

1.

GRAĐANSKA ZNANOST – POVIJEST, TEORIJA I SUVREMENI KONTEKST

Ovo poglavlje sadrži:

- ☑ Pregled **povijesnog konteksta** razvoja područja građanske znanosti
- ☑ Kontekst **suvremenog europskog okvira** istraživanja građanske znanosti

UVOD

Ovo poglavlje posvećeno je povijesnim korijenima, teorijskim osnovama i suvremenom kontekstu građanske znanosti. Predmet analize u ovom poglavlju dinamika je razvoja građanske znanosti s fokusom na njezin povijesni put, transformaciju i prilagodbu u odnosu na promjene u društvu, politici i tehnologiji. Građanska znanost, kao disciplina, ima dugu povijest koja seže do 17. i 18. stoljeća, kada su rani akteri građanske znanosti, često izrazito entuzijastični amateri, ostavili značajan trag u području novih otkrića. U vremenu 19. i 20. stoljeća znanost se sve više profesionalizira te se stvaraju temelji za oblikovanje suvremene građanske znanosti. Ovaj period obilježava šira primjena koncepta građanske znanosti i njezina transformacija u snažan alat za mobilizaciju javnosti u znanstvenim istraživanjima, potpomognuta novim tehnologijama i digitalnim platformama. U prvom desetljeću 21. stoljeća građanska znanost dobiva sve veću akademsku legitimnost i prepoznatljivost, postajući priznata kao relevantna grana znanosti te se u posljednjih desetak godina uključuje u suvremene europske okvire istraživanja kroz financiranje i razvoj europskih istraživačkih politika.

U ovom poglavlju nastojimo predstaviti pojam građanske znanosti u njegovu punom obimu te kako ideju sudjelovanja građana u znanstvenim istraživanjima promatrati iz više komplementarnih perspektiva. Prikazano je kako se suvremeni koncept građanske znanosti nastavlja na dugotrajnu tradiciju sudjelovanja amatera istraživača u prikupljanjima znanstvenih podataka, pa čak i stvaranja novih standardnih metoda. Tijekom vremena pristup građanske znanosti razvio se u teorijsko i metodološki utemeljen pristup znanstvenim istraživanjima koji ostvaruje svoje znanstvene ciljeve i ulogu u društvu, povezujući teorijske koncepte i modele primjene građanske znanosti. Na kraju poglavlja prikazan je i europski kontekst pozicioniranja koncepta građanske znanosti unutar šireg područja otvorene znanosti koji pokazuje kako je građanska znanost prepoznat i znanstveno utemeljen pristup znanstvenim istraživanjima.

Pisanje povijesnog pregleda razvoja građanske znanosti nailazi na mnoge teškoće iz nekoliko razloga. Najprije, sam pojam veže se uz različite aktivnosti na širokom spektru sudjelovanja „građana amatera” u znanstvenim istraživanjima

u nizu različitih disciplina. Nadalje, sama definicija pojma građanska znanost (o čemu se detaljno raspravlja u Poglavlju 2) još uvijek je predmet suvremenih rasprava (Auerbach i sur., 2019), što dodatno otežava stvaranje dosljednog kriterija za povijesni pregled. Stoga ćemo ovdje primijeniti pristup u kojemu će se pokušati dati povijesni pregled temeljen na razvoju ideje sudjelovanja građana amatera u znanstvenim istraživanjima, bez ambicije da sam povijesni pregled bude iscrpan ili pruža konačan izvor podataka. Čini nam se važnijim, u kontekstu ove knjige, pružiti čitateljima najznačajnije ideje razvoja različitih inicijativa sudjelovanja građana u znanstvenim istraživanjima, kako bi i sami mogli pratiti kontekst razvoja pojma građanske znanosti, kao i povezanih aktivnosti koje su pritom uključene.

1.1. Rani razvoj građanske znanosti – 17. i 18. stoljeće

Razvoj moderne znanosti s konceptom znanstvenog promišljanja i znanstvenih metoda koje danas upotrebljavamo započinje u 17. stoljeću s filozofima empirizma i racionalizma. Vrijeme je to kada se, između ostaloga i zahvaljujući širenju tiskarstva, sve više ljudi bavi znanošću, dolazi do sve više otkrića pa je sve veća i potreba za formalnom zaštitom intelektualnog vlasništva. Počinju se objavljivati prvi znanstveni časopisi (1665. godine) i intenzivira se rad znanstvenih udruga, a značajna je i pojava prvih sustavnih promišljanja o organizaciji velikih knjižnica (Hebrang Grgić, 2016). Kao jedan od povijesnih izvora ili prve pojave nečega što bismo danas smatrali primjenom građanske znanosti možemo navesti aktivnosti prirodoslovaca amatera 17. i 18. stoljeća, čija su opažanja i bilježenja prirodnih pojava započela tradiciju u kojoj volonteri, koji imaju više slobodnog vremena i osobnu sklonost prema prirodoslovlju, bilježe strukturirane informacije o svijetu oko nas (npr. broj ptica, biljaka, životinjskih populacija itd.) te ih prikupljaju kao dio organiziranog procesa, posebice u slučajevima kada jedna osoba ili organizacija to sami ne mogu učiniti. Još od 17. stoljeća u Europi je bilo uobičajeno da znanstvene institucije prikupljaju zapažanja mnogih ljudi koji žive na različitim mjestima (Strasser i Haklay, 2018), što je rezultiralo širenjem velikih mreža promatrača izvan nacionalnih granica. Navedene aktivnosti iz početnog vremena povijesti građanske znanosti ne bismo mogli nazvati građanskom znanošću u pravom

smislu te riječi, nego bi prikladniji termin za te rane aktivnosti bio „rad mnoštva” (engl. *crowdsourcing*). Za razliku od pojma građanske znanosti, rad mnoštva ne mora nužno uključivati znanstvenu komponentu, nego je dovoljno da građani amateri na bilo koji način pridonese prikupljanju empirijskih podataka. U tom kontekstu rad mnoštva obuhvaća aktivnosti u kojima pojedinac, institucija, neprofitna organizacija ili tvrtka predlaže skupini pojedinaca različitog znanja, heterogenosti i broja, putem fleksibilnog otvorenog poziva, dobrovoljno poduzimanje nekog zadatka (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019). Tijekom vremena takve mreže amatera znanstvenika sve se više profesionaliziraju, donose se različiti standardi bilježenja i opisa te samo prikupljanje podataka postaje sistematičnije i pouzdanije.



Jedan od najranijih primjera građanske znanosti je projekt [PhenoWatch](#), koji je započeo davne 1851. godine kao projekt prikupljanja klimatskih podataka, a danas nosi titulu najstarijeg projekta građanske znanosti u Austriji.

Iako je najveći broj takvih projekata kroz povijest, kao i danas, vezan uz područje prirodnih znanosti, *Oxford English Dictionary* jedan je od najboljih primjera rada mnoštva kroz povijest. Tijekom rada na projektu rječnika voditelj James Murray kroz nekoliko desetljeća primio je stotine tisuća odrezaka papira, od kojih je svaki sadržavao definiciju određene riječi engleskog jezika. Kako bi uspješno usporedili definicije i podrijetlo svake riječi u engleskom jeziku, građani volonteri opskrbili su oksfordske leksikografe pravopisom, etimologijom i definicijama na potpuno dobrovoljnoj osnovi (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019; Lanxon, 2011). Takvi projekti pokazuju kako je tradicija sudjelovanja građana u znanstvenim poduhvatima prisutna i u društveno-humanističkom području od samog početka razvoja građanske znanosti.

1.2. Profesionalizacija znanosti i participacija javnosti – 19. i 20. stoljeće

Početak 19. stoljeća znanost postaje većinom regulirana profesija i od tog vremena općenito možemo početi govoriti o profesionalnim i amaterskim znanstvenicima (Strasser i sur., 2019). Profesionalizacija znanosti potaknuta je povećanjem uloge znanosti u programima različitih vlada te posebice važnosti prirodnih i tehničkih znanosti za razvoj industrije. Osnivaju se mnoge istraživačke i visokoškolske ustanove, vlade počinju financirati osnovna istraživanja, dok paralelno i industrija počinje osnivati vlastite istraživačke laboratorije. Profesionalizacija znanosti donijela je dvojak utjecaj na sudjelovanje građana u znanstvenom radu: s jedne strane znanost je napravila odmak od amatera, zatvorivši vrata svojih laboratorija i istraživačkih ustanova, dok je s druge strane popularizacijom znanosti upoznala mnogo širi krug građana s različitih područja znanosti. Izlaženjem prvih izdanja popularnih časopisa znanstvena otkrića postala su dio masovne komunikacije, unutar koje svaki građanin može iz udobnosti svojega doma pratiti razvoj znanosti, a također časopisi su poticali čitatelje da izvještavaju o svojim izumima i znanstvenim opažanjima (Bensaude-Vincent, 2001). Takva situacija u kojoj su formalno obrazovani znanstvenici „profesionalci”, dok su svi ostali „amateri”, neovisno o stvarnoj razini znanja, dovela je do pojave „nepozvanog sudjelovanja” (Wynne, 2007) u kojoj amateri istraživači osnivaju vlastita društva izvan granica profesionalne znanosti. Jedan od najboljih primjera nastanak je Njemačkog ornitološkog društva (njem. *Deutsche Ornithologie Gesellschaft*, DOG) koje je osnovano 1850. godine kao formalno udruženje s članovima, istraživačkim planovima i metodama razvijenima neovisno o tadašnjim profesionalnim ornitolozima, koji su smatrali takvu vrstu udruženja inferiornom.



Primjer koji jasno pokazuje kako postoji velik prostor u kojem amateri istraživači mogu dati velik doprinos etabliranim i formalnim znanstvenim organizacijama je Njemačko ornitološko društva (njem. *Deutsche Ornithologie Gesellschaft*, DOG). Osnovano je 1850. godine, neovisno o tadašnjim profesionalnim ornitolozima, a tijekom vremena stvorilo je mrežu amatera istraživača koji su mogli prikupiti i analizirati podatke mnogo kvalitetnije i brže od napora unutar istraživačkih programa profesionalnih ornitologa.

Osnovali su svoj vlastiti časopis i razvili metodologiju u području brojanja ptica koju su profesionalna udruženja Ujedinjenog Kraljevstva, Austro-Ugarske i SAD-a implementirala u vlastite standarde (Mahr i Dickel, 2019).

Tijekom 20. stoljeća, a posebice tijekom razdoblja tzv. velike znanosti (engl. *Big Science*), nastavlja se daljnja specijalizacija znanstvenih aktivnosti. Nakon završetka Drugog svjetskog rata, tijekom razdoblja hladnoratovskih odnosa, vlade većine zemalja, a posebice SAD-a, počinju financirati velik broj istraživačkih centara i laboratorija, čiji je cilj razvoj novih tehnologija, često za vojnu primjenu. Uzmemo li u obzir prirodu takvih istraživanja koja su često skrivena od javnosti te zahtijevaju mnogo visoko specijaliziranih znanstvenika i tehničkog osoblja, logična je posljedica pad sudjelovanja javnosti ili građana u samim istraživanjima (Strasser i Haklay, 2018). Novi aspekt odnosa javnosti i znanosti počinje u drugoj polovici 20. stoljeća, kada neki od prominentnih znanstvenika tog razdoblja počinju upozoravati na moguće štetne posljedice novih otkrića i tehnologija, te senzibiliziraju javnost oko opasnosti primjene genetskog inženjeringa, DDT-a i nuklearnog naoružanja. Stoga i sam pojam „građanina znanstvenika” tijekom 1960-ih više odgovara pojavi znanstvenika koji ima građansku odgovornost u provođenju istraživanja, nego pojmu građanina amatera koji doprinosi istraživanjima (Strasser i Haklay, 2018). Daljnje rasprave u javnosti oko etičkih aspekata znanstvenih istraživanja, kao i zabrinutosti oko utjecaja vojne industrije na

razvoj znanosti i tehnologije, dovele su do novih oblika participacije javnosti u oblikovanju znanstvenih politika. Vlade različitih zemalja koje su izdašno financirale istraživanja javnim novcem, pokušale su, uključivanjem građana u procese kreiranja znanstvenih politika, vratiti javni interes u znanstvena istraživanja. Tako se tijekom 1980-ih pojavljuju nove prakse participacije građana u stvaranju javnih politika, kao što su participativne konferencije u kojima se u dijaloški odnos dovode građani i stručnjaci ili različite radionice koje uključuju lokalno stanovništvo, stručnjake, poduzetnike i predstavnike lokalne vlasti, a sve kako bi se oblikovao javni konsenzus oko određenih pitanja (Irwin, 2015). U takvim inicijativama prvi put se pojavljuje „participativni zaokret” (Jasanoff, 2003) pri kojemu se fokus komuniciranja znanstvenih informacija prema javnosti okreće od ideje informiranja javnosti prema ideji dijaloga s javnošću. Ovdje, dakle, po prvi put možemo jasno vidjeti praksu povezivanja participacije građana u znanstvenim aktivnostima sa suvremenim shvaćanjem koncepta građanske znanosti, kroz tri povezana polja s kojima i danas dijeli niz karakteristika: otvorena znanost, znanstvena komunikacija te promicanje obrazovnih aspekata znanosti.

1.3. Gradanska znanost i rad mnoštva – 1990. – 2010.

Prema dostupnoj literaturi prvo spominjanje pojma „građanska znanost” u današnjem značenju zabilježeno je u radu *Lab for the Environment* koji je objavljen 1989. godine u časopisu *MIT Review*. U radu se govori o naporima prirodoslovnog društva Audobon Society da prikupi brze i točne podatke o kiselim kišama diljem SAD-a:



Brzina je također ključna za kampanju. (...) Vladine studije nekad ne objavljuju podatke godinama. (...) Audobon uključuje 225 članova iz svih 50 država u program **građanske znanosti** koji objavljuje podatke unutar pet tjedana. Volonteri prikupljaju uzorke kiše, testiraju razine kiselosti, te ih šalju u sjedište društva,

koje svaki mjesec objavljuje nacionalnu kartu razina kiselih kiša. Podaci se koriste kako bi se njima lobiralo u Kongresu. (Kerson 1989, prema Vohland i sur., 2021)

Već i ovaj primjer pokazuje što je građanska znanost u suvremenom kontekstu: uključuje prikupljanje znanstvenih podataka, uključuje velik broj volontera te se bavi politički i društveno važnim problemom (Vohland i sur., 2021). Početak suvremene definicije koncepta građanske znanosti pojavljuje se 1990-ih godina u radovima Irwina (1995) i Bonneyja (1996), koji definiraju koncept iz dviju komplementarnih perspektiva – praktične i društvene. Bonney je ornitolog i definira termin mnogo praktičnije, kao metodu istraživanja u kojoj neznanstvenici doprinose znanstvenim podacima na nekom projektu (Bonney, 1996), dok ga Irwin (1995) definira iz perspektive društvenih znanosti, kako bi opisao ekspertizu koja postoji među onima na koje se tradicionalno gleda kao amatere. S jedne strane Irwin naglašava važnost građanske znanosti u demokratizaciji znanosti čime se pridonosi idejama otvorene znanosti i novih oblika znanstvene komunikacije, dok s druge strane Bonney naglašava praktične i participativne aspekte građanske znanosti, kojima se potiče opća znanstvena pismenost građana te rješavanje kompleksnih problema (Science Europe, 2018). Dok se koncept demokratizacije znanosti koji naglašava Irwin počinje više isticati u kasnijim fazama razvoja polja građanske znanosti, ideja da građani amateri mogu učinkovito i pouzdano doprinositi znanstvenim istraživanjima svojim znanjem, ponajprije se oslikava kroz primjenu rada mnoštva (engl. *crowdsourcing*). Zbog toga razvoj građanske znanosti tijekom 2000-ih godina najbolje možemo pratiti kroz pojam rada mnoštva. Jednu od prvih definicija rada mnoštva 2006. godine daje Jeff Howe, jedan od urednika časopisa *Wired*, opisujući ga kao „čin tvrtke ili institucije kojim se posao, koji su prije obavljali zaposlenici, prebacuje nedefiniranoj i obično većoj grupi ljudi internetskim putem u formi otvorenog poziva” (Howe, 2006). Iako postoje mnoge definicije, danas se rad mnoštva obično pojednostavljeno smatra činom korištenja skupine ljudi za donošenje odluka, inovacije i rješavanje problema. U tom kontekstu rad mnoštva novi je oblik obavljanja zadataka, ali je i fenomen u kojemu, u pravim uvjetima, skupine ljudi mogu nadmašiti pojedinačne stručnjake, amateri mogu dati nove uvide u unutarnje probleme,

a ljudi diljem svijeta mogu raditi zajedno kako bi proizveli nova znanja (Bal i sur., 2017).



Za razliku od pojma građanske znanosti, **rad mnoštva** ne mora nužno uključivati znanstvenu komponentu, nego je dovoljno da građani amateri na bilo koji način pridonesu prikupljanju empirijskih podataka. U tom kontekstu rad mnoštva obuhvaća aktivnosti u kojima pojedinac, institucija, neprofitna organizacija ili tvrtka predlaže skupini pojedinaca različitog znanja, heterogenosti i broja, putem fleksibilnog otvorenog poziva, dobrovoljno poduzimanje nekog zadatka.

Jedan od prvih utjecajnih autora u tom području, Surowiecki (2004), u svojoj knjizi *Mudrost masa* (engl. *The Wisdom of Crowds*) opisuje nekoliko slučajeva gdje je rješenje nekog problema zahtijevalo veliki broj neovisnih „rješavača” (engl. *solvers*). Na temelju niza primjera, od procjene težine vola, katastrofe broda Columbia do masovnog širenja klađenja na sportske događaje, Surowiecki smatra da su u pravim okolnostima grupe nevjerojatno inteligentne i često pametnije od najpametnijih ljudi u njima, ako su ispunjena tri osnovna uvjeta, a to su različitost perspektiva, neovisnost mišljenja i decentralizacija. Surowiecki nadalje objašnjava kako kolektivna inteligencija može riješiti široku paletu problema te ih dijeli u tri kategorije: *kognitivni problemi* (problemi koji imaju definitivna rješenja), *problemi koordinacije* (zahtijevaju da članovi grupe shvate kako uskladiti svoje ponašanje jedni s drugima) i *problemi suradnje* (uključuju izazov da samoinicijativni, nepovjerljivi ljudi rade zajedno, čak i kad se čini da uski osobni interes diktira da nitko ne bi trebao sudjelovati) (Surowiecki, 2004).

Enrique Estellés-Arolas i Fernando González-Ladrón-de-Guevara (2012) istražili su znanstvenu literaturu o radu mnoštva i pronašli gotovo 40 različitih definicija pojma rada mnoštva, a pokazalo se da neki znanstvenici koriste različite i konfliktne definicije za pojam, čak i unutar vlastitih radova.

Nakon sustavne analize 28 različitih definicija, došli su do sljedeće opsežne definicije za pojam rada mnoštva:

Rad mnoštva vrsta je participativne mrežne aktivnosti u kojoj pojedinac, institucija, neprofitna organizacija ili tvrtka predlaže skupini pojedinaca različitog znanja, heterogenosti i broja, putem fleksibilnog otvorenog poziva, dobrovoljno poduzimanje nekog zadatka. Poduzimanje zadatka, promjenjive složenosti i modularnosti, u kojoj bi mnoštvo trebalo sudjelovati te pridonijeti svojim radom, novcem, znanjem i/ili iskustvom, uvijek podrazumijeva uzajamnu korist. Sudionik će dobiti zadovoljenje određene vrste potrebe, bilo ekonomskog, društvenog priznanja, samopoštovanja ili razvoja individualnih vještina, dok će organizator dobiti i iskoristiti ono što je korisnik dao u pothvat, čiji pak oblik ovisi o vrsti poduzetih aktivnosti. (Estellés-Arolas i González-Ladrón-de-Guevara, 2012)

Iako dosta opsežna, navedena definicija prikladna je kao svojevrsni konceptualni okvir područja primjene rada mnoštva.



Glavne sastavnice svakog projekta utemeljenog na radu mnoštva: 1. **organizacija** koja zadaje zadatak koji treba obaviti, 2. **zajednica** (mnoštvo) koje je dobrovoljno spremno obaviti zadatak, 3. **mrežna okolina** koja omogućuje obavljanje rada i interakciju s organizacijom i 4. **međusobna korist** za organizaciju i za zajednicu.

Vratimo li se na prethodne primjere projekata opisane u povijesnom kontekstu, primjerice, poduhvati bilježenja strukturiranih informacije o prirodnom svijetu kao što su broj ptica, biljaka ili životinjskih populacija, možemo vidjeti kako je tradicija građanske znanosti započela i u velikom dijelu jest primjer korištenja kolektivne inteligencije i rada mnoštva. Prije pojave interneta većina projekata temeljenih na radu mnoštva bila je ograničena organizatorovom nemogućnošću dosega šire publike te poteškoćama u učinkovitoj suradnji među sudionicima. Rezultat toga bio je da su organizatori mogli dosegnuti samo mali dio lokaliziranog znanja, dok je većina distribuiranog kontekstualnog znanja zapravo ostala neiskorištena. U posljednjih 20-ak godina brojna su tehnološka dostignuća značajno promijenila način na koji se znanje širi i kako mu se pristupa. Platforme kao što su Facebook, Twitter, Instagram ili Youtube promijenile su načine na koji se ljudi jedni s drugima povezuju i komuniciraju s tvrtkama (Kietzmann, 2017). Na koji način su nove suradničke tehnologije premostile te prepreke opisuje Lanxon (2011), povlačeći paralelu između projekta stvaranja oksfordskog rječnika i Wikipedije. U prvome su sudjelovali deseci tisuća volontera tijekom 70 godina, dok drugi postoji već više od 20 godina zahvaljujući radu, vremenu i doprinosima stotina tisuća volontera. U prvom projektu „metapodaci” koje su dobrovoljci zabilježili zapisani su na posebnim listovima papira, a zatim poslani u Oxford. Višestruki citati i definicije identičnih riječi ručno su pregledani prije nego što su uneseni u rječnik. Slična pravila citiranja i objektivnosti potiču se i na Wikipediji, ali ovaj put u mrežnom okruženju i mnogo učinkovitije. Sve navedene činjenice moraju se pripisati izvoru, bilo u tiskanim knjigama, na mrežnim stranicama ili na drugi način. I na kraju, za razliku od oksfordskog rječnika, Wikipediju, naravno, mogu poboljšavati ili ispravljati neprekidno i odmah pojedinci koji vjeruju da imaju bolje izvore ili jednostavno više njih. Takav napredak jasno pokazuje kako je danas proces eksternalizacije znatno olakšan jer rad mnoštva, kao model za rješavanja problema, omogućuje organizacijama suočenima s problemom da dramatično povećaju i radnu okolinu i bazu rješavača uključivanjem mrežne zajednice u rješavanje problema putem interneta (Brabham, 2013). Razvojem suradničkih tehnologija, projekti rada mnoštva neraskidivo postaju vezani uz mrežno okruženje te od početka 21. stoljeća velika većina projekata temeljenih na radu mnoštva seli u mrežno okruženje. Logična posljedica takvih promjena pojava je mrežnih platformi

koje okupljaju različite projekte temeljene na radu mnoštva te provođenju inicijativa građanske znanosti. Jedna od prvih i najutjecajnijih platformi pokrenuta je 2007. godine pod nazivom [Galaxy Zoo](#). Originalni projekt iz 2007. pokrenuo je Odsjek za astrofiziku Sveučilišta u Oxfordu s idejom da građani klasificiraju slike galaksija prema njihovu obliku. Projekt je rastao vrlo brzo i privukao veći broj sudionika od očekivanoga, te danas pod nazivom [Zooniverse](#) omogućuje sudjelovanje građana u stotinama projekata iz različitih disciplina (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019).



Prvi mrežni projekt građanske znanosti za prikupljanje podataka o divljim pticama i prikazivanje rezultata u gotovo stvarnom vremenu pokrenuli su 1998. godine Cornell Lab of Ornithology i National Audubon Society. Od 2013. projekt postaje dijelom projekta [eBird](#), najvećeg svjetskog projekta građanske znanosti povezanog s bioraznolikošću.

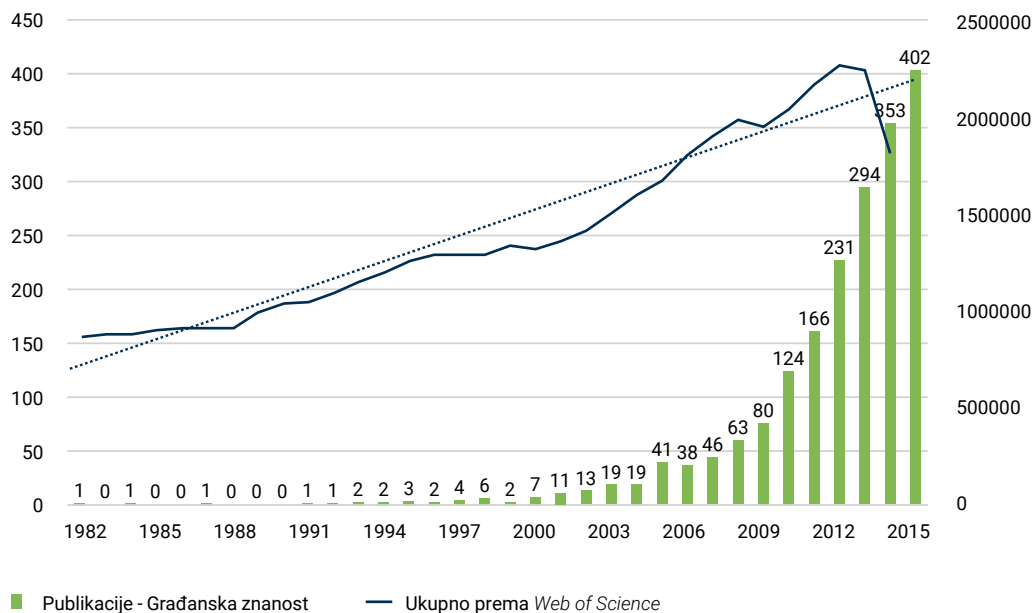
Iako su inicijative temeljene na radu mnoštva pokrenule niz korisnih projekata i prikupile veliku količinu važnih podataka, pristup kao takav ne podrazumijeva nužno postojanje znanstvene komponente samog projekta. Projekti mogu biti isključivo stručne, istraživačke ili praktične prirode te ne moraju uključivati čak ni znanstvenike. Zapravo, čest je slučaj da su stručnjaci unutar neke domene pokrenuli projekt kako bi riješili neke probleme za koje oni sami ili njihova institucija nemaju dovoljno osoblja, financija ili drugih resursa. Upravo zbog toga rad mnoštva kao model suradnje s korisnicima prepoznat je kao vrlo uspješan u području baštine, unutar kojeg su arhivi, knjižnice i muzeji pokrenuli velik broj projekata. Iz perspektive produktivnosti rad mnoštva može dovesti do ciljeva za čije postizanje institucije nemaju resurse (vremenske, financijske i ljudske) ili može brže dovesti do ostvarenja tih ciljeva. Rad mnoštva također može poboljšati korisničko iskustvo pretraživanja dodavanjem vrijednosti digitalnim zbirkama. Iz perspektive uključenosti, rad mnoštva može aktivno povezati zajednicu s ustanovama i njezinim

sustavima i zbirkama. Može omogućiti uvid u korisnička mišljenja i želje tako što će stvoriti povjerenje kod zajednice i potaknuti njezino aktivno sudjelovanje u radu ustanove (Holley, 2010). Mnogi projekti navode da je možda najvažnija korist rada mnoštva, osim očitih rezultata u produktivnosti i pristupu, ostvarivanje značajnih veza ustanove i njezinih korisnika. Takvi projekti pozivaju javnost da ostavi svoj trag i pomogne obogatiti zbirku, ali glavni je cilj potaknuti ljude da se povežu sa zbirkama i prošlošću tako što će im ustanova ponuditi značajne aktivnosti kojima se javnost može baviti (Owens, 2013). Zbog svih navedenih prednosti, važne baštinske institucije pokrenule su svoje vlastite platforme temeljene na radu mnoštva kao što su [Citizen Archivist Dashboard](#) ili [Smithsonian Digital Volunteers](#) gdje se mogu naći mnogi primjeri projekata. Uspješni projekti poput [Transcribe Bentham](#) ili [Australian Newspaper Digitisation Program \(Trove\)](#), unutar kojih su deseci tisuća volontera pridonijeli transkripciji ili ispravljanju digitaliziranih materijala, pomogli su globalnoj popularnosti rada mnoštva u baštinskom okruženju.

1.4. Gradanska znanost postaje znanstvena – 2010. – 2020.

Kako smo prethodno vidjeli, pojam građanske znanosti veže se uz različite aktivnosti na širokom spektru sudjelovanja „građana amatera” u znanstvenim istraživanjima u nizu različitih disciplina, a definicija pojma još je uvijek predmet rasprava. Unatoč tome, oko 2010. godine sam pojam, zajedno s povezanim terminima, počinje se pojavljivati u znanstvenim časopisima. Kullenberg i Kasperowski (2016) proveli su scientometrijsku analizu radova dostupnih u bazi *Web of Science* koji su uključivali primjenu koncepata građanske znanosti kako bi pratili evoluciju polja u znanstvenoj literaturi (slika 1.1.).

Gradanska znanost – povijest, teorija i suvremeni kontekst



Slika 1.1. Broj radova objavljenih na temu građanske znanosti u bazi *Web of Science* 1982. – 2015. (prilagođeno prema Kullenberg i Kasperowski, 2016)

Analiza pokazuje kako se broj radova polako povećava od 2000. godine, s naglim rastom oko 2010. godine, što navedeni autori dovode u vezu s pojavom platforme [Galaxy Zoo](#) i radovima koji su objavljeni na temelju projekata građanske znanosti koji su se koristili tom platformom.



Godine 2007. kada je [Galaxy Zoo](#) započeo s radom procijenjeno je da bi idealnom studentu diplomskog studija koji radi 24 sata dnevno sedam dana u tjednu trebalo od tri do pet godina da jednom klasificira sve galaksije u uzorku. Međutim, u okviru građanske znanosti više od 40 milijuna klasifikacija napravilo je više od 100 000 volontera u otprilike 175 dana. Dobiveni podaci rezultirali su s više od 100 objavljenih znanstvenih radova.

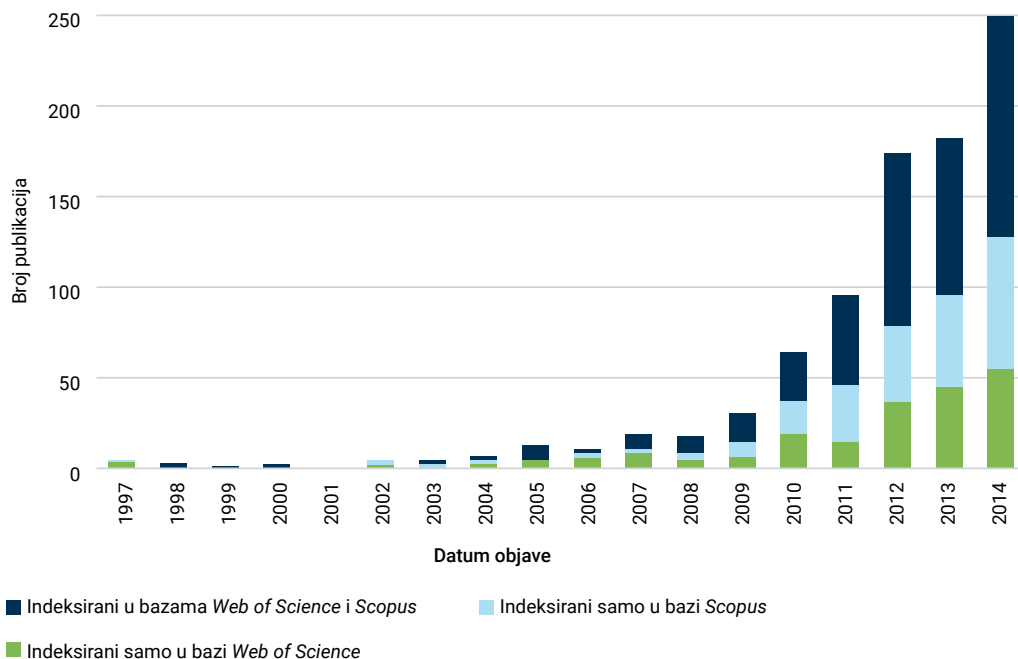
Važan impuls u shvaćanju građanske znanosti kao novog polja istraživanja daje Europska komisija koja je unutar svog Sedmog okvirnog programa (FP7, 2007. – 2013.) pod temom *Science in Society (SiS)* financirala više od 17 projekata građanske znanosti (Silva, 2014). Jedan od financiranih projekata je [SOCIENTIZE](#) (*Society as e-Infrastructure through Technology, Innovation and Creativity*), koji je naposljetku najviše pridonio daljnjem definiranju politike razvoja građanske znanosti unutar Europske unije. Cilj projekta bio je postavljanje temelja građanske znanosti u Europi za sljedeći ciklus financiranja Obzor 2020 (2014. – 2020.) kroz pet aspekata: 1) podizanje svijesti o važnosti i utjecaju građanske znanosti, 2) poticanje interakcije i koordinacija svih uključenih aktera, 3) promicanje kapaciteta i infrastrukture među istraživačima i građanima, 4) koordinacija i promoviranje projekata građanske znanosti i 5) prikupljanje i razmjena najboljih praksi i preporuka za provedbu projekata građanske znanosti u Europi (Silva, 2014). Kao rezultat projekta objavljena su dva značajna izvješća: [Green Paper on Citizen Science](#) (SOCIENTIZE, 2013) i [White Paper on Citizen Science in Europe](#) (SOCIENTIZE, 2015).

Cilj izvješća [Green Paper on Citizen Science](#) (2013) bio je podignuti svijest o ideji građanske znanosti te uključiti što više aktera iz područja znanosti i tehnologije, društva i stvaratelja politika na svim razinama u raspravu o aktivnostima na širokom spektru građanske znanosti. Kroz provedbu projekta identificirano je pet ključnih područja rasprave: 1) definicija i granice primjene građanske znanosti, 2) poticanje i održivost projekata građanske znanosti, 3) faktori koji potiču ili koče sudjelovanje znanstvenika i građana, 4) ključni

faktori uspjeha projekata građanske znanosti te 5) načini evaluacije i mjerenja uspješnosti. U izvješću *Green Paper on Citizen Science* daje se sažeta definicija pojma građanske znanosti:

Gradanska znanost odnosi se na opći angažman javnosti u znanstvenoistraživačkim aktivnostima, tj. kada građani aktivno doprinose znanosti bilo svojim intelektualnim naporom i pripadajućim znanjima ili svojim alatima i resursima. Sudionici pribavljaju eksperimentalne podatke i sredstva potrebna znanstvenicima, postavljaju nova pitanja i pritom zajednički stvaraju novu znanstvenu kulturu. Osim što dodaju vrijednost istraživanju, građani stječu nova znanja i vještine, kao i dublje razumijevanje znanstvenog djelovanja na nov, zanimljiv način. (SOCIENTIZE, 2013)

Navedena definicija jedan je od prvih početaka suvremene konceptualizacije polja građanske znanosti te je upotrebljavana i kao kriterij izbora znanstvenih radova koji pripadaju području građanske znanosti. Koristeći se ovom definicijom, Follett i Strezov (2015) analizirali su 1127 jedinstvenih radova iz baza *Web of Science* i *Scopus* te identificirali 888 radova koji zadovoljavaju kriterije građanske znanosti navedene u definiciji (slika 1.2.).



Slika 1.2. Broj radova objavljenih na temu građanske znanosti u bazama *Web of Science* i *Scopus* 1982. – 2015. (prilagođeno prema Follett i Strezov, 2015)

Iako je u analizi primijenjena mnogo uža definicija pojma građanska znanost, kao što pišu i Kullenberg i Kasperowski (2016), jasno se pokazuje snažan rast znanstvenih publikacija oko 2010. godine.



Analizom znanstvenog područja koje pokriva časopis u kojem su radovi objavljeni pokazalo se kako je tema građanske znanosti očekivano vrlo transdisciplinarna i heterogena jer su radovi objavljavani u čak 175 različitih područja. Međutim, područja ekologije, znanosti o okolišu i bioraznolikosti pokrivaju čak 50 % svih objavljenih radova.

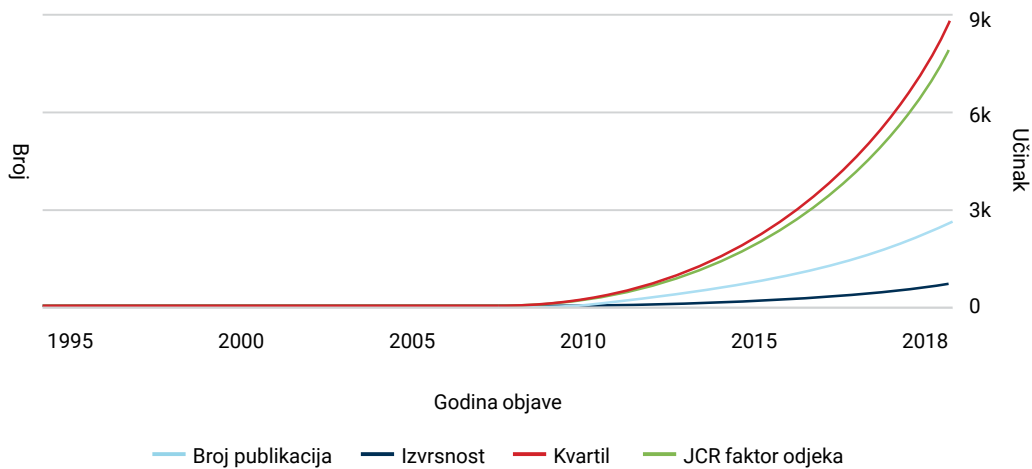
Usporedno s povećanjem broja znanstvenih radova iz područja građanske znanosti, termini „građanska znanost” (engl. *citizen science*) i „građanin znanstvenik” (engl. *citizen scientist*) ulaze u javni prostor te se po prvi put pojavljuju u oksfordskom rječniku 2014. godine. Građanska znanost se tako definira kao: „Znanstveni rad koji obavljaju članovi šire javnosti, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih institucija”. Građani znanstvenici definirani su kao: a) „znanstvenici čiji rad karakterizira osjećaj odgovornosti za ostvarivanjem najboljih interesa šire javnosti (rjeđe značenje)” ili b) „članovi šire javnosti koji su uključeni u znanstveni proces, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih zajednica; znanstvenik amater.” (Vohland i sur., 2021) Ako ovu definiciju usporedimo s konceptima građanske znanosti koje su razvili Irwin i Bonney, jasno je kako ona ne uključuje Irwinovu perspektivu koja naglašava važnost građanske znanosti u demokratizaciji znanosti, čime se pridonosi idejama otvorene znanosti i novih oblika znanstvene komunikacije, već se velikim dijelom odnosi na koncept koji Bonney predlaže, tj. naglašava praktične i participativne aspekte građanske znanosti.

Na temelju provedenih aktivnosti izloženih u [Green Paper on Citizen Science](#) (SOCIENTIZE, 2013), projekt SOCIENTIZE objavio je dokument [White Paper on Citizen Science in Europe](#) (SOCIENTIZE, 2015) u kojem se jasnije definiraju modeli participacije i javne politike u projektima građanske znanosti i daju se osnovna shvaćanja polja građanske znanosti unutar aktivnosti i financiranja koje provodi Europska komisija. U tom kontekstu koncept građanske znanosti vrlo je široko definiran, naglašavajući uključivanje javnosti u znanstvene aktivnosti i pozicionirajući građansku znanost unutar područja znanstvene komunikacije i otvorene znanosti.

Građanska znanost u tom kontekstu uključuje razgranatu mrežu sudionika koji doprinose novim eksperimentalnim podacima, postavljaju nova pitanja i participiraju u stvaranju novih znanstvenih pristupa. U tom procesu volonteri stječu novo znanje i nove vještine te dobivaju bolji uvid u proces znanstvenog istraživanja. Kao rezultat tog otvorenog, umreženog i transdisciplinarnog procesa građanske znanosti javlja se jačanje interakcije znanosti i društva kroz demokratske pristupe istraživanju temeljene na jasnim dokazima i informiranim odlukama (SOCIENTIZE, 2015). Kako bi se ti rezultati ostvarili,

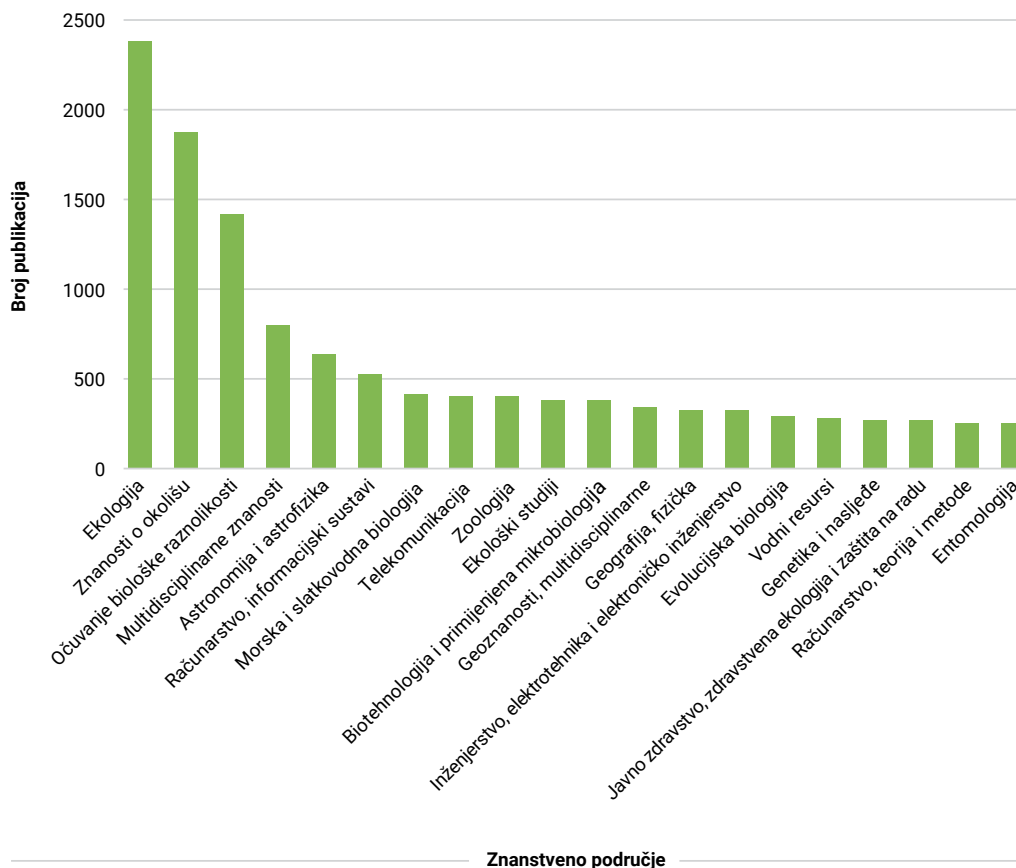
predlaže se jačanje samog okvira implementacije građanske znanosti na europskoj razini kroz tri ključna područja: angažman javnosti, izgradnja povjerenja te obrazovanje građana i znanstvenika. Izvještaj po prvi put eksplicitno predlaže dva akcijska plana kako bi se potaknule inicijative građanske znanosti: kreiranje ciljanih programa za financiranje projekata građanske znanosti te ugradnja građanske znanosti u već postojeće izvore financiranja u kojima bi građanska znanost, kao dio znanstvene komunikacije, trebala biti integralni dio već postojećih znanstvenih aktivnosti (SOCIENTIZE, 2015).

Uz povećano financiranje i jasnije definiranje građanske znanosti kao vlastitog polja istraživanja, znanstveni radovi na temu građanske znanosti postaju standardni dio znanstvene produkcije. Nastavno na radove Folletta i Strezova (2015) te Kullenberga i Kasperowskoga (2016), Pelacho i sur. (2021) daju nam suvremenu sliku evolucije istraživačkog polja građanske znanosti kroz scientometrijsku analizu radova na temu građanske znanosti objavljenih u bazi *Web of Science*. Njihova analiza pokazuje eksponencijalni rast radova na temu građanske znanosti u znanstvenim časopisima u posljednjih 20 godina (slika 1.3.)



Slika 1.3. Razvoj znanstvene produkcije radova na temu građanske znanosti u razdoblju 1995. – 2018. (prilagođeno prema Pelacho i sur., 2021)

U svojoj analizi autori naglašavaju kvalitetu objavljenih znanstvenih radova u samom području građanske znanosti, gdje je jedan od svaka četiri rada objavljen u najboljim časopisima svog područja, s prosječnim faktorom odjeka 3, isto tako rast broja radova je nevjerovatnih 40 % na godišnjoj razini, sa snažnom predikcijom istog trenda u sljedećim godinama (Pelacho i sur., 2021).



Slika 1.4. Najčešća područja objavljivanja radova o građanskoj znanosti u bazi *Web of Science* (prilagođeno prema Pelacho i sur., 2021)

Međutim, analiza 20 najčešćih područja pokazuje dugotrajnu tradiciju primjene građanske znanosti u području prirodnih znanosti, gdje područja ekologije, znanosti o okolišu i bioraznolikosti pokrivaju čak 50 % svih objavljenih radova (slika 1.4.), (Pelacho i sur., 2021). Analiza također pokazuje malu zastupljenost radova iz područja društvenih znanosti i humanistike u znanstvenoj produkciji. Ovom knjigom želi se preispitati taj problem, pokušati istražiti mogući razlozi takvog stanja te potaknuti promjene u navedenom trendu.

1.5. Suvremeni europski okviri istraživanja građanske znanosti

Tijekom 2000-ih godina prve rasprave o odnosu znanosti i tehnologije i društva te potencijalu i ulozi građana u tom odnosu počinju se javljati u službenim dokumentima Europske unije, kada u prosincu 2001. Europska komisija lansira akcijski plan *Science and Society*, predstavljajući europsku strategiju za bolje povezivanje između znanosti i građana. S ukupnim budžetom od 88 milijuna eura unutar Šestog okvirnog programa (FP6, 2002. – 2006.), program *Science and Society* postaje prva inicijativa takve vrste na europskoj razini. Financiranje se nastavlja i unutar Sedmog okvirnog programa (FP7, 2007. – 2013.) pod nazivom *Science in Society* (SiS) s gotovo tri puta većim budžetom od prethodnog programa, odnosno 280 milijuna eura kojima su financirana 183 projekta (European Commission, 2020c).

Usporedno s razvijanjem koncepta sudjelovanja europskih građana u znanstvenim istraživanjima, FP7 – *Science in Society* (SiS) donio je i novi pristup samim istraživanjima poznat pod nazivom *Responsible Research and Innovation* (RRI). Unutar tog okvira svi društveni akteri (istraživači, građani, stvaratelji politika, industrija, civilno društvo itd.) trebaju djelovati zajedno tijekom cijelog procesa istraživanja i inovacija kako bi se proces i ishodi što bolje uskladili s vrijednostima, potrebama i očekivanjima europskih građana. Evaluacija Sedmog okvirnog programa pokazala je kako budući programi trebaju uključiti građane i organizacije civilnog društva u većoj mjeri jer njihovo uključivanje u istraživačke projekte dovodi do povećanog povjerenja u znanost, bolje percepcije znanosti u društvu, boljeg prihvaćanja novih znanja i inovacija te poboljšanja relevantnosti i kreativnosti ishoda istraživanja (European Commission, 2020c). Slijedeći takve zaključke, Europska komisija unutar svojih znanstvenih politika počinje stavljati sve veći naglasak na demokratizaciju znanosti. U 2015. godini objavljena je tzv. 3 O strategija (engl. *The Three Os – Open Innovation, Open Science, Open to the World*) koja uključuje otvorenu inovaciju, otvorenu znanost i otvorenost svijetu, kao tri osnovna strateška prioriteta Europske komisije. Unutar te strategije građanska znanost prepoznata je kao važna dimenzija otvorene znanosti te je Vijeće Europske unije 2016. označilo razvoj inicijativa građanske znanosti

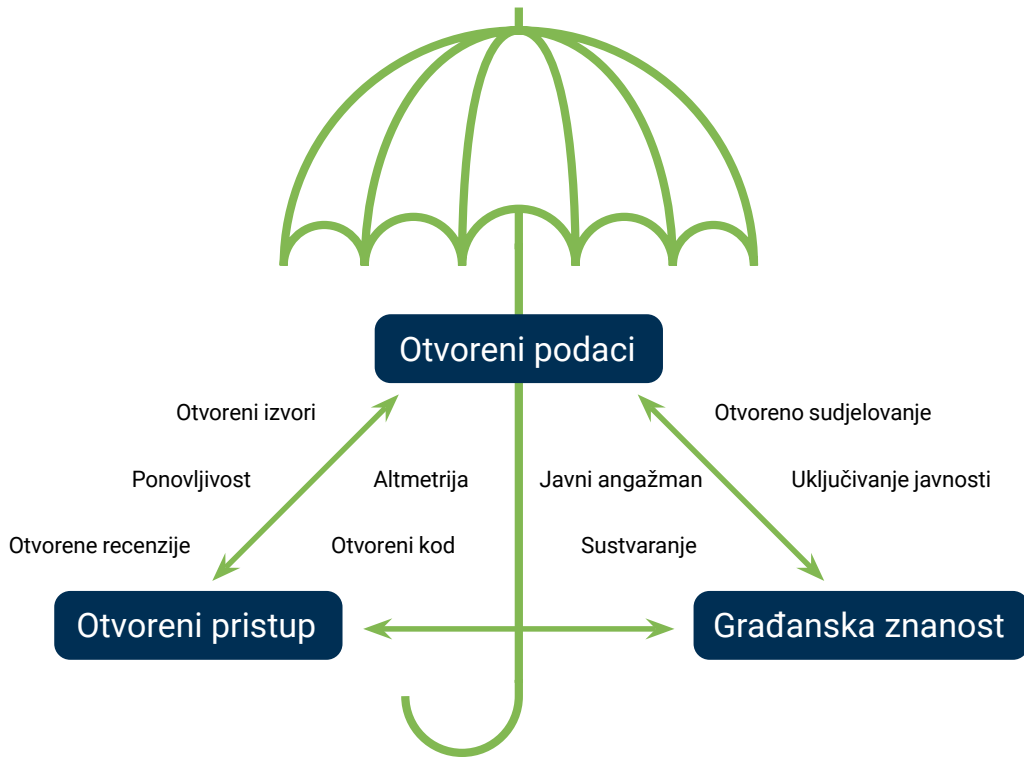
kao jedan od prioriteta. Ističe se kako građanska znanost može učiniti znanost društveno relevantnijom, ubrzati i omogućiti stvaranje novog znanstvenog znanja, povećati svijest javnosti o znanosti i stvaranju znanstvenih politika temeljenih na dokazima (European Commission, 2020a). Slijedeći strategiju, program Obzor 2020 (2014. – 2020.) uključivao je poseban dio financiranja pod nazivom *Science with and for Society (SwafS)* čiji je cilj izgraditi učinkovite načine suradnje između znanosti i društva te povezati znanstvenu izvrsnost s društvenom sviješću i odgovornošću, s ukupnim budžetom od 462 milijuna eura. Unutar teme *Science with and for Society (SwafS)* u razdoblju od 2014. do 2019. financirana su 22 projekta kategorizirana kao građanska znanost, gdje se pokazalo kako se metodologija i pristup građanske znanosti može primijeniti u cijelom spektru znanstvenih istraživanja, od prirodnih do društvenih i humanističkih znanosti. Projekti su pokazali kako je uključivanje građana idealan način demokratizacije znanosti, povećanja povjerenja u znanost te iskorištavanja prednosti kolektivne inteligencije i mogućnosti društva u poticanju izvrsnosti i inovacije znanstvenih istraživanja (European Commission, 2020c). Kao nastavak svoje strategije razvoja polja građanske znanosti Europska komisija donijela je [Strategiju istraživanja i inovacija za razdoblje 2020.-2024.](#), gdje se unutar ključnih čimbenika razvoja digitalne budućnosti i otvorene znanosti ukazuje na važnost uključivanja šire javnosti u procese istraživanja objedinjene pod nazivom građanska znanost (European Commission, 2020b).



Unutar programa Horizon Europe (2021-2027) otvorena znanost dodana je kao novi element gdje je objavljivanje u otvorenom pristupu, kao i implementacija dobrih praksi otvorene znanosti uvedeno kao obveza svakog odobrenog projekta. Unutar navedenih praksi jedan od elemenata uključuje i poticanje suradnje, kako unutar znanosti tako i s drugim akterima u području znanja putem projekata građanske znanosti.

Kao što se jasno vidi, projekti građanske znanosti slijede istraživačku politiku otvorene znanosti te se njihovim provođenjem ostvaruje niz ciljeva otvorene znanosti. Zbog toga se građanska znanost često spominje unutar šireg konteksta otvorene znanosti. Otvorenost predstavlja osnovni element znanstvene komunikacije, s povijesnom tendencijom znanstvenika da dijele svoje otkriće sa širokim krugom zainteresiranih strana, čak i prije razvoja moderne znanosti. Početak ostvarivanja otvorenog pristupa znanstvenim informacijama može se pratiti od ranih 1990-ih, a formalno je definiran 2002. godine *Budimpeštanskom inicijativom za otvoreni pristup*. Ovaj dokument, uz potvrđene pozitivne aspekte otvorenosti, potaknuo je inicijative za proširivanje otvorenosti na druge sfere, uključujući obrazovanje, kulturu i istraživačke podatke (Hebrang Grgić, 2018.). Navodeći ključne čimbenike razvoja otvorene znanosti, Europska komisija ukazuje na važnost uključivanja šire javnosti u procese istraživanja, objedinjene pod nazivom građanska znanost. Otvorena znanost i građanska znanost su dva koncepta koja se međusobno nadopunjuju i imaju značajan utjecaj na modernu znanstvenu praksu i istraživanje. Otvorena znanost predstavlja pristup znanstvenom istraživanju i diseminaciji znanja koji je transparentan, dostupan i suradnički, dok građanska znanost uključuje angažman javnosti u znanstvene projekte, često u ulozi sakupljača podataka, analitičara ili čak suautora istraživanja. Kao jedna od osam ambicija politike otvorene znanosti, građanska znanost ima ulogu uključivanja šire javnosti u pružanje značajnih doprinosa u području stvaranja znanja (European Commission, 2020a). Wehn i sur. (2020) koncipiraju otvorenu znanost kao krovni pojam koji uključuje niz drugih povezanih konceptata od kojih su otvoreni podaci, otvoreni pristup i građanska znanosti neki od najznačajnijih (slika 1.5.).

OTVORENA ZNANOST



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

U dokumentu *Citizen Science: elevating research and innovation through societal engagement* Europska komisija definira građansku znanost kao dobrovoljno sudjelovanje neprofesionalnih znanstvenika u istraživanju i inovacijama u različitim fazama procesa i na različitim razinama angažmana, od oblikovanja istraživačkih programa i politika do prikupljanja, obrade i analize podataka te procjene ishoda istraživanja. Navodi se kako aktivna suradnja s građanima i društvom ima potencijal za poboljšanje istraživanja i njegovih ishoda te jačanje društvenog povjerenja u znanost. Unutar konteksta

otvorene znanosti, provođenje projekata građanske znanosti može povećati: a) relevantnost i učinkovitost istraživačkih projekata osiguravanjem usklađivanja istraživanja i inovacija s potrebama, očekivanjima i vrijednostima društva, b) kreativnost i kvalitetu projekata proširenjem kolektivnih sposobnosti, opsega istraživanja te količine i kvalitete podataka te c) transparentnost, znanstvenu pismenost i povjerenje javnosti u istraživanje (European Commission, 2020d). Konačno, može se zaključiti da građanska znanost danas predstavlja ne samo povijesnu i akademsku disciplinu nego i dinamičan proces koji odražava društvene, političke i tehnološke promjene.

ZAKLJUČAK

Ovo poglavlje donosi sveobuhvatnu analizu građanske znanosti, promatrajući njezinu povijesnu evoluciju, teorijske osnove i suvremeni kontekst. Proučavanje različitih razdoblja omogućava razumijevanje kompleksne dinamike razvoja građanske znanosti i njezinu sposobnost prilagodbe promjenama u društvu, politici i tehnologiji. Razmatranje ranih razdoblja, posebno 17. i 18. stoljeća, otkriva važnost amaterskog doprinosa i entuzijazma u oblikovanju znanstvenog znanja. Tijekom 19. i 20. stoljeća značajna je profesionalizacija znanosti te transformacija uloge javnosti u znanstvenom procesu, što su bili preduvjeti i temelji za suvremenu građansku znanost. Period između 1990. i 2010. godine bio je ključan u oblikovanju građanske znanosti kao snažnog alata za mobilizaciju javnosti u znanstvenim istraživanjima, a taj je razvoj bio potpomognut novim tehnologijama i digitalnim platformama. Taj period predstavlja prijelaz iz historijske i teorijske sfere u praktičnu i suvremenu primjenu. Nakon 2010. godine građanska znanost dobiva na akademskoj legitimnosti i prepoznatljivosti, postajući priznata kao relevantna grana znanosti. Posljednjih desetak godina obilježava njezino uključivanje u suvremene europske okvire istraživanja kroz financiranje i razvoj europskih istraživačkih politika. U svjetlu ovih promjena može se zaključiti da građanska znanost predstavlja dinamičan proces koji odražava društvene, političke i tehnološke promjene. Poglavlje istražuje kako se građanska znanost razvila iz svojih ranih korijena do suvremenih oblika, kako je odigrala ključnu ulogu u demokratizaciji znanosti te kako je pružila nove pravce i mogućnosti za uključivanje široke javnosti u znanstveno istraživanje.

Kroz ovaj sveobuhvatni pregled, prvo poglavlje pruža duboki uvid u građansku znanost, njezine temelje i razvoj te pridonosi razumijevanju njezine uloge i važnosti u suvremenom društvu. Njegova važnost leži u pružanju konteksta i razumijevanja za daljnja istraživanja i praktične primjene u području građanske znanosti te otvara nove perspektive za budući razvoj i inovacije u ovoj vitalnoj i rastućoj disciplini.

POPIS LITERATURE

- Auerbach, J., Barthelmess, E. L., Cavalier, D., Cooper, C. B., Fenyk, H., Haklay, M., Hulbert, J. M., Kyba, C. C. M., Larson, L. R., Lewandowski, E. i Shanley, L., 2019. The problem with delineating narrow criteria for citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, [e-časopis] 116(31), str. 15336–15337. <https://doi.org/10.1073/pnas.1909278116>.
- Bal, A. S., Weidner, K., Hanna, R. i Mills, A. J., 2017. Crowdsourcing and brand control. *Business Horizons*, [e-časopis] 60(2), str. 219–228. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.11.006>.
- Bensaude-Vincent, B., 2001. A geneology of the increasing gap between science and the public. *Public Understanding of Science*, 10, str. 99-113.
- Bonney, R., 1996. Citizen science: A lab tradition. *Living Bird*, 15(4), str. 7–15.
- Brabham, D. C., 2013. *Crowdsourcing*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Estellés-Arolas, E. i González-Ladrón-de-Guevara, F., 2012. Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*, 38(2), str. 189–200.
- European Commission, 2020a. *Open science*. [online] Dostupno na: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science_en [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Commission, 2020b. *Research and innovation strategy 2020-2024*. [online] Dostupno na: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024_en [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Commission, 2020c. *Citizen science and citizen engagement: Achievements in Horizon 2020 and recommendations on the way forward*. [online] Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostupno na: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/05286> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Commission, 2020d. *Citizen science: Elevating research and innovation through societal engagement*. [online] Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostupno na: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/624713> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Follett, R. i Strezov, V., 2015. An analysis of citizen science based research: Usage and publication patterns. *PLOS ONE*, [e-časopis] 10(11): e0143687. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143687>.
- Hebrang Grgić, I., 2016. *Časopisi i znanstvena komunikacija*. Zagreb: Naklada Ljevak.
- Hebrang Grgić, I. ur., 2018. *Otvorenost u znanosti i visokom obrazovanju*. Zagreb: Školska knjiga.

- 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.
- Holley, R., 2010. Crowdsourcing: How and why should libraries do it? *D-Lib Magazine*, [online] 16(3-4). Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/march10/holley/03holley.html> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Howe, J., 2006. The rise of crowdsourcing. *Wired* [online] Dostupno na: <https://www.wired.com/2006/06/crowds/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Irwin, A., 1995. *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. London: Routledge.
- 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.
- Jasanoff, S., 2003. Technologies of humility: Citizen participation in governing science. *Minerva*, [e-časopis] 41(3), str. 223–244. <https://doi.org/10.1023/a:1025557512320>.
- Kietzmann, J. H., 2017. Crowdsourcing: A revised definition and introduction to new research. *Business Horizons*, [e-časopis] 60(2), str. 151–153. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.10.001>.
- Kullenberg, C. i Kasperowski, D., 2016. What is citizen science? – A scientometric meta-analysis. *PLOS ONE*, [e-časopis] 11(1): e0147152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>.
- Lanxon, N., 2011. How the Oxford English Dictionary started out like Wikipedia. *Wired UK*, [online] Dostupno na: <https://www.wired.co.uk/article/the-oxford-english-wiktionary> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Mahr, D., i Dickel, S., 2019. Citizen science beyond invited participation: Nineteenth century amateur naturalists, epistemic autonomy, and big data approaches avant la lettre. *History and Philosophy of the Life Sciences*, [e-časopis] 41(4), str. 1–19. <https://doi.org/10.1007/s40656-019-0280-z>.
- Owens, T., 2013. Digital cultural heritage and the crowd. *Curator: The Museum Journal*, 56(1), str. 121–130.
- Pelacho, M., Ruiz, G., Sanz, F., Tarancón, A. i Clemente-Gallardo, J., 2021. Analysis of the evolution and collaboration networks of citizen science scientific publications. *Scientometrics*, [e-časopis] 126, str. 225–257. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03724-x>.
- Science Europe, 2018. *Briefing paper on citizen science*. [online] Dostupno na: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4925779> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]

- SOCIENTIZE, 2013. *Green paper on citizen science: Citizen science for Europe: Towards a society of empowered citizens and enhanced research*. [online] Dostupno na: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Strasser, B. J. i Haklay, M., 2018. *Citizen science: Expertise, democracy, and public participation*. [pdf] Bern: Swiss Science Council. Dostupno na: https://wissenschaftsrat.ch/images/stories/pdf/en/SWR_PolicyAnalysis_CitizenScience_INHALT_EN_excerpt.pdf [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Surowiecki, J., 2007. *Mudrost masa : zašto više ljudi zna i kako kolektivna mudrost utječe na poslovanje, privredu, društva i narode*. Zagreb : Profil International.
- 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.
- Wynne, B., 2007. Public participation in science and technology: Performing and obscuring a political–conceptual category mistake. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, [e-časopis] 1(1), str. 99–110. <https://doi.org/10.1007/s12280-007-9004-7>.