

Skupnostno učenje odraslih kot ogrodje za občansko znanost

Johanna Amalia Robinson, Anton Gradišek, Danilo Bevk, Nevenka Bogataj

1 Uvod

Odrasli so pomemben del populacije, odgovoren za ukrepanje ob podnebnih spremembah. V iskanju načinov za aktiviranje participacije odraslih v izobraževanju s poudarkom na področju okoljskega izobraževanja smo preizkušali pristop državlanske znanosti v povezavi s skupnostnim učenjem v okviru kampanje »Opazovanje obiskovalcev sončnic«, ki je potekala v okviru projekta Podnebni cilji in vsebine v vzgoji in izobraževanju v obdobju 2022–2023, tudi z namenom, da se v prihodnjih letih nadaljuje. Opravevalci so pomembni pokazatelji stanja okolja, tudi podnebnih sprememb. Upad njihovega števila in pestrosti vzbuja skrb. Izobraževanje o opravevalcih in o podnebnih spremembah je primeren odziv na skrb, vendar mora biti povezano s potrebami odraslih in z njihovo prostorsko-časovno predstavo. Ob tem je treba upoštevati tudi potrebo odraslih, da je izobraževanje zanje smiselno in uporabno (Torkar, 2014). Čebele so v Sloveniji tradicionalno priljubljene in dobro poznane, zato so lahko vezni člen med odraslimi in izobraževanjem kot odzivom na spreminjanje okolja. Hannah Greving in Kimmerle (2021) trdita, da lahko vzbujajo sočutje in povzročajo željo, da bi jim pomagali, kar je bilo izhodišče za izobraževalni proces, ki ga je organiziral Andragoški center Slovenije.

Namenov izobraževanja je bilo več: v izobraževanje vključiti novo temo (podnebne spremembe), razviti nove pristope okoljskega izobraževanja (npr. učenje na prostem), preizkusiti participativne pristope (občansko

znanost), prispevati k nacionalnim ciljem izobraževanja odraslih (npr. vključevanju ranljivih in učno manj aktivnih skupin ljudi) (Državni zbor RS, 2022) in razvijati zelene kompetence (Bianchi idr., 2022). Eden od namenov je bilo tudi iskanje sinergij npr. med naklonjenostjo naravi (Robinson idr., 2021), znanstvenim pristopanjem k učenju (Stevenson idr., 2015) in zbiranjem podatkov o opraševalcih v lokalnem okolju, pomembnih tako za občansko znanost kot za izobraževanje (Haywood idr., 2016; Yemini idr., 2023). Osnovni cilj je bil preizkusiti pristop občanske znanosti z odraslimi na primeru opraševalcev.

2 Metodologija

2.1 Teoretske osnove

Učenje v občanski znanosti je kompleksen proces, ki ni le individualen, temveč kolektiven (Kloetzer idr., 2021; Pandya in Dibner, 2018). Skupnostna znanstvena pismenost je po mnenju Pandye in Kenne Ann Dibner (2018) več kot vsota individualnih znanj ter se kaže kot vzpostavljena omrežja zapiranja, vedenja, odnosov, moči in mehanizmov deljenja znanja, kar omogoča socialno učenje bolj kot v klasičnem izobraževanju. Ko so vključeni vidiki sodelovanja in skupnosti, občanska znanost spodbuja socialno učenje in izgradnjo skupnosti, s tem pa tudi odziv upravljanja na okoljske probleme (Bogataj, 2020; Fernandez-Gimenez idr., 2008), hkrati pa zadovoljuje tudi potrebe po ohranjanju in upravljanju virov (McKinley idr., 2017). Poleg tega občanska znanost demokratizira znanost, saj znanstveni razvoj odpira družbo (Bonney idr., 2016), koristi različnim ciljnim skupinam (znanstvenikom, sodelujočim v kampanjah, skupnostim) (Haywood idr., 2016) pa tudi širši družbi (Church idr., 2019).

Po mnenju Anne H. Toomey idr. (2020) lahko občanska znanost, ki poteka v lokalnem, torej v za sodelujoče domačem okolju (tako kot v našem primeru), okrepi navezanost in razumevanje različnih razsežnosti kraja, npr. osebnega, družbenega in okoljskega, ter udeležencem olajša razumevanje njihove vloge v kolektivnem socialno-ekološkem sistemu. Podobne učinke opazimo pri drugih tipih izobraževanja, ki so prostorsko umeščeni (Yemini idr., 2023). Po mnenju Haywooda idr. (2016) kolektivna izmenjava izkušenj olajša razumevanje večjih sistemov, ekosistemskega procesa in delovanja na lokalni ter regionalni ravni, zaradi česar je skupnostno učenje pomembno za vsak učni proces. Cantrill idr. (2019) tako ugotavljajo, da krajevno umeščeni projekti občanske znanosti udeležencem omogočajo

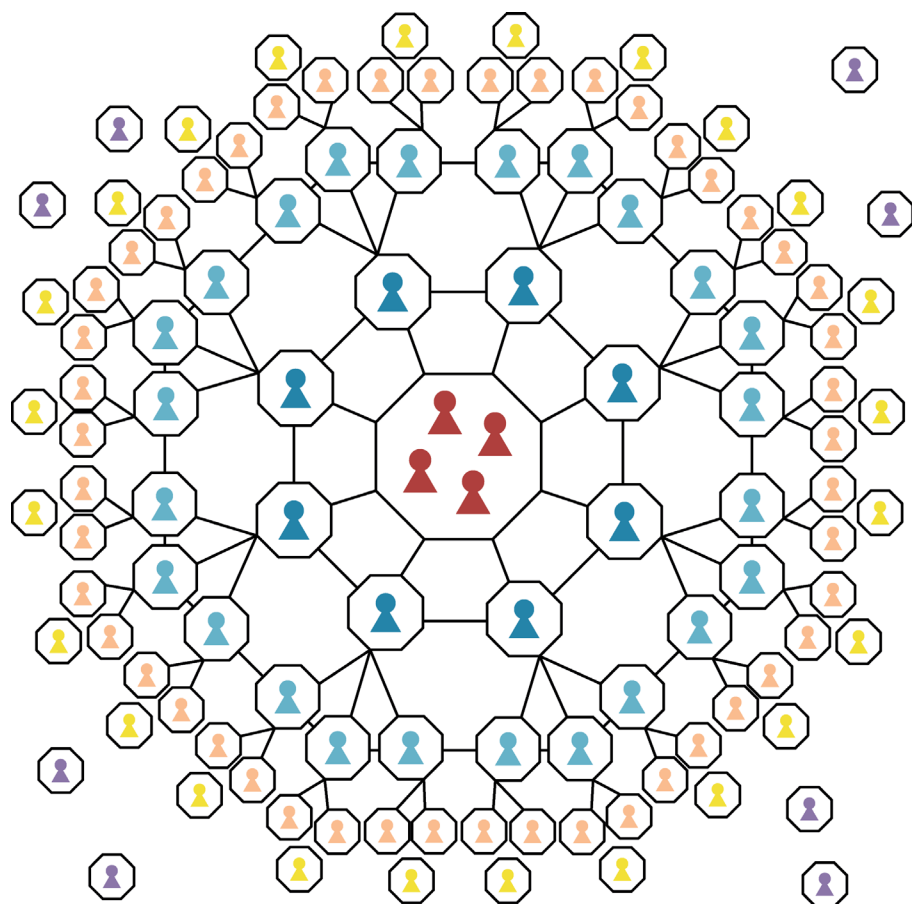
upoštevanje lokalnega konteksta in tamkajšnjih tveganj. Haywood idr. (2016) podobno navajajo, da osmišljanje z znanostjo lahko povzroča klimatsko tesnobo, torej skrb za prihodnost zaradi omejenega vpliva na negativne vplive na okolje, ki pa je pogoj za naše življenje. Del lokalnega konteksta je tudi skupnost, v kateri učna aktivnost poteka. Za namen pričujoče raziskave je skupnost opredeljena na podlagi skupnega interesa: delovanja kampanje občanske znanosti. Skupnost so tako sestavljali udeleženci kampanje z različnimi vlogami: organizatorji, strokovnjaki, vodje skupin, vključno z mentorji študijskih krožkov, in drugi udeleženci aktivnosti.

Sodobna nevropsihologija pojasnjuje, da so možgani učinkovitejši, kadar prejemajo informacije, pomembne za naše osebno življenje (Carey, 2014). Vse navedeno govori o transformativnem potencialu učenja, ki lahko med udeleženci sproži spremembe vedenja. Poleg obsežne literature o projektih občanske znanosti, ki so to uspešno storili, v nadaljevanju opisujemo primer občanske znanosti, ki je vključila tudi slovensko prakso študijskih krožkov. Slednji so v Sloveniji organizirani v okviru izobraževanja odraslih že več kot 30 let (Bogataj, 2018) ter načrtno vključujejo tudi učno manj aktivne dele družbe. S kampanjo smo torej prispevali tudi k nacionalnemu cilju izobraževanja odraslih – aktivni participaciji odraslih in vključevanju manj vključenih. Z vidika kakovosti zbranih podatkov je pristop občanske znanosti lahko težaven, zato si je za kakovost podatkov treba posebej prizadevati (Kosmala idr., 2016). O pomenu usposabljanja za projekt občanske znanosti podrobneje govorijo Gradišek idr. (2023).







2.2 Potek opazovanja opravevalcev

Udeleženci so prejeli semena in posadili sončnice na svojih vrtovih ter čez nekaj tednov na cvetočih sončnicah opazovali opravevalce. Izobraževanje in redna podpora udeležencem sta potekala v več oblikah. Z vidika občanske znanosti je bila kampanja drugačna od drugih izobraževalnih dogodkov, ki običajno vključujejo udeležence individualno – v našem primeru so lahko sodelovale tudi skupine. Ena takih skupin so bili študijski krožki, ki so se na vabilo k sodelovanju odzvali množično.

Usposabljanje udeležencev in učenje v naši kampanji sta potekala na več ravneh, kot so predlagali Maria Peter idr. (2021). Vključevala sta podporne družbene in tehnološke infrastrukture, od spletnih predavanj in gradiv do podpornih skupin ter srečanj. Na podlagi povratnih informacij udeležencev je bila na začetku kampanje ustanovljena podporna skupina na Facebooku. Udeleženci so zato že pred začetkom opazovanja opravevalcev



LEGENDA

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------|
|  | Znanstveniki in organizatorji |  | Udeleženci opazovanja |
|  | Mentorji študijskih krožkov in drugi vodje skupin |  | Družine udeležencev |
|  | Znanci udeležencev | | |
|  | Drugi opazovalci kampanje | | |

Slika 18: Shematski prikaz mreže učeče se skupnosti

preizkusili koristi tega komunikacijskega kanala, ki je omogočil neposreden stik s strokovnjaki in z organizatorjem, torej sprotno komunikacijo, izmenjavo mnenj, vprašanj in opažanj. Tako se je v eksperimentalni izvedbi

kampanje občanske znanosti krepil občutek povezanosti, medij pa je omogočal takojšen odziv na morebitna vprašanja in ostale potrebe opazovalcev.

Na začetku se je zid skupine na Facebooku napolnil s slikami rastočih sončnic udeležencev pa tudi opraševalcev, ki so brenčali okoli drugih rož. Ko so se sončnice odprle, so udeleženci objavljali slike cvetočih sončnic in opraševalcev. Nekateri so prosili za pomoč pri identifikaciji, drugi pa so preprosto delili svoje fotografije. Vsak udeleženec je v projekt nehotе ali namerno vključil tudi svoje bližnje, saj je aktivnost opazovanja potekala na domu. Družinski člani so sodelovali, ko je bila potrebna pomoč pri zalivanju rastlin ali pri opazovanju v času, ko udeležencev ni bilo doma. Vključevanje koordinatorjev srednje ravni (npr. mentorjev študijskih krožkov, ki so usposobljeni in odgovorni za vodenje učnega procesa) je ustvarilo dodatno strukturo in dinamiko mreže skupnosti učencev (slika 18). Poleg družinskih članov in drugih znancev so javne informacije o kampanji občanske znanosti ter njenih rezultatih občasno spremljali tudi drugi opazovalci, ki niso bili aktivni del skupnosti (npr. financer, ki so ga zanimali rezultati novega pristopa).

Ni presenetljivo, da so se udeleženci študijskih krožkov prilagajali zahtevni situaciji s kreativnimi rešitvami in z inovativnimi vzorci samoorganizacije. Nekateri udeleženci so npr. delili semena tistim, ki so opazovali opraševalce na domačih vrtovih, drugi so jih sadili v središčih skupnosti in opraševalce opazovali ne samo kot posamezniki, ampak v skupinah ali centrih kot cele ustanove. Če sončnice niso cvetele, so se odzvali z dopolnilnimi dejavnostmi, še vedno pa so se učili o opraševalcih in podnebnih spremembah. Proces je vključeval humor in igrivost. Udeleženci so primerjali rezultate ne le med seboj, ampak tudi z organizatorji in s strokovnjaki.

Eno med učnimi orodji, uporabljenimi v kampanji, je bil kviz. Z njim nismo le preverjali znanja udeležencev o prepoznavanju opraševalcev, ampak tudi omogočali njihov uvid v to, kje delajo napake in kaj se iz tega naučijo. Mnogi so kviz reševali skupinsko in ne posamično. Kljub nizki uspešnosti prepoznavanja opraševalcev pri nekaterih udeležencev (ali skupinah) je opraševalce v naravi lažje prepoznati kot na slikah, saj jih je možno opazovati pod različnimi koti in so jasni njihova relativna velikost, vedenje in druge posebnosti, kot je brenčanje njihovih kril. Po drugi strani so udeleženci na fotografijah lahko dlje opazovali opraševalce ter tako videli več podrobnosti. Sliko so lahko v primeru dvoma objavili v skupini na Facebooku ali jo v presojo organizatorjem poslali po e-pošti. Možnosti mreženja so ostale odprte tudi po koncu kampanje, kar je dodatno spodbujalo

izmenjavo in učenje (Takano, 2010). Udeleženci so zaradi kampanje vsepovsod začeli opazovati oprasovalce, na katere prej niso bili pozorni, spoznali pa so tudi manj znane oprasovalce, kot so muhe trepetavke in čebele samotarke, za katere pred kampanjo niso vedeli. Po zaključku so imeli udeleženci proste roke pri odločanju, kaj storiti s sončnicami, ko bodo odcvetele. Nekateri so se odločili za njihovo odstranitev, drugi so nabrali semena za ponovitev vaje, ne glede na to, ali bo prišlo do drugega projekta, nekateri pa so jih pustili na vrtu, da semena pojedjo ptice.

Po opazovanju oprasovalcev je bila organizirana evalvacija kampanje občanske znanosti, ki jo v izobraževanju odraslih razumemo kot pomemben del andragoškega cikla (Knowles idr., 2005). Refleksivna dogodka sta bila dva: manjši regionalni, v katerem je sodeloval študijski krožek z izkušnjami okoljskega učenja, in nacionalni, kamor so bili povabljeni vsi udeleženci. Rezultati evalvacije so predstavljeni v Robinson idr. (2024).

3 Rezultati

V obdobju med 10. avgustom in 29. septembrom 2022 je bilo dokumentiranih prek 1.800 opazovanj in prek 5.000 oprasovalcev različnih tipov. Prevladovala so medonosne čebele (*Apis mellifera*) (57 %). Sodelovalo je okroglo 150 udeležencev v starostnem razponu med 25 in 71 leti, med katerimi so tudi ob zaključku prevladovala ženske (74 %). Večina (kar 79 %) jih je bila del skupine, ki je v 53 % predstavljala študijski krožek. Skupina na Facebooku je štela 50 članov, ki so od začetka do zadnjega srečanja pripravili 150 objav. Aktivnost se je na Facebooku razširila na ločeno skupino in njeno delovanje tudi po izteku projekta (npr., objavljanje slik oprasovalcev, ki jih sodelujoči opazijo na svojih dvoriščih, se nadaljuje). Rezultati opazovanja oprasovalcev so podrobno predstavljeni v Gradišek idr. (2023), kjer smo analizirali aktivnost oprasovalcev glede na vreme in zunanjo temperaturo pa tudi različne strukture skupnosti oprasovalcev glede na urbano/ruralno okolje ter glede na nadmorsko višino. Z vidika izobraževanja odraslih smo rezultate objavili v Robinson idr. (2024). V nadaljevanju nizamo še neobjavljene vidike kampanje, ki so lahko uporabni za učitelje.

Tak primer sta vpogled v prilagajanje opazovalcev na številne nepričakovane situacije, do katerih je prihajalo zaradi vremena, odsotnosti in drugih razlogov, ter pomen stalne izmenjave informacij in razprave, ki je krepila občutek skupnosti in učno motivacijo. Zelo jasna je bila tudi potreba po prispevanju k širši skupnosti in po posredovanju ugotovitev ter spoznanj drugim (npr. mlajši generaciji). Skupnost opazovalcev oz. učencev je

bila razpršena po Sloveniji, kar je prispevalo k zanimivim primerjavam. Soočanje z resničnimi okoliščinami in s potencialnimi problemi je učni proces ter refleksijo okrepilo in dopolnilo izkušnjo iz šolskega okolja, kjer učni proces poteka drugače. Primer za to je bilo medsebojno informiranje o kalitvi sončnic na začetku opazovanj, ki je zagotavljalo potrebno dinamiko in poudarek na »resničnem življenju« ter lokalni vpetosti. Posledično so bili učni učinki večplastni: udeleženci so spoznali opraševalce, njihovo pestrost ter biotsko raznovrstnost Slovenije nasploh. Dobili so vpogled v vedenje opraševalcev, njihov odziv na različne vremenske in ekstremne razmere, se naučili prepoznavati opraševalce in navduševati nad rastjo sončnic ter njihovimi posebnostmi (npr. obračanje proti soncu, njihova krhkost nasproti naravnim silam in načini zaščite). Naučili so se opazovati naravo in nihanja v njej (predvsem tista ekstremna). Poleg tega so se naučili izvajati osnove naravoslovnih opazovanj in v opazovalne aktivnosti vključili tudi svoje družinske člane, kar je pomembno za večjo vključenost v izobraževanje odraslih. Njihove izkušnje so naučene informacije o podnebnih spremembah konkretizirale v kontekstu domačega okolja. Pomemben rezultat kampanje občanske znanosti je bil tudi uvid v proces skupnostnega učenja. Udeleženci so namreč poleg narave začeli opazovati tudi, kaj drugi v skupnosti počnejo za ohranjanje opraševalcev, in načrtovati nadaljnje aktivnosti.

Na splošno so uživali v izkušnji, vendar pa je bila nekajkrat omenjena težava pri ohranjanju discipline pri rednem zapisovanju podatkov. Vpletenost nenadnih in uničujočih naravnih pojavov (veter, toča in škodljivci) je bila realna ter negativna, saj je običajno pomenila konec opazovanja. Pogosto je omogočila spoznanje, da je učinek podnebnih sprememb viden tudi že na domačem dvorišču.

4 Razprava

Izkušnja, ki jo je omogočila kampanja opazovanja opraševalcev s pomočjo občanske znanosti na primeru opraševalcev sončnic na domačih vrtovih, je za učitelje različnih ravni šolanja več kot uporabna. Po eni strani je že vabilo k opazovanju sodelujočim osmislilo skrb za lokalno okolje in jih vključilo v zbiranje znanstvenih podatkov, kar je učenju dalo smisel in težo pa tudi odgovornost, saj so zbrani podatki za razumevanje opraševalcev pomembni. Učni proces sta v fazi priprav določala predvsem priprava strokovnih navodil za opazovanje in zbiranje prijav z vse Slovenije ter vzpostavljanje stika z opazovalci. Vloga skupine na Facebooku je preseгла vsa pričakovana organizatorjev in udeležencev, saj se je izmenjava informacij od zgoraj

navzdol, od spodaj navzgor in horizontalno izkazala za ključnega spodbujevalca socialnega učenja. Izkušeni so imeli prednost, zato so v skupinskem lokalnem učenju večji študijski krožki predstavljali pomemben steber kampanje, na katerega se lahko navezujejo tudi učitelji po vsej Sloveniji (Bogataj, 2018). Kumulativne izkušnje študijskih krožkov lahko mobilizirajo kolektivno delovanje, ki je za zelene kompetence sodelujočih ključno (Bianchi idr., 2022), pomembno pa tudi za okoljsko zagovornišvo (Johnson idr. 2014), nego zaupanja (Bogataj, 2020), učno motivacijo in sinergije med sodelujočimi.

Haywood idr. (2016) trdijo, da skupna izkušnja omogoči ustvarjanje pomenov, to pa je povezano s transformativnim učenjem, ki ga O'Sullivan idr. (2002) opredeljujejo kot globok, strukturni premik v zavedanju, ki spremeni posameznikov način bivanja v svetu in to, kako gleda na medsebojno povezanost med vesoljem, naravnim okoljem, svojim osebnim svetom in človeško skupnostjo. Slovenski javnosti sta koncept transformativnega učenja v zadnjem času podrobno predstavila Košmerl in Mikulec (2022).

Pozornost ter motivacija za kampanjo nista usahnili več mesecev in sta ju verjetno utrjevali redna komunikacija ter podpora udeležencem. Predstavljeni primer občanske znanosti se je zato z individualnega in s skupnostnega vidika izkazal za nov ter edinstven pristop, ki presega okvir slovenskega izobraževanja odraslih ter je uporaben tudi za učitelje v formalnem izobraževanju mladine. Za organizatorja in koordinatorja je pomembno zlasti spoznanje, da je iz učnega procesa negotovost večinoma izrinjena, čeprav je resničnost polna negotovosti, ki mobilizira potencialne odzivanja nanjo ter je zato ob dobrem strokovnem vodenju tudi motivacijska. Nekatere negotovosti smo lahko predvidevali in so bile upoštevane v prvotni zasnovi kampanje, medtem ko so druge presenetile in so terjale iterativne ustvarjalne prilagoditve ter korektivne ukrepe (primerjaj Wiggins, 2013). Delovala je nenehna povratna zanka zaradi potrebe po odpravljanju težav. Telefonski klici in dopisovanje so odigrali svojo vlogo pri interakciji s starejšimi udeleženci, spletni mediji so bili učinkovitejši za ostale. Z vsebinskega vidika je bilo največ težav povezanih s slabo kalitvijo sončnic in z njihovo rastjo do cvetenja. Udeleženci so bili prilagodljivi in aktivni. Nekatere učne skupine so npr. predlagale dodatne dejavnosti, npr. branje, likovne dejavnosti in opazovanje okolja, druge so se prilagodile z iskanjem alternativ. Primer za to je pozno cvetenje sončnic na visoki kraški planoti z nadmorsko višino 900 m, kjer bi morale opazovanje potekati izven načrtovanega časovnega okvira študijskega krožka. Udeleženci so se prilagodili

tako, da so prosili enega od članov, da prevzame odgovornost opazovanj tudi za tiste, ki živijo daleč od lokacije opazovanja udeležencev. V več primerih se je pokazala samoorganizacija skupine, zato je v času cvetenja potekalo več nenačrtovanih aktivnosti.

Iskanje ravnotežja tudi med znanstvenimi (zbiranje podatkov o opravevalcih) in izobraževalnimi cilji (učenje o opravevalcih, okolju in zbiranju podatkov) ni bilo lahko. Organizirana struktura in robustnost študijskih krožkov sta bila opora za stabilno ter usklajeno zbiranje podatkov, ki so po mnenju Callaghana idr. (2021) kakovostni le, če se kakovosti namenja posebna skrb. V našem primeru nekateri udeleženci niso vrnilo podatkovnih listov, za kar so bile glavni razlog propadle sončnice, nekaj manj pa pomanjkanje opravevalcev. Udeleženci so se naučili, da je pomemben podatek tudi dejstvo, da opazovanja ni, torej niso vedno razumeli znanstvenega procesa. Bili pa so navdušeni tako nad temo kot nad metodo dela. Opazovanje smo namreč leto zatem ponovili (na jablanah) in kar 79 % prijavljenih v letu 2023 je že sodelovalo v kampanji s sončnicami leta 2022.

5 Zaključek

Izobraževanje odraslih v Sloveniji doslej ni razpolagalo s transformativnimi pristopi ali z metodami učenja na prostem, zato je bil razvoj zelenih kompetenc za odrasle otežen. Predstavljeni primer pa ni le podlaga za nadaljnji razvoj zelenih kompetenc odraslih, ampak uporabna izkušnja tudi za učitelje v izobraževanju mladine. Kampanja občanske znanosti je združevala znanstvene cilje (zbiranje podatkov, poznavanje znanstvenega procesa) in izobraževalne cilje (učenje o opravevalcih in dejavnikih vplivanja, dokumentiranje opazovanj, sodelovalnost) ter je sodelovanje omogočila tudi skupinam. Potrdila se je ključna vloga strokovne zasnove opazovanja, skupnega cilja (učenje z opazovanjem, zbiranje podatkov) in vzajemne večplastne komunikacije. Močan del mozaika so bili študijski krožki, ki doslej s šolstvom ali z učitelji niso bili povezani. Eksperimentalno in transformativno učenje z občansko znanostjo se je izkazalo za primerno za vse generacije ter različna okolja. Izhaja namreč iz resničnih kompleksnih problemov, ki so prostorsko opredeljeni in jih je treba opazovati v naravnem okolju, hkrati pa za zanje iskati rešitve pod strokovnim vodstvom in celostno (npr. z daljšim angažmajem ter vzajemno komunikacijo). Tako je potekala tudi opisana kampanja, v kateri so bili tema učenja opravevalci, pristop k njej pa izobraževanje, ki so ga vodili strokovnjaki za opravevanje ter za občansko znanost. Slednja je bila zasnovana participativno, trajala je

več mesecev in je bila ves čas strokovno podprta. Spodbudila je motivacijo in odziv ter zagotovila znanstveno utemeljene rezultate o opraševalcih. Prvotne cilje je celo preseгла s pobudami za ustvarjalne likovne izdelke, medgeneracijsko učenje in vključevanje širše skupnosti npr. družin udeležencev ob zalivanju rastlin ali opazovanjih pa tudi z voljo za nadaljevanje v kampanjah, ki so sledile naslednje leto.

Učitelje morda omejujeta natančno načrtovanje učnega procesa ter njegovo omejevanje na učilnice, kjer niso del naravnega okolja in svojih skupnosti, kar je oboje v našem primeru izrazito prispevalo k motivaciji, novemu znanju in na njegovi podlagi različnim aktivnostim. Motivirajoče je bilo tudi dejstvo, da so rezultati prispevali k znanstvenim spoznanjem. Tudi izpostavljenost nepredvidljivosti narave je bila pomembna, saj je spodbujala pozornost in odzivnost udeležencev, česar je v umetnem okolju šole in ob varovalnih ukrepih pred morebitnimi izzivi narave bistveno manj. Udeleženci so poleg lastnega konteksta spoznali tudi druge lokacije in rezultate na nacionalni ravni, kar priporočamo tudi učiteljem, saj je kontekstualizacija lastnih opažanj posebna in sodelovalna učna izkušnja. Primerjave so bile močan vir učenja, prav tako zrel in osredotočen dialog o natančnih opazovanjih rasti sončnic in pojavnosti opraševalcev. Prihodnje prakse izobraževanja odraslih in občanske znanosti bodo zato temeljile na kolektivnih ter sodelovalnih procesih, kjer je zaupanje pomemben dejavnik odziva na nepredvidljivost. Tudi učiteljem priporočamo, da učencem omogočajo učenje v naravnem prostoru ter v skupnosti, ki sta z nepredvidljivo dinamiko ne le motivator, ampak namesto izolirane kognitivne izkušnje celovita življenjska izkušnja. Le tako se namreč lahko bližamo kompleksnemu konceptu trajnosti in postopoma plemenitimo prevladujočo individualno zasnovano izobraževalno ponudbo.

Literatura

- Bianchi, G., Pisiotis, U., in Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp The European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/13286>
- Bogataj, N. (2018). Študijski krožki med skupnim in javnim, med racionalnim in iracionalnim. V N. Ličen in M. Mezgec (Ur.), *Sodobne paradigme raziskovanja izobraževanja in učenja odraslih: Eseji v počastitev jubileja Ane Krajnc* (1st ed.), (str. 193–212). Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. <https://doi.org/10.4312/9789610601357>

- Bogataj, N. (2020). Delovno sodelovanje pri reševanju problemov v tehnološko bogatih okoljih—Primerjava med skupinama z visokimi in nizkimi dosežki. V P. Javrh, J. Mirceva, in N. Bogataj (Ur.), *Delovno aktivni prebivalci z nižjimi spretnostmi študija podatkov raziskave Spretnosti odraslih—PIAAC* (str. 59–74). Andragoški center Slovenije. https://arhiv.acs.si/publikacije/Delovno_aktivni_prebivalci_z_nizjimi_spretnostmi.pdf
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., in Enck, J. W. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(1), 2–16. <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>
- Callaghan, C. T., Poore, A. G. B., Hofmann, M., Roberts, C. J., in Pereira, H. M. (2021). Large-bodied birds are over-represented in unstructured citizen science data. *Scientific Reports*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98584-7>
- Cantrill, J., Budesky, R., in Burroughs, B. (2019). Home waters run deep: Leveraging place perception and trout conservation to promote climate change adaptation. *Human Dimensions of Wildlife*, 24(6), 564–578. <https://doi.org/10.1080/10871209.2019.1635233>
- Carey, B. (2014). *How We Learn: The Surprising Truth About When, Where, and Why It Happens*. Random House Publishing Group.
- Church, S. P., Payne, L. B., Peel, S., in Prokopy, L. S. (2019). Beyond water data: Benefits to volunteers and to local water from a citizen science program. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(2), 306–326. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1415869>
- Državni zbor RS (2022). Resolucija o nacionalnem programu izobraževanja odraslih v Republiki Sloveniji za obdobje 2022–2030 (ReNPIO22–30). PISRS. <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=RESO138>
- Fernandez-Gimenez, M., Ballard, H., in Sturtevant, V. (2008). Adaptive Management and Social Learning in Collaborative and Community-Based Monitoring: A Study of Five Community-Based Forestry Organizations in the western USA. *Ecology and Society*, 13(2). <https://doi.org/10.5751/ES-02400-130204>
- Gradišek, A., Robinson, J. A., Bogataj, N., in Bevk, D. (2023). Pollinators of Sunflowers through Citizen Science: An Adult Education Approach. *Acta Entomologica Slovenica*, 31(1), 5–22. https://www.pms-lj.si/app/uploads/2023/07/1-GRADISEK-1_2023.pdf

- Greving, H., in Kimmerle, J. (2021). You poor little thing! The role of compassion for wildlife conservation. *Human Dimensions of Wildlife*, 26(2), 115–131. <https://doi.org/10.1080/10871209.2020.1800146>
- Haywood, B. K., Parrish, J. K., in Dolliver, J. (2016). Place-based and data-rich citizen science as a precursor for conservation action. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 30(3), 476–486. <https://doi.org/10.1111/cobi.12702>
- Johnson, M. F., Hannah, C., Acton, L., Popovici, R., Karanth, K. K., in Weinthal, E. (2014). Network environmentalism: Citizen scientists as agents for environmental advocacy. *Global Environmental Change*, 29, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.10.006>
- Kloetzer, L., Lorke, J., Roche, J., Golumbic, Y., Winter, S., in Jõgeva, A. (2021). Learning in Citizen Science. V Vohland, K., idr., *The Science of Citizen Science* (str. 283 – 308). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_15
- Knowles, M. S., Holton, E. F., in Swanson, R. A. (2005). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development* (6th ed). Elsevier.
- Kosmala, M., Wiggins, A., Swanson, A., in Simmons, B. (2016). Assessing data quality in citizen science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(10), 551–560. <https://doi.org/10.1002/fee.1436>
- Košmerl, T., in Mikulec, B. (2022). Adult Education for Sustainable Development from the Perspective of Transformative Learning Theories. *Sodobna Pedagogika/Journal of Contemporary Educational Studies*, 73 (139) (2), 164–179. https://www.sodobna-pedagogika.net/en/articles/02-2022_adult-education-for-sustainable-development-from-the-perspective-of-transformative-learning-theories/
- McKinley, D. C., Miller-Rushing, A. J., Ballard, H. L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S. C., Evans, D. M., French, R. A., Parrish, J. K., Phillips, T. B., Ryan, S. F., Shanley, L. A., Shirk, J. L., Stepenuck, K. F., Weltzin, J. F., Wiggins, A., Boyle, O. D., Briggs, R. D., Chapin, S. F., ..., Soukup, M. A. (2017). Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. *Biological Conservation*, 208, 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.015>
- O’Sullivan, E., Morrell, A., in O’Connor, M. (2002). *Expanding the Boundaries of Transformative Learning: Essays on Theory and Praxis* (1st ed.). Palgrave.

- Pandya, R., in Dibner, K. A. (Ur.). (2018). Chapter 3 Overview of Citizen Science as a Context for Learning. In *Learning Through Citizen Science: Enhancing Opportunities by Design*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25183>
- Peter, M., Diekötter, T., Kremer, K., in Höffler, T. (2021). Citizen science project characteristics: Connection to participants' gains in knowledge and skills. *PLOS ONE*, 16(7), e0253692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253692>
- Robinson, J. A., Bevk, D., Gradišek, A., in Bogataj, N. (2024). Citizen Science Initiative in Slovenian Adult Education: Enhancing green competencies. *Submitted to European Journal of Education*.
- Robinson, J. A., Kocman, D., Speyer, O., in Gerasopoulos, E. (2021). Meeting volunteer expectations—A review of volunteer motivations in citizen science and best practices for their retention through implementation of functional features in CS tools. *Journal of Environmental Planning and Management*, 64(12), 2089–2113. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1853507>
- Stevenson, K. T., Lashley, M. A., Chitwood, M. C., Peterson, M. N., in Moorman, C. E. (2015). How Emotion Trumps Logic in Climate Change Risk Perception: Exploring the Affective Heuristic Among Wildlife Science Students. *Human Dimensions of Wildlife*, 20(6), 501–513. <https://doi.org/10.1080/10871209.2015.1077538>
- Takano, T. (2010). A 20-year retrospective study of the impact of expeditions on Japanese participants. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 10(2), 77–94. <https://doi.org/10.1080/14729679.2010.505707>
- Toomey, A. H., Strehlau-Howay, L., Manzollillo, B., in Thomas, C. (2020). The place-making potential of citizen science: Creating social-ecological connections in an urbanized world. *Landscape and Urban Planning*, 200, 103824. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103824>
- Torkar, G. (2014). Learning experiences that produce environmentally active and informed minds. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 69(1), 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2014.03.002>
- Wiggins, A. (2013). Free As in Puppies: Compensating for Ict Constraints in Citizen Science. *Proceedings of the 2013 Conference on Computer Supported Cooperative Work*, 1469–1480. <https://doi.org/10.1145/2441776.2441942>
- Yemini, M., Engel, L., in Ben Simon, A. (2023). Place-based education – a systematic review of literature. *Educational Review*, 0(0), 1–21. <https://doi.org/10.1080/00131911.2023.2177260>