša u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu.

⁷ Arheološki muzej Zadar. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2025. <https://enciklopedija.hr/clanak/arheoloski-muzej-zadar> (pristupljeno 24. 11. 2025.).

uku A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.

uku A.2.3. Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.

uku A.2.4. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje .

osr B.2.2. Razvija komunikacijske kompetencije.

pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja .

uku A.3.3. Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.

uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.

Oblici rada: individualni rad, rad u paru, grupni rad, terenski rad, rad u učionici/analiza nakon terenskog rada.

Nastavne strategije: učenje istraživanjem, učenje povezivanjem sadržaja i korištenjem različitih izvora informacija, suradničko učenje (rad u skupinama), učenje temeljem problema, primjena znanja u stvarnom kontekstu.

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Spoznati povezanost matematike i arheologije.
- Razvijati prostornu i matematičku pismenost analizom stvarnih podataka.
- Učiti o važnosti preciznog mjerenja u arheologiji.
- Promišljati o zaštiti kulturne baštine i njezinoj važnosti za lokalnu i globalnu povijest.
- Razvijati sposobnosti timskog rada, planiranja i modeliranja stvarnih situacija.

Metode rada: usmena rasprava, samostalno istraživanje, radni listići s problemskim zadacima, analiza i interpretacija podataka, korištenje mjernih alata, korištenje vizualnih izvora, terensko istraživanje i bilježenje podataka.

Materijali i pribor: metarske trake, kalkulatori, radni listići s uputama za zadatke, bilježnice ili dnevnik terenske nastave, papir i bojice za crtanje mozaika.

Struktura radionice po satima

1. školski sat (45min): Uvod u antiku i mjerenje antičkih stupova

Aktivnosti

Stručno vođenje Arheološkim muzejom Zadar

Upoznavanje s najvažnijim eksponatima iz doba antike – rimski stupovi, natpisi, kipovi i mozaici. Kratko uvodno izlaganje o Forum Romanumu u Zadru – što je bio Forum, čemu je služio, koje građevine su ga činile.

Matematički zadatci

Mjerenje antičkih stupova (na Forumu i unutar muzeja, ako postoje replike ili fragmenti). Učenici u grupama mjere visinu i opseg podnožja stupova (približno, pomoću metarskih traka ili unaprijed dobivenih podataka).

Zadatak: Izračunajte promjer podnožja stupa ako znate opseg.

Formula: opseg = promjer \times π (3,14)

Usporedite dimenzije različitih stupova. Koji je viši, širi?

Dnevnik terenske nastave

Skicirajte stup koji ste mjerili i zabilježite podatke.

Odgovorite: Zašto su stari Rimljani gradili tako visoke stupove?

2. školski sat (45 min): Geometrijski mozaici i ponavljanje oblika

Lokacija: Mozaici u Arheološkom muzeju (ili u crkvi sv. Donata)

Aktivnosti

Zadatak

Pronađite mozaik s jasno uočljivim geometrijskim uzorcima.

Promatrajte i zapišite.

- Koje geometrijske likove prepoznajete? (trokut, kvadrat, romb, krug...)
- Nacrtajte ih u svoju bilježnicu.
- Prebrojite koliko se puta svaki oblik ponavlja.

Primjer zadatka

U mozaiku ste uočili 6 kvadrata, 4 trokuta i 2 kruga. Koji oblik se ponavlja najčešće? Ako svaki kvadrat ima površinu 4 cm^2 , kolika je ukupna površina svih kvadrata?

Dodatna aktivnost (vizualna geometrija)

Osmislite vlastiti minimozaik koristeći papir i flomastere te pazite da se u njemu nalaze barem 3 različita geometrijska oblika.

3. školski sat (45 min): Računanje vremena u antičkom svijetu

Aktivnosti

Zadatak

U muzeju pronađite dva eksponata. Jedan datiran prije Krista (npr. 150. g. pr. Kr.), a drugi iz nove ere (npr. 300. g. po. Kr.). Zapišite godine njihova nastanka. Izračunajte koliko je godina prošlo između ta dva datuma.

Upute za izračun

Primjer: od 150. pr. Kr. do 300. po. Kr. $\rightarrow 150 + 300 = 450$ godina

Preračunajte koliko je to mjeseci (godine $\times 12$) te koliko je to dana (godine $\times 365$).

(Za starije učenike – mogu se uključiti i prijestupne godine.)

Pitanja za razmišljanje

Kako su ljudi u antičko doba mjerili vrijeme?

Zašto je važno poznavati kronologiju u povijesti?

Završna refleksija

U dnevnik zapišite:

Koji eksponat vam je bio najzanimljiviji?

Koji matematički zadatak vam je bio najizazovniji?

Što ste danas naučili o povezanosti matematike i prošlosti?

Dodatne napomene

Izrada vlastitog vremenskog lanca odabranih antičkih predmeta (na traci papira).

Digitalna rekonstrukcija rimskog mozaika u nekom od *online* alata.

Terenski rad: posjet još jednoj rimskoj lokaciji u Zadru i mjerenje njezinih dimenzija.

Radni listić 1: Geometrija na mozaiku

Zadatak 1: Promatranje i analiza mozaika

Pronađi mozaik s geometrijskim oblicima u muzeju.

- Koje **geometrijske likove** uočavaš? (Upiši barem 3.)

☐ _____

Zadatak 2: Ponavljanje oblika

- Koliko puta se **svaki lik** ponavlja na mozaiku?
(Broji i zapiši.)
Kvadrati: _____.
Trokuti: _____.
Krugovi: _____.

Zadatak 3: Pretvaranje u razlomke i postotke

- Ako cijeli mozaik ima 100 dijelova, izračunaj:
kvadrati: _____ / 100 = _____ %
trokuti: _____ / 100 = _____ %
krugovi: _____ / 100 = _____ %

Radni listić 2: Mjerenje antičkih stupova

Zadatak 1: Mjerenje

- Izmjeri visinu i promjer (širinu) antičkog stupa (u metrima).
Visina: _____ m
Promjer: _____ m

Zadatak 2: Preračunavanje jedinica

- Preračunaj u centimetre:
Visina: _____ cm
Promjer: _____ cm

Radni listić 3: Računanje vremena

Ishodi: A.5.5., D.5.2., E.5.1.

Zadatak

Pronađi **dva predmeta**:

- jedan iz vremena **prije Krista (pr. Kr.)**
- jedan iz **nove ere (poslije Krista, p. Kr.)**

prostornih informacija.

GEO OŠ B.5.1: Učenik objašnjava povezanost prirodnih i društvenih čimbenika u oblikovanju zavičaja.

GEO OŠ B.5.3: Učenik razlikuje prirodnu i kulturnu baštinu te procjenjuje njihov značaj.

GEO OŠ C.5.1: Učenik uočava i analizira prostorne odnose koristeći se kartografskim prikazima i digitalnim alatima.

GEO OŠ D.5.1: Učenik predlaže odgovorno ponašanje prema prostoru i prirodnim resursima.

Međupredmetne teme i očekivanja

uku A.2.2 Strategije učenja i rješavanje problema

pod A.2.1 Kreativno rješavanje zadataka

uku A.3.3 Samostalno oblikovanje ideje

pod A.2.1 Važnost očuvanja kulturne baštine

pod B.2.2 Utjecaj čovjeka na baštinu

pod C.2.3 Aktivno sudjelovanje u zaštiti baštine

ikt A.2.1. Učenik prema savjetu odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju za obavljanje zadatka.

ikt A.2.3. Učenik se odgovorno i sigurno koristi programima i uređajima.

ikt D.2.4. Učenik izdvaja i razvrstava oznake vlasništva djela i licencije za dijeljenje sadržaja koje treba poštovati.

Odgojno-obrazovni ciljevi

- Upoznati razvoj prostora kroz arheološke slojeve (prapovijest, antika, srednji vijek).
- Razviti prostornu i vremensku orijentaciju na primjeru lokalne baštine.
- Razlikovati vrste kulturne baštine i razumjeti njihovu vrijednost.
- Razvijati vještine promatranja, bilježenja i analize prostora i artefakata.
- Potaknuti suradnju, kreativnost i digitalnu pismenost u učenju o baštini.

Oblici i strategije rada

- **Oblici rada:** frontalni rad, grupni rad, rad u parovima, individualni rad.
- **Strategije:** istraživačko učenje, problemski zadatci, učenje promatranjem, vremenska i prostorna analiza, vizualizacija i digitalna prezentacija.

Struktura radionice

1. školski sat (45 min)

Uvod u prošlost: slojevi baštine kroz Arheološki muzej Zadar

Aktivnosti

- Stručno vođeni obilazak muzeja – naglasak na **različitim povijesnim epohama:**
 - **Prapovijest (zemunice, oruđe, keramika)**

- **Antika (rimске ceste, mozaici, amfore, natpisi, novac)**
- **Srednji vijek (sakralni predmeti, ulomci crkava, grobni nalazi)**

Zadatci za učenike (individualni i parovi)

- **Vremenska crta:** učenici unose u radni list kada i gdje su pronađeni odabrani predmeti (uz prostorni kontekst – npr. Nin, Zadar, Biograd). Označiti lokalitete nalazišta na topografskoj karti Zadarske županije.
- **Promatrački zadatak:** odaberi jedan predmet i nacrtaj ga; zapiši njegovu funkciju i podrijetlo.
- **Geografska karta zavičaja:** označavaju prostorne izvore predmeta i što otkrivaju o načinu života tadašnjih ljudi.

2. školski sat (45 min)

Istraživački izazov: Geografija života u prošlosti

Aktivnosti (grupni rad – tri istraživačke grupe)

Grupa A : Život i prostor

- Rekonstruiraju naselja (npr. rimski grad, srednjovjekovno selo). Gdje bi bilo smješteno neko naselje i zašto?
- Analiziraju geografske čimbenike (blizina vode, prometnice, zaštita).
- Crtaju skice zamišljenog naselja na karti s legendom.

Grupa B: Čovjek i okoliš

- Istražuju kakve su prirodne resurse koristili: glina, kamen, more, plodno tlo.
- Na pano izrađuju **kružni dijagram** "Priroda kao izvor" (što su koristili, zašto i kako).
- Uspoređuju s današnjim resursima.

Grupa C: Kulturna baština

- Rade **usporedbu** antičkog i srednjovjekovnog predmeta: materijal, funkcija, podrijetlo.
- Ispunjavaju **radni listić**: kulturna baština kroz vrijeme (što se mijenjalo, što ostaje isto).
- Izrađuju simboličke "kartice baštine" – kratki opis i crtež predmeta.

3. školski sat (45 min)

Kreativni izazov: Moj predmet iz prošlosti

Zadatak

Učenici osmišljavaju **vlastiti arheološki predmet** i njegovo "otkriće".

Upute

- Izmisлити predmet koji bi mogli pronaći arheolozi za 1000 godina u Zadru.
- Nacrtati predmet i napisati:
 - Gdje je pronađen?
 - Kojoj civilizaciji pripada?
 - Čemu je služio?
 - Što otkriva o tadašnjem životu?

Poveznice s geografijom

- Uključuju lokaciju otkrića, topografske karte s označenim mjestom.
- Dodaju opis prirodnog okruženja lokaliteta (uz more, na brdu, blizu rijeke...) ili konkretnije geografski smještaj na geografskoj mreži.

Alati i materijali

- bojice, papir, predlošci, ravnala
- tableti/mobiteli za digitalnu dokumentaciju
- Canva ili Padlet za digitalnu zbirku (ako se radi nastavak u školi).

Završni dio: refleksija i predstavljanje

- **Krug refleksije:** Što me najviše iznenadilo? Što sam danas naučio o prostoru i ljudima u prošlosti?
- **Predstavljanje projekata** – učenici predstavljaju svoj izmišljeni predmet i razloge njegova značenja.
- **Izložba u učionici** ili virtualna izložba (digitalna predstavljanje svih radova).

Dodatna vrijednost i mogući nastavak

Radionica se može nastaviti radom na **projektu tijekom nastave ili kod kuće**. Primjerice, učenici istražuju lokalne arheološke lokalitete u svom kraju i izrađuju:

- digitalni **plakat** ("Baština mog mjesta")
- **priču iz prošlosti** – dnevnik iz perspektive rimskog dječaka, srednjovjekovne djevojčice ili arheologa.

RADNI LISTIĆI ZA RADIONICU U ARHEOLOŠKOM MUZEJU ZADAR

1. sat: Uvod u svijet arheologije i muzeja

Radni listić 1: Promatranje eksponata

Ime: _____ Datum: _____

1. Odaberi jedan eksponat koji ti je bio najzanimljiviji. Nacrtaj ga:
[prostor za crtež]
2. Od kojeg je materijala? _____
3. Iz kojeg je razdoblja? _____
4. Čemu je služio? _____
5. Kako je pronađen (ako znaš)? _____

Radni listić 2: Muzejski izazovi

Zamisli da si kustos. Odgovori:

1. Kako bi privukao/la posjetitelje ovoj izložbi?

2. Koje informacije bi dodao/la uz eksponat? _____

3. Smisli naziv za svoju minizložbu:

2. sat: Interaktivne aktivnosti – istražimo prošlost

Radni listić 3: Arheološki dnevnik

1. Danas sam otkrio/otkrila:

2. Ovo me iznenadilo:

3. Poveznica sa životom danas:

4. Nacrtaj prizor iz svakodnevice ljudi iz tog doba:
[prostor za crtež: "Život u doba rimskih Zadrana"]

3. sat: Kreativna radionica – Moja muzejska vitrina

Radni listić 4: Dizajniraj vlastitu vitrinu

Zamisli da izrađuješ vlastitu vitrinu za muzej.

1. Naziv tvoje vitrine: _____

2. Koje predmete ćeš izložiti? (upiši ili nacrtaj) _____

3. Opis teme:

4. Zašto si odabrao/la te predmete?

[prostor za crtež izložbene vitrine]

Završna refleksija (za obje radionice)

1. Što sam naučio/la danas?

2. Koji mi je dio bio najzanimljiviji?
3. Kako mogu doprinijeti čuvanju kulturne baštine?

Izvori

Arheološki muzej Zadar. <https://www.amzd.hr/hr/> (pristupljeno 24. 11. 2025.).

Arheološki muzej Zadar. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2025. <https://enciklopedija.hr/clanak/arheoloski-muzej-zadar> (pristupljeno 24. 11. 2025.).

Međunarodni centar za podvodnu arheologiju u Zadru. www.icua.hr (pristupljeno 11. 11. 2025.).

Narodni muzej Zadar. <https://nmz.hr/hr/>. (pristupljeno 29.11.2025.).

Narodni muzej Zadar. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2025. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/narodni-muzej-zadar> (pristupljeno 29.11.2025.).

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru. <https://eaa.unizd.hr/> (pristupljeno 11. 11. 2025.).

Nasadi d.o.o. Zadar. <https://nasadi.hr/> (pristupljeno 21. 11. 2025.).

Autorice priručnika

Anita Šimac, prof. matematike

Renata Cvetkoski, prof. geografije

Margarita Morić, prof. biologije

Ivana Perić, prof. hrvatskoga jezika i knjiž., dipl. knjž.

Nediljka Nekić, prof. njemačkog jezika

Lektorirala

Ivana Perić

Urednice priručnika

Anita Šimac

Ivana Perić



Widespread School

An Erasmus+ project
co-funded by the European Union



Funded by
the European Union

Erasmus+
Enriching lives, opening minds.

coordinated by



città dell'educazione della conoscenza

in partnership with

