

5.

METODOLOGIJA I EVALUACIJA PROJEKATA GRADANSKE ZNANOSTI

Ovo poglavlje sadrži:

- Pregled **metoda i pristupa** istraživanjima građanske znanosti
- Prednosti i nedostatke** istraživačkog pristupa građanske znanosti
- Metodološki okvir** građanske znanosti
- Metode evaluacije** građanske znanosti

UVOD

Ovo poglavlje donosi pregled recentnih teorijskih i projektnih istraživanja i znanstvenih radova usmjerenih na razvoj i pregled metodologija građanske znanosti i pristupa evaluaciji. Unatoč još nedovoljno standardiziranim metodologijama i postupcima evaluacije, građanska znanost značajno doprinosi znanstvenoj zajednici jer osigurava prikupljanje više podataka i ima višestruke mogućnosti za razvoj znanosti, ali i brojne učinke na društvo, kao i razvojni potencijal. Vrednovanje građanske znanosti, uključujući njezin utjecaj na cijelo društvo, velik je izazov za sve stručnjake koji sudjeluju u građanskoj znanosti te je teško procijeniti i analizirati stvarnu obuhvatnost projektnih aktivnosti zbog specifičnosti participativnih metodologija i različitosti među projektima.

Iako se građanska znanost posljednjih godina ubrzano razvija, evaluacija projekata građanske znanosti još uvijek prolazi faze razvoja te je potrebno razviti utemeljene znanstvene pristupe evaluaciji projekata građanske znanosti u njihovim konceptima, procesima, izvedivosti, ishodima i utjecaju na društvo i znanost. Stoga će se u ovom poglavlju prikazati recentne teorijske smjernice u metodologiji i pristupima evaluaciji, s naglaskom na participativnu evaluaciju i mogućnostima njezine primjene u različitim projektnim okvirima. Kroz participativnu evaluaciju i sintezu opće metodološke literature građanske znanosti prikazuje se sinergijski odnos evaluacije i razvoja metodologije te se ističu iterativnost metodoloških postupaka i stvaranje metodologija kao ključni momenti razvoja novih projekata. Suradnja i partnerstvo akademske zajednice, organizacija civilnog društva, lokalnih vlasti i drugih dionika pokazuje se kao okosnica građanske znanosti te omogućuje razmjenu znanja, resursa i stručnosti, što na više načina dovodi do utjecaja na društvo, ali i na razvoj provjerenih metoda evaluacija projekata i standardiziranih metodologija za različite tipove projekata.

5.1. Metode i pristupi istraživanjima građanske znanosti

Građanska znanost predstavlja koncept koji obuhvaća različite aktivnosti u kojima profesionalni znanstvenici i volonteri iz javnog društva surađuju u projektima vođeni zajedničkim ciljevima (Curtis, 2018) te stoga ima izniman potencijal za povezivanje različitih sfera društva kako bi se unaprijedila kvaliteta znanstvenih istraživanja. Uzajaman i suradnički odnos između znanstvene zajednice i društva sve je više prepoznat, a svoju korist i doprinos kontinuirano dokazuje brojnim uspješnim znanstvenim istraživanjima, podacima i projektima. Još uvijek se radi na procesu formalizacije građanske znanosti, no taj je koncept ubrzano postao široko prihvaćen te svake godine raste broj studija i projekata građanske znanosti, kao i prepoznavanje doprinosa građana tim istraživanjima. Građanska znanost predstavlja „znanstveno istraživanje koje su u cjelini ili djelomično proveli pripadnici šire javnosti, a koji su obično amaterski neprofesionalni znanstvenici” (Schoenenberger, Zenzerović i Tolić, 2020, str. 8). Projekti građanske znanosti imaju temeljnu zadaću razvijati i testirati otvorene i participativne metodologije kako bi se građanima i zajednicama omogućilo zajedničko oblikovanje strukturnih procesa donošenja odluka, a time i daljnji razvoj teorijskog i metodološkog okvira građanskih društvenih znanosti.

Kada je to moguće, projekti bi trebali biti osmišljeni tako da potaknu sve sudionike da u potpunosti pridonese projektu svojim talentima i kreativnošću, da razvijaju svoje vještine i jačaju odgovornosti unutar projekta te da povećaju svoja znanja o odabranoj znanosti na pedagoški ispravan način (Grey i sur., 2016). U posljednje vrijeme istraživači i stvaratelji projekata građanske znanosti nastoje postići ne samo znanstvene istraživačke rezultate nego i potaknuti učenje i promjene u ponašanju sudionika (Bonney i sur., 2014; Phillips i sur., 2014).

Ovisno o potrebama i ciljevima svakog pojedinog projekta postoje različiti stupnjevi angažmana sudionika jer zbog različitosti projekata i istraživanja nema univerzalnih metodologija koje bi svima odgovarale. Neki projekti mogu imati koristi samo od dodatnih sudionika za prikupljanje podataka, dok je nekima potrebna visoka razina sudjelovanja zajednice u cijelom

znanstvenom procesu, a nekima su pak potrebni određeni profili ljudi koji imaju specifična znanja i vještine. Ti se projekti mogu organizirati u sljedeće kategorije prema participaciji (Shirk i sur., 2012): doprinosni model, suradnički model, zajednički stvoreni model, kolegijalni model i ugovorni model.

Studija koja se bavila razinama participacije sudionika projekata građanske znanosti (Heinisch, 2017), na korpusu od 1691 projekta s engleskog i njemačkog govornog područja, pokazuje kako su većinom projekti, njih čak 98,7 %, doprinosni (engl. *contributory*), dok je manji dio njih, 1,1 %, suradnički (engl. *collaborative*), a najmanji udio, njih 0,2 %, tj. samo četiri projekta su zajednički stvoreni (engl. *co-created*). Takva praksa nije u skladu s idejom građanske znanosti i onime što se smatra dobrom praksom građanske znanosti, što je utvrđeno u temeljnim načelima koje je predložila Udruga europske građanske znanosti (engl. *European Citizen Science Association*, ECSA).

Prema odrednicama građanske znanosti ciljani, odnosno idealni model je zajednički stvoreni model kod kojeg su građani znanstvenici uključeni kroz cijeli proces u stvaranje znanja, uključujući razvoj protokola i analizu podataka. To omogućuje i rezultira većim utjecajem na građane i društvo u odnosu na doprinosni model gdje su sudionici uglavnom uključeni u prikupljanje podataka ili suradnički model gdje imaju nešto višu razinu sudjelovanja, ali opet u ograničenom djelovanju. Zajedničko stvaranje istraživanja može stvoriti povjerljive odnose između članova društva i znanosti (Suomela, 2014) te povećati sposobnost zajedničke evaluacije znanosti i znanstvenih nalaza (Richter i sur., 2015; McKinley i sur., 2015). Nastajuće inicijative iz lokalnih zajednica također mogu podržati i ohrabriti inicijative građanske znanosti koje imaju veći fokus na društvenu inovaciju i društvene promjene (Kieslinger i sur., 2018).

Osim toga, građanska znanost može privući više znanstvenika u interdisciplinarni rad (Poliakoff i Webb, 2007) jer pruža prilike za susret s različitim područjima znanja i novim perspektivama. U posljednje vrijeme praktičari građanske znanosti koji osmišljavaju, razvijaju i provode projekte građanske znanosti nastoje postići ne samo znanstvene istraživačke rezultate nego i potaknuti učenje i promjene u ponašanju sudionika (Bonney i sur., 2016; Phillips i sur., 2014) te mogu ponuditi nove oblike komunikacije znanosti, kao i nove partnerske odnose (Kieslinger i sur., 2018). Jedan od

recentnih, ali i predstojećih izazova za istraživače i akademsku zajednicu jest pitanje kako strategije građanske znanosti uvesti u društveno-humanistička istraživanja i kako te strategije mogu poboljšati već postojeće eksperimentalne i participativne metodologije u tim znanostima. S pristupom otvorenoj i participativnoj građanskoj društvenoj znanosti otvaraju se novi načini provođenja istraživanja kako bi se ostvario vidljiv društveni učinak i dobrobit za uključene građane, istraživače, znanost i društvo u cjelini.

5.1.1. Temeljna obilježja projekata građanske znanosti

Za razliku od tradicionalnog znanstvenog pristupa, građanska znanost prema šestom ECSA-inu načelu omogućuje veći utjecaj javnosti i demokratizaciju znanosti (ECSA, 2015) gdje su građani angažirani kao kompetentni suistraživači, koji suoblikuju i dinamički suprocjenjuju istraživački proces.

Temeljno načelo građanske znanosti je metoda suradničkog istraživanja koja, osim što pridonosi zajedničkom stvaranju znanja i stvaranju novih potencijala za istraživanje, građanima daje povratne informacije o projektu, kako se koriste prikupljeni podaci te koji su istraživački, društveni i/ili politički ishodi. Unatoč još nedovoljno standardiziranim metodologijama i postupcima evaluacije, građanska znanost značajno doprinosi znanstvenoj zajednici jer osigurava prikupljanje više podataka i nerijetko je primjenjivija i pouzdanija u ostvarivanju ciljeva istraživanja od uobičajenih kvalitativnih i kvantitativnih metoda istraživanja. Pritom uz uporabu tehnologije građanska znanost osigurava građanima dostupnost više podataka, što rezultira većim brojem novih spoznaja i znanja brojnih akademskih i neakademskih istraživača.

Što je više ljudi angažirano u prikupljanju podataka, to se više podataka može prikupiti, a osim doprinosa korpusu znanstvenih spoznaja i koristi istraživačima, sami građani kao sudionici imaju višestruke koristi od sudjelovanja. Građanska znanost može biti opisana kao inovativan način razvoja i poticanja društvene inovacije (Butkevičienė i sur., 2021), dok se suradničko istraživanje znanstvenika koji rade zajedno s dionicima iz drugih sektora smatra procesom sustvaranja te se vjeruje da povećava utjecaj istraživanja (Greenhalgh i sur., 2016). Bonn i sur. (2016) ističu kako je sudjelovanje građana u znanstvenim procesima popularan pristup društvenoj

inovaciji, odnosno, kako navode Senabre Hidalgo i sur. (2021), uključivanje građana predstavlja važan resurs za poboljšanje procesa istraživanja i inovacija.

Većina projekata sa samih početaka građanske znanosti odvijala se unutar prirodnih znanosti te su se stoga primjenjivale i specifične metodologije karakteristične prirodnim znanostima, dok društvene i humanističke znanosti imaju potencijal otvaranja širokog metodološkog spektra za obogaćivanje znanstvenog istraživanja novim pristupima i za raznovrsnije poticanje sudjelovanja šire javnosti.

Haklay i sur. (2021) su identificirali deskriptivne aspekte koji mogu biti relevantni pri opisivanju specifične inicijative građanske znanosti, primjerice:

- vrste sudionika
- znanstvena polja
- dimenzije otvorene znanosti
- uporaba tehnologije i pristupačnost
- vremenska dimenzija.

Građanske znanstvene aktivnosti mogu uključiti širok raspon sudionika i članova javnosti. To može uključivati studente i učenike, posjetitelje muzeja, različite kolekcionare, pratitelje sportskih natjecanja, razne aktiviste i različite stručnjake amatere te brojne druge ljude koji imaju specifična znanja i vještine u nekim područjima ljudskog djelovanja.

Građanska znanost odvija se i može biti ukorijenjena u mnoga različita znanstvena polja i područja istraživanja, kao što su prirodne znanosti, medicinska istraživanja, inženjerstvo, društvene i humanističke znanosti. Osim temeljnog obilježja projekata građanske znanosti koje u fokusu ima sudjelovanje šire zajednice, suradnju i partnerstvo, još se ističu interdisciplinarnost, otvorenost i transparentnost, utjecaj na društvo i poticanje promjena u društvu. Osim toga, projekti građanske znanosti često se temelje na interdisciplinarnom pristupu, uključujući suradnju različitih akademskih disciplina čime se podiže kvaliteta obrazovanja i potiče izgradnja kapaciteta za jačanje i razvoj

znanosti. To često uključuje i znanja i iskustva izvan akademske zajednice što u konačnici omogućava raznolike perspektive i pristupe u rješavanju složenih društvenih problema i unapređenju istraživanja i razvoju novih istraživačkih metodologija. Aktivnosti i projekti građanske znanosti mogu varirati od aktivnosti koje se događaju samo jednom (jednokratno), kratkoročno (nekoliko dana ili tjedana), rijetko (jednom mjesečno ili rjeđe) i/ili dugoročno (svaki dan i/ili tijekom duljeg vremenskog razdoblja) (Ballard i sur., 2017).

Na taj način projekti građanske znanosti, za razliku od mnogih transverzalnih, pa i nekih longitudinalnih istraživanja, često rezultiraju ishodima koji izravno ili neizravno dovode do poboljšanja kvalitete života zajednice poticanjem pozitivnih društvenih promjena. Projekti građanske znanosti temelje se na principima otvorenosti i transparentnosti u vezi s ciljevima, metodologijom istraživanja, rezultatima i zaključcima. Oni na taj način podrazumijevaju aktivno sudjelovanje zajednice te im je cilj potaknuti građane da budu aktivni sudionici istraživanja, procesa odlučivanja i implementacije projekata te da prema osmom načelu građanske znanosti (ECSA, 2015) budu priznati u rezultatima i publikacijama.

Zajednica se smatra partnerom u istraživanju i djelovanju, a njezino mišljenje, potrebe i perspektive uzimaju se u obzir pri donošenju odluka u procesu istraživanja. Suradnja i partnerstvo akademske zajednice, organizacija civilnog društva, lokalnih vlasti i drugih dionika omogućuje razmjenu znanja, resursa i stručnosti te povećava utjecaj projekata na društvo, što na više načina dovodi do društvenih promjena. Phillips i sur. (2014) navode važnost etičkih aspekata građanske znanosti te ističu poštivanje prava i dostojanstva sudionika istraživanja, zaštitu privatnosti, povjerljivost podataka i pristupanje rezultatima istraživanja na etički odgovoran način. Uz dobrovoljno sudjelovanje bitno je detaljno razraditi informirane pristanke te svim sudionicima pojasniti potencijalne rizike.

Otvoreni pristup i prepoznata važnost otvorene znanosti (OECD, 2015), omogućuju drugim istraživačima, dionicima i široj javnosti pristup informacijama i sudjelovanje u raspravama kako bi se omogućila neovisna provjera i razmjena znanja. Otvoreni podaci i otvoreni standardi promiču interoperabilnost, što zauzvrat omogućuje širu dostupnost i ponovnu uporabu podataka nastalih u okviru projekata građanske znanosti. Pritom je usklađenost

s FAIR principima ključna za povjerenje javnosti i znanosti u podatke nastale u okviru projekata građanske znanosti. Sintagma otvorena znanost odnosi se na ideju da bi znanstveno utemeljeno znanje svih vrsta, gdje je to prikladno, trebalo biti otvoreno dostupno, transparentno, prema zadanim kriterijima, ponovljivo, akumulativno i uključivo, što se sve smatra temeljnim obilježjima znanstvenih nastojanja. Otvorena znanost sastoji se od načela i ponašanja koja promoviraju transparentnu, vjerodostojnu, ponovljivu i dostupnu znanost. Otvorena znanost ima šest glavnih aspekata: otvorene podatke, otvorenu metodologiju, otvoreni kod, otvoreni pristup, otvorene recenzije i otvorene obrazovne resurse (Parsons i sur., 2022).

Takav pristup znanosti ima neupitan utjecaj na društvo te ponekad i na oblikovanje javnih politika i provedbu inicijativa koje će poboljšati društvene uvjete i promovirati društvenu pravdu te poboljšati kvalitetu života u zajednici. Projekti građanske znanosti imaju cilj ne samo istraživati i činiti promjenu društva nego i izgrađivati kapacitete i obrazovanje sudionika. Haklay i sur. (2021) navode važnost ishoda učenja koje građanska znanost podupire različitim istraživačkim pristupima i razinom participacije građana. To može uključivati pružanje alata, vještina i znanja sudionicima kako bi postali aktivni građani i partneri u istraživanju i donošenju odluka, a procesi učenja pritom su nerijetko i obostrani kada znanstvenici surađuju s građanima znanstvenicima koji imaju specifična znanja i bez čije stručnosti projekti ne bi mogli ostvariti zadane ciljeve. Sudjelovanje u znanstvenom procesu putem građanske znanosti daje građanima detaljan uvid u metode znanstvenog istraživanja te im tako omogućuje povećanje znanja i pismenosti o znanosti (Bonney i sur. 2016; Jordan i sur., 2011), kao i razumijevanje procesa znanosti (Trautmann i sur. 2012). Važno je napomenuti da se pojedini projekti građanske znanosti mogu razlikovati u svojim specifičnostima, ali ova temeljna obilježja često su prisutna kao osnovna obilježja ovog pristupa.

5.2. Prednosti i nedostaci istraživačkog pristupa građanske znanosti

Građanska znanost ima mnoge koristi, kako za znanstvenu zajednicu tako i za same sudionike. Primjerice, građanska znanost donosi korist znanstvenoj zajednici jer omogućuje istraživačima prikupljanje većeg broja podataka za njihov rad na temelju načela: što je više ljudi uključeno u prikupljanje podataka, to više podataka može biti prikupljeno. Osim doprinosa znanstvenom znanju i koristi istraživačima, sudionici također imaju korist od sudjelovanja u projektima građanske znanosti. Grey i sur. (2016) navode kako je potrebno prepoznati građansku znanost kao skup istraživačkih metoda koje su u stalnom razvoju i prepoznati njezinu društvenu i obrazovnu korist te mogućnosti za brojne inovacije u znanosti.

Sudionici u projektima građanske znanosti imaju priliku naučiti o znanstvenim pitanjima kroz svoje sudjelovanje u prikupljanju podataka. Kako bi se procijenio utjecaj na učenje sudionika, najveći uspjeh postiže se kada istraživači jasno izraze ciljeve projekta i pruže adekvatne informacije o istraživanju već u ranim fazama procesa. Učenje također dolazi tijekom procesa obuke sudionika, prikupljanja podataka i evaluacije podataka. Osim toga, sudionici građanske znanosti mogu razviti osjećaj odgovornosti za istraživanje te se taj efekt povećava sa svakim njihovim doprinosom u istraživanju.

Pocock i sur. (2014) ističu sljedeće prednosti istraživačkog pristupa građanske znanosti:

- To može biti ekonomičan i vrlo obuhvatan način prikupljanja podataka, posebno u velikom prostornom i vremenskom opsegu.
- U nekim slučajevima građani znanstvenici imaju superiornije vještine od profesionalnih znanstvenika, osobito u pogledu prirodne povijesti i identifikacije specifičnih objekata koje su im dio struke.

- Poticanjem ljudi da rade s podacima izravno ih se uključuje u probleme okoliša i njihovo lokalno okruženje.
- Građanska znanost može pružiti visokokvalitetne podatke. Podaci iz projekata građanske znanosti mogu varirati u kvaliteti, ali ako se prikupljaju na odgovarajući način i podliježu osiguravanju kvalitete, tada podaci mogu biti izrazito prikladni i podložni kriterijima znanstvenosti u istraživanjima.
- Rad mnoštva (engl. *crowdsourcing*) omogućuje ljudima poduzimanje malih ili jednostavnih zadataka putem računala (npr. klasificiranje slika) koji mogu pridonijeti analizi velikih skupova podataka, a te zadatke ne bi mogao postići mali tim ljudi niti automatizirani procesi.
- Građanska znanost može pridonijeti dobrobiti volontera.

Građanska znanost je znanost u koju se svatko može uključiti, poput djece, odraslih i svih onih koji nisu nužno znanstvenici ili stručnjaci u nekom području. Iako je to znakovita prednost u metodološkom pristupu, istovremeno se pokazuje i kao nedostatak jer se zbog specifičnosti sudionika, njihove (ne)stručnosti i primjene metodologija koje nisu unutar tipičnih okvira znanstvenih istraživanja, često stavlja upitnim upravo znanstvenost primijenjenih metoda i točnost dobivenih rezultata i ishoda takvih projekata. To se uz druge nedostatke često ističe kao ograničenje građanske znanosti te se slijedom toga propituje i znanstvenost primijenjenih postupaka i dobivenih rezultata.

Pocock i sur. (2014) navode sljedeće nedostatke istraživačkog pristupa građanske znanosti:

- Potrebno je privući i izabrati volontere kako bi se fokusirano i ciljano usmjerile njihove snage i optimizirao doprinos projektu.
- Građanska znanost često je najučinkovitija upravo kad je pristup jednostavan. Sudjelovanje će vjerojatno biti smanjeno kad su protokoli previše složeni ili zahtjevni ili kad se snimanje mora ponavljati tijekom vremena ili na različitim mjestima.
- Često su potrebna znatna ulaganja u resurse. Podaci građanske znanosti besplatni su (za vas) na mjestu prikupljanja, ali (često) nisu jeftini. Obično su potrebna znatna novčana ulaganja, ali i ulaganja u resurse i vrijeme kako bi se podržala građanska znanost.

Usto, razmatrajući potencijalne nedostatke treba pomno analizirati dostupnost specifičnih resursa, uzorak i razmatranje reprezentativnosti uzorka, vjerodostojnost rezultata i kvalitetu podataka te etička pitanja koja su kod građanske znanosti specifična s pozicije sudionika i uvažavanja njihovih doprinosa. Naime, građanska znanost može zahtijevati od sudionika da imaju određene resurse, kao što su pristup tehnologiji, slobodno vrijeme ili financijske mogućnosti. To može ograničiti sudjelovanje određenih skupina ljudi, posebno onih s manje sredstava ili marginaliziranih zajednica. Budući da građanska znanost uključuje sudjelovanje šire javnosti, postoji mogućnost da prikupljeni podaci nisu uvijek visoke kvalitete. Znanstvenici sa svojim standardiziranim istraživačkim aktivnostima obično nisu naviknuti na takav pristup građanske znanosti te moguć je visok rizik neuspjeha. Ako projekti građanske znanosti dožive neuspjeh i/ili ne postignu zadane ciljeve, te ako slijedom toga građani postanu nezadovoljni rezultatima svojih napora, postoji značajan rizik za ugled znanstvenika i institucija uključenih u projekt te rizik gubitka povjerenja u projekte građanske znanosti u cjelini (Kroop i sur., 2017).

Nedostatak obuke ili iskustva te formalnog obrazovanja i stručnosti sudionika može dovesti do netočnosti ili nedovoljne pouzdanosti podataka te do sumnje u valjanost i objektivnost rezultata. Također, kod projekata građanske znanosti koji imaju fokus na učenje i obrazovanje određenih skupina građana, često se ističe nedostatak dokazanih i mjerljivih ishoda učenja. Naime, evaluacija i mjerenje obrazovnih ishoda zahtijeva dodatne resurse i stručnost u provođenju istraživanja društvenih znanosti ili standardiziranih evaluacija, a to nedostaje mnogim dosad provedenim projektima građanske znanosti.

Posljedično građanska znanost pati od nedostatka kvalitetnih evaluacija projekata i istraživanja koja prelaze programski okvir. Stoga je važno provesti radionice te provjeru kvalitete podataka kako bi se osigurala valjanost rezultata istraživanja. Usto, moguće je da javnost i/ili znanstvena zajednica ne prihvati rezultate građanske znanosti s jednakim povjerenjem kao rezultate tradicionalnog istraživanja. Nadalje, građanska znanost može biti sklonija privlačenju određenih skupina ljudi kao sudionika, a to može dovesti do neravnoteže u demografskom sastavu i ograničene reprezentativnosti uzorka. Ovo može utjecati na generalizaciju rezultata na širu populaciju ili određene skupine. Međutim, kod građanske znanosti u većini slučajeva uopće nije težište na reprezentativnosti uzorka kao kod ostalih znanstvenih istraživanja, već je fokus na prikupljenim podacima te njihovoj kvaliteti i obuhvatnosti.

Kroop i sur. (2017) kao jedan od problema ističu održivost zajednice zainteresiranih građana koja se uspostavlja tijekom istraživačkog projekta. Nakon završetka projekta, nema preostalih resursa za održavanje zajednice, a dugoročni utjecaj je teško procijeniti. Tu je izazov utvrditi ima li zajedničko istraživanje građana i znanstvenika dugoročni učinak na novouspostavljenu zajednicu građana istraživača jer građani najčešće nisu svjesni kada istraživanje (projekt) jednostavno stane i prekine se. Upravo zato je razmatranje dugoročnih strategija ključno za uključivanje građanske znanosti u društvo, politiku i praksu (Bonn i sur., 2018). Građani znanstvenici također mogu pomoći uključivanju šire mreže dionika jer povećavaju mreže i odnose projekta putem svoje povezanosti sa zajednicom. Također mogu pomoći izgraditi povjerenje u zajednicama koje su često distancirane od znanstvenika te tako mogu pomoći u komunikaciji ciljeva istraživača sa zajednicom i pružiti lokalnu perspektivu ključnu za razumijevanje najboljeg načina na koji istraživači

mogu sebe smjestiti u zajednicu. Isto tako, mogu identificirati nove izazove tijekom istraživačkog procesa ili razviti nove pristupe.

Uključivanje građana u istraživanje mora uvijek uključiti i razmatrati različita etička pitanja, kao što su zaštita privatnosti, pristupanje povjerljivim informacijama i pravedna raspodjela autorskih prava (Phillips i sur., 2014). Potrebno je pažljivo razmotriti ova pitanja i upravljati njima kako bi se osiguralo poštivanje standarda građanske znanosti, dok nabrojani nedostaci nisu svojstveni građanskoj znanosti kao konceptu, već su izazovi koji se mogu prevladati kroz odgovarajuće obrazovanje, planiranje projekata i primjenu kvalitetnih protokola istraživanja.

5.3. Metodološki okvir građanske znanosti

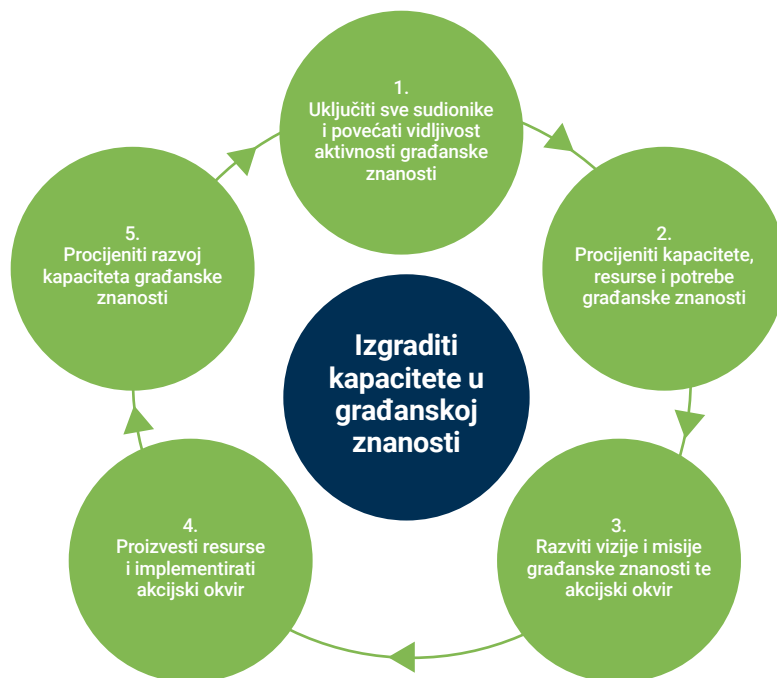
Znanstvenici koji planiraju projekte građanske znanosti na početku projekta trebali bi jasno definirati učinke koje žele ostvariti, kao što bi trebali pratiti i njihovo ostvarivanje ili odstupanja koja se mogu pojaviti te redovno o tome obavještavati sudionike. Navedeno se može ostvariti kroz širok raspon djelovanja i pokazatelja, počevši od znanstvenih publikacija do raznih, u današnje vrijeme, popularnijih oblika širenja informacija (Grey i sur., 2016). Stevenson i sur. su 2021. godine pregledom relevantnih istraživanja identificirali sedam primarnih kategorija građanskih doprinosa znanstvenim projektima:

- uporaba istraživačkih instrumenata
- kreiranje ili modificiranje algoritama
- sortiranje i klasificiranje fizičkih objekata
- sortiranje i klasificiranje digitalnih objekata
- prikupljanje fizičkih predmeta
- prikupljanje digitalnih objekata
- bilježenje zapažanja.

Pritom treba osigurati da se sudionici projekta pridržavaju etičkih i pravnih propisa, kao i propisa o očuvanju privatnosti koji su povezani s područjem djelovanja određenog projekta građanske znanosti, ali i osigurati da sudionici imaju pristup stručnim savjetima koji su im u navedene svrhe potrebni (Grey i sur., 2016). Usto, isti autori ističu kako je potrebno razviti jasne smjernice za pravna, etička i komercijalna pitanja, kao i pitanja privatnosti, koja se pojavljuju u građanskoj znanosti te da ako je moguće potiču produktivno sudjelovanje građana. Kao što je već navedeno, znanstvenici trebaju poticati dugoročnu suradnju između istraživačkih sveučilišta i nevladinih organizacija kako bi se osigurala održivost građanske znanosti (Grey i sur., 2016) te razmatrati dugoročne strategije ključne za uključivanje građanske znanosti u društvo, politiku i praksu (Bonn i sur., 2018). Strateški programi izgradnje kapaciteta pokrenuti su na europskoj razini prije svega podnošenjem izvještaja o građanskoj znanosti Europskoj komisiji (White Paper on Citizen Science in Europe, 2015).

Izgradnja kapaciteta je iterativan i prilagodljiv proces koji zahtijeva dobar angažman svih uključenih aktera društva, znanosti i politike. Izgradnja kapaciteta za građansku znanost uključuje pet glavnih koraka (Richter i sur., 2018):

- 1) identificiranje i uključivanje različitih aktera
- 2) procjenu kapaciteta i potreba za građanskom znanošću u skladu s potrebama i zajedničkim ciljevima
- 3) razvoj vizije, misija i akcijskih planova
- 4) razvoj resursa kao što su internetske stranice i smjernice
- 5) provedbu i evaluaciju programa građanske znanosti.



Slika 5.1. Izgradnja kapaciteta za građansku znanost (prilagođeno prema Richter i sur., 2018)

Važno je napomenuti da metodološki okvir građanske znanosti može varirati ovisno o specifičnom istraživačkom području i projektu, ali ovi elementi često čine temeljnu strukturu pristupa građanske znanosti. Svaki pristup građanske znanosti prema tome mora uključivati obrazovanje i podršku građana, različite načine uključivanja građana, jasno definirane ciljeve istraživanja, protokole prikupljanja podataka te evaluaciju i analizu podataka prikupljenih istraživanjem, kao i njihovu komunikaciju i dijeljenje sa širom skupinom građana.

Pritom je važno aktivno uključiti građane u različite faze istraživanja, uključujući planiranje, prikupljanje podataka, analizu i interpretaciju rezultata. Da bi sudjelovanje građana u projektima građanske znanosti bilo uspješno, sudionicima treba pružiti odgovarajuće obrazovanje i podršku. To uključuje pružanje jasnih smjernica, pristupačnih materijala za obuku i redovitu

komunikaciju s istraživačima. Metodološki okvir građanske znanosti zahtijeva jasno definirane ciljeve istraživanja, što uključuje određivanje specifičnih istraživačkih pitanja, ciljeva istraživanja i očekivanih ishoda kako bi se usmjerili napori i aktivnosti sudionika. Definiranje protokola prikupljanja podataka je ključno za osiguravanje dosljednosti i kvalitete prikupljenih podataka u građanskoj znanosti. To uključuje upute o metodama prikupljanja, upotrebi instrumenata i standardizaciji postupaka. U sljedećoj fazi potrebno je odabrati prikladne analitičke metode i postupke za obradu prikupljenih podataka.

Istraživači trebaju pažljivo analizirati podatke i interpretirati rezultate kako bi izvukli relevantne zaključke i saznanja te je stoga iznimno važan aspekt građanske znanosti komunikacija rezultata istraživanja. Pritom istraživači trebaju redovito komunicirati sa sudionicima i javno podijeliti rezultate kako bi omogućili transparentnost i doprinijeli širenju znanja i spoznaja. Bitno je napomenuti kako projekt građanske znanosti ne mora uvijek završiti napisanim znanstvenim radom, već je moguće stvoriti skupove podataka (koje je onda moguće analizirati na različite načine), zvučne ili videozapise, ili kreirati nove tehnike analiza (Haklay, 2020). Pritom bi dokazivi ishodi i učinci projekata građanske znanosti za društvo trebali biti nagrađeni financijskim i drugim poticajima koji su razmjerni ostvarenim koristima (Bonn i sur., 2018). Nadalje, građani bi prema potrebi trebali i nakon projekta zadržati kontrolu nad svojim osobnim podacima koje su odlučili podijeliti (Grey i sur., 2016).

5.3.1. Osmišljavanje i razvoj projekata građanske znanosti

Projekti građanske znanosti zahtijevaju odgovarajuće organizacijske i nadzorne strukture koje predstavljaju interese svih dionika, kodekse ponašanja kako bi se osigurala komunikacija koja njeguje poštovanje između svih sudionika i dugoročni plan očuvanja podataka koji omogućuje otvoren pristup rezultatima i podacima, a koji bi u idealnim uvjetima bio održiv i nakon završetka projekta (Grey i sur., 2016). Znanstvenici bi trebali iznijeti jasne odredbe i uvjete građanima znanstvenicima koji sudjeluju u projektu, a koji su u skladu sa zahtjevima otvorene znanosti i osobne privatnosti. U situacijama u kojima je to korisno za projekt građani mogu biti uključeni u određene aspekte donošenja

odluka. Projekti građanske znanosti pokazuju visoku raznolikost u vezi sa stupnjem sudjelovanja (Schaefer i Kieslinger, 2016), dok ishodi projekta, a stoga i utjecaj, ovise o stupnju sudjelovanja građana tijekom procesa projekta (Shirk i sur., 2012).

U drugom poglavlju nalazi se detaljan pregled različitih kategorizacija građanske znanosti – primjerice prema vrsti zadatka, prema kakvoći zajednice, odnosno vrsti korisnika i sl. te bi ih se stoga trebalo razmatrati kao komplementarne jer se njihovim povezivanjem može optimalno odlučiti kakav pristup je potreban za koji zadatak te kakvo usmjerenje je potrebno za koji projekt (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019). Iako ističu kako nema univerzalnih metoda i pristupa građanskoj znanosti, Pandya i Dibner (2018) su sintezom istraživanja utvrdili kako su u osmišljavanju projekta građanske znanosti najvažniji sljedeći čimbenici:

- poznavanje građana koji sudjeluju u projektu
- usvajanje perspektive temeljene na resursima
- dizajniranje za raznolikost
- uključivanje sudionika u pripremu i organizaciju istraživanja
- iskorištavanje jedinstvenih mogućnosti učenja povezanih s građanskom znanosti
- podržavanje različitih vrsta sudionika
- poticanje socijalne interakcije
- uključivanje podrške za učenje u projekt
- evaluacija i usavršavanje.

Lemmens i sur. (2021) prikazali su različite modele po kojima su se izrađivali projekti građanske znanosti. Tu su istaknuli model SCoRO (eng. *The Scholarly Contributions and Roles Ontology*) koji je pokazivao uloge sudionika, njihove suradničke odnose te završne doprinose projektu. Zatim model PROV-O kojim

se iscrpno elaboriralo u kojoj mjeri je tko zaslužan za koji ishod projekta te kroz koje zadatke i projektne aktivnosti ih je ostvario. Tu su još naveli model FRAPO (engl. *The Funding, Research Administration and Projects Ontology*) koji se fokusirao na tradicionalniji znanstveni prikaz projekata i dobivenog znanja u obliku publikacija. S obzirom na to da građanska znanost ima potencijal angažirati tradicionalno podzastupljene pojedince i zajednice, istraživači i drugi sudionici u građanskoj znanosti trebaju razmotriti pitanja jednakosti i odnosa moći kroz sve faze oblikovanja i provedbe projekta (National Academies of Sciences, Engineering, 2016). Projekti građanske znanosti trebaju iskoristiti potencijal partnerstva među znanstvenicima, istraživačima u obrazovanju i drugim pojedincima koji su stručni u obrazovanju i oblikovanju materijala za učenje.

Kako bi unaprijedili učenje, autori projekta i praktičari bi trebali ciljano definirati planirane ishode učenja identificiranjem specifičnosti svih sudionika, integracijom ishoda učenja u ciljeve projekta i uporabom strategija utemeljenih na dokazima za postizanje tih ishoda (National Academies of Sciences, Engineering, 2016). Isti odbor preporučuje zajednici dionika građanske znanosti da surađuje na razvoju zajedničkih alata i platformi koje mogu dijeliti kako bi podržali znanstveno učenje u velikom broju projekata građanske znanosti.

Wyler, Grey i Maes (2016) među ostalima ističu važnost i potencijal pojave platformi koje podržavaju razne projekte građanske znanosti. Znanstvenici bi se, kada je to moguće, trebali koristiti tehnologijama kao što su računalne igre ili igrificirane aplikacije kako bi pomogli poboljšanju volonterskog iskustva. Trebali bi pažljivo pripremiti znanstveni i tehnološki dizajn kako bi se standardi podataka mogli ispuniti bez ometajućih utjecaja na iskustvo sudionika (Bonn i sur., 2018). Usto, znanstvenici koji razvijaju projekte građanske znanosti trebali bi usvojiti standarde otvorene znanosti u skladu sa svojim institucijskim politikama, uključujući publikacije otvorenog pristupa, standarde otvorenih podataka i softver otvorenog koda, kao i potpunu transparentnost istraživačkih metoda (Grey i sur., 2016). Naposljetku, podaci i rezultati moraju se diseminirati jer jedna od ključnih značajki projekta građanske znanosti leži u tome da svi sudionici projekta imaju pristup zajednički stvorenom znanju te da su rezultati transparentni i otvoreni široj javnosti.

5.3.2. Građani u projektima građanske znanosti

Građanska znanost može se definirati kao „sudjelovanje u znanstvenim procesima osoba koje nisu institucijski uključene u određeno znanstveno područje” (Bonn i sur., 2016, str. 13). Ova definicija građanske znanosti općenito je prihvaćena među znanstvenicima upoznatima s obilježjima građanske znanosti te stoga oni partnerstva između građana i znanstvenika percipiraju kao prilike za stvaranje i rukovanje velikim skupovima podataka, koji nadilaze mogućnosti tipičnih istraživanja i kapaciteta pojedinih znanstvenika. Građanin znanstvenik (engl. *citizen scientist*) prema oksfordskom rječniku (2014) navodi se kao: „znanstvenik čiji je rad karakteriziran osjećajem odgovornosti za služenje najboljim interesima šire zajednice (sada rijedak)”; ili (b) „član šire javnosti koji se bavi znanstvenim radom, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih institucija; amaterski znanstvenik” (prema Vohland i sur., 2021). Cilj građanske znanosti je doprinijeti sustvaranju znanja te uklanjanju barijera između znanosti i društva, a pritom ključni aspekt leži u tome da znanstvenici prihvaćaju građane. Naime, građani su prije pojave ovakvih inicijativa u manjoj mjeri bili spremni i skloni uključiti se u znanstveni rad jer su smatrali da im tamo nije mjesto. S druge strane, znanstvenici do sada uglavnom nisu smatrali da će uključivanje javnosti koristiti njihovu radu zbog čega je temeljni izazov s kojim se građanska znanost suočava univerzalno i međusobno prihvaćanje te razbijanje postavljenih barijera. Projekti građanske znanosti temelje se na suradničkom pristupu koji uključuje aktivno sudjelovanje građana, zajednica, stručnjaka i akademskih istraživača. Projekti građanske znanosti pokazuju visoku stopu raznolikosti u vezi sa stupnjem sudjelovanja (Schaefer i Kieslinger, 2016), dok ishodi projekata i njihov utjecaj ovise o stupnju sudjelovanja građana tijekom procesa projekta (Shirk i sur., 2012). U idealnim uvjetima prema standardima građanske znanosti suradnja bi se trebala odvijati u svim fazama projekta, od definiranja istraživačkih pitanja do interpretacije rezultata, a građani bi se trebali uključiti u određivanje ciljeva i ishoda, planiranje i provedbu projekata od samog početka do diseminacije rezultata. To također može uključivati razvoj istraživačkog pitanja, osmišljavanje metode, prikupljanje i analizu podataka kao i komuniciranje rezultata. Prema prvom načelu građanske znanosti (ECSA, 2015) građani mogu sudjelovati kao sudionici, suradnici ili voditelji projekta i imaju značajnu ulogu u projektu.

U planiranju i osmišljavanju projekta građanske znanosti potrebno je pažljivo artikulirati i odabrati razine sudjelovanja, sa sviješću o tome kako razlike u obrazovanju i razini sudjelovanja oblikuju projekte, posebno njihov smjer i ciljeve (Bonn i sur., 2018). Naime, u nekim je projektima potrebno angažirati građane koji imaju specifična ili šira znanja u nekim područjima te da su sukladno osmom ECSA-inu načelu prepoznati i priznati u rezultatima projekata i publikacijama. Također, građani znanstvenici trebaju prema petom načelu dobivati povratne informacije o projektu, odnosno saznanja na koji se način njihovi podaci koriste i koji su istraživački, društveni i ostali relevantni ishodi. Kako bi to postigli treba osigurati da građani dobrovoljno i bez prisile pristanu sudjelovati u istraživanju te da se putem informiranog pristanka potencijalne sudionike informira o postupcima i rizicima koji su uključeni u istraživanje te osigura da daju svoj pristanak za sudjelovanje. Također, potrebno je poštivati ostale etičke standarde te osigurati da sudionici ne budu dovedeni u situaciju u kojoj riskiraju ikakvu štetu, ugrožavanje povjerljivosti informacija i anonimnosti. Međutim, u mnogim tipovima projekata građanske znanosti i njima karakterističnih evaluacija, postizanje anonimnosti može biti teško ostvarivo (Phillips i sur., 2014) jer je istovremeno u nekim projektima nužno priznavanje doprinosa građana kroz materijalna sredstva, publikacije i sl. te slijedom toga anonimnost nije nužno uvijek prioritarna, koliko je u nekim situacijama upravo isticanje istaknutih sudionika ključno u projektnim aktivnostima.

5.4. Evaluacija građanske znanosti

Iako se građanska znanost posljednjih godina ubrzano razvija, evaluacija projekata građanske znanosti još uvijek zaostaje za standardima postavljenima u standardnim istraživačkim metodologijama. Isto tako, građanska znanost se uzdigla među atraktivnije projekte financiranja istraživanja na razini EU-a, kao i na razini država članica, no stvaratelji politika ni znanstvenici trenutačno nemaju puno empirijskih dokaza o njezinu utjecaju na znanost, a posebno na društvo, kako bi se opravdalo da se resursi troše učinkovito i kako bi održali angažman građana (Kroop i sur., 2017). Stoga je potrebno razviti utemeljen znanstveni pristup evaluaciji projekata građanske znanosti, kao i razvoju metodologije građanske znanosti. Evaluacija je sustavno prikupljanje

podataka radi utvrđivanja snaga i slabosti programa, politika ili proizvoda, kako bi se poboljšala njihova ukupna učinkovitost (Phillips i sur., 2014). S druge strane, evaluacije projekata građanske znanosti često nemaju iste ciljeve kao i tradicionalna znanstvena istraživanja čija je istraživačka paradigma prvenstveno namijenjena doprinosu znanstvenim spoznajama o određenoj temi putem objavljivanja publikacija u recenziranim časopisima.

Evaluacija građanske znanosti podrazumijeva mnoge metodologije jednake ili srodne onima u tradicionalnim znanstvenim istraživanjima, ali ciljevi, sudionici i krajnji rezultati evaluacije su različiti. Evaluacija građanske znanosti je sveobuhvatan proces koji uključuje strategiju planiranja, provedbu i izvještavanje rezultata. Ona je također i svojevrsan iterativni proces jer se provodi da bi se prikupili podaci koji mogu koristiti poboljšanju onoga što se vrednuje u samom projektu. Naime, već neko vrijeme svjedočimo promjeni u dominantnoj kulturi evaluacije istraživanja, koja se preusmjerava s isključivog fokusa procjene znanstvene kvalitete rezultata prema većem usmjerenju na projektne procese i kvalitetu sudjelovanja sudionika (Hemlin i Rasmussen, 2006). Prema tome, evaluacija se sve više smatra procesom učenja koji podržava samorefleksiju i prilagodljivo upravljanje te pomaže u razumijevanju utjecaja inicijative građanske znanosti na znanost općenito, uključene građane i njihove socio-ekološke kontekste. Ipak, pregledom literature o evaluaciji pokazuje se kako se u području građanske znanosti, kao i u području društvenih inovacija, sudjelovanje u evaluaciji većinom shvaća kao „doprinosno” (Mayer i sur., 2022). Usto, pokazatelji kvalitete za građansku znanost općenito, kao i za evaluaciju njihova društvenog utjecaja tek su na početku razvoja (Wehn i sur., 2021).

U okviru niza SIC-ovih radionica participativne politike 2017. godine provedena je radionica na Austrijskoj građanskoj znanstvenoj konferenciji, uglavnom znanstvenika iz prirodnih znanosti, ali i humanističkih znanosti. Osim znanstvenika u radionicu su bili uključeni i sudionici iz vlade, škola, malih poduzeća i civilnog društva. Iako je većina sudionika imala izvrsno znanje o izazovima provedbe projekta građanske znanosti, njih 90 % jasno je izjavilo da nema iskustva u evaluaciji građanske znanosti (Kroop i sur., 2017). Kieslinger i sur. (2018) ističu kako bi evaluacijom trebali procijeniti vrijednost građanske znanosti za različite ishode i/ili procese. Dok se evaluacija temeljena na

ishodima odnosi na procjenu ukupnih ciljeva aktivnosti ili programa i koristi za sudionike, evaluacija temeljena na procesima identificira pozitivne čimbenike te nedostatke projektnih aktivnosti, slično pristupu Wicksona i Carewa (2014) za definiranje kriterija kvalitete za odgovorno istraživanje i inovacije (RRI).

Kieslinger i sur. (2018) ističu kako je za razvoj okvira za evaluaciju građanske znanosti važno odlučiti treba li fokus evaluacije biti na:

- institucijskim i međuljudskim preduvjetima za uspješne projekte
- operativnom procesu
- konačnim proizvodima i rezultatima projekata
- mješovitom pristupu.

Temeljne zadaće projekata građanske znanosti su razvoj i testiranje otvorenih i participativnih metodologija kako bi se građanima i zajednicama omogućilo zajedničko oblikovanje strukturnih procesa donošenja odluka, a time i daljnji razvoj teorijskog i metodološkog okvira građanskih društvenih znanosti (engl. *citizen social science*) (Kieslinger i sur., 2018). Pitanje ostaje kako se putem građanske znanosti može postići održiva, prilagodljiva i participativna istraživačka kultura, kako se i traži u kontekstu odgovornog istraživanja i inovacija (RRI) (Maasen, 2020).

Vrednovanje građanske znanosti, uključujući njezin utjecaj na cijelo društvo, velik je izazov za sve stručnjake koji sudjeluju u građanskoj znanosti. Iako broj sudionika projekta može prilično varirati, teško je procijeniti i analizirati stvarnu obuhvatnost projektnih aktivnosti jer su izjave o multiplikacijskim učincima uglavnom neodređene (Kroop i sur., 2017). Daljnji problemi stoga se odnose na nedostatak poticaja i prepoznavanja za evaluaciju participativnih pristupa u znanosti te na teškoće pri prezentiranju takvih rezultata stvorenih zajedničkim radom u tradicionalnim formatima visoke kvalitete i visokog utjecaja publikacija, uz nedostatak mogućnosti adekvatnog priznavanja doprinosa suistraživača (Bonn i sur., 2022).

5.4.1. Pristupi evaluaciji građanske znanosti

Dokument *Deset načela građanske znanosti* (ECSA) pruža okvir pomoću kojeg se ocjenjuju nove i postojeće inicijative građanske znanosti s ciljem poticanja izvrsnosti u svim aspektima građanske znanosti. To omogućuje vladama, donositeljima odluka, istraživačima i voditeljima projekata zajednički skup temeljnih načela koja treba uzeti u obzir pri osmišljavanju, financiranju, razvoju ili vrednovanju projekata građanske znanosti (Robinson i sur., 2018). S godinama sve više studija i projekata uključuje građane znanstvenike, a njihovi projekti izuzetno su korisni te se pokazuje kako su podaci koje prikupljaju građani volonteri jednako pouzdani kao da ih prikupljaju znanstvenici.

Težnja je u znanosti da istraživačka zajednica provodi redovite analize dostupnih dokaza o učenju u građanskoj znanosti kako bi se identificirale i širile učinkovite strategije, a to podrazumijeva mišljenje kako bi se istraživači trebali koristiti dokazanim praksama oblikovanja projekata, uključujući ponavljanje i uključivanje sudionika u procese osmišljavanja projekata. Međutim, sustavna procjena zajednički stvaranih metoda, rezultata i njihova utjecaja općenito je vrlo teška (Milat i sur., 2015), a postoji malo široko prihvaćenih i prikladnih metoda mjerenja navedenih utjecaja (Bornmann, 2013).

Također, potrebna su longitudinalna istraživanja sudjelovanja i promjena u znanstvenom znanju, vještinama, stavovima i ponašanju pojedinaca i zajednica, kako unutar pojedinačnih projekata tako i među projektima. Opsežan pristup evaluaciji i procjeni utjecaja građanske znanosti pružili su Kieslinger i sur. (2018). Oni u svojem okviru, koji je poprilično prihvaćen u znanstvenoj zajednici u kontekstu evaluacije građanske znanosti, predlažu tri dimenzije participativnih znanstvenih procesa (Slika 5.2.):

1. znanstveni aspekti
2. sudionici
3. socio-ekološki / ekonomski sustavi.

Za svaku od tih dimenzija okvira predlažu evaluaciju temeljenu na procesu i evaluaciju temeljenu na ishodu.

	PROCES I IZVEDIVOST	ISHOD I UČINAK
Znanstveni	Znanstveni ciljevi Podaci i sustavi Procjena i prilagodba Suradnja i sinergija	Znanstveno znanje i publikacije Nova istraživačka područja i strukture Novi izvori znanja
Participativni	Usklađenost s ciljnom skupinom Stupanj uključivanja Podrška i komunikacija	Znanje i znanstvena pismenost Ponašanje i vlasništvo Motivacija i uključenost
Šocio-ekološki i ekonomski	Usklađenost s ciljnom skupinom Aktivno uključivanje Suradnja i sinergija	Utjecaj na društvo Ekološki utjecaj Širi inovacijski potencijal

Slika 5.2. Okvir evaluacije građanske znanosti (prilagođeno prema Kieslinger i sur., 2018.)

Aspekt okvira „Proces i izvedivost” odnosi se na prikupljanje formativnih podataka za prilagodljivo oblikovanje i upravljanje projektom, dok se „Ishod i utjecaj” odnosi na dokaze o koristima projekta za znanstvene ciljeve i metodologiju istraživanja, njegove sudionike i različite kontekste u kojima je projekt bio realiziran.

Metode za pružanje dokaza za ove aspekte predstavljaju participativni pristup evaluaciji koji su Mayer i sur. (2020) nazvali suocjenjivanje (engl. *co-evaluation*). Definira se kao proces koji uključuje sve relevantne aktere u projektu u iterativnoj evaluacijskoj praksi i prilagođava metode participativnog akcijskog istraživanja u svrhu evaluacije. Razlika je u tome što se ovi aspekti u ovim okvirima mogu dalje razvijati suradnički kao kriteriji evaluacije u projektu i da se rezultati evaluacijskog praćenja redovito unose u istraživački proces. Stoga, cilj pristupa suocjenjivanja je kvalitativno obogatiti katalog

kriterija evaluacije koji se obično unaprijed definiraju i uspostavljaju prema ciljevima projekta prije početka projekta.

Phillips i sur. (2014) istaknuli su sljedeće vrste evaluacije građanske znanosti:

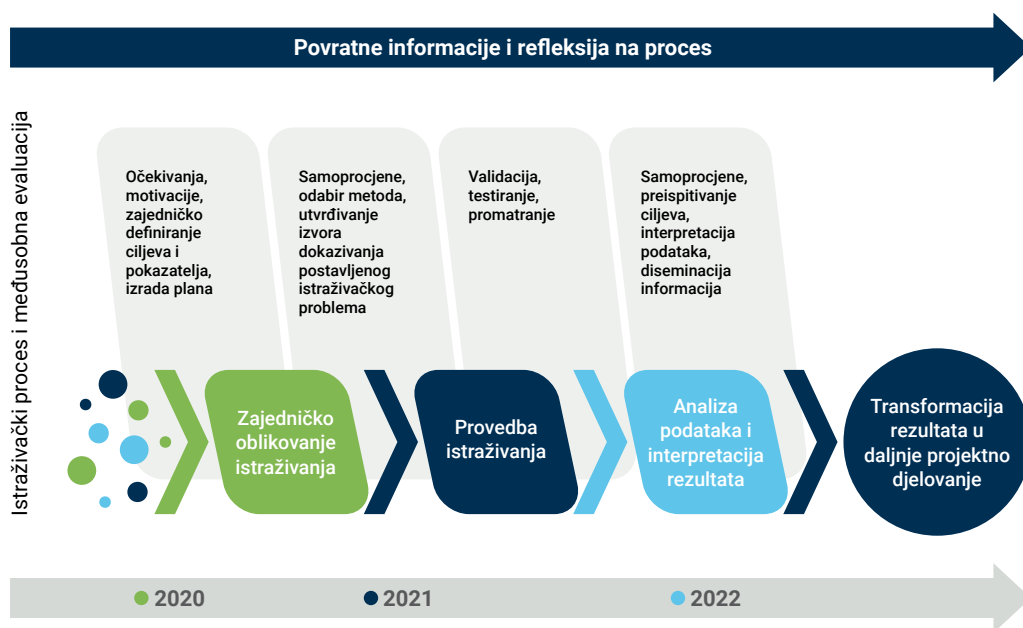
- Inicijalna ili *front-end* evaluacija – evaluacija na početku projekta čiji je cilj prikupiti početne informacije o ciljnoj skupini i pomoći u definiranju ciljeva i strategija projekta.
- Formativna evaluacija – evaluacija tijekom razvoja projekta koja pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Fokusira se na procjenu razine usklađenosti projekta s očekivanjima i otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu.
- Sumativna evaluacija – evaluacija na kraju projekta čiji je cilj procijeniti postignuća i rezultate projekta te utvrditi koliko su ciljevi ostvareni. Ova evaluacija ocjenjuje ukupni utjecaj projekta i rabi se za donošenje zaključaka o njegovoj učinkovitosti.

Inicijalna evaluacija provodi se na početku i to tijekom faze definiranja projekta kako bi se prikupile osnovne informacije o ciljnoj skupini i ponekad se naziva procjenom potreba ili procjenom izvedivosti. Pitanja u ovoj vrsti evaluacije, koja se na engleskome opisuje kao *front-end*, usmjerena su na razumijevanje demografije, znanja, rezultata i stavova ciljne skupine o određenoj temi ili programu (Phillips i sur., 2014). Formativna evaluacija se provodi tijekom razvoja projekta i pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Pitanja u formativnoj evaluaciji usmjerena su na razumijevanje razine usklađenosti projekta s očekivanjima, otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu te isticanje snaga i slabosti. Rezultati formativne evaluacije mogu dovesti do promjena u strukturi ili implementaciji projekta.

Sumativna evaluacija, također poznata kao evaluacija rezultata ili utjecaja, provodi se nakon što je projekt uspostavljen i rabi se za opisivanje rezultata projekta, određivanje učinkovitosti projekta ili opisivanje njegove vrijednosti. Pitanja u sumativnoj evaluaciji usmjerena su na razumijevanje komponenti

projekta koje su najučinkovitije, otkrivanje neplaniranih rezultata te isticanje aspekata projekta koji su primjenjivi i prenosivi na slične projekte. Rezultati sumativne evaluacije pomažu u određivanju je li projekt postigao svoje deklarirane ciljeve i ispunio željene rezultate.

Refleksija o participativnoj evaluaciji koju su prezentirali Kieslinger i sur. (2018) uglavnom je formativne prirode, a aktivnosti ocjenjivanja uključivale su početna istraživanja očekivanja, motivacije i ciljeva te zajedničke refleksije i samoocjenjivanje tijekom faze suoblikovanja istraživanja (Slika 5.3.).



Slika 5.3. Prikaz istraživanja i procesa evaluacije u projektu CoAct (prilagođeno prema Kieslinger i sur., 2022.)

Na slici 5.3. je prikaz projekta CoAct koji je predstavljen kao dio europskog suradničkog istraživačkog projekta čije su aktivnosti ocjenjivanja provedene tijekom 2020. i 2021. godine, a prikupljeni podaci su evaluirani prema shemi

sa slike 5.2. čiji im je koncept osigurao simetričnu, komparativnu analizu različitih vrsta dionika i angažmana. U tijeku projekta istraživači su pratili dionike uz pomoć raznih metoda: intervjuja, participativnih promatranja, grupnih refleksivnih vježbi, samorefleksivnih anketa itd. Triangulacijom su zatim uključili kombiniranje različitih vrsta podataka i metoda prikupljanja podataka kako bi mogli odgovoriti na istraživačka pitanja. Sudionici su zajedno oblikovali istraživanje i provodili istraživačke aktivnosti vezane uz temu, a to se provodilo iterativno i bilo je povezano s aktivnostima ocjenjivanja, što je uključivalo početna istraživanja očekivanja, motivacija i ciljeva te zajedničke refleksije i samoocjenjivanje tijekom faze suoblikovanja istraživanja prema shemi sa slike 5.3.

U građanskim društvenim znanostima *društvena* pitanja dominiraju nad *znanstvenim* ciljevima, što ponekad otežava procjenu znanstvenih ciljeva, a to može predstavljati izazov kada evaluacija mora odgovoriti na unaprijed definirane znanstvene kriterije iz domene istraživačkih kriterija i standarda, poput suobjavljivanja visokokvalitetnih publikacija (Mayer i sur., 2022). S približavanjem kraja projekta fokus evaluacije se mijenja s formativnog pristupa prema završnom/ishodno orijentiranom pristupu, a okretanje prema rezultatima projekta pritom može razjasniti i daljnje aspekte, poput pitanja „digitalne pismenosti”, rukovanja podacima i tehnologijama u oblikovanju i suoblikovanju i upotrebi, stvaranja novih mreža ili izgradnje zajednica, usvajanja i daljnjeg razvoja rezultata u zajednici i među sudionicima koji su uključeni u projekt, ali i sociopolitičkih inovacija koje bi mogle biti potaknute projektom, kao i novih metodoloških uvida u prakse građanskih društvenih znanosti (Mayer i sur., 2022).

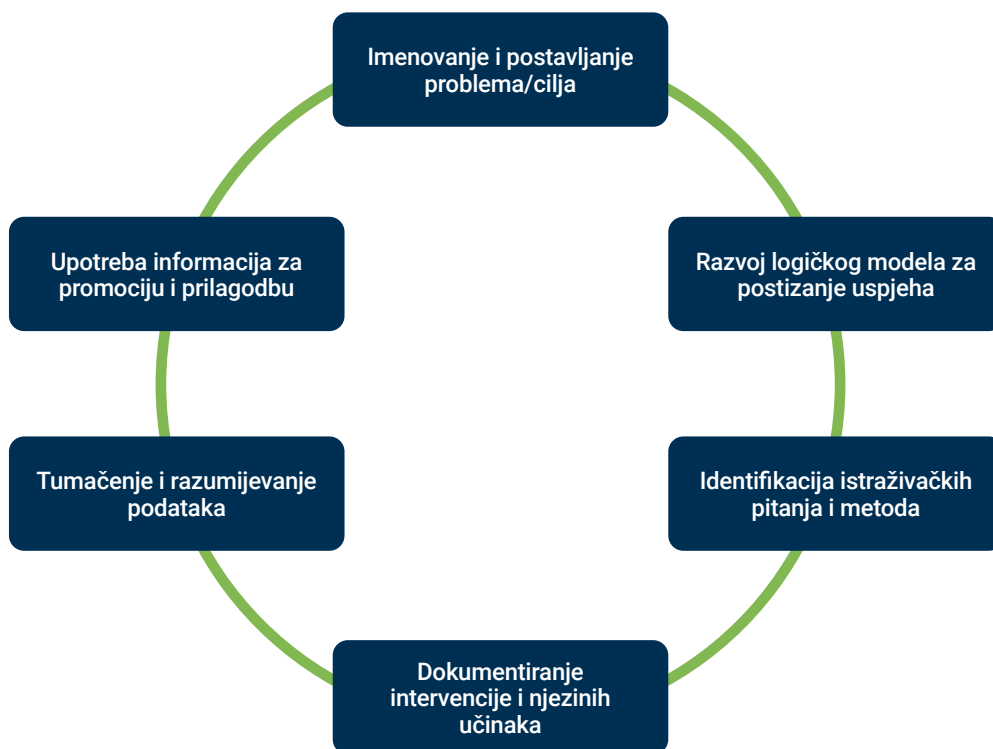
5.4.2. Participativna evaluacija i procjena utjecaja u građanskoj znanosti

U ovom poglavlju cilj jest prikazati primjere dobre prakse u kontekstu provedbe participativnog ocjenjivanja u projektima primjene građanske znanosti unutar društvenih znanosti te utvrditi koji su ključni elementi i zajednički aspekti u procesu, koja su ograničenja i što su opća obilježja participativne evaluacije građanske znanosti. Dok su 2018. godine oblikovali koncept evaluacije za

projekt primjene građanske znanosti unutar društvenih znanosti i Mayer i sur. su pregledom literature pronašli vrlo malo empirijskih izvješća o participativnim evaluacijskim metodama u području građanske znanosti, a sudjelovanje nije bilo ni u fokusu evaluacije, kao ni dio metoda u vrednovanju projekta. Naime, tijekom posljednjih desetljeća razvijene su različite metode za procjenu utjecaja istraživanja kada se utjecaj definira kao učinak koji istraživanje generira osim izgradnje akademskog znanja, uključujući koristi za društvo, kulturu i gospodarstvo (Bornmann, 2012). Međutim, većina modela uzima u obzir samo akademsku perspektivu u procesu procjene, iako participativna evaluacija odgovara normativnom aspektu demokratskog uključivanja više perspektiva i pragmatičnom opravdanju da povećano sudjelovanje vodi do boljih rezultata (Springett, 2017).

Iako se građanska znanost proširila na gotovo svaku znanstvenu disciplinu, svaka će procjena/evaluacija biti jedinstvena za svaki projekt (Phillips i sur., 2014). Fawcett i sur. (2003) opisali su interaktivni i iterativni okvir sa šest komponenata za participativnu evaluaciju:

- imenovanje i definiranje problema/cilja koji se treba riješiti
- razvoj logičkog modela (ili teorije prakse) o tome kako postići uspjeh
- identifikacija pitanja evaluacije i odgovarajućih metoda (što želimo saznati i kako ćemo to saznati)
- dokumentiranje intervencije i njezinih učinaka (što radimo, ima li to učinka)
- razumijevanje podataka (što vidimo, što to znači?)
- uporaba informacija za prilagođavanje.



Okvir za istraživanje temeljen na participativnom pristupu zajednici

Slika 5.4. Okvir participativne evaluacije u građanskoj znanosti (prilagođeno prema Fawcett i sur., 2003)

Ovaj model evaluacije može se upotrebljavati za procjenu razine participacije u projektima građanske znanosti i za predviđanje o tome kako se participacija može dalje razvijati. Međutim, iako se sudjelovanje dionika prepoznaje kao relevantna komponenta evaluacije, posebno procjene utjecaja, ono i dalje ostaje teorijski i konceptualno nedovoljno razvijeno (Smit i Hessels 2021; Springett 2017). Kroop i sur. (2017) dali su preporuke u osmišljavanju projekata građanske znanosti te su istaknuli tri bitna čimbenika:

- značajna interakcija između znanosti i društva treba snažnu podršku
- naglasak na vrednovanju građanske znanosti, ne samo na znanstvenim rezultatima povezanim sa sadržajem
- nagrada za društveni utjecaj.

Značajna interakcija između znanosti i društva zahtijeva snažnu podršku. Jača integracija znanosti i inovacija u društvu je poželjna (npr. austrijsko ministarstvo provodi program pod nazivom Sparkling Science za testiranje provedbe projekata građanske znanosti u školama). Budući da to zahtijeva više dodatnog vremena i napora te može zahtijevati, ali i promicati uključivanje različitih disciplina i struka, potrebna je snažna podrška u istraživačkom financiranju na razini Europske unije i država članica za dijalog između istraživača i građana (Kroop i sur., 2017). Uspostavljene zajednice istraživača, posebno među građanima, moraju se promatrati, uključiti i pratiti i izvan razdoblja trajanja projekta kako bi uspješno aktivirale inovacijske sposobnosti (znanstvenog) društva.

Značajan rad na uspostavljanju (i održavanju) mogućnosti dijaloga između građana i istraživača te izgradnji zajednice u projektima građanske znanosti, trenutačno nije nagrađen „dodatnim” aktivnostima; takvo angažiranje čak može nepovoljno utjecati na aktivne dionike koji su usmjereni na promociju građanske znanosti u odnosu na istraživače koji ne gube vrijeme na dijalog i rad na zajednici s građanima (Kroop i sur., 2017). Sudjelovanje građana treba biti iskazano na odgovarajući način, primjerice kroz zahvalu u predgovoru ili suautorstvo u objavama kada je to moguće, kroz motivacijske nagrade ili kroz sustav bodovanja koji omogućava praćenje doprinosa (Grey i sur., 2016). Znanstvenici trebaju uvažavati sudionike kao partnere u istraživačkom procesu, poštujući i uzimajući u obzir njihove motivacije, vještine, sposobnosti, vrijednosti, očekivanja i znanje (Bonn i sur., 2018) te se stoga pokazuje kako je nagrada za društveni utjecaj bitan preduvjet izvrsnosti i relevantnosti istraživanja.

Istraživački dizajn temeljen na jasno formuliranom istraživačkom pitanju, ključan je za uspješnost projekta, no drugi ciljevi mogu biti važniji, poput znanstvenog obrazovanja ili osnaživanja sudionika. Da bi se osigurala znanstvenost i kvaliteta podataka mora se osigurati adekvatna obuka volontera, distribucija smjernica ili priručnika te razvoj drugih obrazovnih i informativnih materijala (Morschheuser, Hamari, i Koivisto, 2016).

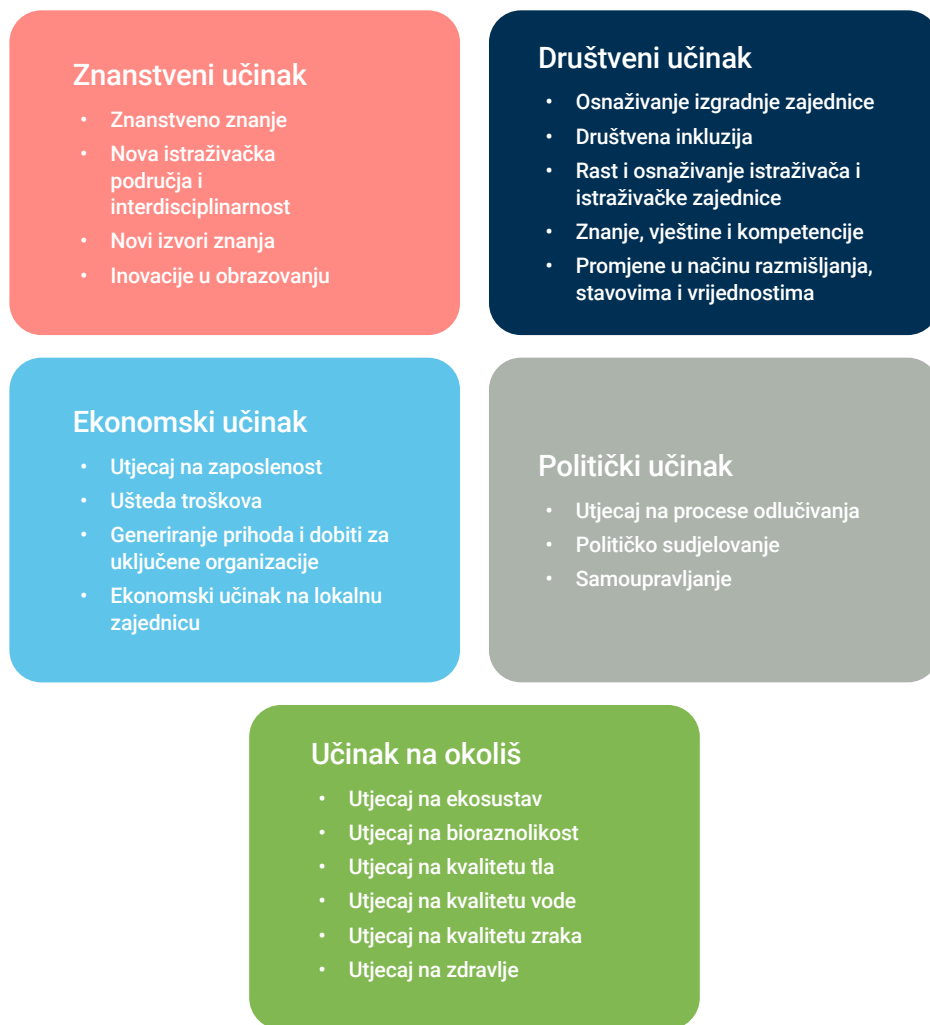
Uude, Kurzhals i Wesbuer (2022) osmislili su model u kojem se specificira u kojoj mjeri je omogućeno sudjelovanje građana unutar projekta, omogućujući individualni, stupnjeviti opis sudjelovanja građana u svakom projektu. Procjena sudjelovanja građana provodi se usporedbom intenziteta trenutnog sudjelovanja s maksimalnim mogućim sudjelovanjem. U tom modelu usporedbe postoje četiri potencijalne razine sudjelovanja u projektu: nema sudjelovanja, doprinos, suradnja i stvaranje. Te razine definirane su kroz četiri faze sudjelovanja građana u istraživačkom procesu projekata građanske znanosti i razlikuju se prema količini moći i kontrole koja se dodjeljuje neakademske sudionicima (Bonn i sur., 2016). Opća procjena sudjelovanja može se postići uzimajući u obzir ukupan stupanj sudjelovanja građana u projektu kroz četiri razine njihova sudjelovanja s rastućom dodijeljenom moći i sudjelovanjem:

- 1) Nema sudjelovanja.
- 2) Doprinos znači da postoji ograničen stupanj sudjelovanja, tj. sudionici koji nisu znanstvenici prikupljaju podatke i informacije.
- 3) Suradnja građana je umjerena te oni sudjeluju, primjerice analizirajući podatke ili šireći društvene rezultate.
- 4) Stvaranje znači da građani aktivno sudjeluju i potpuno se angažiraju u projektu kao ravnopravni partneri.

Ovisno o stupnju sudjelovanja, građani bi trebali biti uključeni u evaluaciju faze projekta na različite načine, počevši od specificiranja svrhe evaluacije, formuliranja pitanja evaluacije, prikupljanja podataka, interpretacije podataka i djelovanja na rezultate (Springett 2017).

Passani i sur. (2022) predstavili su metodologiju za procjenu znanstvenih, društvenih, ekonomskih, političkih i okolišnih utjecaja projekata građanske znanosti. Njihov okvir za procjenu utjecaja inspiriran je različitim poslovnim pristupima i okvirima za procjenu utjecaja te prilagođen specifičnosti projekata građanske znanosti. Taj okvir je složen na način da usmjerava i vodi timove projekata građanske znanosti da eksplicitno naznače glavni problem koji njihov projekt rješava, mapiraju svoje glavno istraživačko pitanje, sudionike, ulazne i izlazne vrijednosti, aktivnosti i očekivane utjecaje svog projekta.

Naposljetku, njihova je metodologija primijenjena na 16 projekata građanske znanosti, čime su pružene dodatne povratne informacije koje su inkorporirali u najnoviju verziju okvira za procjenu utjecaja i koje su se reflektirale u metodologiji predstavljenoj u sljedećem odlomku.



Slika 5.5. Okvir metodologije za procjenu utjecaja projekata građanske znanosti (prilagođeno prema Passani i sur., 2022)

Sudjelovanje projekata građanske znanosti bilo je ključno, ne samo u dizajniranju metodologije nego i u njezinoj provedbi. Kao što je navedeno u prethodnom odjeljku, metodologija uzima u obzir pet područja utjecaja:

znanstveni, društveni, ekonomski, politički i okolišni. Također, uzima u obzir transformacijski potencijal projekata građanske znanosti. Svako područje utjecaja razrađeno je u nekoliko dimenzija: ukupno 24 (Slika 5.5.). Svaka dimenzija je operacionalizirana u različitim varijablama. Metodologija je kvalitativno-kvantitativna, a svaka dimenzija je operacionalizirana na način da se razmatra koliko dobro može biti izražena u numeričkim ili nenumeričkim terminima koristeći se mješovitim pristupom (Tashakkori i sur., 2010).

Njihov proces provedbe opisane metodologije uključuje sljedeće korake/preporuke:

- 1.** Popunite okvir za procjenu utjecaja kako biste pokrenuli reflektivni proces o utjecaju i odabrali najrelevantnija područja utjecaja i dimenzije.
- 2.** Planirajte vrijeme procjene utjecaja i dionike koji će biti uključeni. Za podršku ovom koraku razvili su još jedan alat nazvan „matrica procjene utjecaja”, koja navodi različite varijable za svaku dimenziju utjecaja te sugerira tko treba dostaviti podatke (upravitelji projekta i/ili građani/volonteri) i kada (samo na kraju projekta (*ex-post*) ili i na početku (*ex-ante*)).
- 3.** Provedite prikupljanje podataka rabeći ili prilagođavajući priložene upitnike.
- 4.** Analizirajte podatke i razvijte izvješće o procjeni utjecaja.

U nastavku će biti elaborirani znanstveni i društveni utjecaji takvog metodološkog pristupa projektima građanske znanosti jer ih u kontekstu evaluacije i metodologije s pozicije društveno-humanističkih znanosti smatramo fundamentalnima za razvoj transdisciplinarnih metoda potrebnih za razvoj građanske znanosti u tom području.

Znanstveni utjecaj jedno je od najvažnijih područja utjecaja za projekt građanske znanosti (Passani i sur., 2022) jer je uključen u svaku metodologiju procjene utjecaja građanske znanosti (Bonney i sur., 2014.; Jordan i sur., 2012.; Phillips i sur., 2014.), iako se točna interpretacija ili mjere razlikuju.

Njihova metodologija obuhvaća četiri poddimenzije znanstvenog utjecaja:

- znanstveno znanje
- nova istraživačka područja i interdisciplinarnost
- nove resurse znanja
- inovacije u obrazovanju.

Znanstveno znanje u ovom konceptu je usmjereno temi otvorene znanosti procjenom otvorenosti i FAIR principa (Wilkinson i sur., 2016) prikupljenih podataka, a dodavanje interdisciplinarnosti kao eksplicitnog dijela novih istraživačkih struktura javlja se zbog velikog potencijala koji građanska znanost ima za povećanje interdisciplinarnosti znanosti. Usto, građanska znanost također može imati važan utjecaj na društvenoj razini (Hecker i sur., 2018) te u skladu s tim, Kieslinger i sur. (2018) predlažu procjenu tih elemenata kako na individualnoj razini, uzimajući u obzir utjecaj građanske znanosti na građane znanstvenike / volontere, tako i na društvenoj razini. Što se tiče utjecaja na individualnoj razini, razmatraju se utjecaji u smislu stjecanja novih znanja, vještina i kompetencija, stavova i vrijednosti te ponašanja i vlasništva. Kao neke nove utjecaje na društvo, posebno gledajući sposobnost projekata građanske znanosti, Passani i sur. (2022) ističu socijalnu inkluziju i koheziju, osnaživanje zajednice te utjecaj na način razmišljanja, stavove i vrijednosti.

5.4.3. Okvir evaluacije projekta građanske znanosti

Tri osnovne dimenzije evaluacije prema Kroop i sur. (2017) su : **1) znanstvena dimenzija, 2) dimenzija sudionika i 3) socio-ekološka i ekonomska dimenzija** (vidi tablicu 5.1.). Za svaku od tih dimenzija predloženi su kriteriji na razini procesa i izvedivosti, kao i na razini ishoda i utjecaja.

Ovaj okvir može se primijeniti za:

- strateško planiranje i ocjene financiranja prijedloga građanske znanosti
- praćenje napretka tijekom trajanja projekta
procjenu utjecaja na kraju projekta.

Tablica 5.1. Okvir evaluacije građanske znanosti na temelju sinteze literature

(prilagođeno prema Bonney i sur., 2009; Jordan i sur., 2012; Phillips i sur., 2014; ECSA, 2015; Wyler i sur., 2016; Kroop i sur., 2017; Hecker i sur., 2018; Wehn i sur., 2021)

	PROCESI I IZVEDIVOST	ISHODI I UTJECAJI	EVALUACIJA (ANALIZA ISHODA)
Znanstveni aspekti	Znanstveni ciljevi Podaci i sustavi Procjena i prilagodba Suradnja i sinergija	Znanstveno znanje i publikacije Nova istraživačka područja i strukture Novi izvori znanja	Podaci i njihova relevantnost Broj objavljenih radova i publikacija (citiranost) Kvaliteta alata, tehnologija i metodoloških inovacija Medijska popraćenost Projektna sredstva i financiranje Veličina i kvaliteta baze podataka
Dionici	Uspostava usklađenosti s ciljnom skupinom Stupanj sudjelovanja Pomaganje i komunikacija	Znanje i stavovi Ponašanje i vlasništvo Motivacija i uključenost	Uključivanje dionika u pripremu i organizaciju istraživanja Osobna motivacija i razlozi uključivanja u projekt Stjecanje znanja i razvoj vještina i specifičnih interesa Poticanje socijalne interakcije i uključivanje podrške za učenje u projekt
Socio-ekološki i ekonomski aspekti	Uspostava usklađenosti s ciljnom skupinom Aktivno sudjelovanje Suradnički rad	Sociološki utjecaj Ekološki utjecaj Širi inovacijski potencijal	Društvena relevantnost i širenje utjecaja Procjena važnosti i doprinosa projekta Potencijal raširenosti projekta Ekonomski čimbenici, financiranje, kreiranje radnih mjesta i sl.

Imajući na umu metodološke okvire i različite faze procesa razvoja i evaluacije građanske znanosti u nastavku će se prikazati pristup evaluaciji projekata građanske znanosti kroz tri faze (Phillips i sur., 2014):

- **Inicijalna evaluacija** – evaluacija na početku projekta čiji je cilj prikupiti početne informacije o ciljnoj skupini i pomoći u definiranju ciljeva i strategija projekta.
- **Formativna evaluacija** – evaluacija tijekom razvoja projekta koja pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Fokusira se na procjenu razine usklađenosti projekta s očekivanjima i otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu.
- **Sumativna evaluacija** – evaluacija na kraju projekta čiji je cilj procijeniti postignuća i rezultate projekta te utvrditi koliko su ciljevi ostvareni. Ova evaluacija ocjenjuje ukupni utjecaj projekta i rabi se za donošenje zaključaka o njegovoj učinkovitosti.

U nastavku donosimo predložak za evaluaciju svake od navedenih faza iz perspektive uključenih građana znanstvenika. Predlošci su osmišljeni kako bi pokrili što je moguće više aspekata participativne evaluacije te je naša namjera da ih svaki projekt prilagodi svojim potrebama dodavanjem, izbacivanjem ili mijenjanjem elemenata predloška.

A. Predložak inicijalne evaluacije projekta

[Evaluacija na početku projekta čiji je cilj prikupiti početne informacije o ciljnoj skupini i pomoći u definiranju ciljeva i strategija projekta.]

Uvodni tekst

Dragi građani znanstvenici,

dobrodošli u naš projekt građanske znanosti! Kako bismo osigurali da naš projekt bude što uspješniji i relevantniji za vas, važno nam je da na samom početku prikupimo informacije koje će nam pomoći u oblikovanju ciljeva i strategija ovog projekta.

Ova inicijalna anketa je prvi korak u tom procesu. Cilj nam je bolje upoznati vas, naše dragocjene sudionike, vaše interese, očekivanja, kao i vaše iskustvo i znanje kojim možete pridonijeti projektu. Informacije koje prikupimo pomoći će nam u prilagođavanju aktivnosti projekta kako bi bile što korisnije i zanimljivije za vas.

Molimo vas da odvojite nekoliko minuta svojeg vremena i ispunite ovu kratku anketu. Sve vaše odgovore upotrebljavat ćemo poštujući povjerljivost i isključivo u svrhu unapređenja ovog projekta.

Anketa se sastoji od *[broj]* pitanja i ne bi trebala oduzeti više od *[procijenjeno vrijeme]* minuta vašeg vremena. Vaša iskrena mišljenja i povratne informacije su ključne za uspjeh našeg zajedničkog pothvata.

Zahvaljujemo vam unaprijed na uloženom vremenu i trudu. Vaša suradnja je neizmjereno cijenjena i igra ključnu ulogu u oblikovanju našeg projekta.

Srdačno,

[Organizacija / Projektni tim]

1. Ime i prezime: _____

2. Adresa e-pošte: _____

3. Broj mobitela: _____

4. Spol: M Ž OSTALO

5. Molimo zaokružite kojoj dobnoj skupini pripadate:

- a) Manje od 18 godina
- b) 18 – 24 godine
- c) 25 – 34 godine
- d) 35 – 44 godine
- e) 45 – 54 godine
- f) 55 – 64 godine
- g) 65 – 74 godine
- h) 75 godina i više

6. Stupanj obrazovanja:

- a) Osnovnoškolsko obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Viša škola ili stručni studij
- d) Sveučilišni prijediplomski studij
- e) Sveučilišni diplomski studij
- f) Poslijediplomski studij
- g) Drugo (molimo navedite)

7. Molimo zaokružite kojoj populaciji pripadate. *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta]*

- a) Student
- b) Zaposlena osoba
- c) Umirovljenik
- d) Nezaposlena osoba
- e) Drugo (molimo navedite)

8. Jeste li imali iskustva s projektima građanske znanosti prije sudjelovanja u ovom projektu?

DA NE

9. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili potvrdno, navedite ime projekta i svoju ulogu u projektu.

10. Kako ste saznali za ovaj projekt? (možete zaokružiti više opcija):

- a) Preko društvenih mreža (Facebook, Twitter, Instagram...)
- b) Preporuka prijatelja ili obitelji
- c) Obavijest na radnom mjestu, u školi, na fakultetu
- d) Članak u novinama ili na mrežnom portalu
- e) Na radiju ili televiziji
- f) Na javnom događaju ili konferenciji
- g) Putem letka, plakata ili drugog tiskanog materijala
- h) Drugo (molimo navedite):

11. Koja je bila Vaša osobna motivacija te koji su razlozi uključivanja u ovaj projekt? *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta ili ostaviti mjesto za otvoreni odgovor]*

- a) Želja za doprinosom zajednici ili društveno korisnim aktivnostima
- b) Osobni interes za temu ili područje projekta
- c) Želja za stjecanjem novih znanja i vještina

- d) Preporuka prijatelja, obitelji ili kolega
- e) Profesionalni razvoj ili unapređenje karijere
- f) Želja za povezivanjem s ljudima sličnih interesa
- g) Akademske obveze ili povezanost s obrazovnom institucijom
- h) Mogućnost javnog priznanja ili objave rezultata
- i) Drugo (molimo navedite)

12. Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno):

- Koliko ste upoznati s konceptom građanske znanosti
1 2 3 4 5
- Koliko poznajete proces znanstvenog istraživanja
1 2 3 4 5
- Koliko vjerujete u proces i rezultate znanstvenih istraživanja
1 2 3 4 5
- Bojite li se da bi vaši osobni podaci mogli biti ugroženi sudjelovanjem u projektima građanske znanosti
1 2 3 4 5
- Bojite li se da bi vaši doprinosi projektima građanske znanosti mogli biti korišteni u pogrešne svrhe
1 2 3 4 5
- Koliki je vaš interes za suradnju s profesionalnim istraživačima
1 2 3 4 5
- Koliko vas zanimaju projekti građanske znanosti
1 2 3 4 5
- Koliko vas zanima ovaj specifični projekt
1 2 3 4 5
- Kolika je razina vašeg znanja o temi ovog projekta
1 2 3 4 5
- Kolika je količina vremena i resursa koju želite posvetiti ovom projektu
1 2 3 4 5
- Koliki je vaš interes za korištenjem rezultata ovog projekta
1 2 3 4 5

13. Na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno) ocijenite u kojoj mjeri smatrate da će projekt:

- Doprinijeti prikupljanju važnih podataka
1 2 3 4 5
- Potaknuti razvoj sličnih projekata
1 2 3 4 5
- Potaknuti interes specifične zajednice na koju se projekt odnosi
1 2 3 4 5
- Potaknuti interes šire društvene zajednice
1 2 3 4 5

14. Smatrate li bitnim da se nakon inicijalne faze projekta uključe i druge ciljne skupine sudionika koje bi svojim znanjem mogle doprinijeti ovom projektu? *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta ili ostaviti mjesto za otvoreni odgovor]*

15. Imate li drugih komentara i/ili prijedloga u ovoj fazi projekta?

B. Predložak formativne evaluacije projekta

[Evaluacija tijekom razvoja projekta koja pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Fokusira se na procjenu razine usklađenosti projekta s očekivanjima i otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu.]

Uvodni tekst

Dragi građani znanstvenici,

vi ste ključni članovi našeg projekta te su vaši dojmovi i povratne informacije izrazito važni za nas. Sada, kada smo na pola puta projekta, želimo provesti evaluaciju kako bismo osigurali da je projekt na pravom putu i da odgovara vašim očekivanjima i potrebama.

Ova anketa usmjerena je na procjenu kako projekt napreduje, u kojoj mjeri su ciljevi i aktivnosti usklađeni s vašim očekivanjima te identifikaciju bilo kakvih prepreka ili izazova s kojima se možda suočavate. Vaši odgovori će nam pružiti dragocjene uvide i smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta.

Molimo vas da odvojite nekoliko minuta svojeg vremena i ispunite ovu kratku anketu. Sve vaše odgovore upotrebljavat ćemo poštujući povjerljivost i isključivo u svrhu unapređenja ovog projekta.

Anketa se sastoji od [*broj*] pitanja i ne bi trebala oduzeti više od [*procijenjeno vrijeme*] minuta vašeg vremena. Vaša iskrena mišljenja i povratne informacije su ključne za uspjeh našeg zajedničkog pothvata.

Vaša uloga u ovom projektu je neizmjereno važna i vaš doprinos ovoj anketi pomoći će nam da zajedno poboljšamo projekt.

Srdačno,

[Organizacija / Projektni tim]

1. Ime i prezime: _____

2. Adresa e-pošte: _____

3. Broj mobitela: _____

4. Spol: M Ž OSTALO

5. Molimo zaokružite kojoj dobnoj skupini pripadate:

- a) Manje od 18 godina
- b) 18 – 24 godine
- c) 25 – 34 godine
- d) 35 – 44 godine
- e) 45 – 54 godine
- f) 55 – 64 godine
- g) 65 – 74 godine
- h) 75 godina i više

6. Stupanj obrazovanja

- a) Osnovnoškolsko obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Viša škola ili stručni studij
- d) Sveučilišni prijediplomski studij
- e) Sveučilišni diplomski studij
- f) Poslijediplomski studij
- g) Drugo (molimo navedite)

8. Na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno) ocijenite u kojoj mjeri sljedeće tvrdnje smatrate točnima:

- Projektni tim efikasno komunicira s građanima znanstvenicima
1 2 3 4 5
- Projektni tim daje dobru podršku i povratne informacije građanima znanstvenicima
1 2 3 4 5
- Resursi i alati dostupni na projektu adekvatni su za sudjelovanje
1 2 3 4 5
- Projekt mi pruža mogućnosti za osobni razvoj i učenje
1 2 3 4 5
- Osjećam da moj rad i doprinosi imaju utjecaj na uspjeh projekta
1 2 3 4 5
- Zadovoljan sam dosadašnjim tijekom projekta i iskustvom sudjelovanja
1 2 3 4 5

9. S kojim preprekama se susrećete prilikom sudjelovanja u projektu? *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta]*

- a) Nedostatak vremena
- b) Nedostatak resursa ili alata
- c) Nedostatak relevantnih vještina ili znanja
- d) Tehničke poteškoće u korištenju alata
- e) Nedostatak jasnoće ili uputa
- f) Nedostatak podrške i komunikacije na projektu
- g) Nedostatak motivacije
- h) Osobne ili zdravstvene prepreke
- i) Drugo (molimo navedite)

10. Imate li drugih komentara i/ili prijedloga u ovoj fazi projekta?

C. Predložak sumativne evaluacije projekta

[Evaluacija na kraju projekta čiji je cilj procijeniti postignuća i rezultate projekta te utvrditi koliko su ciljevi ostvareni. Ova evaluacija ocjenjuje ukupni utjecaj projekta i rabi se za donošenje zaključaka o njegovoj učinkovitosti.]

Uvodni tekst

Dragi građani znanstvenici,

dok se naš projekt približava svom završetku, želimo se osvrnuti na sve što smo zajedno postigli. Vaša uloga u ovom projektu bila je ključna, a sada vas pozivamo da podijelite svoje misli i osvrnete se na iskustvo sudjelovanja u ovom projektu.

Cilj ove završne evaluacije je da se osvrnemo na postignuća i rezultate projekta te da procijenimo u kojoj mjeri su ciljevi projekta ostvareni. Vaši odgovori pomoći će nam da razumijemo ukupni utjecaj projekta i da donesemo zaključke o njegovoj učinkovitosti. Ovo je prilika da se vaš glas čuje i da vaša iskustva pruže vrijedne uvide za buduće projekte.

Molimo vas da odvojite nekoliko minuta svojeg vremena i ispunite ovu kratku anketu. Sve vaše odgovore upotrebljavat ćemo poštujući povjerljivost i isključivo u svrhu unapređenja ovog projekta.

Anketa se sastoji od *[broj]* pitanja i ne bi trebala oduzeti više od *[procijenjeno vrijeme]* minuta vašeg vremena. Svaka povratna informacija je vrijedna i bit će korištena za daljnje unapređenje naših projekata građanske znanosti.

Zahvaljujemo vam na vremenu i trudu koji ste uložili u ovaj projekt i ovo istraživanje. Vaš doprinos bio je neizostavan dio našeg zajedničkog uspjeha.

Srdačno,

[Organizacija / Projektni tim]

1. Ime i prezime: _____

2. Adresa e-pošte: _____

3. Broj mobitela: _____

4. Spol: M Ž OSTALO

5. Molimo zaokružite kojoj dobnoj skupini pripadate:

- a) Manje od 18 godina
- b) 18 – 24 godine
- c) 25 – 34 godine
- d) 35 – 44 godine
- e) 45 – 54 godine
- f) 55 – 64 godine
- g) 65 – 74 godine
- h) 75 godina i više

6. Stupanj obrazovanja

- a) Osnovnoškolsko obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Viša škola ili stručni studij
- d) Sveučilišni prijediplomski studij
- e) Sveučilišni diplomski studij
- f) Poslijediplomski studij
- g) Drugo (molimo navedite)

7. Na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno) ocijenite u kojoj mjeri smatrate da je projekt utjecao na:

- Vaše poznavanje procesa znanstvenog istraživanja
1 2 3 4 5
- Vaše povjerenje u znanstveno istraživanje
1 2 3 4 5
- Vaše zanimanje za projekte građanske znanosti
1 2 3 4 5
- Vaše samopouzdanje za interakciju s profesionalnim istraživačima
1 2 3 4 5
- Vaš interes za specifičnom temom projekta
1 2 3 4 5

8. Prema Vašem mišljenju, na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno), ocijenite u kojoj mjeri su sljedeće tvrdnje točne:

- Suradnja između građana i istraživača je pozitivna stvar
1 2 3 4 5
- Osjećam da su ciljevi projekta uspješno postignuti
1 2 3 4 5
- Projekt je imao pozitivan utjecaj na moju zajednicu
1 2 3 4 5
- Smatram da će rezultati projekta imati dugoročno pozitivan utjecaj
1 2 3 4 5
- Sudjelovanje u projektima građanske znanosti pruža mi nove mogućnosti (društvene, obrazovne i dr.)
1 2 3 4 5
- Sudjelovanje u projektima građanske znanosti poboljšava moje znanje i vještine
1 2 3 4 5
- Zadovoljan/na sam sa svojim osobnim doprinosom u projektu
1 2 3 4 5

- Osjećam da su moji napori i doprinosi cijenjeni u projektu
1 2 3 4 5
- Želio bih da se jasno istakne moj doprinos u projektima građanske
1 2 3 4 5
- Želio bih i u budućnosti sudjelovati u projektima građanske
1 2 3 4 5
- Preporučio bih i drugima sudjelovanje u projektima građanske
1 2 3 4 5

9. Koji će biti najvažniji rezultat projekta i/ili koje su njegove bitne daljnje perspektive? *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta ili ostaviti mjesto za otvoreni odgovor]*

10. Molimo vas da ukratko opišete svoje iskustvo sudjelovanja u ovom projektu građanske znanosti. Posebno nas zanima kako ste se osjećali tijekom projekta, koje ste vještine i znanja stekli, te smatrate li da je projekt pridonio vašem osobnom, profesionalnom ili akademskom razvoju. Slobodno podijelite bilo koje posebne trenutke ili iskustva koja su vas se posebno dojmila.

Evaluacija projekata građanske znanosti predstavlja multidimenzijski pristup koji uključuje ne samo mjerenje uspjeha kroz tradicionalne znanstvene metrike nego i kroz ocjenjivanje njihova društvenog utjecaja. Različiti aspekti kao što su broj objavljenih radova, inovativnost alata i tehnologija te kvaliteta i relevantnost prikupljenih podataka, važne su komponente koje treba uzeti u obzir prilikom evaluacije. Evaluacija znanstvenog doprinosa projekta građanske znanosti može se mjeriti i brojem objavljenih radova u znanstvenim časopisima i njihovom citiranošću. Visoka citiranost i objavljivanje u prestižnim bazama podataka ukazuju na znanstvenu važnost i utjecaj projekta. Inovativnost

i kvaliteta alata i tehnologija koji su se rabili u projektu također su jedan od ključnih pokazatelja uspjeha. To može uključivati analizu kako projekt implementira nove metode ili tehnologije te njihov doprinos unapređenju znanstvenog istraživanja. Relevantnost i primjenjivost prikupljenih podataka u širem znanstvenom i društvenom kontekstu također mogu biti vrlo važan faktor. Ovo uključuje procjenu kako podaci doprinose postojećem znanju, rješavanju specifičnih problema ili doprinose društvenim promjenama. Društveni utjecaj projekta može se mjeriti kroz njegovu prisutnost u medijima. Ovo uključuje izvještavanje u novinama, časopisima, na televiziji, radiju, kao i na mrežnim platformama i društvenim mrežama. Medijska vidljivost može biti pokazatelj društvene relevantnosti i doprinosa projekta. Također, važno je procijeniti kako projekt utječe na zajednicu, poboljšava kvalitetu života i podiže svijest o važnim pitanjima. Evaluacija treba uključivati analizu širenja utjecaja projekta kroz obrazovanje, javnu angažiranost i donošenje odluka. Kroz ovakav integrirani pristup evaluaciji, projekti građanske znanosti mogu se ocijeniti ne samo na temelju njihova znanstvenog doprinosa nego i na temelju utjecaja na društvo i zajednicu. Ovo omogućuje sveobuhvatan uvid u uspjeh i važnost projekta, doprinoseći njegovoj dugoročnoj održivosti i relevantnosti.

U prethodnim odjeljcima pružili smo detaljne predloške za inicijalnu, formativnu i sumativnu evaluaciju koji su namijenjeni da vam pomognu u sistematiziranju prikupljanja i analize podataka tijekom različitih faza projekta, koristeći se participativnim pristupima. Inicijalna evaluacija postavlja temelje, omogućujući vam da razumijete svoju ciljnu skupinu i definirate ključne ciljeve i strategije. Formativna evaluacija služi kao kontinuirani vodič kroz projekt, pružajući vam uvide potrebne za prilagodbu i poboljšanje tijekom rada. Na kraju, sumativna evaluacija daje vam jasan pregled postignuća i ukupnog utjecaja projekta, omogućujući vam da izvučete ključne zaključke o njegovoj učinkovitosti. Uporaba ovih predložaka osigurat će da vaša evaluacija bude strukturirana, ciljana i sveobuhvatna. Svaka faza evaluacije pruža jedinstvene uvide koji su ključni za uspjeh vašeg projekta. Slijedeći ove smjernice, možete osigurati da vaš projekt ne samo ostvari svoje ciljeve nego i da se kontinuirano razvija i unapređuje.

ZAKLJUČAK

U ovom smo poglavlju predstavili metode, pristupe i temeljna obilježja metodološkog okvira građanske znanosti te različite pristupe i izazove u metodologiji evaluacije projekata građanske znanosti. Projekti građanske znanosti često se temelje na interdisciplinarnom pristupu, uključujući suradnju različitih akademskih disciplina, a to nerijetko uključuje znanja i iskustva izvan znanstvene zajednice, što omogućuje raznolike perspektive i pristupe u rješavanju složenih društvenih problema te doprinosi unapređenju istraživanja i razvoju novih istraživačkih metodologija. Pritom je prikazano kako svaki pristup građanske znanosti mora uključivati obrazovanje i podršku građana, različite načine uključivanja građana, jasno definirane ciljeve istraživanja, protokole prikupljanja podataka te evaluaciju i analizu podataka prikupljenih istraživanjem, kao i njihovu komunikaciju i dijeljenje sa širom skupinom građana. Zbog toga projekti građanske znanosti imaju potencijalno značajan utjecaj na društvo, a ponekad imaju mogućnost oblikovanja javnih politika i provedbu inicijativa čiji je cilj istraživanje i promjena društva te izgradnja kapaciteta i različitih infrastruktura koje imaju mnogostruku dobrobit za društvo i znanost. Stoga je potrebno u projekte građanske znanosti uključiti širu akademsku zajednicu kako bi se razvili kriteriji potrebni za uspješnu građansku znanost, uključujući upravljanje zajednicom, pedagoške prakse, standarde otvorene znanosti i pitanja različitih društvenih politika koje bi doprinijele poboljšanju kvalitete života zajednice poticanjem pozitivnih društvenih promjena.

Otvoreni pristup i prepoznata važnost otvorene znanosti omogućuju drugim istraživačima, dionicima i široj javnosti pristup informacijama i sudjelovanje u raspravama kako bi se omogućila neovisna provjera i razmjena znanja, što omogućuje širu dostupnost i ponovnu uporabu podataka te doprinosi povećanju povjerenja javnosti i znanosti u podatke nastale u okviru projekata građanske znanosti. Ovo poglavlje stoga može poslužiti kao polazište za inicijalne aktivnosti, organizaciju i postavljanje adekvatnog metodološkog okvira za primjenu koncepta građanske znanosti u različitim istraživačkim područjima.

POPIS LITERATURE

- Ballard, H. L., Dixon, C. G. H i Harris, E. M., 2017. Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. *Biological Conservation*, 208, str. 65–75.
- Bonn, A. i sur., 2016. *Green paper citizen science strategy 2020 for Germany*. [pdf] Berlin: Projekt “Bürger schaffen Wissen - Wissen schafft Bürger” (GEWISS). Dostupno na: https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss_cs_strategy_englisch.pdf [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Bonn, A. i sur., 2022. *White paper Citizen Science Strategy 2030 for Germany*. [online] Leipzig, Berlin: Helmholtz Association, Leibniz Association, Fraunhofer Society i dr. <https://doi.org/10.31235/osf.io/ew4uk>.
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L. i Enck, J. W., 2016. Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(1), str. 2–16.
- Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J. i Parrish, J. K., 2014. Next steps for citizen science. *Science*, 343(6178), str. 1436–1437.
- Bornmann, L., 2012. Measuring the societal impact of research. *EBMO Reports*, 13(8), str. 673–76.
- Bornmann, L., 2013. What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(2), str. 217–233.
- Butkevičienė, E., Skarlatidou, A., Balázs, B., Duží, B., Massetti, L., Tsampoulatidis, I. i Tauginiene, L., 2021. Citizen science case studies and their impacts on social innovation. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer, str. 309–329. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_16.
- Curtis, V., 2018. *Online citizen science and the widening of academia: Distributed engagement with research and knowledge production*. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.
- European Citizen Science Association (ECSA), 2015. *Deset načela građanske znanosti*. [online] Dostupno na: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Fawcett, S. B., Boothroyd, R., Schultz, J. A., Francisco, V. T., Carson, V. i Bremby, R., 2003. Building capacity for participatory evaluation within community initiatives. *Journal of Prevention & Intervention in the Community*, 26(2), str. 21–36.
- Greenhalgh, T., Raftery, J., Hanney, S. i Glover, M., 2016. Research impact: a narrative review. *BMC Med*, [e-časopis] 14, 78. <https://doi.org/10.1186/s12916-016-0620-8>.

- Haklay, M. i sur., 2020. *ECSA's characteristics of citizen science*. [online] str. 1–6. Dostupno na: https://zenodo.org/record/3758668#.Ym_ho9PP1hE [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Haklay, M., Dörler, D., Heigl, F., Manzoni, M., Hecker, S. i Vohland, K., 2021. What is citizen science? The challenges of definition. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 13–33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_2.
- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., i Bonn, A. ur., 2018. *Citizen science: Innovation in open science, society and policy*. London: UCL Press.
- Heinisch, B., 2017. Degrees of participation in citizen science projects. An analysis of participatory projects listed in English-language and German-language citizen science project directories. U: D. Dörler, F. Heigl i T. Sandén, ur. 2017. *Austrian Citizen Science Conference 2017*. Vienna: Frontiers Media. str. 15–20.
- Hemlin, S. i Rasmussen, S. B., 2006. The shift in academic quality control. *Science, Technology, & Human Values*, 31(2), str. 173–198.
- Ivanjko, T., Zlodi, G. i Pervan, D., 2019. Mnogo ruku čini posao lakšim-konceptualni okvir primjene rada mnoštva u baštinskim ustanovama. *Muzeologija*, (56), str. 177–198.
- Jordan, R. C., Ballard, L. H. i Phillips, T. B., 2012. Key issues and new approaches for evaluating citizen science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, [e-časopis] 10(6), str. 307–309. <https://doi.org/10.1890/110280>.
- Kieslinger, B., Schaefer, T., Heigl, F., Dörler, D., Richter, A. i Bonn, A., 2018. Evaluating citizen science—Towards an open framework. U: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str. 81–95.
- Kieslinger, B., Schäfer, T. i Mayer, K., 2020. Co-Evaluation in citizen (social) science. Dostupno na: <https://zenodo.org/records/4020367> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Kroop, S., Kieslinger, B., Schäfer, T., Holtgrewe, U., (2017). The Evaluation of Citizen Science. Recommendations for Policymaking from the Austrian Citizen Science Conference. Dostupno na: <https://www.zsi.at/en/object/publication/4974> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Lemmens, R., Antoniou, V., Hummer, P. i Potsiou, C., 2021. Citizen science in the digital world of apps. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 461–474. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_23.
- Maasen, S., 2020. Innovation und Relevanz: Forschung im Gerangel widerstreitender Anforderungen. U: A. M. Horatschek, ur. 2020. *Competing Knowledges–Wissen Im Widerstreit*. Berlin: De Gruyter. str. 123–140. <https://doi.org/10.1515/9783110659658-007>.

- Mayer, K., Schürz, S., Kieslinger, B. i Schaefer, T., 2022. Editorial: Participatory evaluation and impact assessment in citizen science. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 54, str. 5–9.
- McKinley, D., Miller-Rushing, A., Ballard, H., Bonney, R., Brown, H., Evans, D., French, R., Parrish, J., Phillips, T., Ryan, S., Shanley, L., Shirk, J., Stepenuck, K., Weltzin, J., Wiggins, A., Boyle, O., Briggs, R., Chapin III, S., Hewitt, D. i Soukup, M., 2015. Investing in citizen science can improve natural resource management and environmental protection. [pdf] *Issues in Ecology*, 19. Dostupno na: <https://www.esa.org/wp-content/uploads/2015/09/Issue19.pdf> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Milat, A. J., Bauman, A. E. i Redman, S., 2015. A narrative review of research impact assessment models and methods. *Health Research Policy and Systems*, 13(1), str. 1–7.
- Morschheuser, B., Hamari, J. i Koivisto, J., 2016. Gamification in crowdsourcing: A review. U: T. X. Bui i R. H. Sprague, Jr., ur. 2016. *Proceedings of the 49th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society. str. 4375–4384.
- OECD, 2015. Making open science a reality. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, [online] 25. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zsl-en> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Pandya, R. E. i Dibner, K. A. ur., 2018. Learning through citizen science: enhancing opportunities by design. Washington, DC : The National Academies Press. Dostupno na: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/25183/learning-through-citizen-science-enhancing-opportunities-by-design> [Pristupljeno 25. 11. 2023.].
- Passani, A., Janssen, A., Hölscher, K. i Di Lisio, G., 2022. A participatory, multidimensional and modular impact assessment methodology for citizen science projects. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 54, str. 33–42.
- Phillips, T. B., Ferguson, M., Minarchek, M., Porticella, N. i Bonney, R., 2014. *User's guide for evaluating learning outcomes in citizen science*. [pdf] Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. Dostupno na: https://www.birds.cornell.edu/citizenscience/wp-content/uploads/2018/10/USERS-GUIDE_linked.pdf [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Pocock, M. J. O., Chapman, D. S., Sheppard, L. J. i Roy, H. E., 2014. *Choosing and using citizen science: a guide to when and how to use citizen science to monitor biodiversity and the environment*. [pdf] Wallingford, UK: Centre for Ecology & Hydrology. Dostupno na: https://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/sepa_choosingandusingcitizenscience_interactive_4web_final_amended-blue1.pdf [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Poliakoff, E. i Webb, T. L., 2007. What factors predict scientists' intentions to participate in public engagement of science activities? *Science Communication*, 29(2). str. 242–263.

- Richter, A., Dörler, D., Hecker, S., Heigl, F., Pettibone, L., Serrano Sanz, F., Vohland, K. i Bonn, A., 2018. Capacity building in citizen science. U: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel, i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str. 269–283.
- Richter, A., Pettibone, L., Mahla, A., Turrini, T. i Bonn, A., 2015. *GEWISS Dialogforum: Bürger zwischen Engagement und Wissenschaft – Citizen Science: Perspektiven, Herausforderungen und Grenzen*. [pdf] Berlin: Projekt “Bürger schaffen Wissen - Wissen schafft Bürger” (GEWISS). Dostupno na: https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/20/gewiss_4_dbubericht.pdf [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Robinson L. D., Cawthray, J. L., West, S. E., Bonn, A. i Ansine, J. 2018. Ten principles of citizen science. U: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str. 27–40.
- Schaefer, T. i Kieslinger, B. (2016). Supporting emerging forms of citizen science: A plea for diversity, creativity and social innovation. *Journal of Science Communication*, 15(2), Y02.
- Schoenenberger, N., Zenzerović, P. i Tolić, A., 2020. *Priručnik za građansku znanost*. Zagreb: Institut za razvoj i inovativnost mladih.
- Senabre Hidalgo, E., Perelló, J., Becker, F., Bonhoure, I., Legris, M. i Cigarini, A., 2021. Participation and co-creation in citizen science. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 199–218. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_11.
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B. V., Krasny, M. E. i Bonney, R., 2012. Public participation in scientific research: a Framework for deliberate design. *Ecology and Society*, [e-časopis] 17(2), 29. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>.
- Smit, J. P. i Hessels, L. K., 2021. The production of scientific and societal value in research evaluation: A review of societal impact assessment methods. *Research Evaluation*, [e-časopis] 30(3), str. 323–335, <https://doi.org/10.1093/reseval/rvab002>.
- SOCIENTIZE, 2015. *White paper on citizen science*. [online] Dostupno na: <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/white-paper-citizen-science.html> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Springett, J., 2017. Impact in participatory health research: What can we learn from research on participatory evaluation? *Educational Action Research*, 25(4), str. 560–574.
- Stevenson, R. D., Suomela, T., Kim, H. i He, Y., 2021. Seven primary data types in citizen science determine data quality requirements and methods. *Frontiers in Climate*, [e-časopis] 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.645120>.

- Suomela, T. E., 2014. *Citizen science: Framing the public, information exchange, and communication in crowdsourced science*. Doktorska disertacija. University of Tennessee. Dostupno na: https://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/2864 [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Tashakkori, A. i Teddlie, C. ur., 2010. *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. 2. izd. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Trautmann, N. M., Shirk, J. L., Fee, J. i Krasny, M. E., 2012. Who poses the questions? Using citizen science to help K-12 teachers meet the mandate for inquiry. U: J. L. Dickinson i R. Bonney, ur. 2012. *Citizen science: Public participation in environmental research*. Ithaca: Comstock Publishing Associates. str. 179–190.
- Uude, K., Kurzahls, K. i Wesbuer, A., 2022. The “payback“ of citizen science: A participatory evaluation and impact assessment model for social innovation projects. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 54, str. 61–67.
- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. i Wagenknecht, K. ur., 2021. *The science of citizen science*. Cham: Springer International Publishing.
- Wehn, U., Gharesifard, M., Ceccaroni, L., Joyce, H., Ajates, R., Woods, S., Bilbao, A., Parkinson, S., Gold, M. i Wheatland, J., 2021. Impact assessment of citizen science: state of the art and guiding principles for a consolidated approach. *Sustain Sci*, [e-časopis] 16, str. 1683–1699. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00959-2>.
- Wickson, F. i Carew, A., 2014. Quality criteria and indicators for responsible research & innovation: Learning from transdisciplinarity. *Journal of Responsible Innovation*, 1(3), str. 254–273.
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A. i Mons, B., 2016. The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3(1), str. 1–9.
- Wyler, D., Grey, F., Maes, K. i Fröhlich, J., 2016. *Citizen science at universities: Trends, guidelines and recommendations*. [online] League of European Research Universities. Dostupno na: <https://www.leru.org/publications/citizen-science-at-universities-trends-guidelines-and-recommendations>. [Pristupljeno 25. 11. 2023.]