NAČELA METODOLOGIJE ZNANSTVENOG RADA (298870; 60246)

Akademska godina 2026/2027
Nositelji: prof.dr.sc. Marko Miliša; **izv.prof.dr.sc. Sunčica Bosak**

OSNOVNE INFORMACIJE

E-mail: suncica.bosak@biol.pmf.hr

1sat predavanja + 1 sat seminara

Termini predavanja & seminara: ponedjeljak 15:15 - 17:00

Lokacija: **RTG107**

ISPIT

Uvjeti za uspješno obavljanje obaveza na kolegiju:

Redovito pohađanje predavanja i seminara , minimalno 80%

Način provjere znanja i polaganja ispita:

Miliša, M.; Bosak, S.	**Načela metodologije znanstvenog rada**
ECTS: 3	**ISVU šifra**: 60246
Ispitni rokovi:	Prema rasporedu objavljenom na web stranici Biološkog odsjeka
Uvjeti za uspješno obavljanje obaveza na kolegiju:	Pohađanje predavanja minimalno 80%, održavanje seminara u obliku usmene prezentacije
Način provjere znanja i polaganja ispita: 1. Aktivnost i sudjelovanje u nastavi uz izradu domaćih zadaća (kontinuirano praćenje) – 10% ukupne ocjene rasprava tijekom nastave + domaće zadaće 2. Seminar – 50% ukupne ocjene ppt prezentacija 15 minuta ili plakat s izlaganjem od 15 minuta (plakat ne mora biti otisnut) (seminar se radi individualno) 3. Kolokvij 20 bodova – 40% ocjenjivanje:	
5	85-100%
4	75-85%
3	60-75%
2	50-60%
Umjesto kolokvija u ispitnom roku studenti mogu pisati ispit po istom principu ocjenjivanja kao kolokvij.	

LITERATURA

1. **PDF prezentacije s predavanja dostupne studentima unutar MS Teams stranice kolegija**
2. **National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2019). Reproducibility and Replicability in Science. National Academies Press.**
3. **FOSTER Consortium / SPARC Europe (2018). The Open Science Training Handbook. Zenodo/GitBook. CC0 1.0 Universal**

https://zenodo.org/records/2587951

4. **Ivanjko, T., Zlodi, G., & Horvat, Z. (2024). Građanska znanost. FF-press.** https://doi.org/10.17234/9789533791333

https://openbooks.ffzg.unizg.hr/index.php/FFpress/catalog/book/172

5. **https://www.otvorena-znanost.hr/**

M. MILIŠA TEME PREDAVANJA

1. Znanstvena metoda. Postupci za ispitivanje opaženih pojava i stjecanje novih znanja. Etape: Opažanje i postavljanje pitanja. Pravila formulacije pitanja izbjegavanje zamke postavljanja tendencioznih pitanja (koja nameću pogrešnu premisu ili nude odgovor). Određivanje bitnih obilježja predmeta istraživanja i prikupljanje empirijskih (opažajnih) i mjerljivih dokaza podložnih posebnim načelima rasuđivanja.

2. Formuliranje provjerljivog objašnjenja opaženog problema i postavljenog pitanja temeljenog na prethodnom znanju ili novostečenom znanju pregledom relevantne literature postavljanje Hipoteze.

3. Odnos hipoteza-teorija. Zamke: Nepažnja pri opažanju (inattentional blindness), Pristranost (confirmation bias). Filozofija znanstvene metode: Duhem-Quine teza, Schroedinger, Descartes, Bacon

4. Provjera hipoteze: pokus - primjer. Načini određivanja bitnih i optimalnih elemenata pokusa koji nedvosmisleno moraju dovesti do ostvarivanja cilja potvrđivanja, odbijanja ili modifikacije hipoteze. Prethodno definiranje predviđenih rezultata pokusa sukladno hipotezi ili hipotezama uz praktičan primjer pokusa.

5. Povijesni pregled razvoja primjeri povijesnih pokusa u razvoju znanstvene metode Newton, Herschel, Semmelweis, Eratosten...

6. Istraživački rad na terenu i laboratoriju. Istraživačka oprema u istraživanju okoliša. Vođenje terenskih i laboratorijskih dnevnika rada. Kako organizirati, rad i voditi bilješke u svrhu pisanja dobrih znanstvenih tekstova.

7. Znanstveni sustavi objavljivanja te praćenja kvalitete u objavljivanju (Pretraživanje znanstvenih djela Scopus, Web of knowledge, Google scholar, Hrčak. Mjere znanstvene kakvoće: bibliometrika, sekundarne publikacije - baze podataka. Scijentometrija. Vrednovanje autora, znanstvenog djela (članka) i časopisa - čimbenici utjecaja i kvartilno stupnjevanje, h-indeks, Journal Citation Reports (JCR), Scientific Journal Rankings (SJR). Odabir časopisa prema području i kakvoći. Open access, predatorski časopisi i izdavači

S. BOSAK – TEME PREDAVANJA

8. Uvod u podatkovnu pismenost u biološkim i ekološkim istraživanjima data literacy
9. Upravljanje istraživačkim podacima, planovi upravljanja podacima (DMP), FAIR načela za istraživačke podatke (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable; primjeri dobre i loše prakse)
10. Načela otvorene znanosti i otvorenih podataka (Open Science)
11. Otvorena znanost u praksi: repozitoriji, licence, otvoreno dijeljenje podataka i rezultata
12. Integracija FAIR i otvorenih podataka u pisanju i objavljivanju znanstvenih radova
13. Znanstvena čestitost i odgovorno postupanje s istraživačkim podacima te i odgovorna uporaba umjetne inteligencije u znanstvenom radu
14. Etički i pravni aspekti prikupljanja, pohrane i dijeljenja podataka,

1. GRAĐANSKA ZNANOST KAO METODOLOŠKI PRISTUP

Sadržaj predavanja



SUVREMENI KONCEPT GRAĐANSKE ZNANOSTI



PRIMJERI PROJEKATA



SEMINARSKI DIO –

DIZAJN PROJEKTA GRAĐANSKE ZNANOSTI

GRAĐANSKA ZNANOST (CITIZEN SCIENCE)

- Praksa je javne participacije i suradnje u znanstvenom istraživanju s ciljem povećanja znanstveno utemeljenog znanja.
- Glavno obilježje građanske znanosti jest da građani – neprofesionalni znanstvenici, najčešće u suradnji s profesionalnim znanstvenicima, sudjeluju u različitim znanstveno-istraživačkim akcijama u kojima dobrovoljno sudjeluju u prikupljanju podataka, njihovoj analizi i diseminaciji.
- Građanska znanost je jedna od brojnih praksi koje se podvode pod krovnim pojmom **otvorene znanosti** čija filozofija govori da, osim otvorenom pristupu rezultatima istraživanja: podacima, metodologijama, analizama, recenzijama i publikacijama; zainteresirani građani trebaju imati mogućnost uključivanja u sam proces znanstvenog istraživanja.

Ivanjko, T., Zlodi, G., & Horvat, Z. (2024). Građanska znanost. FF-press. https://doi.org/10.17234/9789533791333

ZAŠTO BISMO UOPĆE UKLJUČIVALI GRAĐANE U ISTRAŽIVANJE?

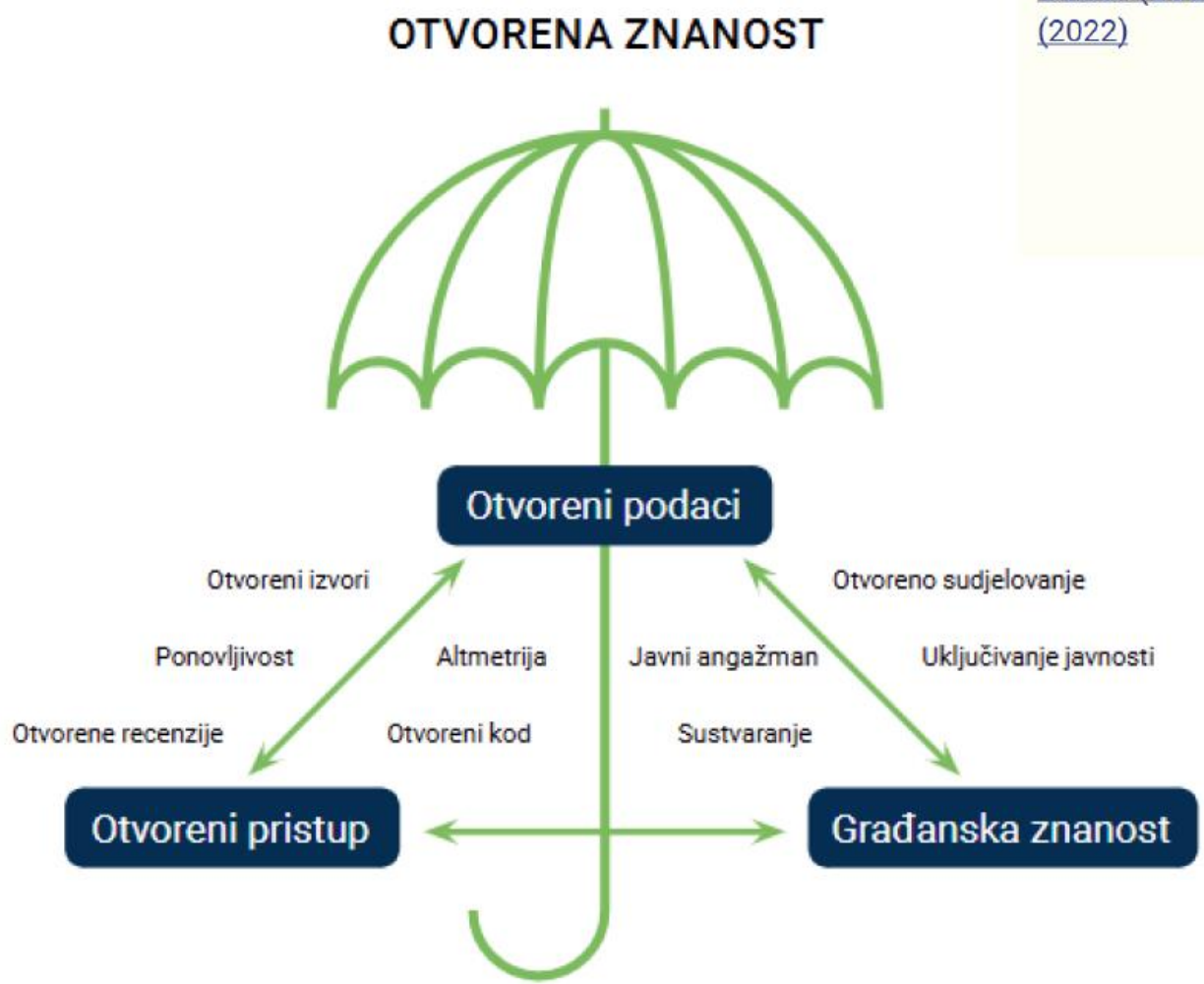
Ne zato što je uključivanje samo po sebi dovoljno, već zato što građani mogu značajno pridonijeti relevantnosti istraživanja

PRVI KRITERIJ: DOPRINOS GRAĐANA MORA PROMIJENITI ONO ŠTO ISTRAŽIVANJE MOŽE ZNATI

1. **Lokalno znanje** – ono što istraživač ne vidi izvan terena
2. **Iskustveno znanje** – razumijevanje problema iz svakodnevne prakse
3. **Opažanja u prostoru i vremenu** – širi doseg od malog istraživačkog tima
4. **Specifična ekspertiza** – prepoznavanje osoba, pojava, predmeta ili konteksta

RADNA DEFINICIJA

European Citizen Science Association (ECSA) (2022)



Slika 1.5. Otvorena znanost kao koncept „otvorenog kišobrana" (prilagođeno prema Wehn i sur., 2020)

https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c30ddc24-cbc6-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en

Definicija – građanska znanost krovni je pojam koji opisuje niz načina na koje javnost sudjeluje u znanosti. Glavne karakteristike su sljedeće: (1) građani su aktivno uključeni u istraživanje kroz partnerstvo ili suradnju sa znanstvenicima i stručnjacima i (2) postoji konkretan ishod, poput novog znanstvenog znanja, očuvanja ili promjene politika

(genuine outcome such as new scientific knowledge, conservation action or policy change)

GRAĐANSKA ZNANOST

Analizom suvremenih definicija građanske znanosti možemo identificirati tri osnovne komponente koje stoje u osnovi svake definicije – **neznanstveni sudionici, participacija i znanstveni doprinos**

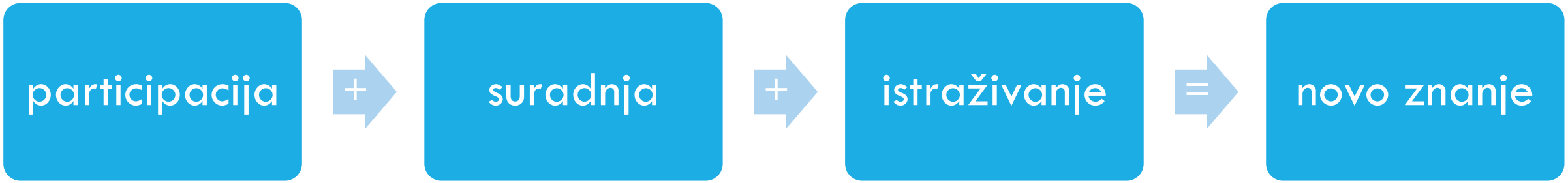
obuhvaća sve aktivnosti koje uključuju javnost u znanstvena istraživanja te time imaju potencijal na smislen i učinkovit način povezati znanost, donositelje javnih politika i društvo u cjelini.

Kroz građansku znanost svi mogu sudjelovati u različitim fazama znanstvenog procesa: od oblikovanja istraživačkog pitanja, prikupljanja podataka i volonterskog kartiranja do interpretacije i analize podataka te objavljivanja i širenja rezultata.

Građanska znanost ujedno je pristup znanstvenom radu koji se može primjenjivati u sklopu širih znanstvenih aktivnosti.

GRAĐANSKA ZNANOST JE ISTRAŽIVAČKA SURADNJA

Građani aktivno sudjeluju u procesu stvaranja znanstveno relevantnog znanja, važna je vrsta doprinosa koja nastaje



Građani aktivno sudjeluju u procesu stvaranja znanstveno relevantnog znanja

Minimalni uvjet: doprinos građana mora biti vezan uz istraživačko pitanje

NIJE SVAKO UKLJUČIVANJE JAVNOSTI GRAĐANSKA ZNANOST

Granica nije u prisutnosti građana nego u istraživačkoj funkciji njihova doprinosa

Primjeri:

Popularno predavanje – građani su publika

Klasična anketa – građani su ispitanici

Volontiranje – doprinos nije nužno istraživački

Javne konzultacije – cilj nije nužno znanstveno znanje

PRIMJERI DOPRINOSA – DIO ISTRAŽIVAČKOG PROCESA

Što nastaje zbog građana, a bez njih ne bi nastalo jednako dobro?

Opažanje – bilježenje pojava u prostoru ili vremenu

Mapiranje – prostorno označavanje prepreka, resursa ili rizika

Dokumentiranje – fotografije, opisi, svjedočanstva, zapisi

Klasifikacija – označivanje slika, tekstova ili podataka

Interpretacija – tumačenje značenja i prioriteta iz perspektive zajednice

Kod planiranja glavnih sastavnica svakog projekta građanske znanosti treba definirati:

- **zadatak koji treba obaviti** (vrstu zadataka i povezanih aktivnosti),
- **planiranje okoline za izvođenje zadataka i interakciju** (očekivana razina participacije sudionika)
- **odrađivanje očekivanih ishoda projekta** (očekivana razina doprinosa sudionika)

TIPOLOGIJA PREMA KRITERIJU VRSTE AKTIVNOSTI (ALCALA 2015)

U modelu se razlikuje pet osnovnih tipova sustava prema vrstama zadataka:

poziv za rješavanje problema (engl. crowdcasting) – nudi nagradu onomu tko može problem riješiti ili prvi ili na najbolji mogući način

dobivanje sadržaja iz mnoštva (engl. crowdcontent) – građani doprinose svojim radom i znanjem kako bi stvorili sadržaj

suradnja s mnoštvom (engl. crowdcollaboration) – slična dobivanju sadržaju iz mnoštva, osim činjenice da nema komunikacije između pojedinaca i nije ponuđena nikakva nagrada

mišljenje iz mnoštva (engl. crowdopinion) – pokušava se utvrditi stav mnoštva o određenoj temi ili novom proizvodu

financiranje iz mnoštva (engl. crowdfunding) – financijska sredstva potražuju se putem malih doprinosa.

TIPOLOGIJA PREMA KRITERIJU RAZINE PARTICIPACIJE (BONNEY I SUR., 2009)

Kriterij je razine uključenosti u projekt, tj. u kojim će fazama projekta građani biti uključeni te do koje razine participacije.

ISTRAŽIVAČKI PROCES

1. odabir i definiranje istraživačkih pitanja

2. prikupljanje informacija i resursa (istraživanje literature)

3.predlaganje mogućih odgovora na istraživačka pitanja (kreiranje hipoteza)

4. kreiranje metodologije prikupljanja podataka

5.prikupljanje podataka

6.analiza podataka

7. interpretacija podataka i stvaranje zaključaka

8.diseminacija rezultata i zaključaka

9.rasprava o rezultatima i postavljanje novih pitanja.

doprinosni projekti (engl. contributory projects) – stvaraju ih istraživači, a građani prvenstveno doprinose podacima

suradnički projekti (engl. collaborative projects) – stvaraju ih istraživači i građani, građani doprinose podacima, ali i sudjeluju u prilagodbi projekta, analizi podataka ili diseminaciji rezultata

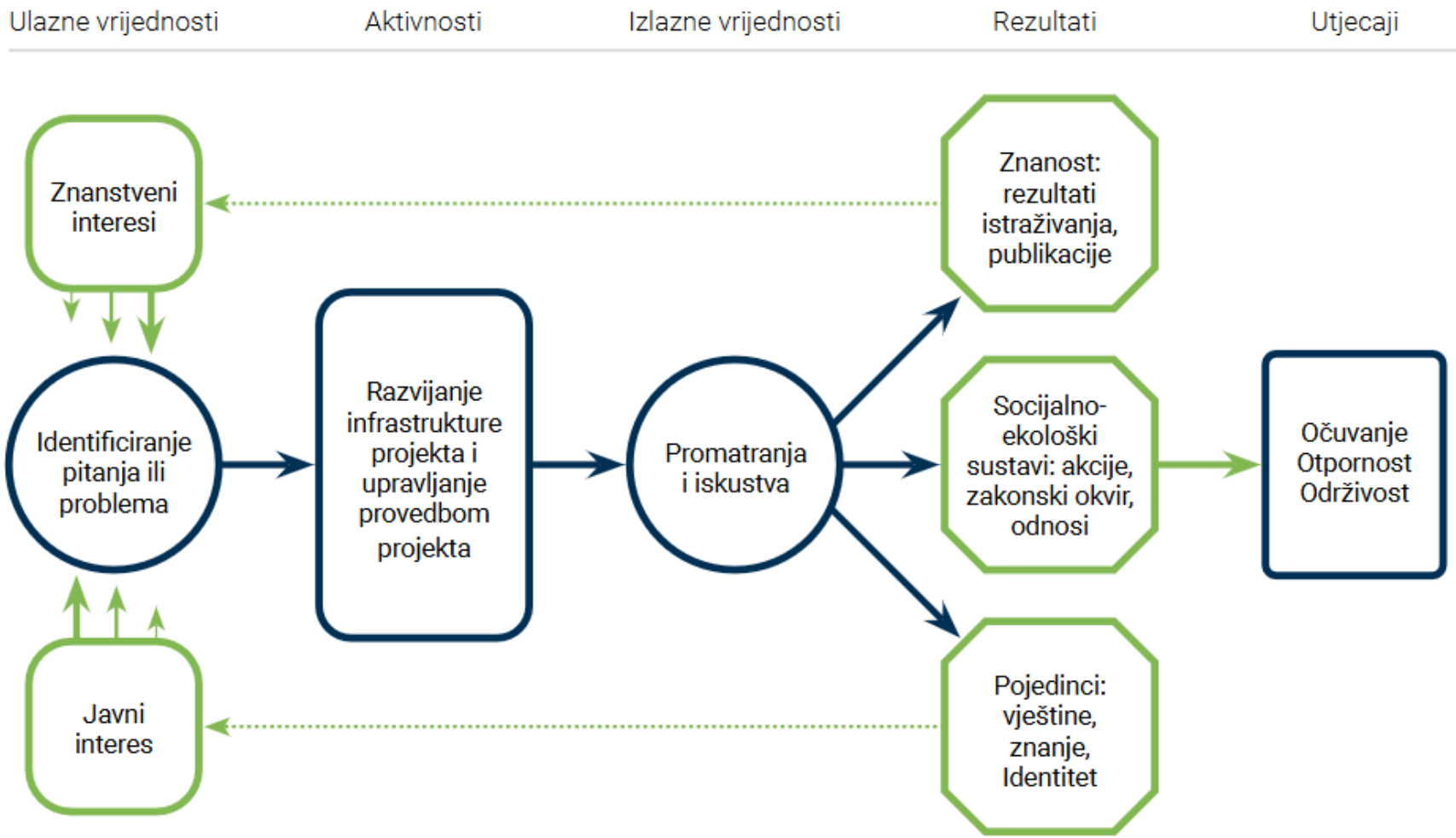
zajednički stvoreni projekti (engl. co-created projects) – stvaraju ih zajedno istraživači i građani, barem dio građana uključen je u sve ili većinu faza istraživanja.

Bonney i sur., 2009

ugovorni projekti (engl. contractual projects) – stvara ih zajednica, istraživači provode istraživanje i izvještavaju o rezultatima

kolegijalni projekti (engl. collegial projects) – stvaraju ih istraživači amateri, s različitim razinama očekivanog priznanja u široj znanstvenoj zajednici.

Shirk i sur., 2012



Slika 2.1. Okvir za sudjelovanje javnosti u istraživačkim projektima (prilagođeno prema Shirk i sur., 2012)

TIPOLOGIJE PREMA KRITERIJU OČEKIVANOG DOPRINOSA (GEIGER I SCHADER 2014)

1. Sustavi koji se oslanjaju na velik broj homogenih doprinosa, a svi doprinosi koji zadovoljavaju pravila sustava smatraju se jednako vrijednima (engl. **crowd processing systems**). Unutar takvih sustava primjenjuje se pristup u kojem se veliki zadaci razbijaju na male dijelove (mikrozadatke). Sustavi su visoko strukturirani i sofisticirani s tehničke strane, ali jednostavni za uporabu s korisničke strane (npr. **Galaxy Zoo** https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo)

2. Sustavi koji se oslanjaju na velik broj homogenih doprinosa, ali njihova vrijednost postoji samo u odnosu na cjelinu (engl. **crowd rating systems**). Unutar takvih sustava svi su doprinosi jednaki kvalitetom, a položaj unutar sustava temelji se na kvantitativnim svojstvima doprinosa. Svaki doprinos predstavlja jedan „glas" za neku temu. Što je sustav veći i broj doprinosa raste, to su rezultati točniji. Važna je raznovrsnost i brojnost mišljenja. Primjer su različiti sustavi ocjenjivanja (npr. **Tripadvisor**).

3. Sustavi koji se oslanjaju na velik broj heterogenih doprinosa, a svaki doprinos mjeri se prema precizno definiranim kvalitativnim kriterijima i ima vrijednost na individualnoj razini (engl. **crowd solving systems**). U takvim sustavima svaki doprinos predstavlja alternativni način rješavanja nekog problema ili zadatka. Kao i kod crowd ratingsustava, što je veći broj raznovrsnih doprinosa, to su rezultati bolji. Sustav se temelji na ideji da će otvoreni poziv na rješavanje nekog zadatka dovesti do dovoljnog broja neovisnih i kvalitetnih rješenja. Sustavi se mogu koristiti kako bi rješavali probleme koji imaju unaprijed utvrđene kriterije kvalitete gdje je naglasak na optimalnom rješenju ili kako bi rješavali probleme koji još nemaju optimalno rješenje i jasne kriterije gdje je naglasak na kreativnosti (npr. **WazokuCrowd**).

4. Sustavi koji se oslanjaju na velik broj homogenih doprinosa, ali njihova vrijednost postoji samo u odnosu na cjelinu (engl. **crowd creation systems**). Za razliku od crowd rating sustava, vrijednost doprinosa ne dolazi samo od kvantitativnih značajki nego su i važne kvalitativne značajke kolektivnog doprinosa. Velik broj različitih perspektiva omogućuje takvim sustavima uključivanje različitih znanja i vještina. Primjeri takvih sustava su različite platforme koje okupljaju korisničke sadržaje (npr. **Wikipedija**)

10 NAČELA GRAĐANSKE ZNANOSTI (ECSA-EUROPEAN CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION)

1. Projekti građanske znanosti aktivno uključuju građane u znanstvene pothvate koji generiraju nova znanja ili spoznaje. Građani mogu sudjelovati kao sudionici, suradnici ili voditelji projekta i imaju značajnu ulogu u projektu.

2. Projekti građanske znanosti imaju originalan znanstveni ishod. Npr. daju odgovor na istraživačko pitanje ili pružaju informacije potrebne za akciju zaštite, odluke o upravljanju ili politiku zaštite okoliša.

3.Profesionalni znanstvenici kao i građani znanstvenici imaju koristi od sudjelovanja. Koristi mogu uključivati objavljivanje rezultata istraživanja, prilike za učenje, osobno zadovoljstvo, društvenu korist, zadovoljstvo zbog doprinosa znanstvenim dokazima, npr. u adresiranju lokalnih, nacionalnih i internacionalnih pitanja kroz koje mogu utjecati na određene politike.

4. Građani znanstvenici mogu, ako to žele, sudjelovati u više faza znanstvenog procesa. To može uključivati razvoj istraživačkog pitanja, osmišljavanje metode, skupljanje i analizu podataka, kao i komuniciranje rezultata.

5.Građani znanstvenici dobivaju povratne informacije o projektu. Npr. na koji se način njihovi podaci koriste i koji su istraživački, politički ili društveni ishodi.

6.Građanska znanost smatra se istraživačkim pristupom kao bilo koji drugi, s ograničenjima i pristranostima koje je potrebno uzeti u obzir te nadzirati. No za razliku od tradicionalnog znanstvenog pristupa, građanska znanost omogućuje veći upliv javnosti i demokratizaciju znanosti.

7. Podaci i metapodaci dobiveni projektima građanske znanosti dostupni su javnosti i kad je moguće publicirani u formatu otvorenog pristupa.

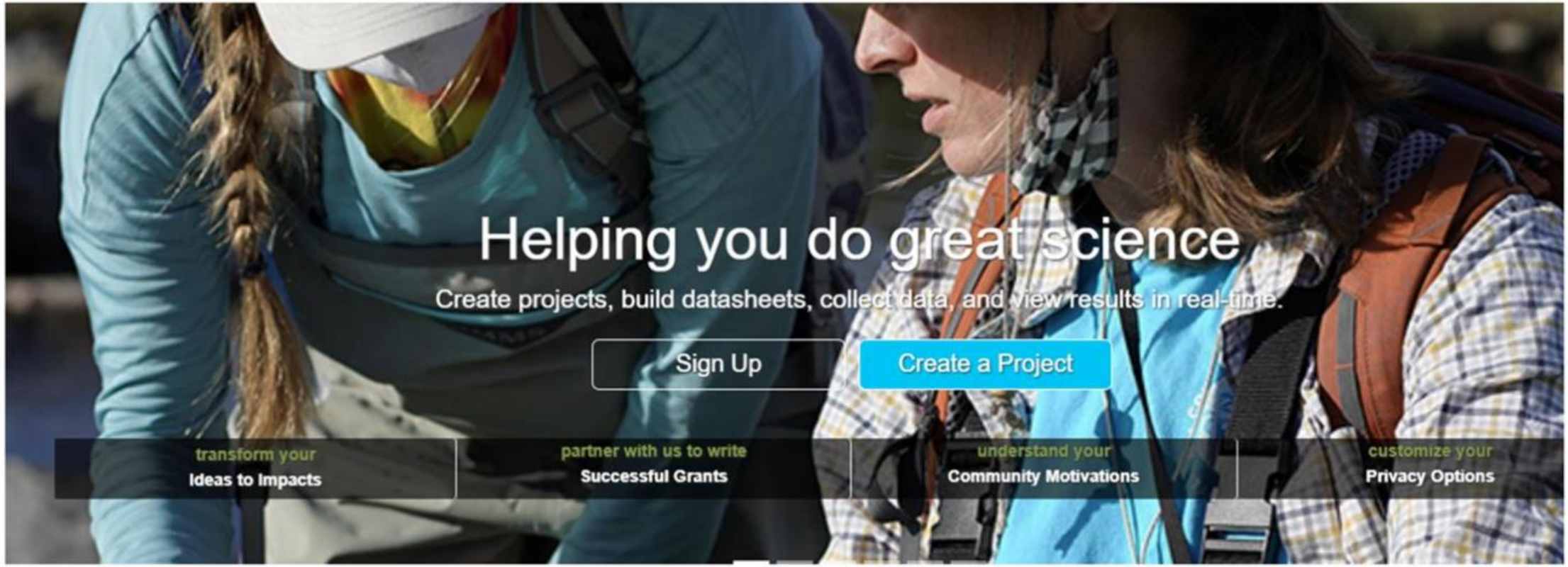
8. Građani znanstvenici priznati su u rezultatima projekata i publikacijama.

9.Programi građanske znanosti evaluiraju se s obzirom na kvalitetu znanstvenih rezultata, kvalitetu prikupljenih i obrađenih podataka, iskustvo sudionika, kao i na širi društveni i politički utjecaj.

10. Voditelji projekata građanske znanosti moraju uzeti u obzir zakonska i etička pitanja zaštite autorskih prava, intelektualnog vlasništva, ugovora o dijeljenju podataka, povjerljivosti, pripisivanju zasluga kao i utjecaja na okoliš svih aktivnosti.

ECSA je uz ova Načela 2020. objavila i dokument Karakteristike građanske znanosti (Haklay i sur., 2020.) u kojemu se izvornih deset načela nadograđuje definiranjem temeljnih karakteristika građanske znanosti kroz pet aspekata: (1) temeljni koncepti; (2) disciplinarni aspekti; (3) vodstvo i sudjelovanje; (4) financijski aspekti i (5) podaci i znanje.

PRIMJERI PORTALA GRAĐANSKE ZNANOST



CITSCI.ORG

https://citsci.org/



SCISTARTER.ORG

https://scistarter.org/

PRIMJERI APLIKACIJA GRAĐANSKE ZNANOSTI





purple owl's-clover

Castilleja exserta



INATURALIST – GLOBALNO BILJEŽENJE BIORAZNOLIKOSTI

Putem web-platforme i mobilne aplikacije, korisnici mogu **fotografirati bilo koju životinju, biljku ili gljivu,** postaviti opažanje online, a zajednica i stručnjaci pomažu u identifikaciji vrste.

Rezultati su impresivni – do danas je na iNaturalistu sudjelovalo **preko 8 milijuna ljudi,** koji su podijelili više od **200 milijuna opažanja** širom svijeta, obuhvativši gotovo **490 tisuća različitih vrsta**


Biologer
About
Login
Register
Biologer
Biologer is simple and free software designed for collecting data on biological diversity. Community "Biologer.hr" has 868 users that have submitted 242725 observations
Browse data
Android App
iOS App
Latest news

Invazivne vrste u Hrvatskoj

Prehnit d.o.o.

3.0★
12 reviews

1K+
Downloads

Install

Share

Add to wishlist

This app is not available for any of your devices

You can share this with your family. Learn more about Family Library











PEGI 3

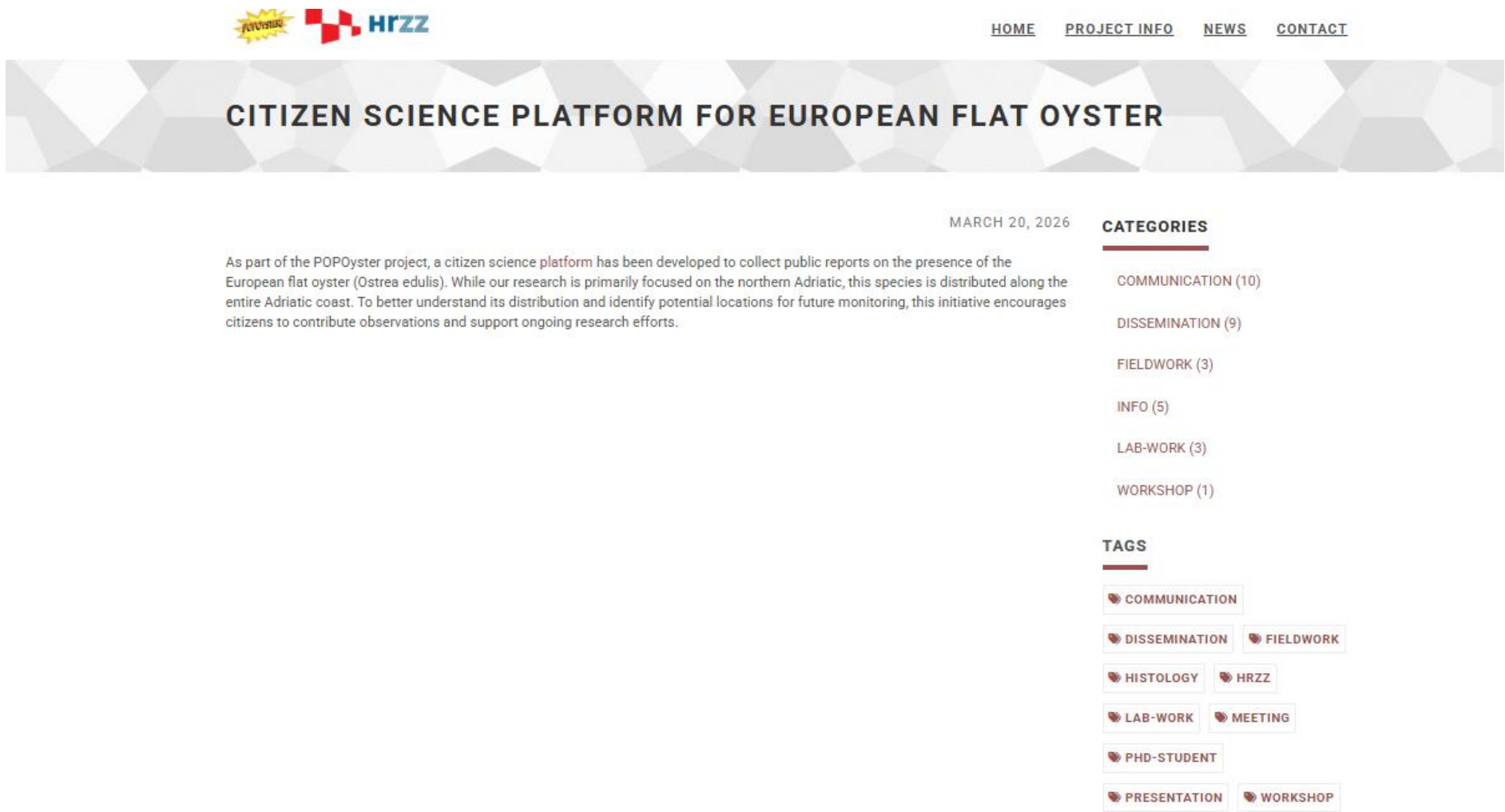
Learn more

App support

More by Prehnit d.o.o.

Safe trails
Prehnit d.o.o.
3.9★

POPOYSTER


HRZZ
HOME
PROJECT INFO
NEWS
CONTACT
CITIZEN SCIENCE PLATFORM FOR EUROPEAN FLAT OYSTER
MARCH 20, 2026
As part of the POPOyster project, a citizen science platform has been developed to collect public reports on the presence of the European flat oyster (Ostrea edulis). While our research is primarily focused on the northern Adriatic, this species is distributed along the entire Adriatic coast. To better understand its distribution and identify potential locations for future monitoring, this initiative encourages citizens to contribute observations and support ongoing research efforts.
CATEGORIES
COMMUNICATION (10)
DISSEMINATION (9)
FIELDWORK (3)
INFO (5)
LAB-WORK (3)
WORKSHOP (1)
TAGS
COMMUNICATION
DISSEMINATION
FIELDWORK
HISTOLOGY
HRZZ
LAB-WORK
MEETING
PHD-STUDENT
PRESENTATION
WORKSHOP

BLUE WORLD INSTITUTE

search BWI site...

ABOUT US WHAT WE DO RESOURCES SCIENCE & EDUCATION GET INVOLVED EN

- Blue World Institute's Art Collection
- Adopt a Dolphin
- Book Lectures & Workshops
- Citizen Science
  - **Marine Partnership Application**
  - Report a Sighting
- Corporate Social Responsibility
- Internships opportunities
- Support us
- Volunteer with us

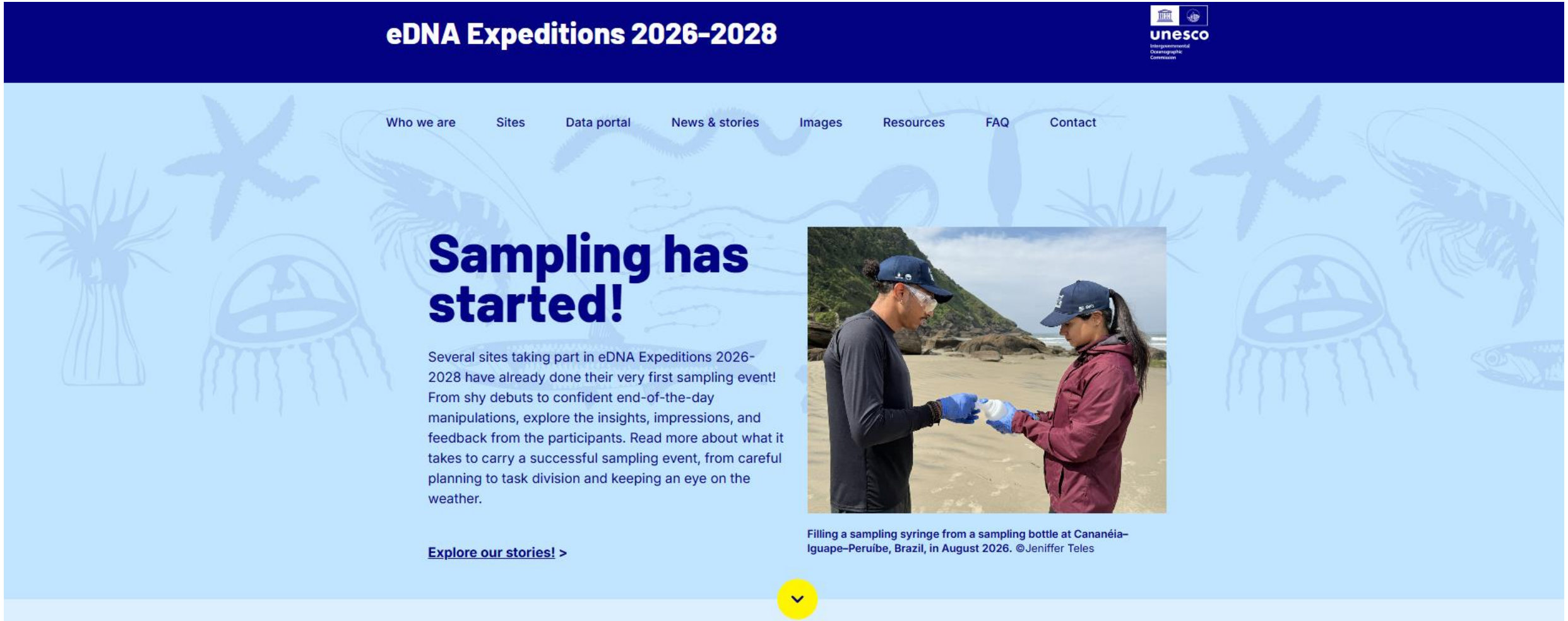
MP

Marine Partnership Application

The Blue World Institute has created a mobile device application with the purpose to expand the information available about marine species in the Adriatic by increasing public participation in science-based data collection. Whether you are professionally linked to the sea, you are just enjoying your holiday or are a concerned citizen, there is a new and straightforward way for you to contribute to the conservation of marine habitats and species – by reporting your sightings.



Contribute to the conservation of marine species



https://ednaexpeditions.org/

AKO GRAĐANI MOGU DATI DOPRINOS, SLIJEDI DIZAJN PROJEKTA

Trebamo imati:

1. Konkretan problem
2. Istraživačko pitanje
3. Razlog za uključivanje građana

Sljedeći korak:

Sudionici → zadaci → podaci →

Kvaliteta → etika → povratna vrijednost

Dobra građanska znanost nije veće uključivanje javnosti samo po sebi, nego bolji istraživački dizajn kroz smislen doprinos građana

ZADATAK – SEMINAR – 30 MIN

1) 1. Prvih 10 minuta

Problem – pitanje – zašto građani?

2) 2. 10 minuta

Tko sudjeluje – što radi – koji podaci nastaju?

3) 3. 10 minuta

Kvaliteta – rizik- povratna vrijednost - učinak

RAZMJENA I METODOLOŠKA PROVJERA

1) Da li je jasno što građani konkretno rade i zašto je njihov doprinos važan?
2) Mogu li predloženi podaci pomoći odgovoriti na istraživačko pitanje?
3) Što treba dodatno razjasniti prije pokretanja projekta?