

# Komuniciranje znanosti

Sašo  
Dolenc

Zarja  
Muršič

Praktični vodnik za raziskovalke  
in raziskovalce ter za vse, ki  
želite spodbujati radovednost







# Komuniciranje znanosti

Praktični vodnik za raziskovalke in raziskovalce  
ter za vse, ki želite spodbujati radovednost

Avtorja

**Sašo Dolenc**

**Zarja Muršič**

September 2026

|                                                      |                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Naslov</b><br><i>Title</i>                        | <b>Komuniciranje znanosti</b><br><i>Communicating Science</i>                                                                                                                                |
| <b>Podnaslov</b><br><i>Subtitle</i>                  | <b>Praktični vodnik za raziskovalke in raziskovalce ter za vse, ki želite spodbujati radovednost</b><br><i>A Practical Guide for Researchers and Anyone Who Wants to Encourage Curiosity</i> |
| <b>Avtorja</b><br><i>Authors</i>                     | Sašo Dolenc in Zarja Muršič                                                                                                                                                                  |
| <b>Recenzija</b><br><i>Review</i>                    | Tinca Lukan<br>(Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko)                                                                                                             |
| <b>Lektoriranje</b><br><i>Language editing</i>       | Kornelija Sorger<br>(Univerzitetna knjižnica Maribor)                                                                                                                                        |
| <b>Tehnična urednika</b><br><i>Technical editors</i> | Jan Perša<br>(Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba)<br><br>Patricija Fašalek<br>(Centralna tehniška knjižnica Univerze v Ljubljani)                                                    |
| <b>Oblikovanje ovitka</b><br><i>Cover designer</i>   | Jan Perša<br>(Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba)                                                                                                                                    |
| <b>Grafične priloge</b><br><i>Graphic material</i>   | Ilustracije, Kristina Hoffmann, 2026<br>Priloge, Patricija Fašalek, 2026                                                                                                                     |
| <b>Ilustracije</b><br><i>Illustrations</i>           | Kristina Hoffmann                                                                                                                                                                            |

**Založnik** **Univerza v Mariboru**  
*Published by* **Univerzitetna založba**  
 Slomškov trg 15, 2000 Maribor, Slovenija  
<https://press.um.si>, [zalozba@um.si](mailto:zalozba@um.si)

**Izdajatelj** **Centralna tehniška knjižnica Univerze v Ljubljani**  
*Issued by* Trg republike 3, 1000 Ljubljana, Slovenija  
<https://ctk.uni-lj.si>, [post@ctk-uni-lj.si](mailto:post@ctk-uni-lj.si)

**Izdaja**  
*Edition* Prva elektronska izdaja

**Vrsta publikacije**  
*Publicatio typre* E- knjiga

**Dostopno na**  
*Available at* <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/1162>

**Izdano**  
*Published in* Maribor, Slovenija, september 2026



© **Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba**  
*/ University of Maribor, University of Maribor Press*

**Besedilo** / *Text* © Dolenc, Muršič (avtorja), 2026

To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav 4.0 Mednarodna. / *This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial/NoDerivs 4.0 International License.*

Uporabnikom je dovoljeno reproduciranje brez predelave avtorskega dela, distribuiranje, dajanje v najem in priobčitev javnosti samega izvirnega avtorskega dela, in sicer pod pogojem, da navedejo avtorja in da ne gre za komercialno uporabo.

Vsa gradiva tretjih oseb v tej knjigi so objavljena pod licenco Creative Commons, razen če to ni navedeno drugače. Če želite ponovno uporabiti gradivo tretjih oseb, ki ni zajeto v licenci Creative Commons, boste morali pridobiti dovoljenje neposredno od imetnika avtorskih pravic.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni  
knjižnici v Ljubljani  
COBISS.SI-ID 290998531  
ISBN 978-961-299-197-5 (PDF)

**ISBN** 978-961-299-197-5 (pdf)  
978-961-299-198-2 (mehka vezava)

**DOI** <https://doi.org/10.18690/um.8.2026>

**Cena** Brezplačni izvod  
*Price*

**Odgovorna oseba založnika** Prof. dr. Dean Korošak,  
*For publisher* rektor Univerze v Mariboru

**Citiranje** Dolenc, S., Muršič, Z. (2026). *Komuniciranje znanosti: praktični*  
*Attribution* *vodnik za raziskovalke in raziskovalce ter za vse, ki želite spodbujati*  
*radovednost. Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba. doi:*  
10.18690/um.8.2026

# Kazalo

|                                                                               |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Spremna beseda .....                                                          | 1        |
| O avtorjih .....                                                              | 3        |
| <b>I. del: Komuniciranje znanosti -korak za korakom s Sašem Dolencem.....</b> | <b>5</b> |
| 1. Ko pripovedovalca zamenja recenzent .....                                  | 6        |
| 2. Zakaj podatki niso dovolj .....                                            | 7        |
| Iluzija razumevanja .....                                                     | 7        |
| Možgani kot stroji za zgodbe .....                                            | 9        |
| Pripadnost pred resnico .....                                                 | 11       |
| 3. Pred prvim stavkom .....                                                   | 12       |
| Izberi eno konkretno osebo .....                                              | 13       |
| Ugotovi, kaj ta oseba že ve .....                                             | 14       |
| Eno samo sporočilo .....                                                      | 16       |
| Cilj in sporočilo nista isto .....                                            | 17       |
| Skica pred pisanjem .....                                                     | 18       |
| 4. Struktura vodi bralca .....                                                | 19       |
| IN–TODA–ZATO .....                                                            | 20       |
| KJE–KAJ–KAKO–TAKO .....                                                       | 22       |
| Obrnjena piramida .....                                                       | 24       |
| Kako izbrati pravo strukturo .....                                            | 26       |
| Naslovi in začetki .....                                                      | 26       |
| Zaključki .....                                                               | 28       |
| 5. Pisati jasno, misliti natančno .....                                       | 29       |
| Opiši, ne poimenuj .....                                                      | 30       |
| Glagol je močnejši od samostalnika .....                                      | 31       |
| Aktiv, ne pasiv .....                                                         | 32       |
| Konkretno pred abstraktnim .....                                              | 33       |
| Ena poved, ena ideja .....                                                    | 34       |
| Ritem kratkih in dolgih stavkov .....                                         | 35       |
| Preberi z očmi drugega .....                                                  | 36       |
| Briši .....                                                                   | 36       |

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Vseh pravil ne uporabljamo enako .....                                         | 37        |
| <b>6. Znanost pred občinstvom.....</b>                                         | <b>38</b> |
| Priprava: eno sporočilo, tri opore .....                                       | 39        |
| Prosojnice niso zapiski .....                                                  | 40        |
| Telo in prostor .....                                                          | 41        |
| Glas in stik .....                                                             | 43        |
| <b>7. Novinarji, mediji in podobe .....</b>                                    | <b>45</b> |
| Kako razmišljajo novinarji .....                                               | 46        |
| Družbeni mediji .....                                                          | 48        |
| Vizualna komunikacija .....                                                    | 50        |
| <b>8. Umetna inteligenca kot sodelavec, ne avtor.....</b>                      | <b>53</b> |
| Kje pomagajo .....                                                             | 54        |
| Kje zavajajo .....                                                             | 55        |
| Kako jih uporabljati premišljeno .....                                         | 57        |
| <b>9. Odgovornost pripovedovanja znanosti .....</b>                            | <b>59</b> |
| Meja med prilagajanjem in popačenjem .....                                     | 59        |
| Ravnanje z negotovostjo .....                                                  | 61        |
| Kaj storiti, ko se zmotimo .....                                               | 63        |
| Mejni primeri v praksi .....                                                   | 64        |
| Zakaj je to pomembno .....                                                     | 65        |
| Če si zapomnite le tri načela .....                                            | 67        |
| Kontrolni seznam pred objavo .....                                             | 68        |
| Viri in omenjene raziskave .....                                               | 68        |
| Priporočeno dodatno branje .....                                               | 69        |
| <b>II. del: Komuniciranje znanosti - korak za korakom z Zarjo Muršič .....</b> | <b>71</b> |
| <b>1. Začne se z radovednostjo .....</b>                                       | <b>72</b> |
| Kako osmisлити svet s poljudno znanostjo? .....                                | 72        |
| Kaj je komuniciranje znanosti? .....                                           | 73        |
| Zgodovina komuniciranja znanosti .....                                         | 76        |
| Moji začetki .....                                                             | 77        |
| <b>2. Komuniciranje znanosti: podcasti in video.....</b>                       | <b>77</b> |
| Kako deluje tehnologija v ozadju? .....                                        | 78        |
| Razvoj in razcvet znanstvenih podcastov .....                                  | 79        |
| Doseg in poslušalci podcastov .....                                            | 80        |
| Vstop videa v svet podcastov .....                                             | 80        |
| Oblikovanje znanstvenega podcasta: formati in primeri .....                    | 82        |
| Klasični narativni podcasti .....                                              | 86        |
| Raziskovalni ali dokumentarni podcasti .....                                   | 86        |
| Spekulativni ali izmišljeni (fikcijski) narativni podcasti .....               | 87        |
| Primeri iz prakse .....                                                        | 88        |

|                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Kako začeti podkast? .....                                                      | 90         |
| Kako prilagoditi znanstveni jezik za zvočni medij? .....                        | 92         |
| Priprava gosta ali gostje na snemanje .....                                     | 93         |
| Dostopnost znanosti za vse (transkripcija) .....                                | 94         |
| <b>3. Metoda odlagališča misli za strukturiranje vsebin .....</b>               | <b>94</b>  |
| Kako uporabiti odlagališče misli pri ustvarjanju podkasta v treh korakih? ..... | 95         |
| Zakaj je ta tehnika uporabna za znanstvene podkaste? .....                      | 96         |
| <b>4. Priprava video vsebin o znanosti .....</b>                                | <b>96</b>  |
| Priprava daljših videov .....                                                   | 97         |
| Krajši vertikalni video .....                                                   | 98         |
| Kako pripraviti 90-sekundni znanstveni video? .....                             | 99         |
| Primer dobre prakse: Kako Hannah Fry pogloblja radovednost .....                | 100        |
| Praktični nasveti za začetnike in začetnice .....                               | 101        |
| Kako nastopati pred kamero? .....                                               | 101        |
| Pravila za pripravo vsebine .....                                               | 102        |
| Primeri dobrih praks: navdih za ustvarjanje .....                               | 103        |
| <b>5. Alternativni načini komuniciranja znanosti .....</b>                      | <b>104</b> |
| Znanost je povsod okoli nas .....                                               | 105        |
| Znanstveno mišljenje skozi vsakdanje aktivnosti .....                           | 107        |
| Primer iz prakse: »Cookie Science« (Znanost o piškotih) .....                   | 107        |
| Oblikovanje e-novičnika in oblikovanje skupnosti .....                          | 108        |
| Občanska znanost: Javnost kot soavtorica raziskav .....                         | 109        |
| Zgodboris .....                                                                 | 114        |
| Viri in omenjene raziskave .....                                                | 114        |
| Priporočeno dodatno branje .....                                                | 115        |
| <br>Priloga I: Kontrolni seznam .....                                           | <br>119    |
| Priloga II: Zgodboris .....                                                     | 125        |
| <br>Recenzija .....                                                             | <br>129    |



# Spremna beseda

Patricija Fašalek

Dobrodošli na straneh priročnika o komuniciranju znanosti, ki je nastal z namenom, da raziskovalce in raziskovalke ter preostale radovedneže pospremi na pot uspešne predaje znanstvenih dognanj občinstvu oziroma ciljni javnosti. Kot praktični vodnik je zasnovan tako, da vam predstavi možne načine komuniciranja znanosti in vas seznani z naborom široke palete orodij, katera lahko uporabite pri prevajanju znanstvenih podatkov v javnostim razumljiv jezik. Če vas torej zanima, kako z znanostjo ozaveščati in predajati informacije na način, ki pritegne pozornost, nudi dobro razlago in znanost približuje ljudem, je priročnik prišel v prave roke. Komunikator in komunikatorka znanosti, Sašo Dolenc in Zarja Muršič, vas bosta korak za korakom vodila in pojasnila, kako lahko to naredite na odgovoren, profesionalen in etičen način.

V prvem delu Sašo Dolenc bralca opolnomoči z razlago ključnih mehanizmov neuspešnega komuniciranja znanosti, kar ustvari podlago za razumevanje, kako se podviga lotiti uspešno. Nato predstavi klasične oblike komuniciranja znanosti: od pisanja besedil do javnega nastopanja, dotakne se tudi družbenih omrežij in umetne inteligence. Kot spreten mentor nas pripravi na pisanje, še preden s pisanjem sploh začnemo. Pelje nas skozi različne faze ustvarjanja besedila in nas sproti uri v veščinah, ki so potrebne za dobro izvršeno delo. Enako stori z javnim nastopanjem – z nami je vse od priprave na nastop do trenutka, ko na odru dejansko stojimo.

V drugem delu Zarja Muršič predstavi sodobnejše, z internetom povezane in alternativne načine znanstvenega komuniciranja. Razloži, kako si ljudje osmišljamo svet s poljudno znanostjo, predstavi zgodovino komuniciranja znanosti in oriše svoje začetke, preden se loti komuniciranja znanosti skozi format podkasta in videa. Najprej ponudi vpogled v delovanje tehnologij in izpostavi vplivne primere dobre prakse, nato pa bralca spremlja pri ustvarjanju lastnega podkasta

ali videa: skupaj odkrivata vse od tehničnih in vsebinskih priprav do samega snemanja in promocije. Seznani nas tudi z različnimi metodami ustvarjanja, možnostjo povezovanja znanosti z umetnostjo in občansko znanostjo.

Vsak od avtorjev ima svoj edinstven slog in ravno ta raznolikost v pristopu, izbiri medija komunikacije in načinu izražanja lahko služi kot zgled, da je eden izmed ciljev pri komuniciranju znanosti tudi najti svoj glas. Poskušajte, se učite, uživajte v ustvarjanju – in nikar ne obupajte. Ne obstaja samo ena prava pot in odkritje lastnega glasu je lahko zahtevno kot prava doktorska naloga.

# O avtorjih

## Sašo Dolenc

je avtor številnih knjig, člankov in esejev o znanosti, tehnologiji in družbi. Na Univerzi v Ljubljani je študiral fiziko in filozofijo. Posebej se posveča jasnemu in kritičnemu predstavljanju zapletenih idej širši javnosti. Že skoraj tri desetletja ustvarja poljudnoznanstveni spletni portal Kvarkadabra, na katerem je zbranih več tisoč zapisov, predavanj in drugih virov. Je član Unescove Svetovne komisije za etiko znanosti in tehnologije (COMEST), njegove knjige pa so izšle tudi v angleščini in kitajščini.

## Zarja Muršič

je po izobrazbi biologinja, kognitivna znanstvenica in evolucijska antropologinja, danes pa deluje kot komunikatorka znanosti in novinarka. Pokriva teme, povezane z biologijo, podnebnimi spremembami in tehnologijo, najraje odkriva zanimive povezave med družbo in znanostjo. Njene prispevke lahko zasledite na Radiu Študent, Valu 202, Metini listi in pri Strašno hudih ter v drugih medijih. Redno objavlja kratke vidoe o znanosti na družbenih omrežjih, med drugim pa je tudi ambasadorica občanske znanosti v Sloveniji v okviru evropskega projekta za občansko znanost.

Oba avtorja izvajata delavnice o komuniciranju znanosti, kjer se lahko naučite teorijo prenesti v prakso.

I. del

Komuniciranje znanosti -  
korak za korakom s  
Sašem Dolencem

# 1. Ko pripovedovalca zamenja recenzent

Znanstvenice in znanstveniki pogosto najbolj jasno in prepričljivo govorimo takrat, ko svoje delo razlagamo sproščeno, brez občutka, da moramo nastopati kot uradni predstavniki znanosti. Ko prijatelju ob kavi razlagamo, zakaj nas je neko odkritje presenetilo, kaj nas pri raziskavi bega ali zakaj je neki rezultat pomemben, pogosto govorimo živo in razumljivo. Vemo, kje začeti, kaj poudariti in kako sogovornika pripeljati do bistva. A ko isto zgodbo prenesemo v predavalnico, v sporočilo za javnost ali poljudni članek, se nekaj spremeni. Naravni pripovedovalec v nas pogosto utihne, na njegovo mesto pa stopi notranji recenzent.

Ta notranji recenzent je strog, previden in pogosto dolgočasen. Od nas zahteva, da vsako misel zavarujemo z dodatnim pojasnilom, vsako trditev obdamo z varovalkami in vsak stavek zapišemo tako, da nam ga ne bo mogel nihče očitati. Namesto žive pripovedi začnemo nizati dejstva, definicije in formule. Stavki se podaljšajo, misli postanejo nepregledne, besedilo se napolni s pasivnimi konstrukcijami in nenadoma zveni suhoparno, čeprav je tema sama po sebi izjemno zanimiva. Nekdo, ki je še uro prej prijateljem z navdušenjem razlagal o svojem delu, se pred širšim občinstvom pogosto spremeni v govorca, ki zgolj našteva podatke.

Težava ni v tem, da je notranji recenzent odveč. Brez njega bi komuniciranje znanosti hitro zdrsnilo v pretiravanje, površnost ali zapeljivo, a napačno poenostavljanje. Težava nastane, ko recenzent prevzame vlogo pripovedovalca. Njegova naloga ni, da vodi zgodbo, temveč da jo preverja. Dobro komuniciranje znanosti zato ne pomeni, da se odpovemo natančnosti, previdnosti in dvomu, ampak da jih v sporočilo vključimo tako, da občinstvu pomagajo razumeti, ne pa da ga od razumevanja odvrnejo.

## 2. Zakaj podatki niso dovolj

Med raziskovalkami in raziskovalci je razširjena tiha domneva, da bi napačna prepričanja izginila sama od sebe, če bi javnosti le ponudili dovolj dobrih podatkov. Statistika bi razblinila teorije zarot, grafi bi prepričali nasprotnike cepljenja, jasne razlage pa bi odpravile odpor do podnebnih ukrepov. Ta pristop ima tudi ime: model informacijskega deficita, njegova predpostavka pa je na videz povsem razumna. Če bi drugi vedeli, kar vemo mi, bi razmišljali enako kot mi.

Toda ljudje ne delujemo tako, kar že desetletja kažejo raziskave v kognitivni psihologiji, sociologiji znanosti in raziskovanju javnega razumevanja znanosti. Problematičen odnos do znanstvenih spoznanj namreč skoraj nikoli ne izvira zgolj iz pomanjkanja podatkov, temveč veliko pogosteje iz načina, kako naši možgani obdelujejo informacije, kako v njih iščejo vzorce in zgodbe ter kako se nova spoznanja prepletajo s čustvi, pripadnostjo skupinam in občutkom lastne identitete. Če teh mehanizmov ne razumemo, bomo znova in znova razočarani, ko bomo ugotavljali, da še tako dobronamerne in strokovno neoporečne razlage ne dosežejo ljudi, ki so jim namenjene.

V nadaljevanju si bomo ogledali tri mehanizme, ki pojasnjujejo velik del neuspešnega komuniciranja znanosti: iluzijo razumevanja, pripovedno naravo mišljenja in identitetno zaščito prepričanj. Vsak deluje nekoliko drugače, skupaj pa tvorijo okvir, znotraj katerega šele zares razumemo, zakaj zgolj več podatkov ni dovolj.

### Iluzija razumevanja

Leta 2002 sta psiholog Leonid Rozenblit in kognitivni znanstvenik Frank Keil z univerze Yale izvedla preprost, a zelo poveden eksperiment. Udeležencem sta pokazala seznam vsakdanjih predmetov, med katerimi so bili zadruga, stranišče,

šivalni stroj in ključavnica, nato pa jih vprašala, kako dobro razumejo njihovo delovanje. Samoocene so bile visoke. Ljudje so bili prepričani, da znajo razmeroma natančno pojasniti, kako ti predmeti delujejo, saj so jih poznali, jih vsak dan uporabljali in o njih morda že večkrat slišali kakšno razlago.

Potem sta jih raziskovalca prosila, naj to, v kar so bili tako prepričani, tudi dejansko storijo. Korak za korakom naj razložijo, kako posamezen predmet deluje, kot bi to razlagali otroku. Pri zadrgi naj denimo opišejo, kaj se zgodi, ko povlečemo jeziček, kako se zobci med seboj zataknejo, zakaj se lahko nato spet razprejo, kako se vrsta začne in kako konča. Hitro se je pokazalo nekaj nenavadnega. Ljudje so obmolnili, znanje, ki se jim je še malo prej zdelo samoumevno, pa se je razkrojilo v množico vprašanj, na katera niso znali odgovoriti. Ko sta jih raziskovalca po razlagi znova prosila za samooceno znanja, je ta občutno padla.

Pojav sta poimenovala iluzija razlagalne globine. Pokazala sta, da občutek razumevanja ni isto kot dejansko razumevanje, kar je za komuniciranje znanosti izjemno pomembno spoznanje. Možgani nam namreč pogosto ponudijo prijetno bližnjico: če predmet poznamo, če ga uporabljamo, če se z njim pogosto srečujemo ali če smo o njem že slišali nekaj prepričljivih stavkov, dobimo občutek, da razumemo tudi njegov notranji mehanizem. Ta občutek je v vsakdanjem življenju uporaben, saj bi se sicer ob vsakem predmetu, napravi ali družbenem pojavu znašli v analitični paralizi, hkrati pa je lahko nevarna past, kadar se iz vsakdanje domačnosti rodi prepričanje, da neko stvar razumemo globlje, kot jo v resnici.

Ena od posledic iluzije razlagalne globine je privlačnost preprostih razlag. Ko slišimo zapleteno, nepopolno in z zadržki opremljeno znanstveno pojasnilo, v nas pogosto ne sproži prijetnega občutka razumevanja, temveč prej nelagodje, saj od nas zahteva potrpežljivost, sprejemanje negotovosti in pripravljenost, da vzročne povezave niso vedno takoj očitne. Ko pa slišimo razlago tipa »cepljenje ni naravno, zato škodi telesu« ali »farmacevtska podjetja nam skrivajo resnico, ker želijo večje dobičke«, dobimo povsem drugačno izkušnjo: vzrok, posledica in krivec so jasni, zgodba je sklenjena, možgani pa zadovoljni, ker se zdi, da se je zapleten svet nenadoma uredil v preprost in pregleden vzorec.

Za vse, ki komuniciramo znanost, iz tega izhaja neprijetno, a nujno spoznanje: znanstvena razlaga ne tekmuje samo z drugimi trditvami, temveč tudi z občutki, ki jih te trditve sprožajo.

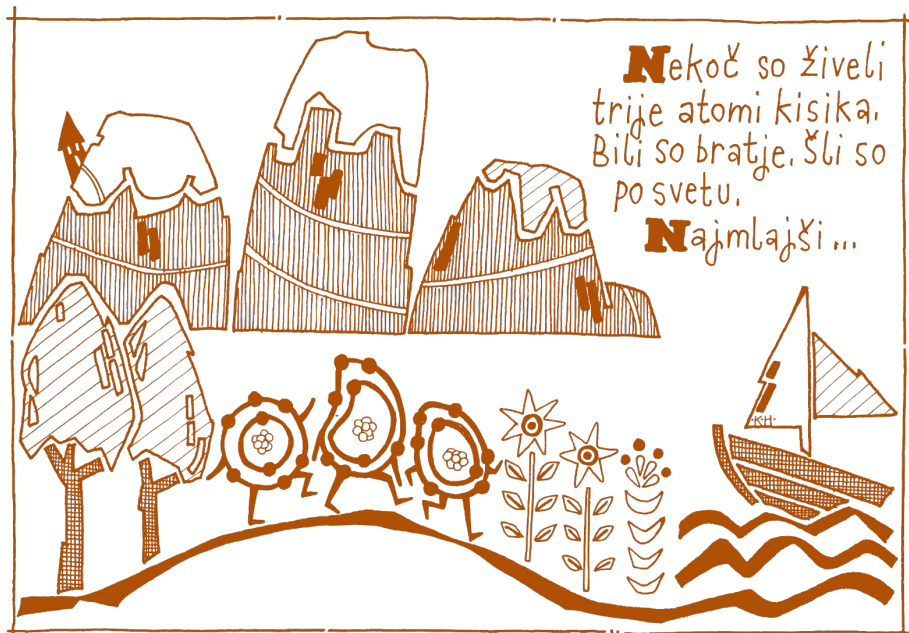
Dobra znanstvena razlaga nima samodejne prednosti pred poenostavljeno zmoto, saj je pogosto previdnejša, manj dokončna in na prvi pogled manj zadovoljiva. Naloga komuniciranja znanosti zato ni le v tem, da podamo pravilne informacije, temveč da občinstvu pomagamo ustvariti zanesljiv občutek orientacije v zahtevni temi. Ljudem moramo omogočiti, da začutijo, da se jim stvari postopoma sestavljajo v razumljivo celoto, ne da bi jim pri tem ustvarili lažen vtis, da je svet preprostejši, kot je v resnici.

## Možgani kot stroji za zgodbe

Druga velika ovira pri komuniciranju znanosti je način, kako naši možgani organizirajo svet. Ne delujejo kot dokumenti, ki hladno beležijo podatke v vrstice in stolpce, temveč bolj kot pripovedovalci, ki v dogajanju iščejo vzroke, namene, junake, krivce in možne razplete. Če vzrok ni očiten, ga poskušajo dopolniti, če povezava manjka, jo ustvarijo, če je dogajanje kaotično, ga skušajo urediti v zaporedje, ki ga lahko razumemo. To ni napaka v delovanju mišljenja, temveč ena njegovih temeljnih funkcij, saj bi se brez sposobnosti povezovanja, predvidevanja in pripisovanja pomena v množici dražljajev preprosto izgubili.

Posledica je, da dejstva brez zgodbe pogosto izgubijo proti zgodbi brez dejstev. Teorije zarote so prav zato tako odporne na kritiko. Njihova moč ni v kakovosti dokazov, temveč v pripovedni obliki, ki običajno vsebuje vse elemente privlačne zgodbe: jasne junake in zlikovce, skriti načrt, ki se postopoma razkriva, občutek posebnega vpogleda, ki ga večina ljudi ne vidi, in obljubo velikega razpleta, ki se nikoli povsem ne izpolni, zato lahko zgodba teče naprej. Ko temu nasproti postavimo strokovni članek o isti temi, ima lahko ta neprimerno boljšo vsebino, vendar pogosto nima junakov, napetosti, ritma in jasnega zaporedja, zato se v spominu poslušalca teorija zarote zlahka ohrani, znanstvena razlaga pa hitro utone v pozabo. Ljudje si nova dejstva lažje zapomnimo, če so umeščena v pripovedni okvir, namesto da so podana kot samostojen seznam informacij. Zgodba pritegne pozornost, vzdržuje zanimanje, poveže nove podatke z obstoječim znanjem in jih ob čustvenem ali miselnem zaključku utrdi v spominu. Seznam dejstev tega ne zmore, tudi kadar je pravilen, natančen in izčrpen, saj pogosto ne ustvari poti, po

kateri bi mu občinstvo lahko sledilo. Podatki sami po sebi še niso razumevanje; razumevanje nastane šele takrat, ko se med njimi vzpostavijo razmerja, zaporedja in pomeni.



Za raziskovalke in raziskovalce to pomeni, da izbira med »suhoparno, a natančno« in »pripovedno, a površno« razlago sploh ni prava izbira. Gre za lažno dilemo, ki jo akademska kultura včasih po nepotrebnem vzdržuje, kot da bi bila vsaka pripovedna oblika že sama po sebi sumljiva in kakor da bi zanimiva razlaga nujno pomenila popuščanje strokovni natančnosti. V resnici dobra pripovedna oblika ne zahteva, da smo manj natančni, temveč le, da natančnost razporedimo v drugačnem vrstnem redu. Najprej vprašanje, nato zaplet, potem iskanje in nazadnje razrešitev. To so pravzaprav isti elementi, ki jih najdemo tudi v raziskovalnem delu, le da jih moramo predstaviti tako, da poslušalec ali bralec ne izgubi rdeče niti.

V nadaljevanju priročnika bomo videli, da obstaja več preprostih pripovednih struktur, ki pomagajo ustvariti takšno zaporedje. Nobena od njih ne zahteva pretiravanja, dramatiziranja ali izmišljanja, saj namen pripovedi v komuniciranju znanosti ni olepšati resnice, temveč ji dati obliko, v kateri jo je mogoče spremljati. Izhodišče je preprosto: če pri občinstvu vzbudimo vprašanje, na katero si želi

izvedeti odgovor, ga lahko popeljemo tudi skozi zahtevno snov. Če tega vprašanja ne vzpostavimo, nam pogosto ne bodo pomagali niti najnatančnejši grafi, saj bodo podatki ostali brez notranjega gibanja, brez napetosti in brez razloga, da bi jim kdo sledil do konca.

## Pripadnost pred resnico

Tretji mehanizem je najneprijetnejši in ga v akademskih krogih pogosto najtežje sprejmemo. Ljudje smo socialna bitja, kar pomeni, da smo bolj kot skoraj katerakoli druga vrsta odvisni od pripadnosti skupini, zaupanja bližnjih in občutka, da imamo v skupnosti svoje mesto. V evolucijski zgodovini je izločitev iz skupine pogosto pomenila smrtno nevarnost, zato se je strah pred osamitvijo naselil globoko v naše mišljenje in še danes vpliva na način, kako sprejemamo ali zavračamo informacije. Trditev namreč ne presojamo samo po tem, ali je resnična, temveč tudi po tem, kaj bi njeno sprejetje pomenilo za naš položaj med ljudmi, ki jim pripadamo.

Če neko trditev sprejme skupnost, s katero se istovetimo, jo bomo lažje sprejeli tudi sami; če jo ista skupnost zavrne, jo bomo pogosto zavrnil, še preden bomo zares preverili podatke, na katerih temelji. To ne pomeni, da smo nerazumni ali da so ljudje preprosto ujetniki plemenskih nagonov, temveč da razum ni ločen od socialnega življenja. Misli ne nastajajo v praznem prostoru, ampak v mreži pripadnosti, zaupanja, ugleda, lojalnosti in strahu pred izključitvijo. Zato je lahko isto dejstvo v eni skupnosti sprejeto kot samoumevno, v drugi pa kot napad na način življenja.

Psiholog Dan Kahan je s sodelavci v več študijah opozoril na nenavadno in za razsvetljensko predstavo o znanju precej neprijetno lastnost tega mehanizma. Višja znanstvena pismenost pri spornih vprašanjih ne zmanjša nujno polarizacije, ampak jo lahko v nekaterih primerih celo poveča. Bolj izobraženi ljudje niso imuni za pristranskosti svoje skupine, temveč so pogosto le spretnejši pri iskanju argumentov, ki te pristranskosti podpirajo. Inteligenca v takšnih primerih ni ščit pred zmoto, ampak lahko postane njeno orodje. Dve izobraženi osebi lahko gledata iste podatke in v njih vidita povsem različno sliko, ker ne presojata le dokazov, temveč tudi socialne posledice njihovega sprejetja.

Evolucijska biologinja in voditeljica dokumentarcev BBC Ella Al-Shamahi je o tem zapisala nenavadno osebno pričevanje. Odraščala je v muslimanski skupnosti v Birminghamu in od trinajstega leta aktivno širila svojo vero. Verjela je v kreacionizem in bila prepričana, da evolucijska biologija bodisi laže bodisi napačno interpretira podatke. Na univerzitetni študij paleoantropologije se je vpisala z izrecnim namenom, da evolucijo ovrže, vendar se je med študijem soočila z dokazi, ki jih ni mogla odmisлити: z doslednimi vzorci v fosilnem zapisu, s sorodnostmi med vrstami in z ostanki starodavnih virusov na enakih mestih v genomu človeka in šimpanza. V nekem trenutku si je morala priznati, da evolucija preprosto drži.

Toda ta trenutek ji ni prinesel olajšanja, kot bi morda pričakovali v preprosti zgodbi o zmagi znanja nad zmoto. Prinesel ji je izgubo. Izgubila je del svoje skupnosti, prijatelje in pomemben del dotedanje identitete, razpadla pa je tudi njena dogovorjena poroka. Izkušnjo sprejetja znanstvene teorije je pozneje opisala kot obliko žalovanja. Njena zgodba seveda ni pravilo za vse podobne primere, je pa izjemno jasen opomnik, da zavračanje znanstvenih spoznanj pogosto ni posledica gole nevednosti. Včasih ljudje neko spoznanje zavrnejo zato, ker bi jih njegovo sprejetje stalo pripadnosti, varnosti in mesta v skupnosti, ki jim daje občutek smisla.

Iz tega sledi nekaj zelo pomembnega za komuniciranje znanosti. Posmehovanje in vzvišenost sta strup za dialog. Ko se na "neznanstveno" stališče odzovemo z izrazom moralne ali intelektualne superiornosti, drugi osebi praviloma ne pokažemo njene zmote, temveč ji pokažemo, da pripadamo nasprotnemu taboru. V tistem trenutku se vrata zaprejo, argumenti pa izgubijo moč, četudi so vsebinsko pravilni. Učinkoviti glasniki sprememb zato pogosto ne prihajajo od zunaj, temveč iz skupnosti same: to so ljudje, ki v njej uživajo zaupanje in znajo novo razumevanje ponuditi tako, da posamezniku ni treba hkrati zapustiti sveta, v katerem se počuti doma.

### 3. Pred prvim stavkom

Večina napak pri komuniciranju znanosti ne nastane med pisanjem, temveč pred njim. Nastane v tistih tihih minutah, ko pred zaslonom še nismo začeli tipkati, v glavi pa smo že sprejeli nekaj odločitev, ki bodo vplivale na vse, kar bo sledilo.

Koga nagovarjamo? Koliko ta oseba že ve? Kaj ji sploh želimo povedati? Če imamo na ta vprašanja jasne odgovore, pisanje pogosto steče precej naravno, saj vemo, komu govorimo, iz česa lahko izhajamo in kam hočemo pripeljati misel. Če odgovorov nimamo, pa nobena retorična spretnost ne more rešiti besedila, ki je bilo že v izhodišču ustvarjeno za napačnega naslovnika ali zgrajeno okoli nejasnega sporočila.

Zato so od večine slogovnih pravil pomembnejša tri vprašanja, ki si jih morajo raziskovalke in raziskovalci zastaviti pred pisanjem. Obravnavali jih bomo v nadaljevanju priročnika. Prvo je vprašanje o občinstvu, drugo o njegovem predznanju, tretje pa o samem sporočilu. Šele ko približno vemo, kdo sedi na drugi strani besedila, s kakšnimi pojmi, predstavami in predsodki prihaja k naši temi ter kaj naj bi po branju razumel bolje kot prej, ima pisanje trdno izhodišče. Brez tega izhodišča se tudi dobro napisani stavki hitro spremenijo v lepo urejen labirint.

## Izberi eno konkretno osebo

Najpogostejši odgovor na vprašanje, za koga pišemo, je nekaj v slogu: »za splošno javnost«. Formulacija zveni razumno, saj želimo z njo povedati, da ne pišemo za ozek krog strokovnjakov, vendar je v resnici vir številnih nesporazumov. Splošna javnost namreč ni oseba. Je abstrakcija, ki ne more prebrati ničesar, ker kot konkretni naslovnik sploh ne obstaja. Ko pišemo zanjo, se skoraj samodejno zatečemo k nevtralnemu, splošnemu in brezosebnemu slogu, saj je to edina oblika, za katero se zdi, da bi lahko hkrati ustrezala tako široko in nejasno opredeljenemu občinstvu.

Veliko boljši pristop je, da si pred pisanjem izberemo eno konkretno osebo iz ciljne skupine, po možnosti nekoga, ki ga dejansko poznamo. To je lahko mama ali sestra, sosed, s katerim se pogosto pogovarjamo, nekdanji sošolec, prijateljica iz drugega poklica ali znanec, ki ga tema zanima, vendar ni strokovnjak zanjo. Pomembno je, da si lahko predstavljamo njegov obraz, način govora, potrpežljivost, radovednost in značilne odzive. Pišemo za to osebo, kot da sedi nasproti nas za kuhinjsko mizo in ji skušamo razložiti, kaj raziskujemo in zakaj je to pomembno. Ob tem si večkrat zastavimo različna vprašanja. Kje bi nas prvič prekinila? Katera beseda bi ji bila tuja? Kdaj bi se namrščila? Kje bi ji bila pripoved najbolj zanimiva? In kdaj bi se začela dolgočasiti?

Ta miselna vaja naredi več stvari hkrati. Abstraktno občinstvo zamenja s konkretnim sogovornikom, zato se jezik skoraj samodejno približa naravni ravni razlage. Razkrije vrzeli v naši argumentaciji, ker lahko vnaprej predvidimo, kje se bo oseba zmedla ali izgubila. Hkrati pa pisanju vrne ton pogovora, saj ne nagovarjamo več anonimne množice, temveč nekoga, za kogar nam ni vseeno. Besedilo ne postane manj strokovno, temveč bolj usmerjeno; ne izgubi resnosti, ampak pridobi naslovnika.

Isto načelo velja tudi takrat, ko ne pišemo za širšo javnost. Če pišemo za kolegice in kolege iz druge stroke, si izberimo konkretno osebo iz tega okolja, ne namišljene skupine »interdisciplinarnih bralcev«. Če pišemo za odločevalce, si zamislimo uradnika, svetovalko ali predstavnika ustanove, s katerim smo se že srečali. Če pripravljamo gradivo za učitelje biologije v srednjih šolah, imejmo pred očmi konkretnega učitelja, ki ga poznamo po imenu. Načelo je vedno enako: brezimno kategorijo zamenjamo z živo osebo in pustimo, da njene verjetne reakcije vodijo naše odločitve.

Tak pristop ima tudi pomembno metodološko vrednost, saj nas varuje pred dvema napakama, ki sta pri komuniciranju znanosti zelo pogosti. Prva je podcenjevanje naslovnika, če si ga predstavljamo kot skoraj popolnoma neuko osebo, zato mu razlagamo stvari, ki jih že ve, ali se nehote zatečemo k tonu, ki zveni pokroviteljsko. Druga je precenjevanje, ko predpostavimo, da razume pojme, s katerimi smo sami obkroženi vsak dan, zanj pa so novi, tuji ali celo zavajajoči. Obe napaki izvirata iz istega problema: naslovnika smo si zamislili preveč abstraktno. Konkretna oseba teh težav ne odpravi čudežno, vendar nas ves čas opozarja, da pišemo za nekoga z lastnim znanjem, izkušnjami, radovednostjo in omejitvami.

## Ugotovi, kaj ta oseba že ve

Ko imamo pred očmi naslovnika, moramo čim bolj natančno ugotoviti, kaj o naši temi že ve. Ne zadostuje splošna ocena, da gre za »laika«, »študentko«, »novinarja«, »odločevalko« ali »zainteresirano javnost«, saj nam takšne oznake povedo premalo. Potrebujemo konkretne odgovore. Katere pojme ta oseba že pozna? Katerih ne? Katere intuicije bo prinesla s seboj? Katere od teh intuicij nam bodo pri razlagi pomagale in katere jo bodo lahko zapeljale v napačno smer?

Uporaben pripomoček je metafora lego kock. Predstavljajmo si, da so vsi pojmi, predstave in izkušnje, ki jih naslovnik že ima, lego kocke različnih oblik in barv. Ko razlagamo novo vsebino, ne prenašamo dokončane zgradbe iz svoje glave v naslovnikovo, temveč moramo v njegovem miselnem prostoru poiskati kocke, ki so že tam, in jih sestaviti v novo strukturo. Kock, ki jih nima, ne moremo uporabiti. Lahko jih postopoma dodamo, vendar šele tako, da jih prej razložimo in povežemo s tistim, kar že razume. Vsaka dobra razlaga je zato gradnja iz obstoječih gradnikov, ne prenos končanega izdelka iz ene glave v drugo.

Kaj to pomeni v praksi? Če naslovnik ve, kaj je celica, mu lahko ribosom razložimo kot droben molekularni stroj, ki v celici sestavlja beljakovine. Če ne ve, kaj je celica, mu razlaga o ribosomu ne bo pomenila skoraj ničesar, saj bomo gradili na temelju, ki ga ni. Najprej moramo zato vzpostaviti osnovno predstavo celice, šele nato lahko vanjo umestimo ribosom. Na prvi pogled se zdi, da smo s tem izgubili čas, v resnici pa smo ga prihranili, saj se razlaga brez osnovnih gradnikov zelo hitro sesuje.

Včasih je položaj še zahtevnejši, ker občinstvo ne pogreša določenih kock, temveč ima napačne. Pojem sicer pozna, vendar ga razume na način, ki bo novo razlago oviral. V fiziki je to klasičen problem. Učitelj mora dijake pogosto najprej odvaditi intuitivnega prepričanja, da težja telesa padajo hitreje od lažjih, preden lahko zares razloži osnove klasične mehanike. Podobno se pri evoluciji, genetiki, podnebnih spremembah ali umetni inteligenci pogosto ne spopadamo s praznim prostorom, ampak z že oblikovanimi predstavami, ki se zdijo samoumevne, čeprav so napačne ali vsaj nepopolne. To odvajanje je pogosto najtežji del razlage. Ljudje svojih intuicij ne odvržejo na ukaz; če jim samo povemo, da se motijo, običajno ne dosežemo veliko. Pokazati jim moramo, kje točno njihov model odpove in zakaj drugi model isti primer pojasni bolje.

Kako ugotoviti, kaj naslovnik v resnici ve? Če pripravljamo predavanje, vprašajmo organizatorja, kdo bo sedel v občinstvu, kakšna je njegova izobrazba, zakaj prihaja in kaj od dogodka pričakuje. Če pišemo za spletno stran, preberimo, kaj je bilo na njej o podobnih temah že objavljeno, saj nam to pove, na kakšno raven razlage so bralci vajeni. Če se pripravljamo na gostovanje v podkastu, poslušajmo nekaj prejšnjih oddaj in opazujmo, kako voditelj uvaja zahtevnejše pojme, kje se ustavi in kaj prepusti poslušalcem. Če pišemo kolumno za časopis, preverimo, kako je ta časopis o podobnih temah pisal v zadnjem letu. Ne gre za formalno

raziskavo občinstva, temveč za oceno, ki meglene intuicije zamenja z boljšim približkom resničnega naslovnika.

Pri tem pa moramo paziti še na nekaj. Ljudje običajno vedo več, kot predpostavljamo, le da pogosto ne vedo istih stvari kot mi in jih ne poimenujejo z istimi besedami. Razlika je v specializaciji. Nekdo, ki se ukvarja s kmetijstvom, morda ne pozna izraza p-vrednost, a negotovost, tveganje, verjetnost in razliko med korelacijo in vzrokom razume zelo konkretno, ker je njegovo delo odvisno prav od takšnih presoj. Taksist morda ne uporablja izraza pozitivna povratna zanka, a zelo dobro ve, kako se prometni zastoj sam krepi. Podjetnica morda ne pozna formalnih modelov kompleksnih sistemov, a iz izkušenj razume, kako majhna sprememba v dobavni verigi povzroči velike posledice drugje. Občinstvo skoraj vedno ve več, kot mislimo; izziv je najti presek med tem, kar že ve, in tem, kar mu moramo razložiti. Ko ta presek najdemo, se razlaga pogosto sestavi skoraj sama.

## Eno samo sporočilo

Po vprašanju o občinstvu in njegovem predznanju pride tretje vprašanje, ki je za raziskovalke in raziskovalce pogosto najtežje: kaj je tisto, kar želimo, da si naslovnik zapomni, tudi če pozabi vse drugo? Vprašanje se zdi preprosto, vendar je v resnici neprijetno, ker nas sili k izbiri in brisanju. Vsaka raziskava ima v očeh tistega, ki jo je izvajal, veliko pomembnih plati: metodološki preboj, nepričakovan stranski rezultat, povezavo z delom neke druge skupine, družbene posledice, omejitve metode in vprašanja za nadaljnje raziskovanje. Vse to je za raziskovalno delo pomembno, pogosto celo nujno. Toda bralec ali poslušalec ima v spominu prostor predvsem za eno osrednje sporočilo. Če mu jih poskušamo hkrati podati pet, se zelo verjetno ne bo jasno spomnil nobenega.

Pravilo, ki ga predlagam, je preprosto. Preden začnemo pisati, poskusimo v eni sami povedi zapisati bistvo sporočila. Ne naslov, ne slogan in ne temo, ampak poved z glagolom, pomenom in posledico. Ta poved bo vodilo za vse, kar bo sledilo. Če jo znamo napisati brez večjega oklevanja, smo za pisanje verjetno pripravljeni. Če se pri njej zatakemo, je to dragocen znak, da še nismo razčistili, kaj pravzaprav želimo povedati. Bolje je, da se ta nejasnost pokaže pred pisanjem kot sredi tretje strani, ko ugotovimo, da smo začeli dva različna članka, nobenega pa nismo zares razvili.

Takšna poved je lahko na primer: »Nova študija kaže, da lahko mikroplastika prehaja skozi krvno-možgansko pregrado, kar odpira vprašanja o dolgoročnih zdravstvenih učinkih.« Ali: »Naša skupina je razvila algoritem, ki prepozna pogoste napake v radioloških diagnozah in zdravnika opozori, kje je potrebna dodatna pozornost.« Ali: »Analiza slovenskih jezer kaže, da je segrevanje površinskih plasti v zadnjem desetletju pospešilo cvetenje alg in neposredno ogrozilo ribe.« Vsaka od teh povedi je konkretna, vsaka pove, kdo ali kaj nekaj počne, in vsaka nakaže, zakaj bi moralo to koga zanimati. Takšno poved lahko na kratko razložimo novinarki, sosedu ali recenzentki projekta, hkrati pa jo lahko med pripravo besedila tudi preizkušamo, zavržemo in napišemo znova. Prva različica, ki nam pride na misel, pogosto še ni najboljša; zato se splača zapisati več možnih sporočil in jih po nekaj urah prebrati z več distance.

S tem je povezana nevarnost, ki bi ji lahko rekli nagon vsevednega raziskovalca. Pojavi se takrat, ko poskušamo v eno samo besedilo stlačiti celoten kontekst svojega področja: zgodovino problema, terminološke razlike, omejitve metode, alternativne interpretacije, odprta vprašanja in še vse tisto, kar bi nam lahko kdo očital, da nismo omenili. V strokovni objavi je veliko tega nujno, saj tam pišemo za skupnost, ki od nas pričakuje popoln opis problema. Pri komuniciranju znanosti pa lahko takšna izčrpnost postane pogubna. Bralec se po nekaj odstavkih, v katerih mu skušamo dobronamerno povedati vse, pogosto naveliča in se umakne k nečemu, kar od njega zahteva manj napora. Izbira jasnega sporočila zato ni osiromašenje raziskovalnega dela, temveč spoštovanje naslovnika, njegove pozornosti in časa.

## Cilj in sporočilo nista isto

Poleg glavnega sporočila se splača ločeno premisliti tudi o cilju. Na prvi pogled se zdita sporočilo in cilj skoraj ista stvar, vendar gre za dve različni vprašanji. Sporočilo pove, kaj naj naslovnik razume ali si zapomni; cilj pa pove, kaj naj se po srečanju z besedilom v njem spremeni. Ali želimo predvsem obvestiti? Navdušiti? Prepričati? Umiriti strah? Povabiti k sodelovanju? Spodbuditi k dejanju? Vsak od teh ciljev zahteva nekoliko drugačen pristop, drugačno strukturo in pogosto tudi drugačen format.

Če želimo predvsem obveščati, zadostuje jasna, pregledna in dobro strukturirana razlaga brez odvečne dramatike. Če želimo navdušiti, potrebujemo več osebnega glasu, anekdoto, presenečenje ali občutek odkrivanja. Če želimo prepričati, moramo predvideti ugovore in jih nasloviti, še preden jih bralec sam izreče. Če želimo povabiti k sodelovanju, moramo ponuditi konkretno dejanje, ki ga lahko oseba po branju dejansko izvede. Enako sporočilo lahko torej zaživi v zelo različnih oblikah, odvisno od tega, kaj želimo z njim doseči.

Najpogostejša napaka je mešanje ciljev. Besedilo hoče hkrati obvestiti, navdušiti, prepričati, pomiriti in povabiti, zaradi česar nobenega od teh ciljev ne uresniči dovolj dobro. Vsak cilj ima svoje zahteve, zato besedilo, ki jih brez premisleka prepleta, hitro začne spominjati na skladbo, ki bi hotela biti hkrati rock, jazz, opera in ljudska pesem. Tehnično je morda mogoče, poslušalcev pa najverjetneje ne bo prepričala, ker ne bodo vedeli, kako naj ji sledijo.

Pravilo je zato preprosto: izberimo primarni cilj, druge pa pustimo kot možne stranske učinke, ne kot enakovredne naloge istega besedila. Če je glavni cilj obveščanje, naj bo besedilo predvsem pregledno. Če je cilj navduševanje, naj bo pripovedno. Če je cilj prepričevanje, naj bo argumentirano in pozorno do ugovorov. Če je cilj povabilo k sodelovanju, naj bo jasno, kratko in usmerjeno v naslednji korak. Ta izbira se pogosto pokaže tudi pri izbiri formata. Obveščanje lažje najde dom v novičarski obliki, navdušenje v eseju, blogu ali podkastu, prepričevanje v kolumni ali komentarju, povabilo k sodelovanju pa v kratkem videu, objavi na družbenem omrežju ali neposrednem nagovoru. Format ni nevtralna posoda, v katero lahko vlijemo katerikoli namen; pogosto že sam narekuje, kako bo občinstvo sporočilo razumelo.

## Skica pred pisanjem

Vse omenjeno lahko sestavimo v kratko vajo, ki ne traja več kot deset minut, vendar lahko bistveno izboljša vse, kar napišemo pozneje. Vzemimo list papirja in na vrh zapišimo ime konkretne osebe, za katero bomo pisali. Pod njim navedimo tri stvari, ki jih ta oseba o naši temi verjetno že ve, in tri stvari, katerih najverjetneje še ne razume ali jih razume drugače, kot bi bilo potrebno. Nato zapišimo eno samo poved, ki povzema glavno sporočilo, čisto na koncu pa še eno besedo ali kratko zvezo, ki opredeli primarni cilj: obveščanje, navdušenje, prepričevanje, pomiritev, povabilo.

Ta list nam služi kot pripomoček za pisanje. Ko se med ustvarjanjem besedila izgubimo, se vrnemo k njemu. Ko razmišljamo, ali naj določen odstavek ohranimo ali izbrišemo, preverimo, ali služi osebi na vrhu lista in osrednjemu sporočilu, ki smo ga zapisali. Ko se odločamo, ali moramo določen pojem dodatno razložiti, pogledamo, kaj ta oseba verjetno že ve in česa ne. Ko ne vemo, kako zaključiti, se vrnemo k stavku s sporočilom in poskrbimo, da po zadnjem odstavku ostane prav tisti vtis, zaradi katerega smo besedilo sploh začeli pisati.

Takšna skica se bogato obrestuje. Nekaj minut razmisleka pred pisanjem lahko prihrani ure poznejšega popravljanja, še pomembneje pa je, da prihrani čas bralcu, ki bi se sicer izgubljal v besedilu, ki ne ve natančno, komu je namenjeno in kaj želi povedati. Dobro komuniciranje znanosti se zato ne začne s prvim stavkom, temveč z odločitvijo, komu govorimo, iz česa izhajamo, kaj želimo sporočiti in zakaj naj bi bilo to za naslovnika vredno pozornosti.

## 4. Struktura vodi bralca

Ko vemo, komu pišemo, kaj ta oseba že ve in kaj ji želimo sporočiti, potrebujemo še eno stvar: strukturo. Ta določi vrstni red, v katerem bomo razvili elemente razlage, in prav vrstni red pogosto odloča o tem, ali bo besedilo bralca vodilo ali ga izgubilo. Ista vsebina lahko, če jo razporedimo po akademskem vzorcu, zveni težko, oddaljeno in prepočasno, medtem ko lahko v novinarski ali pripovedni strukturi postane jasna, napeta in razumljiva. Razlika ni v podatkih, temveč v poti, po kateri jih ponudimo.

Raziskovalke in raziskovalci se med študijem praviloma naučimo predvsem ene strukture, tiste iz znanstvenih člankov: uvod, metode, rezultati, razprava, zaključek. Za strokovno bralstvo je ta oblika odlična, saj omogoča preverljivost, natančnost in postopno razgrnitev argumenta. Za komuniciranje znanosti pa je pogosto neprimerna, ker napetost gradi prepočasi, preveč časa porabi za ozadje, najpomembnejše sporočilo pa pogosto postavi na konec, do katerega bralec sploh ne pride. V strokovnem članku je potrpežljivost vpisana v žanr; v besedilu za splošno javnost pa si jo moramo šele pridobiti.

Zato potrebujemo drugačne strukture. Ne zato, ker bi bila javnost nezmožna slediti zahtevni vsebini, temveč zato, ker javno besedilo deluje v drugačnih okoliščinah. Bralec nima obveznosti, da nadaljuje. Poslušalec lahko miselno odide, še preden končamo uvod. Novinar ima na voljo nekaj minut, urednik nekaj vrstic, uporabnik družbenega medija pa pogosto le sekundo ali dve pozornosti. Struktura je zato način, kako spoštujemo omejen čas in omejeno pozornost občinstva, ne da bi pri tem popačili vsebino.

V tem poglavju si bomo ogledali tri preproste strukture, ki se v praksi dobro obnesejo v različnih situacijah. Prva je primerna za kratke povzetke, ko imamo na voljo le nekaj stavkov. Druga pomaga pri daljših pripovednih razlagah, kjer želimo bralca ali poslušalca voditi skozi problem do rešitve. Tretja prihaja iz novinarstva in je uporabna povsod, kjer mora biti najpomembnejše povedano takoj. Nobena od teh struktur ne zahteva literarnega talenta, vsaka pa zahteva disciplino: naučiti se moramo, da vsebine ne razporejamo tako, kot smo jo odkrivali sami, temveč tako, kot jo bo najlažje razumel nekdo drug.

## IN–TODA–ZATO

Bi znali svojo raziskavo v tridesetih sekundah razložiti novinarju, ki vas je ustavil na prireditvi? Kolegu iz drugega področja, ki vas na sestanku mimogrede vpraša, kaj pravzaprav delate? Tujcu na letalu, ki ga tema morda zanima, vendar o njej ne ve skoraj ničesar? V takih položajih raziskovalke in raziskovalci pogosto naredimo eno od dveh napak. Ali začnemo predolgo, z zgodovino področja, uvodom v metodologijo in pojasnjevanjem okoliščin, kar se nikoli ne konča, ali pa v želji po jedrnatosti ponudimo suhoparno definicijo, ki je sicer točna, vendar ne pove, zakaj bi morala koga zanimati.

Za takšne situacije je zelo uporabna preprosta struktura, ki ji je biolog in filmski ustvarjalec Randy Olson nadel ime **IN–TODA–ZATO**. Njena logika je preprosta: vsako raziskavo poskušamo povzeti v treh stavkih oziroma treh miselnih korakih. Prvi postavi kontekst, drugi uvede zaplet, tretji pa ponudi razrešitev. Besede *in*, *toda* ter *zato* pri tem niso nujno dobesečni vezniki, temveč oznake za tri funkcije, ki jih mora kratek povzetek opraviti. Najprej moramo pokazati, v katerem svetu se zgodba začne, nato kaj v tem svetu ni samoumevno, nazadnje pa, kaj smo zaradi tega naredili ali ugotovili.

Poglejmo, kaj ta vzorec naredi vsebini. Najprej klasičen, skoraj akademski povzetek raziskovalnega področja debelosti in novih zdravil za hujšanje:

Debelost povzroča sladkorno bolezen in bolezni srca. Razvili smo agoniste receptorjev GLP-1. Ti upočasnijo praznjenje želodca in vplivajo na občutek lakote. V kliničnih študijah so ljudje izgubili petnajst odstotkov telesne teže. To je izboljšalo njihovo zdravje.

Vsebinsko je vse na mestu, vendar poslušalec po takem povzetku ne ve prav dobro, zakaj mu to govorimo. Slišal je niz podatkov, ki so morda pomembni, vendar se še niso sestavili v zgodbo. Manjka napetost, manjka razlog, manjka obrat, zaradi katerega bi razumel, zakaj je odkritje pomembno.

Ista vsebina v vzorcu **IN–TODA–ZATO** zveni drugače:

Debelost drastično poveča tveganje za hude bolezni, **in** desetletja smo od bolnikov pričakovali, da bodo problem rešili sami, z voljo in dieto. **Toda** danes vemo, da naši možgani aktivno sabotirajo izgubo teže z močnimi signali lakote, proti katerim je skoraj nemogoče zmagati. **Zato** smo razvili molekule, ki oponašajo hormone sitosti, utišajo ta biološki alarm in zdravnikom prvič v zgodovini dajejo učinkovito orodje za zdravljenje debelosti.

Podatki se niso bistveno spremenili, spremenila pa se je njihova vloga. Prvi del predstavi svet, v katerem se je debelost dolgo razumela predvsem kot vprašanje volje in samodiscipline. Drugi del ta svet zamaje, ker pokaže, da telo izgube teže ne sprejme pasivno, temveč se ji biološko upira. Tretji del ponudi rešitev, ki je smiselna prav zato, ker odgovarja na prej vzpostavljeno napetost. To je bistvo strukture: ne našteva, ampak povezuje.

Zakaj takšna oblika deluje, ni skrivnost. Naši možgani so občutljivi za vzročne zveze, obrate in posledice. Dve dejstvi, položeni drugo ob drugo, pogosto ne pustita globoke sledi; dve dejstvi, povezani z napetostjo in razrešitvijo, pa aktivirata način razumevanja, ki je bližji pripovedi. **IN–TODA–ZATO** ni retorični trik, temveč zgoščena oblika zgodbe, ki se prilega naravni arhitekturi mišljenja.

Iz tega izhaja tudi širše načelo. Pri pisanju in govorjenju se skušajmo izogibati zaporedju »in potem«, kadar to služi le mehanskemu naštevanju korakov. »Naredili smo poskus in potem smo dobili rezultat in potem smo ga primerjali z

literaturo« je seznam. »Naredili smo poskus, toda rezultat je bil povsem drugačen od pričakovanega, zato smo se morali vrniti k hipotezi« je zgodba. Informacije so lahko skoraj iste, vendar jih drugi primer postavi v razmerje, v katerem se pojavi napetost, sprememba in razlog za nadaljevanje.

Kdaj uporabiti **IN–TODA–ZATO**? Vedno, ko imamo malo časa in veliko vsebine. Pri kratki predstavitvi na konferenci, v odgovoru novinarju, ki sprašuje, za kaj pri raziskavi sploh gre, v prvem odstavku bloga, v uvodu javnega predavanja ali pri predstavitvi projekta financirjem. Povsod, kjer moramo v nekaj stavkih postaviti kontekst, zaplet in pomen, je ta struktura skoraj neprecenljiva, ker nas prisili, da najprej povemo, zakaj je zgodba sploh vredna pozornosti.

## **KJE–KAJ–KAKO–TAKO**

Tridesetsekundni povzetek je dragocen, vendar je le začetek. Za daljše oblike, kot so zapis za blog, uvod v predavanje, poljudni članek, daljši odgovor v intervjuju ali podcastu, potrebujemo strukturo, ki razlagi omogoči več prostora, ne da bi se pri tem razlezla. Tu pomaga vzorec, ki ga lahko poimenujemo **KJE–KAJ–KAKO–TAKO**. Njegova prednost je, da odkritje ali problem razgrne v štirih korakih, pri čemer vsak korak naravno izhaja iz prejšnjega in bralca vodi naprej.

Prvi korak je **KJE**. Postavi začetno situacijo, svet pred problemom, okoliščine, v katerih se zgodba začne. Bralcu da oporo, iz katere bo lahko razumel, kaj sledi. Drugi korak je **KAJ**. V ta svet uvede težavo, zaplet ali oviro: nekaj se ne ujema, nekaj grozi, nekaj ostaja nerešeno. Brez tega koraka ni zgodbe, ampak le opis stanja. Tretji korak je **KAKO**. Iz problema oblikuje vprašanje, ki ga je treba rešiti, pri čemer še ne ponudi odgovora, temveč jasno pokaže, zakaj rešitev ni samoumevna. Četrti korak je **TAKO**. Ponudi odgovor, odkritje ali pristop, ki razreši napetost, vzpostavljeno v drugem in tretjem koraku.

Poglejmo si to na sodobnem javnozdravstvenem vprašanju, antibiotični odpornosti.

**KJE:** Odpornost na antibiotike po svetu strmo narašča. Okužbe, ki so bile še pred nekaj desetletji preprosto ozdravljive, postajajo znova nevarne, razvoj novih antibiotikov pa se je skoraj ustavil.

**KAJ:** Toda težava ni le medicinska. Antibiotike v ogromnih količinah uporabljajo tudi v živalih, pogosto ne za zdravljenje bolnih živali, temveč za pospeševanje rasti zdravih. Odporne bakterije se tako razmnožujejo na kmetijah in se skozi hrano, vodo ter zemljo širijo do ljudi.

**KAKO:** Kako bi bilo mogoče uporabo antibiotikov v živalih zmanjšati, ne da bi pri tem uničili ekonomsko osnovo dejavnosti?

**TAKO:** Naša ekipa je na perutninskih farmah v treh državah preizkusila kombinacijo ciljanih probiotikov in izboljšanih higienskih protokolov. Uporaba antibiotikov se je zmanjšala za sedemdeset odstotkov, produktivnost pa je ostala stabilna. Bakterij ni bilo treba uničiti; dovolj jih je bilo konkurenčno izriniti. Vsak korak v tem zaporedju odpre vrata naslednjemu. Začetna situacija pokaže, zakaj je tema pomembna, zaplet razkrije, zakaj problem ni preprost, vprašanje bralca pripravi na iskanje rešitve, odgovor pa razreši napetost, ki se je postopoma gradila. Prav ta vlečni učinek loči dobro napisano poljudno razlago od besedila, ki je sicer pravilno, vendar ga bralec odloži po nekaj odstavkih, ker ne čuti, da ga kaj vleče naprej.

Pri strukturi **KJE–KAJ–KAKO–TAKO** moramo paziti predvsem na dve nevarnosti. Prva je predolg uvod. Raziskovalke in raziskovalci imamo pogosto radi kontekst, zato lahko korak **KJE** nehoti razširimo v zgodovino celotnega področja, še preden smo sploh pokazali, v čem je problem. Bralec pa v tem času ne čaka potrpežljivo na zaplet, temveč se preprosto umakne. Kontekst mora biti zato kratek, konkreten in usmerjen v težavo, ki jo bomo odprli, ne splošen pregled vsega, kar o področju vemo.

Druga nevarnost je, da korak **TAKO** ne odgovori na napetost, ki smo jo ustvarili. Če smo v koraku **KAJ** odprli vprašanje rabe antibiotikov v živalih, mora rešitev odgovarjati prav na to težavo, ne na neko širšo ali le približno povezano vprašanje. Bralec zelo hitro začuti, kadar mu besedilo nekaj obljubi, nato pa odgovori na nekaj drugega. Tudi če je vsebina zanimiva, ostane občutek neizpolnjene obljube.

Kdaj uporabiti **KJE–KAJ–KAKO–TAKO**? Povsod, kjer imamo dovolj prostora, da temo razvijemo, vendar ne toliko, da bi si lahko privoščili razpršeno strukturo. V blogu, poljudnoznanstvenem članku, uvodu v javno predavanje, radijskem ali podkast prispevku, daljšem odgovoru novinarju ali pismu bralcev. Še posebej

uporabna je pri temah, kjer želimo pokazati, da odkritje ni padlo z neba, temveč je odgovor na konkreten problem, ki ga je bilo treba najprej pravilno razumeti.

## Obrnjena piramida

Tretja struktura prihaja iz novinarskega sveta in je akademskemu pisanju pogosto najbolj tuja. Imenuje se obrnjena piramida, ker najpomembnejše postavi na vrh, podrobnosti pa razporedi pod njim. Začnemo z glavnim odkritjem, posledico ali pomenom, nato razložimo mehanizem, šele zatem pa dodamo ozadje, zgodovino in dodatne podrobnosti. Besedilo je torej zgrajeno tako, da bralec najpomembnejše izve takoj, tudi če prebere samo prvi odstavek.

Za znanstvenice in znanstvenike je to pogosto najbolj neintuitivna struktura, ker smo v akademskem pisanju navajeni prav nasprotnega vrstnega reda. Najprej predstavimo kontekst, nato razvijemo hipotezo, opišemo metode, predstavimo rezultate in šele na koncu povemo, kaj iz vsega skupaj sledi. V strokovnem okolju je to smiselno, saj bralec želi videti pot dokazovanja. V javnem besedilu pa tak vrstni red pogosto ne deluje, ker bralec najprej potrebuje razlog, zakaj naj sploh nadaljuje. Če najpomembnejše pride šele na koncu, tja pogosto ne pride nihče.

Poglejmo isto vsebino v obeh zaporedjih. Najprej akademsko oblikovan povzetek Nobelove nagrade za fiziologijo ali medicino, podeljene za odkritja mehanizmov periferne imunske tolerance:

V devetdesetih letih dvajsetega stoletja je bilo področje supresorskih T-celic v veliki meri opuščeno, saj predhodne raziskave niso dale prepričljivih dokazov o njihovem obstoju. Shimon Sakaguchi je v prelomni študiji leta 1995 dokazal obstoj posebne podskupine T-celic, označenih kot CD4+CD25+, ki aktivno vzdržujejo periferno imunsko toleranco. Neodvisno sta Mary Brunkow in Fred Ramsdell identificirala transkripcijski dejavnik Foxp3, ki deluje kot glavno stikalo za razvoj in delovanje teh regulatornih celic. Odkritja skupaj razkrivajo mehanizem, s katerim telo preprečuje avtoimunske odzive.

Povzetek je natančen in za strokovnjaka dovolj razumljiv, vendar bralec dolgo ne izve, zakaj bi ga zgodba morala zanimati. Najprej dobi zgodovino področja, nato imena, nato oznake celic, šele na koncu pa osnovni pomen odkritja. V javnem

besedilu je to tvegano zaporedje, saj zahteva potrpežljivost, preden ponudi razlog zanjo.

Ista vsebina po načelu obrnjene piramide zveni drugače:

Imunski sistem mora vsak dan opraviti skoraj nemogočo nalogo: dovolj odločno mora napadati viruse, bakterije in rakave celice, hkrati pa se mora ustaviti, preden orožje obrne proti lastnemu telesu. Nobelova nagrada je bila podeljena trem raziskovalcem, ki so pojasnili enega ključnih mehanizmov tega ravnotežja: odkrili so posebne regulatorne celice T, nekakšne varuhe imunskega sistema, ki prepoznajo nevarno pretirano reakcijo in drugim imunskim celicam preprečijo napad na zdravo tkivo. Njihovo delovanje je odvisno od gena *Foxp3*, ki sproži razvojni program teh celic in jim omogoči, da imunski odziv zavirajo tam, kjer bi postal škodljiv. Odkritje ni pomembno le za razumevanje avtoimunskih bolezni, pri katerih je treba te varovalne mehanizme okrepiti, temveč tudi za zdravljenje raka, kjer jih želimo včasih začasno oslabiti, da bi imunski sistem tumor napadel odločneje. Kar se je začelo kot vprašanje, zakaj telo ne napade samega sebe, je tako postalo eno osrednjih izhodišč sodobne imunologije.

Razlika je očitna. Obrnjena piramida takoj pove, zakaj je zgodba pomembna. Bralec, ki prebere le prva dva stavka, že razume bistvo novice. Tisti, ki bere naprej, izve, kaj odkritje pomeni za zdravljenje. Nato pride mehanizem, šele zatem ozadje. Nihče ni prikrajšan za pomembne informacije.

Pri obrnjeni piramidi se splača upoštevati nekaj praktičnih pravil. Naslov in prvi stavek nosita največjo težo, saj se bralec v prvih sekundah odloči, ali bo nadaljeval. Naslov zato ne sme biti zgolj oznaka teme, temveč obljuba konkretne vsebine. Namesto »Nova odkritja na področju imunologije« je veliko bolje zapisati »Nobelova nagrada za odkritje celic, ki nas ščitijo pred lastnim imunskim sistemom«. Prvi stavek naj bo samostojen, razumljiv brez nadaljevanja in naj vsebuje glavno sporočilo. Vse, kar sledi, ga lahko razlaga, pogloblja in dopolnjuje, ne sme pa šele naknadno razkriti, za kaj je pravzaprav šlo.

Kdaj uporabiti obrnjeno piramido? Povsod, kjer se bralec ali poslušalec odloča zelo hitro: v sporočilih za medije, novičarskih zapisih, objavah na spletni strani, kratkih prispevkih na družbenih medijih, uvodnih odstavkih daljših besedil in povzetkih za urednike ali novinarje. V teh žanrih je skoraj nujna, ker ne smemo

računati na to, da bo občinstvo potrpežljivo čakalo na glavno misel. V daljših pripovednih besedilih jo lahko uporabimo kot uvodno strukturo, nato pa preidemo na **KJE–KAJ–KAKO–TAKO**, ko želimo razložiti, kako smo do glavnega sporočila prišli.

## Kako izbrati pravo strukturo

Tri strukture, ki smo jih obravnavali, ne tekmujejo med seboj, saj vsaka pokriva drugačno situacijo. Če imamo na voljo trideset sekund in moramo hitro razložiti bistvo, uporabimo **IN–TODA–ZATO**. Če pišemo daljšo razlago, v kateri želimo razviti problem, vprašanje in rešitev, uporabimo **KJE–KAJ–KAKO–TAKO**. Če pišemo novico, sporočilo za javnost ali objavo, kjer mora bralec najpomembnejše izvedeti takoj, uporabimo obrnjeno piramido.

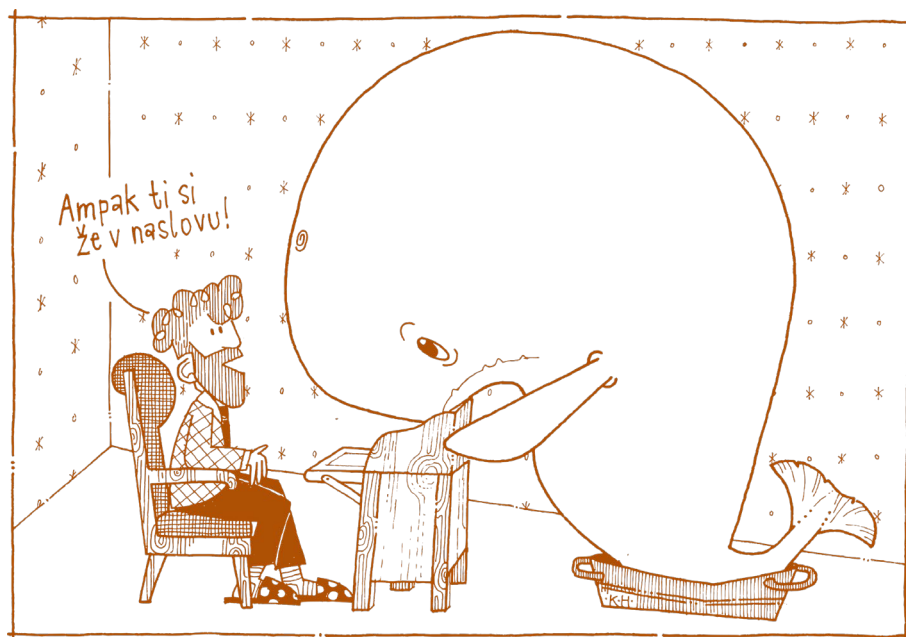
V praksi se te strukture pogosto prepletajo. Sporočilo za medije se lahko začne z obrnjeno piramido, da takoj pove glavno novico, nato pa v nadaljevanju razvije ozadje po načelu **KJE–KAJ–KAKO–TAKO**. Blog zapis se lahko začne s povzetkom **IN–TODA–ZATO**, potem pa razgrne širši pripovedni lok. Predavanje lahko odpre kratek tridelni povzetek, nadaljuje z daljšo razlago problema in se na koncu vrne k obrnjeni piramidi ključnih sporočil. Strukture so orodja, ne obrazci, ki bi jih morali mehansko izpolnjevati. Njihova vrednost je v tem, da nas prisilijo razmisliti, kaj mora občinstvo izvedeti najprej, kaj šele pozneje in kaj morda sploh ne sodi v besedilo.

Najslabša izbira je običajno tista, ki je sploh ne opazimo. To se zgodi, ko besedilo zgradimo po vrstnem redu, v katerem smo sami razmišljali, raziskovali ali pisali strokovni članek, ne da bi se vprašali, kako bo po isti poti hodil nekdo, ki z našim področjem nima dolgoletnih izkušenj. Struktura je zato tudi oblika empatije. Pomeni, da se za trenutek preselimo na drugo stran in vprašamo, po kateri poti bo bralec najlažje prišel do razumevanja.

## Naslovi in začetki

Ne glede na izbrano strukturo sta dve mesti v besedilu posebej pomembni: naslov in prvi stavek. Če sta dobra, bralec vstopi v besedilo; če sta šibka, preostanek pogosto ne pride več na vrsto. To ne pomeni, da mora biti naslov senzacionalističen ali prvi stavek dramatičen, pomeni pa, da morata opraviti svojo

nalogo. Bralcu morata dati razlog, da nadaljuje. Naslov je obljuba. Dober naslov vzbudi radovednost, vendar ne obljubi več, kot bo besedilo dejansko ponudilo. »Zakaj se nekatere bakterije obnašajo, kot da bi bile nesmrtné« je naslov, ki postavi vprašanje in bralca povabi, da poišče odgovor. »Bakterije in nesmrtnost« je zgolj oznaka teme, ki ne ustvari napetosti. Pri naslovih se moramo izogniti dvema skrajnostma. Prva je akademski naslov, ki opisuje vsebino, vendar ne obljubi ničesar zanimivega: »Študija vpliva temperature na metabolizem bakterij rodu *Escherichia coli*«. Druga je tabloidni naslov, ki obljubi več, kot lahko besedilo pošteno izpolni: »Neverjetno odkritje, ki bo za vedno spremenilo medicino!« Prvi bralca ne povabi, drugi ga prevara. Dober naslov stoji med obema skrajnostma: je specifičen, konkreten in zvest vsebini.



Prvi stavek ima podobno vlogo, le da deluje še bolj neposredno. Njegova naloga ni, da razloži celotno ozadje, temveč da odpre vrata v besedilo. Zato je pogosto bolje začeti s prizorom, vprašanjem, presenetljivo ugotovitvijo ali konkretnim problemom kot z definicijo. »Klečim na trdem betonu in pakiram škatle« je boljši prvi stavek kot »V devetdesetih letih sem ustanovil podjetje, ki se je pozneje razvilo v eno vodilnih v panogi.« »Ko sem prvič pogledal skozi mikroskop, nisem vedel, da bo ta prizor spremenil moje življenje« je boljši začetek kot

»Mikroskopija je tehnika opazovanja, razvita v sedemnajstem stoletju.« Razlika je v konkretnosti. Možgani se lažje oprimejo podobe kot abstraktne trditve; prizor ustvari prostor, v katerega bralec vstopi, definicija pa ga pogosto pusti pred vrati.

To ne pomeni, da mora vsak tekst začetni literarno ali osebno. Novica lahko začne z najpomembnejšim odkritjem, komentar z jasno tezo, predavanje z vprašanjem, priročnik z napako, ki jo ljudje pogosto naredijo. Pomembno je le, da začetek ni administrativen. Stavki, kot so »V tem prispevku bomo predstavili ...« ali »Tema današnjega predavanja je ...«, so pogosto nepotrebni, ker povedo, da se bo nekaj šele začelo, namesto da bi se zares začelo. Bralca ne zanima napoved vstopa, zanima ga vstop.

## Zaključki

Struktura besedila ne vpliva le na začetek, temveč tudi na konec. Zaključki so pri komuniciranju znanosti posebej občutljivo mesto, ker se tam pogosto zgodita dve nasprotni, a enako škodljivi napaki: moraliziranje in razvodenelost. Moralizirajoč zaključek bralca pouči o splošnem nauku, ki naj bi iz besedila izhajal, razvodenel zaključek pa zgolj povzame, kar je bilo že povedano, in zato ne doda ničesar, kar bi lahko ostalo v spominu.

Obojemu se lahko izognemo z zavezo, da zaključek nosi le eno sporočilo, ne več, in to sporočilo naj bo specifično prav za besedilo, ki smo ga napisali. Bralcu ni treba povedati, kaj mora misliti, niti ga ni treba na koncu še enkrat podučiti, da je znanost pomembna, odgovornost nujna ali prihodnost negotova. Veliko bolje je, da mu pošteno izročimo osrednje spoznanje in mu zaupamo, da bo sklepe znal potegniti sam.

Besedilo o antibiotični odpornosti se zato ne bi smelo končati s stavkom: »Vsi moramo biti odgovorni pri rabi zdravil.« Tak zaključek je sicer dobronameran, vendar prazen, ker bralcu pove nekaj, kar je najverjetneje vedel že pred branjem, poleg tega pa bi ga lahko prilepili skoraj na katerikoli tekst o javnem zdravju. Veliko močnejši je zaključek, ki izhaja iz konkretne zgodbe: »Izkušnja treh držav, ki so probiotike vpeljale na perutninskih farmah, kaže, da je mogoče rabo antibiotikov zmanjšati za sedemdeset odstotkov, ne da bi pri tem uničili ekonomsko osnovo reje.« Tak stavek ne moralizira, ampak zaključí z dejstvom, ki spremeni razumevanje problema.

Dober zaključek torej ne zaokroži besedila z lepo mislijo, temveč bralcu pusti nekaj, kar lahko odnese s seboj. Včasih je to presenetljiv podatek, ki postavi celotno zgodbo v nov kontekst. Včasih je vprašanje, ki se odpre šele, ko razumemo vse prej povedano. Včasih je konkreten prizor, ki besedilo zasidra v resničnosti. V vsakem primeru pa mora biti zaključek neločljivo povezan z besedilom, ki ga sklepa. Univerzalen zaključek je skoraj vedno šibek, ker ne pripada nikomur; dober zaključek pripada prav temu tekstu in nobenemu drugemu.

Ko bomo naslednjič pisali besedilo o znanosti za širše občinstvo, si zato ne zastavimo le vprašanja, kaj želimo povedati, temveč tudi, po kateri poti bomo bralca pripeljali do tega. Izberimo strukturo glede na dolžino, namen in okoliščine, začnimo tam, kjer se bralec lahko oprime konkretne misli ali prizora, in končajmo s povedjo, ki je ne bi bilo mogoče preprosto prenesti v katerikoli drug tekst. V naslednjem poglavju se bomo spustili še bližje samemu jeziku in si ogledali nekaj konkretnih pravil, ki lahko stavke naredijo jasnejše, bolj žive in lažje berljive, ne da bi pri tem žrtvovali natančnost.

## 5. Pisati jasno, misliti natančno

Struktura je ogrodje besedila, ki ga postavimo, še preden začnemo zares pisati. Jezik pa je delo na ravni stavkov, odstavkov in ritma, ko se misel že premika po strani. Tu se odloča, ali bo besedilo živo ali mrtvo, ali bo bralec ostal z nami ali pa ga bomo po nekaj stavkih izgubili. Dobra struktura lahko bralca pripelje do vrat, vendar ga skozi njih popelje šele jezik: izbira besed, dolžina stavkov, ritem, konkretnost podob in občutek, da nekdo zares govori z njim, ne le izpolnjuje obrazec.

V tem poglavju si bomo ogledali osem pravil, ki lahko stavke naredijo jasnejše, bolj žive in lažje berljive. Vsako pravilo je preprosto, vendar njihov skupni učinek ni majhen. Prav ta drobna uredniška disciplina pogosto loči akademski zapis od besedila, ki se ga splešča brati. Pri tem pa pravil ne smemo razumeti kot

matematičnih zapovedi. So smernice, od katerih je včasih mogoče odstopiti, vendar le takrat, ko za to obstaja dober razlog. Če razloga ni, odstop ni slogovna odločitev, temveč najpogosteje le vračanje v akademski avtomatizem, iz katerega bi se radi izvili.

## Opiši, ne poimenuj

Ko komuniciramo znanost ljudem zunaj ožje stroke, je ena najpogostejših napak ta, da pojave poimenujemo, namesto da bi jih opisali. Strokovni termin je v stroki dragocen, ker z eno besedo prikljiče celoten sklop pomenov, metod, teorij in dogovorov. Toda prav zato je za nestrokovnjaka pogosto skoraj neuporaben. Njemu termin ne odpre pomena, temveč ga zapre. Sliši besedo, ki zveni natančno, vendar se v njegovi glavi ne poveže z ničimer dovolj konkretnim.

Razlika je posebej očitna v medicini, biologiji in drugih področjih, kjer se je skozi desetletja ali stoletja oblikoval samostojen strokovni jezik. Za notranjo razpravo je ta jezik nujen, saj omogoča natančnost in ekonomičnost. Za javno komuniciranje pa lahko postane zid, ki besedilo loči od tistih, ki bi jih radi dosegli. Zato se pri prvem stiku z občinstvom raje vprašajmo, kaj pojav počne, kako se kaže in zakaj je pomemben, ne pa, kako se imenuje.

### Slabo:

Ugotovili smo povečano ekspresijo vnetnih citokinov v perifernem krvnem obtoku bolnikov s sepso, kar nakazuje sistemski hiperinflamatorni odziv.

### Boljše:

Pri bolnikih s hudo okužbo krvi smo odkrili, da se v telesu sproži premočan vnetni odziv. Ta ne prizadene le mesta okužbe, ampak poškoduje tudi zdrava tkiva drugod po telesu.

V prvi različici je pojav poimenovan z izrazi, ki so znotraj stroke smiselni, zunaj nje pa večini bralcev ne pomagajo. V drugi različici se isti proces pokaže kot dogajanje: okužba, odziv telesa, širjenje vnetja, poškodba tkiv. Šele ko bralec razume dogajanje, lahko po potrebi uvedemo tudi termin. Strokovni izraz naj

pride kot ime za nekaj, kar smo že naredili razumljivo, ne kot ovira na začetku razlage.

Preizkus je preprost. Ko v besedilu uporabimo strokovni izraz, se vprašajmo, ali bi bralec, ki ni z našega področja, iz samega stavka razumel, kaj se dogaja. Če ne bi, smo najverjetneje poimenovali, namesto da bi opisali. Dober opis ne pomeni, da se odpovemo strokovnosti, temveč da bralcu najprej zgradimo prostor, v katerem bo strokovni pojem sploh lahko nekaj pomenil.

## Glagol je močnejši od samostalnika

Slovenska akademska proza je polna samostalnikov, ki so nastali iz glagolov. Namesto da bi kdo raziskoval, imamo raziskovanje. Namesto da bi se kdo odločil, imamo odločitev. Namesto da bi nekaj razvili, imamo razvoj. Takšna nominalizacija, kot temu pravi jezikoslovje, je eden od glavnih razlogov, zakaj akademska proza pogosto zveni negibno. Samostalnik stvar postavi na mesto, glagol pa jo požene v gibanje. Ko skriti glagol vrnemo v stavek, se besedilo pogosto takoj zgane.

### Slabo:

Izvedli smo analizo vpliva temperature na hitrost rasti bakterij in ugotovili obstoj signifikantne korelacije.

### Boljše:

Analizirali smo, kako temperatura vpliva na rast bakterij. Pokazalo se je, da sta tesno povezani.

Prva poved zveni težje, ker dejanja skriva v samostalnikih: analiza, vpliv, obstoj, korelacija. Druga ista razmerja spremeni v dejanja in zato bralca vodi bolj naravno. Nekdo nekaj analizira, temperatura na nekaj vpliva, povezava se pokaže. Stavek se premakne iz poročila o postopku v opis dogajanja.

Pravilo je uporabno predvsem pri popravljanju osnutka. Ko v besedilu opazimo samostalnik, ki se konča na **-nje**, **-tev**, **-enje**, **-cija** ali podobno, se splača vprašati, ali se v njem ne skriva glagol, ki bi lahko stavek naredil bolj živ. »Izvedba meritev«

je pogosto samo »merili smo«. »Pridobitev rezultatov« je »dobili smo rezultate«. »Povečanje koncentracije« je »koncentracija se je povečala«. Seveda samostalniki ne moremo in ne smemo izgnati iz jezika, toda kadar jih uporabimo zato, da bi stavek zvenel bolj strokovno, običajno dosežemo nasprotno: zveni težje, bolj oddaljeno in manj prepričljivo.

## Aktiv, ne pasiv

Pasiv je oblika, ki iz stavka umakne tistega, ki dejanje opravi. »Uporabili smo metodo« postane »metoda je bila uporabljena«, »razvili smo algoritem« postane »algoritem je bil razvit«. V akademskem pisanju ima pasiv dolgo tradicijo, saj naj bi ustvarjal vtis objektivnosti. Toda za bralca zunaj stroke pogosto ne ustvari občutka objektivnosti, temveč občutek odsotnosti. Kot da se v besedilu stvari dogajajo same od sebe, brez ljudi, odločitev, dvomov in odgovornosti.

V pisanju za splošnega bralca je aktiv skoraj vedno boljša izbira. Pove, kdo je nekaj naredil, in stavku vrne glas. To ne pomeni, da moramo besedilo napolniti s prvo osebo ali avtorje postaviti v središče zgodbe, pomeni pa, da naj dejanja ne visijo v praznem prostoru. Kadar smo nekaj naredili mi, to povejmo. Kadar je nekaj naredila raziskovalna skupina, ustanova, zdravnik, senzor ali računalniški model, naj bo to v stavku vidno.

### Slabo:

V okviru raziskave je bil razvit nov algoritem, ki je bil preizkušen na petnajst tisoč pacientih, in dosežena je bila devetdesetodstotna natančnost.

### Boljše:

V raziskavi smo razvili nov algoritem. Preizkusili smo ga na petnajst tisoč pacientih in dosegli devetdesetodstotno natančnost.

Druga različica je krajša, jasnejša in bolj živa, ker ima osebe, ki nekaj počnejo. Prva ima le dejanja, ki se nekako zgodijo. Zveni kot zapisnik, ne kot razlaga. Aktiv bralcu pomaga slediti, ker mu ves čas kaže, kdo je nosilec dogajanja.

Seveda obstajajo izjeme. Pasiv je smiseln, kadar je dejanje pomembnejše od izvajalca, kadar izvajalca ne poznamo ali kadar bi njegovo ime po nepotrebnem prevzelo pozornost. Stavek »vzorec je bil okužen med transportom« je lahko

povsem ustrezen, če ne vemo, kdo ga je okužil, ali če to ni bistveno. Toda v večini primerov pasiv v javnem besedilu ni premišljena izbira, temveč akademska navada. Prav zato je dobro, da si pri urejanju besedila pasiv posebej označimo in za vsak primer preverimo, ali ga res potrebujemo.

## Konkretno pred abstraktnim

Abstraktni pojmi se v bralčevi glavi pogosto nimajo kam umestiti. Variabilnost, optimizacija, kompleksnost, odpornost, sistemska tveganja, vedenjski dejavniki — vse to so lahko pomembni pojmi, vendar sami po sebi ne ustvarijo prizora. Konkretno podobe ga ustvarijo takoj. Ko želimo razložiti nekaj zahtevnega, zato začnimo pri primeru, prizoru, številki ali primerjavi, ki si jo bralec lahko predstavlja, šele nato pa uvedimo abstraktni pojem, ki ta primer povzame.

### Slabo:

Za oceno variabilnosti posameznih gospodinjstev v njihovi potrošnji energije smo uporabili statistične modele z več spremenljivkami.

### Boljše:

Ljudje, ki živijo v enakih stanovanjih, lahko porabijo zelo različno količino energije. Nekateri dvakrat več kot sosede v istem bloku. Hoteli smo razumeti, zakaj. S statističnimi modeli smo primerjali petnajst tisoč gospodinjstev in iskali lastnosti, ki najboljše pojasnijo te razlike.

Prva različica se začne z abstrakcijo: variabilnost, potrošnja, statistični modeli, spremenljivke. Druga začne s prizorom, ki ga lahko skoraj vsak razume: isti blok, podobno stanovanje, dvakrat večja poraba. Šele ko se problem pokaže v konkretni obliki, pride na vrsto metoda. S tem se ne odpovemo natančnosti, ampak spremenimo vrstni red. Bralcu najprej ponudimo oprijemljivo situacijo, nato orodje, s katerim jo raziskujemo.

To pravilo je posebej pomembno pri temah, ki so same po sebi abstraktne: podnebni modeli, verjetnost, umetna inteligenca, genetska regulacija, epidemiološka tveganja, družbene neenakosti. Če začnemo z definicijo, bo bralec pogosto ostal zunaj besedila. Če začnemo s primerom, se bo lahko z njim

identificiral. Abstrakcija naj zato ne bo vhod v razlago, temveč stopnica, do katere bralca pripeljemo s konkretnimi opazovanji.

## Ena poved, ena ideja

Dolga poved, ki skuša hkrati nositi več idej, je v akademskem pisanju pogosta, v pisanju za splošno javnost pa hitro postane ovira. Bralec, ki mora v enem stavku slediti trem odvisnikom, dvema opozoriloma, eni definiciji in še opombi o metodologiji, na koncu pogosto ne ve več, kje se je misel začela. Težava ni v dolžini sami po sebi. Dolgi stavki so lahko lepi, natančni in ritmično močni. Težava nastane, ko v en sam stavek naložimo več miselnih nalog, kot jih lahko bralec obdrži v delovnem spominu.

### Slabo:

Raziskovalna skupina je, potem ko je bila pridobljena odobritev etične komisije, kar je trajalo več kot šest mesecev, in po vzpostavitvi sodelovanja s tremi kliničnimi centri v treh različnih državah, začela zbirati podatke o bolnikih z redko genetsko boleznijo, ki se pojavlja pri manj kot enem otroku na sto tisoč rojstev, pri čemer je bila uporabljena metodologija, ki je bila pred tem prilagojena specifičnostim te populacije.

### Boljše:

Redka genetska bolezen, ki smo jo proučevali, se pojavlja pri manj kot enem otroku na sto tisoč rojstev. Da bi zbrali dovolj podatkov, smo morali sodelovati s tremi kliničnimi centri v treh državah. Pred začetkom zbiranja smo metodologijo prilagodili posebnostim te populacije. Etične odobritve smo pridobivali več kot pol leta, nato pa smo začeli zbirati podatke.

V drugi različici nismo izgubili nobene pomembne informacije, le razporedili smo jih tako, da vsaka poved opravi eno nalogo. Prva izpostavi redkost bolezni, druga razloži potrebo po mednarodnem sodelovanju, tretja metodološko prilagoditev, četrta časovni zamik in začetek zbiranja podatkov. Bralec lahko sledi, ker ga ne silimo, da vse drži v glavi hkrati.

Pri tem pa ne gre za zahtevo, da morajo biti vsi stavki kratki. Prav nasprotno: dober slog potrebuje tudi daljše povedi, posebej takrat, ko želimo povezati več odtenkov iste misli. Toda ena poved naj praviloma nosi eno osrednjo idejo. Če začutimo, da smo v stavek dodali še eno misel, nato še izjemo, potem še ozadje in nazadnje še metodološko pojasnilo, je to navadno znak, da ne pišemo več povedi, temveč ustvarjamo skladišče besed.

## Ritem kratkih in dolgih stavkov

Če so vsi stavki enako dolgi, besedilo zveni monotono. Če so vsi kratki, deluje sekano, kot da avtor ne zaupa bralcu ali lastni misli. Če so vsi dolgi, začne spominjati na akademski zapis, pri katerem je treba potrpežljivo razvozlati vsako poved. Dober ritem nastane iz menjave. Kratek stavek po daljšem zbudi pozornost. Daljši stavek po kratkem ponudi prostor, da se misel razvije. Prav ta menjava daje besedilu občutek dihanja

Poglejmo preprost primer:

Bakterije se razmnožujejo. Hitro. V ugodnih pogojih se njihovo število lahko podvoji vsakih dvajset minut, kar pomeni, da iz ene same bakterije v enem dnevu nastane ogromna množica potomcev.

Kratek stavek »Hitro« deluje zato, ker je postavljen med daljši misli in zato izstopi. Če bi isto informacijo zapisali v enakomernem ritmu — »Bakterije se hitro razmnožujejo, saj se njihovo število v ugodnih pogojih lahko podvoji vsakih dvajset minut« — bi bila vsebina podobna, učinek pa precej manj izrazit. Ritem ne spremeni dejstev, spremeni pa način, kako se dejstva usedejo v spomin.

Najboljši preizkus ritma je branje naglas. Če se vam pri branju zatakne jezik, se bo najverjetneje zataknil tudi bralcu, četudi bo bral tiho. Če besedilo zveni kot metronom, ki enakomerno odbija takt, ga je treba razgibati. Če po več dolgih povedih dodamo kratek stavek, bralca prebudimo. Če po nizu kratkih stavkov dodamo daljšo poved, mu pokažemo, da zna besedilo tudi misliti, ne le opozarjati. Menjava dolžin povedi je eno najpreprostejših in hkrati najučinkovitejših orodij jasnega pisanja.

## Preberi z očmi drugega

Ko končamo prvi osnutek, ga praviloma še vedno beremo kot avtorji. Vemo, kaj smo hoteli povedati, zato v stavkih vidimo tudi tisto, česar v njih ni. Preskakujemo vrzeli, dopolnjujemo nejasnosti in razlage razumemo, ker poznamo ozadje, iz katerega so nastale. Prav zato je treba osnutek vsaj enkrat prebrati z očmi nekoga drugega, po možnosti tiste konkretne osebe, ki smo jo izbrali pred pisanjem.

Vprašanja so preprosta: Kje bi se ta oseba prvič ustavila? Katera beseda bi ji bila tuja? Kje bi razumela stavek drugače, kot smo ga mislili? Kje bi začela izgubljati zanimanje? Kje bi si želela primer, ne dodatne abstraktne razlage? Takšno branje je težko, ker zahteva, da se za nekaj minut odpovemo avtorski samozadostnosti in se preselimo na drugo stran besedila. Toda prav tam se pogosto pokažejo najpomembnejše napake.

Še bolje je, če osnutek prebere resnična oseba, ki ni z našega področja. Ne prosimo je, naj pove, ali je besedilo lepo, saj je to vprašanje preveč splošno in skoraj vedno pripelje do vljudnega odgovora. Prosimo jo, naj označi mesta, kjer česa ni razumela, in nam sporoči, kje je izgubila zanimanje, kaj si je po branju zapomnila in kaj misli, da je bilo glavno sporočilo. Takšna povratna informacija je pogosto dragocenejša od mnenja strokovnega kolega, ker strokovni kolega ve preveč. Oseba zunaj področja nam pokaže, kje besedilo zares deluje in kje deluje samo zato, ker ga bere nekdo, ki že pozna vsebino.

Če to počnemo redno, se zgodi nekaj zanimivega. Čez nekaj časa začnemo že med pisanjem slišati vprašanja prihodnjega bralca. Vnaprej začutimo, kje bo potreboval primer, kje dodatno pojasnilo in kje krajšo poved. To je eden najpomembnejših premikov v pisanju: besedila ne oblikujemo več samo iz svoje glave navzven, ampak ga začnemo sproti preverjati z vidika tistega, ki bo moral po njem šele najti pot.

## Briši

Prvi osnutek je skoraj vedno predolg. To ni znak slabega pisanja, temveč znak, da smo se naloge temeljito lotili. V prvem osnutku ne pišemo samo za bralca, ampak tudi zase: iščemo misel, preizkušamo prehode, ponavljamo, ker še ne vemo, katera formulacija bo prava, in si sproti razlagamo, kaj pravzaprav želimo

povedati. Vse to je nujno. Toda bralec ne potrebuje našega procesa, temveč rezultat.

Zato je urejanje vsaj polovica pisanja, pogosto pa več. Pri urejanju predvsem brišemo: odstavke, ki ponavljajo že povedano, stavke, ki ne dodajo ničesar novega, in besede, ki ustvarjajo vtis previdnosti, a ne prispevajo k pomenu. Besede, kot so »dokaj«, »precej«, »zelo«, »pravzaprav«, »dejansko« in »nekako«, so pogosto le orodja, s katerimi stavek ublažimo, ne da bi ga naredili natančnejšega. Tudi fraze, kot so »ugotovili smo dejstvo, da«, »v kontekstu raziskave, ki smo jo izvedli« ali »na področju vprašanja, ki se nanaša na«, so običajno daljše poti do veliko preprostejše misli.

Preizkus je neizprosno, a učinkovit. Pri vsakem stavku se vprašajmo, kaj se zgodi, če ga izbrišemo. Če se ne zgodi nič, razen da je besedilo krajše, ga izbrišimo. Če se izgubi pomen, ritem, prehod ali pomemben odtenek, naj ostane. V prvo skupino pade več stavkov, kot bi si radi priznali, še posebej v osnutkih, ki so nastali iz strokovnih poročil, prijav projektov ali znanstvenih člankov.

Najbolj boleče je brisanje stavkov, ki so nam všeč. Včasih je odstavek lepo napisan, prispodoba posrečena, stavek duhovit, prehod eleganten, vendar besedilu ne služi. Takrat mora ven. Pisatelji temu pravijo ubijanje svojih ljubljenih, in izraz je primeren, ker postopek res ni prijeten. Toda besedilo, ki ohranja odvečne odstavke zato, ker se jim avtor ne more odpovedati, bralcu sporoča, da je avtorjeva navezanost pomembnejša od bralčeve poti skozi tekst. Dobro urejeno besedilo počne nasprotno: odstrani vse, kar bralca po nepotrebnem zadržuje, in mu pusti samo tisto, kar potrebuje, da razume, začuti in si zapomni.

## Vseh pravil ne uporabljamo enako

Osem pravil, ki smo jih pregledali, ni v vsaki situaciji enako pomembnih. V tridesetsekundnem povzetku bo morda najpomembnejše prvo pravilo, najprej opisati in šele nato poimenovati. V daljši pripovedi bo odločilen ritem kratkih in dolgih povedi. Pri novičarski objavi bo največjo razliko pogosto naredil aktiv, ker mora bralec hitro razumeti, kdo je kaj naredil in zakaj je to pomembno. Pri zahtevni razlagi pa bo morda ključno, da abstrakten pojem najprej zasidramo v konkretnem primeru.

Zato se pravil ni treba učiti vseh hkrati. Pri naslednjem besedilu si lahko izberemo eno in nanj posebej pazimo. Enkrat lovimo pasive, drugič nominalizacije, tretjič predolge povedi, četrtič odvečne besede. Ko se eno pravilo usede v roko in uho, preidemo na naslednje. Po dovolj vaje začne notranji urednik delovati skoraj samodejno. Med pisanjem zaslišimo, da je »bila izvedena raziskava« šibkejša od »izvedli smo raziskavo«, da je »povečanje koncentracije je bilo zaznano« težje od »koncentracija se je povečala«, in da stavek, ki smo ga pravkar napisali, ne potrebuje še enega pojasnjevalnega odvisnika, ampak piko.

To je stanje, h kateremu stremimo. Pravila niso zavore, ki bi omejevale slog, temveč vodila, ki nam po dovolj dolgi vaji omogočijo več svobode. Ko jih ponotranjimo, ne pišemo manj osebno, temveč bolj jasno; ne pišemo manj natančno, temveč bolj odgovorno do bralca. V naslednjem poglavju bomo zapustili mirni prostor pisanja in stopili na drugačen teren: pred občinstvo, mikrofon ali kamero. Pisanje je ena polovica komuniciranja znanosti. Nastop je druga, in pri njem poleg besed spregovorijo še glas, telo, pogled in tišina.

## 6. Znanost pred občinstvom

Pisanje je mirno delo, ki ga večinoma opravljamo v samoti, pred zaslonom, z možnostjo vračanja, brisanja in ponovnega začetka. Javni nastop je nekaj povsem drugega. Zgodí se v živo, pred ljudmi, ki se odzivajo ali ne odzivajo in prav ta neposrednost je za marsikoga težja od pisanja, tudi kadar vsebinsko odlično obvlada temo. Razlog običajno ni v pomanjkanju znanja, temveč v tem, da nastop zahteva veščine, ki jih akademska pot redko razvija sistematično: kako stati pred skupino, kako uporabiti glas, kam gledati, kako dozirati tišino in kaj storiti z rokami, ko naenkrat ne najdejo pravega mesta.

Pri javnem nastopu se namreč znanost ne prenaša samo z besedami. Prenaša se z glasom, držo, pogledom, premori, ritmom, prosojnicami in odnosom do prostora. Občinstvo ne posluša le tega, kar povemo, temveč ves čas presoja tudi, kako smo navzoči. Ali smo z njimi ali smo skriti za računalnikom? Ali govorimo

ljude ali zaslonu? Ali obvladamo zgodbo ali se je bojimo? Tega poslušalci običajno ne razčlenjujejo zavestno, a zaznajo takoj.

V tem poglavju si bomo zato ogledali, kako pripraviti in izvesti nastop, ki bo delal za nas, ne proti nam. Začeli bomo pri pripravi, nadaljevali s prosojnicami, se posvetili telesu in prostoru ter končali z glasom in stikom s poslušalci. Nobenega od teh vidikov ni mogoče zgolj prebrati in že naslednji dan popolnoma obvladati. Vsakega pa je mogoče izboljšati v nekaj poskusih, in prav iz takšnih drobnih popravkov nastane razlika, ki jo občinstvo jasno začuti.

### **Priprava: eno sporočilo, tri opore**

Pri pisanju smo govorili o izbiri enega samega glavnega sporočila. Pri nastopu je ta izbira še pomembnejša, ker poslušalec ne more skočiti nazaj na prejšnji odstavek, podčrtati misli ali znova prebrati zapletenega stavka. Kar je bilo izgovorjeno, je v naslednjem trenutku že mimo. Če se poslušalec med predavanjem izgubi v razvejanih podrobnostih, se ne more vrniti in sam poiskati niti, zato mora biti glavna misel dovolj močna, ponovljena in jasno zasidrana, da jo lahko ujame tudi takrat, ko mu kakšen del razlage uide.

Pred nastopom si je zato dobro vzeti nekaj minut in zapisati eno poved, za katero želimo, da si jo poslušalci zapomnijo, tudi če pozabijo vse drugo. Ne tri povedi, ne seznam tem in ne splošno oznako področja, temveč eno jasno poved, ki nosi jedro nastopa. Okoli nje nato zgradimo vse drugo. Če bi po predavanju nekoga vprašali, o čem je pravzaprav govorilo, bi moral biti sposoben vsaj približno povzeti prav to misel.

Okoli glavnega sporočila postavimo največ tri opore: tri razloge, tri primere, tri zgodbe ali tri ugotovitve, ki osrednjo misel podprejo z različnih strani. Število tri ni čarobno, je pa praktično. Dve opori sta pogosto premalo, ker delujeta kot primerjava brez razvoja, štiri ali več pa se hitro spremenijo v seznam, ki preseže delovni spomin poslušalcev. Trojice so v retoriki močne že od antičnih govornikov naprej, ker imajo naravni ritem: začetek, razmah, razrešitev; problem, razlaga, posledica; preteklost, sedanost, prihodnost. Trojica se usede v spomin, štirica se začne spreminjati v inventar.

Takšna priprava ne koristi le poslušalcem, ampak tudi govorki ali govorcju. Ko imamo v glavi eno sporočilo in tri opore, nas to reši panike, kadar med nastopom izgubimo nit. Ni se nam treba spomniti dvajsetih podrobnosti, ampak le, pri kateri opori smo bili in katera sledi. Dober nastop ni nastop, v katerem imamo v glavi celoten tekst, temveč nastop, v katerem imamo jasno zgradbo, po kateri se lahko premikamo tudi takrat, ko pride do motnje, vprašanja, tehnične težave ali trenutka praznine.

Posebno pozornost si zasluži prvi stavek. Ne pozdrav, ne zahvala organizatorjem in ne tehnična napoved, ampak prvi pravi stavek nastopa. Ta mora poslušalce takoj postaviti v temo. Lahko je vprašanje, presenetljiv podatek, kratka anekdota ali prizor, v katerega občinstvo povabimo kot pripovedovalci. »Danes bom govoril o rezultatih naše raziskave« je administrativen začetek. »Predstavljajte si bolnika, ki mu imunski sistem reši življenje, nato pa se isti sistem obrne proti njegovemu telesu« je začetek, ki odpre napetost. Prvi stavek ni okras. Je prag, čez katerega občinstvo vstopi v vaš nastop, zato si ga je vredno napisati, izgovoriti na glas in utrditi, preden stopimo pred ljudi.

## Prosojnice niso zapiski

Večina znanstvenih prosojnic trpi za isto boleznijo: na njih je preveč besedila. Dolge povedi, alineje v dveh vrsticah, podrobni grafi s tremi legendami in v najslabšem primeru celi odstavki, ki jih predavatelj prebira s hrbtom, obrnjenim proti občinstvu. Takšna prosojnica ne pomaga, temveč tekmuje z govorcem. Poslušalce prisili v izbiro med branjem zaslona in poslušanjem razlage, in ker je branje hitrejše od poslušanja, praviloma izberejo zaslon. V tistem trenutku predavatelj postane zvočna spremljava lastnim prosojnicam.

Dobra prosojnica deluje drugače. Njena naloga ni, da nadomesti govorca, temveč da poslušalcu ponudi vizualno sidro za misel, ki jo govorci razvija. V eni ali dveh sekundah mora biti jasno, zakaj je na zaslonu. Ne sme zahtevati tihega branja, temveč mora usmeriti pozornost. V tem je bolj podobna močnemu časopisnemu naslovu ali dobro izbrani ilustraciji kot pa strani iz članka. Prosojnica ni scenarij. Je spremljava.

Iz tega izhajajo zelo konkretne posledice. Manj besed, večji napisi, več praznega prostora. Ena kratka poved je pogosto boljša od petih alinej. Ena dobra slika lahko naredi več kot deset pojasnil. Graf mora biti razumljiv hitro, ne šele po minuti razlaganja osi, legend in oznak. Predvsem pa naj ima naslov, ki pove, kaj iz njega sledi, ne le, kaj prikazuje. »Rak prostate v Sloveniji odkrijemo zgodaj v šestdesetih odstotkih primerov« je boljši naslov kot »Diagnostični podatki o raku prostate«, ker prvi že vsebuje sporočilo, drugi pa je samo oznaka.

Posebno mesto ima zadnja prosojnica, ki jo pogosto podcenjujemo. Razlog je preprost: med razpravo ostane na zaslonu dlje kot katerakoli druga. Medtem ko poslušalci postavljajo vprašanja in vi odgovarjate, jo imajo ves čas pred očmi. Zato zadnja prosojnica ne bi smela biti samo »Hvala za pozornost«. Vljudnost je lahko izrečena, ni pa treba, da dvajset minut visi za vašim hrbtom. Veliko močnejše je, če na zadnji prosojnici stoji glavno sporočilo nastopa: ena poved, ki povzema, kaj naj poslušalci odnesejo s seboj, ali ena slika, ki to misel drži v prostoru še med razpravo.

Prosojnice z malo besedila so pogosto boljša izbira, kadar vsebina to omogoča. Ena slika, ki pove bistveno, je močnejša od desetih stavkov. Preprost graf, ki ga je mogoče razumeti v nekaj sekundah, je boljši od kompleksnega prikaza, ki zahteva dolgo uvajanje. Včasih pa je koristna celo prazna prosojnica. Kadar želimo, da se poslušalci vrnejo k nam in ne gledajo več v projekcijo, lahko zaslon preprosto začasno ugasnemo. V večini predstavitvenih programov to omogočata tipki **B** za črn in **W** za bel zaslon. S tem za trenutek prekinemo rutino gledanja v platno in občinstvo znova usmerimo k osebi, ki govori. To je majhen tehnični trik, a ima velik komunikacijski učinek: spomni nas, da je nastop najprej odnos med govorcem in občinstvom, šele nato projekcija.

## Telo in prostor

Javni nastop je v veliki meri telesni dogodek. Poslušalci ne slišijo le glasu, ampak ves čas vidijo držo, geste, premike, napetost v ramenih, način hoje in razmerje do prostora. Zaznajo, ali smo sproščeni ali napeti, ali govorimo z njimi ali mimo njih, ali se počutimo domače v temi, ki jo predstavljamo, ali se skrivamo za opremo. Na prvi pogled se zdi, da sta besedilo in telo ločena kanala, v resnici pa ju občinstvo bere skupaj. Če telo sporoča umik, zaprtost ali negotovost, besede izgubijo del moči, tudi kadar so vsebinsko pravilne.

Prva pomembna odločitev je postavitvev. Stopala naj bodo obrnjena proti dvorani, ne proti platnu. To se zdi nepomembna tehnična podrobnost, vendar ima velik učinek. Telo, obrnjeno proti občinstvu, je odprto in komunikativno; telo, na pol obrnjeno proti zaslonu, pa je že na pol umaknjeno iz pogovora. Občinstvo to zazna, tudi če se tega ne zaveda. Dober predavatelj se k ljudem obrne s celim telesom, tudi kadar mora preveriti, kaj je na zaslonu. Takrat naj se obrne le z zgornjim delom telesa, stopala pa ostanejo usmerjena proti dvorani. Tako ohrani stik s poslušalci in se izogne najpogostejši napaki: da začne govoriti projekciji, ne ljudem.

Druga odločitev je premikanje. Oder ali predavalnica praviloma ponujata več različnih con. Ena je varna cona ob računalniku, mizi ali govorniškem pultu, kamor se pogosto zatečemo, ko menjamo prosojnice ali potrebujemo kratek trenutek opore. Druga je delovna cona, kjer večino časa razlagamo vsebino, pokažemo na graf ali se premikamo v zmernem radiju. Tretja, pogosto najmanj izkoriščena, je cona neposrednega stika, torej prostor bliže občinstvu. Ko stopimo vanjo, se razdalja zmanjša, pozornost se zaostri in za nekaj trenutkov nismo več predavatelj za mizo, ampak oseba, ki govori z drugimi osebami. Prav zato tega premika ne uporabljamo pogosto, ampak le takrat, ko želimo poudariti ključno misel. Nekaj takšnih vstopov v daljšem predavanju zadostuje.

Kar običajno ne deluje, je neprestano premikanje brez namena. Predavatelj, ki hodi gor in dol po odru, kot bi moral porabiti odvečno živčno energijo, občinstvu nezavedno sporoča napetost. Premik v prostoru naj bo vezan na miselni premik: nova vsebina, nova cona; pomemben poudarek, korak bliže; razlaga grafa, premik k zaslonu. Ko pridemo na novo mesto, tam za nekaj časa ostanemo, misel razvijemo in šele nato nadaljujemo. Spodnji del telesa naj bo miren in zasidran, zgornji pa sproščen in živ. Roke, trup, glava in pogled lahko sledijo govoru, stopala pa naj ne stopicajo.

Tretja odločitev so roke. Z njimi imamo pogosto težave prav zato, ker se jih nenadoma zavemo. V običajnem pogovoru z njimi ravnamo naravno, pred občinstvom pa jih sklenemo pred seboj, pospravimo v žepe, prekrižamo na prsih ali jih obesimo ob telo, kot da ne pripadajo več nam. Vsi ti položaji telo zapirajo. Še posebej prekrižane roke delujejo obrambno, ker prekrijejo trup, torej del telesa, ki ga spontano varujemo, kadar smo negotovi. Odprte roke nad pasom,

usmerjene proti občinstvu ali vsebini, delujejo drugače: sporočajo, da smo v dialogu, da ničesar ne skrivamo in da smo pripravljeni razlagati.

Geste ne smejo biti gledališke. Dovolj so preprosti, naravni gibi, s katerimi označimo razmerje, pokažemo smer, poudarimo ključno besedo ali nakažemo velikost problema. Dobra gesta je tista, ki poslušalcu pomaga razumeti misel, slaba pa tista, ki jo opazi samostojno. Zato ni treba vaditi posebnega nabora gibov, temveč se predvsem izogibajmo položajem, ki zapirajo telo. Če so roke proste, vidne in povezane z govorom, bodo pogosto same našle dovolj naravno pot.

Laserski kazalniki so pri tem dvorezen pripomoček. Na videz rešijo težavo kazanja, v resnici pa predavatelja pogosto prisilijo, da se obrne proti zaslonu, zadrži drhtečo piko na pravem mestu in pozornost preusmeri iz občinstva v tehnično obvladovanje naprave. Kadar je mogoče, je bolje stopiti korak proti projekciji in na podrobnost pokazati z roko ali prstom. Premik telesa je močnejša gesta od svetlobne pike, obenem pa ostaja del nastopa, ne tehnični dodatek k njemu.

## Glas in stik

Glas je instrument, ki ga veliko raziskovalk in raziskovalcev uporablja preveč enolično: z enim tempom, eno glasnostjo, podobno intonacijo in skoraj brez premorov. Občinstva pri predavanju pogosto ne dolgočasi sama vsebina, temveč način, kako je izgovorjena. Tudi zanimiva misel lahko otopi, če jo pol ure spremlja glas, ki ne pokaže, kaj je pomembno, kje se odpira vprašanje, kje nastopi obrat in kje je prostor za premislek.

Dober govor ima več razsežnosti. Prva je ritem. Glas mora spremljati misel: dvigniti se, ko odpremo vprašanje, umiriti, ko ponudimo odgovor, poudariti ključno besedo in spremeniti barvo, kadar preidemo iz podatka v zgodbo ali iz razlage v sklep. Glas ni le prenašalec vsebine, ampak soustvarjalec pomena. Poslušalcem pomaga razložiti, kaj je ozadje, kaj je zaplet in kaj je bistvo.

Druga razsežnost je tempo. Prehitro govorjenje poslušalcu ne pusti časa, da bi misel dohitel, prepočasno pa ga uspava in mu omogoči, da odčaka. Dober tempo je nekoliko počasnejši od običajnega pogovora, vendar ne tako počasen, da bi

izgubil energijo. Koristno merilo je občutek, da bi poslušalec, če bi se potrudil, lahko besede skoraj ponavljal za nami. Če tega ne bi mogel, govorimo prehitro. Če bi nas prehiteval v glavi, govorimo prepočasi.

Tretja razsežnost je glasnost. V dvorani moramo govoriti tako, da nas sliši zadnja vrsta, ne da bi se morala truditi. To ne pomeni kričanja, ampak poln glas, ki ima oporo in smer. Predavatelj, ki govori pretiho, poslušalcu nehote sporoča, da tudi sam ni povsem prepričan, da je vredno poslušati. Močan, jasen glas ustvarja avtoriteto, ne zato, ker bi bil glasen, temveč ker občinstvu olajša poslušanje.

Četrta in pogosto najmočnejša razsežnost pa je premor. Tišina je za marsikaterega govorca neprijetna, zato jo nagonsko zapolni z dodatnimi pojasnili, mašili ali prehitrim nadaljevanjem. Toda premor ni praznina. Je prostor, v katerem se misel usede. Po ključnem stavku naj pride premor. Po vprašanju premor. Pred pomembnim obratom premor. Dvosekundna tišina se govorniku zdi neskončna, poslušalcem pa pogosto pomeni olajšanje, ker jim končno dovoli, da dojamajo, kar je bilo pravkar povedano. Predavatelj, ki govori brez premora, občinstvu ne daje znanja, temveč tok, v katerem se je težko oprijeti česarkoli.

Z glasom je tesno povezan stik z očmi. Poslušalci ne smejo imeti občutka, da gledamo nekam nad njihove glave, v zadnjo steno ali v sredino prostora, kjer ni nikogar. Začititi morajo, da govorimo njim. V manjši dvorani si lahko izberemo nekaj oseb na različnih koncih prostora in se občasno za nekaj sekund obrnemo neposredno k vsaki od njih, kot bi stavek izgovorili prav zanjo. Nato pogled prenesemo drugam. To ni mehanično skeniranje dvorane, ampak stik, ki ga vzpostavimo, za trenutek zadržimo in spustimo. Posamezniki morda niti ne bodo natančno vedeli, da smo jih nagovorili, občinstvo kot celota pa bo začutilo, da smo z njim.

V veliki dvorani, kjer posameznikov ne vidimo jasno, lahko isto načelo prenesemo na območja. Pogledamo v zgornji levi del prostora, nato v spodnji levi, sredino, spodnji desni in zgornji desni del. S tem pokrijemo celotno dvorano in tudi poslušalcem v zadnjih vrstah damo občutek, da niso izključeni iz nagovora. Veliki avditoriji pogosto ustvarijo razdaljo, ki govornika potisne v nastopanje »pred množico«. S premišljenim pogledom to množico znova razdelimo na ljudi.

Ko se prvič ali po dolgem času znajdemo pred občinstvom, si ni smiselno obljubljeni popolnosti. Veliko bolje si je zadati nekaj konkretnih nalog. Da bomo stopala obrnili proti dvorani. Da rok ne bomo skrili v žepe ali prekrižali pred prsmi. Da bomo glavno sporočilo povedali na začetku, ga med nastopom še enkrat obnovili in se k njemu vrnili na koncu. Da bomo po ključnem stavku zdržali premor. Da bomo pogledali vsaj nekaj ljudi v različnih delih prostora. To je dovolj za začetek.

Dobri govorci praviloma niso ljudje, ki bi se taki rodili, temveč ljudje, ki so za seboj pustili dovolj slabih, nerodnih in napol uspešnih nastopov, da so se iz vsakega nekaj naučili. Enkrat so popravili začetek, drugič prosojnice, tretjič držo, četrtič tempo, petič zaključek. Čez leta se iz teh majhnih popravkov nabere velika razlika. Akademski mrmrlec se ne spremeni v prepričljivega govorca čez noč, vendar se lahko spremeni, če po vsakem nastopu zavestno popravi eno napako.

V naslednjem poglavju se bomo vrnili k besedam, vendar v drugačnem okolju. Ne bomo več govorili o daljših besedilih, ki jih bralci berejo v miru, niti o nastopih pred občinstvom, temveč o medijih, družbenih omrežjih in sodelovanju z oblikovalci, fotografi ali ilustratorji. To so kanali, po katerih znanost potuje do javnosti, in vsak od njih ima svoje zakonitosti.

## 7. Novinarji, mediji in podobe

Pisanje in javni nastop sta dva osrednja načina komuniciranja znanosti, vendar danes znanstvene vsebine do javnosti le redko pridejo samo po teh dveh poteh. Potujejo skozi novinarske prispevke, objave na družbenih medijih, videe, infografike, podkaste, javne dogodke, razstave in vizualne zgodbe. Vsak od teh kanalov ima svojo logiko, svoj ritem, svoja pričakovanja in svoje omejitve. Ista vsebina, ki dobro deluje v poljudnem članku, se lahko na družbenem mediju izgubi; graf, ki je odličen za znanstveno konferenco, je lahko za splošno javnost skoraj neberljiv; izjava, ki je v akademskem pogovoru natančna, je lahko za novinarja predolga, da bi jo sploh lahko uporabil.

Raziskovalke in raziskovalci, ki želijo svoje delo učinkovito predstaviti širši javnosti, zato ne potrebujejo le boljšega jezika, ampak tudi osnovno razumevanje kanalov, skozi katere bo njihovo sporočilo potovalo. To ne pomeni, da morajo postati novinarji, vplivneži, oblikovalci ali producenti. Pomeni pa, da morajo razumeti, kaj posamezen kanal od sporočila zahteva, kje ga lahko okrepi in kje ga lahko popači. V tem poglavju se bomo posvetili trem takšnim okoljem: novinarstvu, družbenim medijem in vizualni komunikaciji.

## Kako razmišljajo novinarji

Novinar ni sovražnik, čeprav se raziskovalkam in raziskovalcem včasih zdi, da novinarski format ogroža natančnost njihovega dela. Prav tako novinar ni zgolj prevajalec raziskave v preprostejši jezik. Je posrednik z lastno nalogo, urednikom, občinstvom, roki in poklicnimi pravili. Ko to razumemo, ga ne vidimo več kot oviro, ampak kot partnerja, ki z našo vsebino ravna po logiki svojega medija. Ta logika ni enaka akademski, vendar zato še ni sovražna znanosti.

Prva stvar, ki jo je treba razumeti, je novinarski kavelj oziroma vaba (*ang. hook*). Kavelj je tisto, zaradi česar zgodba postane aktualna prav zdaj, ne prejšnji teden in ne čez tri mesece. Vaša raziskava je lahko znanstveno dragocena, metodološko dovršena in dolgoročno pomembna, pa za novinarja še vedno ne bo zgodba, če ne bo jasno, zakaj bi jo moral objaviti danes. Vaba, ki sproži zanimanje, je lahko objava članka, podelitev nagrade, obletnica, konferenca, povezava z aktualno javno razpravo, nova zakonodaja, dogodek, kriza ali vprašanje, o katerem ljudje pravkar razmišljajo. Ko novinarju ponudimo temo, mu zato ne ponudimo le vsebine, ampak tudi razlog, zakaj je ta vsebina v tem trenutku pomembna. Brez ustreznega kavlja bo tudi dobra ideja pogosto obstala v predalu.

Druga stvar je odzivni čas. Novinarji delajo pod časovnim pritiskom, ki ga akademsko okolje pogosto slabo razume. Prispevek, ki ga novinarka pripravlja dopoldne, gre lahko popoldne v montažo ali zvečer v objavo. Če vam ob enajstih pošlje vprašanje in vi odgovorite čez dva dni, vaš odgovor zanj pogosto ni več uporaben. To ne pomeni, da morate vedno vse pustiti iz rok, pomeni pa, da je hiter prvi odziv izjemno dragocen. Tudi stavek »danes imam predavanja, lahko pa vam ob 15. uri pošljem kratek odgovor« je boljši od molka. Nedostopni strokovnjaki so za medije težavni viri, tudi kadar imajo najboljše znanje. Dostopni

strokovnjaki, ki znajo jasno in pravočasno pojasniti bistvo, pa postanejo sogovorniki, h katerim se novinarji vračajo.

Tretja stvar je oblika izjave. Novinar bo vaš odgovor najverjetneje uporabil v eni ali dveh povedih, redko v celotnem odstavku. Zato je koristno, da mu že sami ponudite stavke, ki lahko stojijo samostojno. Dolgi odgovori, razvejani skozi več odvisnikov, polni varovalk, opomb in metodoloških pojasnil, se v medijskem formatu težko ohranijo. Iz njih bo novinar moral izbrati del, in prav tam se pogosto zgodi, da izjava izgubi kontekst. Če želimo več nadzora nad tem, kaj bo objavljeno, moramo sami oblikovati jasne, polne in samostojne povedi. To ni osiromašenje misli, ampak prilagoditev obliki, v kateri bo misel prišla do občinstva.

Četrta stvar je izbira komunikacijskega kanala. Telefonski pogovor, elektronska pošta, video intervju in osebni sestanek niso zamenljive oblike istega pogovora. Telefon je dober za hitro razjasnitev, kratke izjave in neposreden odziv, vendar je manj primeren za zapletene tehnične podrobnosti, pri katerih hitro pride do nesporazuma. E-pošta je uporabna za natančne formulacije, podatke, številke in izjave, za katere želimo, da ostanejo zapisane. Video intervju zahteva več priprave, ker poleg vsebine nastopata tudi glas in podoba. Osebni pogovor je redkejši, a dragocen, kadar želimo novinarju razložiti širši kontekst, ki ga bo pozneje znal bolje zastopati v prispevku. Če imamo možnost izbire, se je splača zavedati. Na vsako novinarsko povabilo se ni treba odzvati na enak način.

Peta stvar je popravljanje napak. Včasih bomo napačno citirani ali pa bo naša misel povzeta tako, da se nam bo zdela premalo natančna. To ni nujno znak zlonamernosti. Pogosto gre za posledico časovne stiske, nepopolnega razumevanja ali pomanjkanja prostora. Ko se to zgodi, se odzovimo profesionalno, ne užaljeno. Novinarju napišimo kratko sporočilo, v katerem jasno navedemo, kaj je napačno in kako se pravilno glasi naša trditev. Če je napaka vsebinska, prosimo za popravek; če gre le za slogovno poenostavitev, premislimo, ali popravek res izboljša razumevanje ali bi šlo predvsem za zaščito našega akademskega občutka za natančnost. Vztrajanje pri opravičilu redko koristi. Konkretna prošnja za popravek pa pogosto deluje in hkrati ohrani odnos za prihodnje sodelovanje.

Dober odnos z novinarji se gradi dolgoročno. Če se odzivamo jasno, pravočasno in brez pokroviteljstva, si postopoma ustvarimo zaupanje, ki je za komuniciranje znanosti izjemno dragoceno. Novinarji si zapomnijo sogovornike, ki jim pomagajo razumeti, ne tistih, ki jim pošiljajo predavanja o tem, zakaj mediji ne razumejo znanosti. Strokovna avtoriteta v medijih ne izhaja le iz znanja, ampak tudi iz zanesljivosti, dostopnosti in sposobnosti, da zahtevno vsebino povemo v obliki, ki jo drugi lahko uporabijo.

## Družbeni mediji

Novi družbeni mediji predstavljajo dostopen in učinkovit kanal, skozi katerega prihaja znanost do zelo raznolikih javnosti. Na prvi pogled delujejo spontano, kot prostor neposrednega pogovora, v resnici pa sledijo zelo natančnim pravilom pozornosti, formata, algoritmov in skupnostnih navad. Prav zato so lahko izjemno koristni, občasno pa tudi zelo škodljivi. Omogočajo neposreden stik z ljudmi, mimo uredniških filtrov, hkrati pa spodbujajo hitrost, poenostavljanje, čustveno odzivnost in lov za dosegom. Raziskovalec, ki tega ne razume, lahko hitro začne pisati za algoritem, ne več za ljudi.

Prva odločitev je izbira platforme. Ni treba biti povsod in skoraj nikoli ni smiselno isto vsebino objavljati povsod na enak način. Vsaka platforma ima svoje občinstvo in svoj format. LinkedIn je bolj primeren za strokovno mreženje, širše refleksije in objave, ki povezujejo raziskave z institucijami, kariero ali uporabo znanja. Facebook še vedno doseže širšo slovensko javnost, zlasti nekoliko starejšo, in dopušča srednje dolge objave z osebnejšim tonom. Instagram je izrazito vizualen, zato bolje delujejo fotografije iz laboratorija, s terena ali dogodkov, opremljene s kratko in jasno mislijo. TikTok zahteva povsem drugo dinamiko, ritem, video govorico in produkcijsko logiko, ki je večina raziskovalcev ne obvlada brez dodatne vaje. Bluesky in podobna omrežja so lahko koristna za stik z delom akademske skupnosti, ki se je umaknila iz nekdanjega Twitterja. Smiselno je izbrati dve ali tri okolja, kjer je občinstvo, ki ga želimo doseči, in se tam naučiti govoriti v jeziku platforme, namesto da vsepovsod ponavljamo isti institucionalni zapis.

Druga odločitev je oblika objave. Večina dobrih objav na družbenih medijih ima tri dele: kavelj, jedro in poziv. Kavelj je prvi stavek ali prva podoba, ki človeka ustavi med drsenjem po zaslonu. Lahko je vprašanje, presenetljiv podatek, nenavadna primerjava ali trditev, ki odpre radovednost. Jedro je glavno sporočilo,

povedano dovolj jedrnato, da ga bralec razume brez dodatnega napora. Poziv pa je sklepní del, ki pove, kaj lahko zdaj stori: prebere daljši članek, pride na dogodek, pogleda video, deli objavo, postavi vprašanje ali razmisli o posledici. Brez kavlja objava pogosto sploh ne dobi možnosti; brez jedra nima vsebine; brez poziva pa ostane brez smeri.

Slaba objava se pogosto začne tako, kot se začnejo projektna poročila: »V okviru raziskovalnega projekta, financiranega s sredstvi ARIS, smo izvedli študijo ...« Tak začetek je morda administrativno korekten, vendar ne ustavi nikogar. Boljši začetek išče točko radovednosti: »Ali ste vedeli, da se starost vaših črevesnih bakterij meri v urah?« ali »V vašem telesu se danes rodi več generacij bakterij, kot jih je v človeški zgodovini.« Šele ko smo bralca ustavili, mu lahko v dveh ali treh povedih razložimo, zakaj je to pomembno, in ga nato usmerimo k daljši razlagi. Vsebina je lahko ista, vendar je vhd vanjo povsem drugačen.

Tretja odločitev je vizualnost. Objave z obrazy, fotografijami, grafi, kratkimi videi ali preprostimi shemami praviloma dosežejo več ljudi kot golo besedilo. Razlog ni le v algoritmih, čeprav ti pogosto dajejo prednost vizualnim vsebinam, ampak tudi v tem, kako ljudje zaznavamo socialni svet. Lažje se povežemo z obrazom raziskovalke na terenu kot z logotipom ustanove, lažje si zapomnimo fotografijo vzorca, instrumenta ali kraja raziskave kot abstrakten opis projekta. Vizualnost zato ni površinski dodatek, ampak način, kako znanstveno delo postane navzoče, oprijemljivo in človeško.

Četrta odločitev je ritem. Družbena omrežja nagrajujejo rednost, vendar rednost ne pomeni nenehne prisotnosti. Za večino raziskovalcev je bolje objavljati manj pogosto, a premišljeno, kot pa pogosto in površno. Ena ali dve dobri objavi na teden lahko pomenita več kot vsakodnevno ponavljanje institucionalnih novic brez jasnega glasu. Pomemben del ritma so tudi odzivi. Družbena omrežja niso oglasna deska, temveč prostor pogovora, čeprav je ta pogovor pogosto neurejen in nepredvidljiv. Komentar, na katerega prijazno odgovorimo, ni le vljudnost, ampak krepitev odnosa z bralci. Tisti, ki imajo občutek, da za profilom stoji oseba in ne zgolj ustanova, se pogosteje vrnejo.

Najpomembnejša odločitev pa je, da ne podležemo diktatu dosegov. Objave z največ všečki, delitvami ali komentarji niso nujno najboljše. Pogosto so le najbolj razgrete, najbolj polemične ali najbolj poenostavljene. Algoritmi nagrajujejo

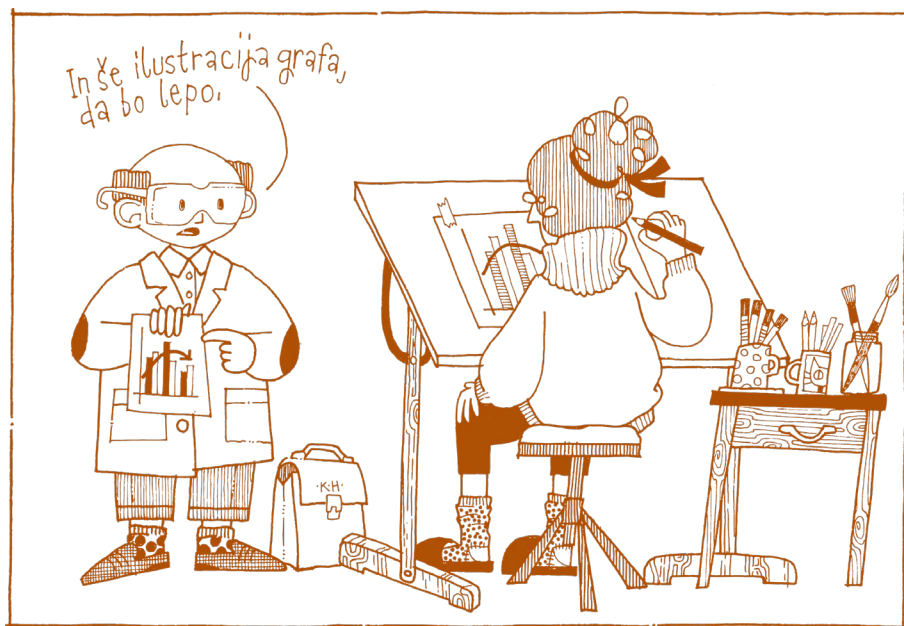
pozornost, ne resnice; odzivnost, ne natančnosti; konflikt, ne razumevanja. Če se začnemo v celoti prilagajati temu mehanizmu, bomo sčasoma pisali vse bolj ostro, poenostavljeno in predvidljivo, dokler naš glas ne bo več naš. Doseg je koristen spremljevalec, ni pa merilo kakovosti. Cilj ni, da vsaka objava doseže kar največ ljudi, temveč da sčasoma zgradimo skupnost bralcev, ki nam zaupa, ker v naših objavah prepozna jasnost, zanesljivost in spoštovanje resnice. Stalni bralci so vrednejši od naključnega vala pozornosti.

## Vizualna komunikacija

Znanost je pogosto najmočnejša takrat, ko jo lahko vidimo. Graf včasih pokaže razmerje, ki bi ga z besedami razlagali zelo dolgo. Ilustracija lahko v nekaj pogledih pojasni proces, za katerega bi potrebovali več strani besedila. Fotografija lahko raziskavo prestavi iz abstraktnega sveta projektov, metod in rezultatov v konkreten prostor ljudi, instrumentov, vzorcev, pokrajin in posledic. Vizualna komunikacija zato ni okras, ki ga dodamo na koncu, ko je vsebinsko delo že opravljeno, temveč eden od načinov mišljenja o tem, kako bo občinstvo sploh razumelo znanstveno sporočilo.

Raziskovalke in raziskovalci imamo z vizualno komunikacijo pogosto težavo. Grafe znamo pripravljati za strokovno občinstvo, vendar so ti za širšo javnost pogosto preobloženi, premajhni in preveč odvisni od predznanja. Prosojnice znamo sestaviti v PowerPointu, vendar jih pogosto obravnavamo kot prostor za besedilo, ne kot vizualno orodje. Oblikovalce in ilustratorje vključimo pozno, če sploh, ko so ključne odločitve že sprejete in ostane le še naloga, naj »zadevo polepšajo«. Tak pristop skoraj nikoli ne pripelje do dobre vizualne komunikacije, ker zamenja oblikovanje z dekoracijo.

Dobra vizualna komunikacija je rezultat sodelovanja. Raziskovalec prinese znanje o vsebini, podatkih, omejitvah in smislu raziskave. Oblikovalec ali ilustrator prinese znanje o vizualni jasnosti, hierarhiji, kompoziciji, barvah, bralni poti in tem, kako ljudje podobo razumejo. Enega ni mogoče preprosto nadomestiti z drugim. Raziskovalec brez oblikovalskega znanja pogosto naredi natančno, a nepregledno podobo; oblikovalec brez vsebinskega vodstva lahko naredi lepo, a zavajajočo podobo. Najboljši rezultat nastane tam, kjer se oba pogleda srečata dovolj zgodaj.



Prvo pravilo sodelovanja je, da oblikovalcu nikoli ne rečemo samo: »Naj bo lepo.« To je skoraj najslabša možna specifikacija, ker beseda »lepo« vsakomur pomeni nekaj drugega in oblikovalca prisili v ugibanje. Veliko bolje je povedati, kaj mora vizualna rešitev doseči. Na primer: »Hočem, da ta infografika laičnemu bralcu v manj kot dvajsetih sekundah pokaže, zakaj se antibiotična odpornost povečuje in zakaj živinoreja pri tem ni obrobno vprašanje.« Takšno navodilo že vsebuje občinstvo, namen, čas uporabe in glavno sporočilo. Oblikovalec zdaj ne rešuje okusa, ampak komunikacijski problem.

Drugo pravilo je, da oblikovalcu ponudimo dovolj surovin. Ne more izumiti naše vsebine, če mu izročimo le naslov projekta in pričakujemo čudež. Potrebuje podatke, osnutek besedila, osnovne grafe, fotografije, razlago ciljnega občinstva, primere podob, ki so nam blizu, in tudi primere, ki se nam zdijo slabi. Potrebuje predvsem odgovor na vprašanje, kaj mora človek po ogledu razumeti bolje kot prej. Več dobrega konteksta mu ponudimo, boljše bo njegovo delo. Dobra vizualna rešitev redko nastane iz intuicije v praznem prostoru; nastane iz dobro pripravljenega gradiva.

Tretje pravilo je pripravljenost na kompromise, vendar ne na račun resnice. Grafi, ki so za strokovno občinstvo neoporečni, so za širšo javnost pogosto preveč zasičeni. Oblikovalec bo morda predlagal, da odstranimo manj pomembne kategorije, poudarimo eno primerjavo, zmanjšamo število oznak ali razdelimo en zapleten graf v tri preprostejše. To ni nujno popačenje, ampak lahko pomeni ravno nasprotno: omogoči, da bralec sploh vidi glavno razmerje. Vendar meja ostaja jasna. Če bi sprememba skale pretirano poudarila razliko, če bi barve ustvarile napačen občutek nevarnosti ali če bi poenostavljena shema izpustila omejitve, brez katere je sporočilo zavajajoče, mora strokovna presoja prevladati. Vizualna privlačnost ne sme kupiti pozornosti z izgubo natančnosti.

Četrto pravilo je, da povratne informacije dajemo specifično. »Nekaj ne deluje« oblikovalcu ne pomaga veliko. »Naslov grafa je premajhen, da bi ga bilo mogoče brati s treh metrov« je uporabna pripomba. »Barvna razlika med obema skupinama je prešibka, zato se izgubi glavna primerjava« je uporabna pripomba. »Puščica nakazuje vzročnost, čeprav imamo samo korelacijo« je še posebej dragocena pripomba, ker varuje znanstveno natančnost. Dobra povratna informacija ne opisuje občutka nelagodja, temveč konkretno oviro pri razumevanju ali točnosti.

Peto pravilo je profesionalnost sodelovanja, kar vključuje tudi plačilo. V znanstvenem okolju se še vedno prepogosto pričakuje, da bodo oblikovalci, ilustratorji, fotografi ali montažerji delali za simbolične zneske ali celo brezplačno, ker je znanost »družbeno koristna«. Takšno pričakovanje je nepošteno do njihove stroke in slabo za rezultat. Dobra vizualna komunikacija zahteva znanje, čas in izkušnje. Če želimo, da raziskovalni projekt res doseže javnost, mora biti vizualna komunikacija del proračuna, ne nekaj, kar na koncu rešujemo z dobro voljo. Dobri oblikovalci so dolgoročni partnerji, ne okrasni dodatek k projektu.

Pri vsem tem velja temeljno pravilo: oblika mora služiti razumevanju, ne ga preglasiti. Infografika, ki je privlačna, a zavaja, je slabša od dolgočasnega grafa, ki je vsaj pošten. Fotografija, ki dramatizira raziskavo bolj, kot si ta zasluži, lahko kratkoročno pritegne pozornost, dolgoročno pa ogrozi zaupanje. Vizualna komunikacija ima veliko moč prav zato, ker jo ljudje pogosto dojemajo hitro in intuitivno. Zato mora biti odgovorna. Naloga raziskovalca ni, da oblikovalcu prepreči ustvarjalnost, ampak da skupaj z njim poskrbi, da lepota, jasnost in natančnost delujejo v isto smer.

Ko znanost zapusti strokovni članek, ne izgubi svoje vsebine, vendar skoraj vedno spremeni obliko. V medijih postane izjava, novica ali zgodba. Na družbenih medijih postane kratka objava, podoba, nit ali video. V vizualni komunikaciji postane graf, shema, ilustracija ali prizor. Uspešno komuniciranje znanosti pomeni, da te spremembe oblike razumemo in jih uporabimo, ne da bi pri tem izgubili točnost, poštenost in spoštovanje do občinstva.

V naslednjem poglavju se bomo posvetili orodjem, ki jih pred nekaj leti še ni bilo, danes pa vse bolj vstopajo v vsakdanje delo raziskovalk, raziskovalcev in komunikatorjev znanosti. Orodja umetne inteligence lahko pospešijo pripravo besedil, povzetkov, scenarijev, slikovnih predlogov in nastopov, vendar zahtevajo premišljeno rabo. Pomagajo lahko pri oblikovanju sporočila, ne morejo pa namesto nas prevzeti odgovornosti zanj.

## 8. Umetna inteligenca kot sodelavec, ne avtor

Pred nekaj leti tega poglavja v priročniku najbrž ne bi bilo. Pisanje je bilo še vedno predvsem ročno delo: od prve skice do končne različice so nam pomagali urejevalniki besedil, slovarji, pregledovalniki črkovanja, kolegi in uredniki. Danes so na voljo orodja, ki v nekaj sekundah pripravijo prvi osnutek, prevedejo besedilo v drug jezik, popravijo slovnico, skrajšajo predolge stavke, predlagajo naslove, povzamejo strokovni članek ali opozorijo na dele besedila, ki bi bili za nestrokovnega bralca težko razumljivi.

To ni mimobežen modni pojav. Gre za orodja, ki bodo vse bolj postajala del vsakdanjega pisateljskega in komunikacijskega procesa, podobno kot so to pred desetletji postali urejevalniki besedil, elektronska pošta in spletni iskalniki.

Zato vprašanje ni več, ali jih uporabljati, temveč kako. Zavračanje iz načelnega nelagodja njihove uporabe ne bo ustavilo, nekritično navdušenje pa lahko hitro pripelje do besedil, ki so tekoča, a prazna; pravilna na površini, vendar nezanesljiva v podrobnostih; napisana v glasu, ki ne pripada nikomur. Umetna

inteligenca je pri komuniciranju znanosti lahko izjemno koristna, vendar le, če ostane v vlogi sodelavca, ne avtorja: kot orodje za preverjanje, preoblikovanje, preizkušanje in pospeševanje dela, ne kot nadomestek za znanje, presojo in odgovornost tistega, ki se pod besedilo podpiše.

V tem poglavju si bomo zato ogledali, kje ta orodja pomagajo, kje zavajajo in kako jih uporabljati tako, da besedilo ostane vaše. Namenoma se ne bomo ukvarjali z imeni posameznih programov, saj se ta spreminjajo prehitro. Pomembnejša so načela, ki veljajo ne glede na to, katero orodje trenutno uporabljamo.

## Kje pomagajo

Prva in najpogostejša korist orodij umetne inteligence je premagovanje praznega zaslona. Mnogim raziskovalkam in raziskovalcem je najtežje napisati prav prvi osnutek. Pred začetkom pogosto predobro vemo, koliko je še nejasnega, koliko opozoril bi bilo treba dodati in koliko možnosti je, da bomo temo zastavili narobe. Ure minevajo ob zrenju v utripajoči kazalec, ker se zdi, da mora biti že prvi stavek skoraj dokončen.

Orodje, ki v nekaj sekundah ponudi grobo skico v dveh ali treh odstavkih, lahko ta zastoj odpravi. Takšna skica ni končno besedilo in praviloma tudi ni zelo dobra. Je pa material, s katerim lahko začnemo delati. Brisanje, popravljanje in prepisovanje nečesa obstoječega je psihološko pogosto lažje kot pisanje iz glave.

Drugo področje, kjer so ta orodja uporabna, je predstavljanje registra. Strokovni povzetek, napisan za članek, projektno prijavo ali poročilo, je pogosto preveč zgoščen, abstrakten in terminološko zaprt, da bi ga lahko neposredno uporabili v poljudnem besedilu. Če ga damo orodju in ga prosimo za različico, razumljivo osebi brez strokovne podlage, rezultata praviloma ne moremo uporabiti brez popravkov. Pogosto bo preveč splošen, včasih površno poenostavljen, mestoma tudi napačno poudarjen.

Toda prav zato je lahko koristen. Ko vidimo, kako je orodje poskušalo prevesti našo vsebino, lažje prepoznamo, kje se izgublja pomen, kateri pojmi potrebujejo dodatno razlago in katere dele besedila je težko prenesti v drug register brez

izgube natančnosti. Orodje tu ni avtor boljše različice, temveč ogledalo, ki pokaže, kje je naša razlaga težko razumljiva.

Tretje področje je jezikovni pregled. Napaka v sklanjatvi, nerodno ločilo, ponovljena beseda, predolg stavek ali nejasen zaimek lahko oslabi zaupanje v besedilo, tudi kadar je vsebina odlična. Orodja umetne inteligence so pri takem pregledu pogosto zelo koristna, ker zmorejo v nekaj sekundah prebrati besedilo z drugačno vrsto pozornosti, kot jo imamo sami po več urah pisanja. Ne nadomestijo dobrega lektorja, še posebej ne pri zahtevnejših slogovnih odločitvah, vendar skoraj vedno odkrijejo nekaj napak ali nerodnosti, ki bi nam sicer ušle. Kot dodatni pregled pred objavo so zato zelo smiselna.

Četrto področje je preverjanje razumljivosti. Orodju lahko damo svoje besedilo in ga prosimo, naj označi stavke, ki bi bili za osebo zunaj našega področja težko razumljivi, naj izpostavi nepojasnjene pojme ali naj pokaže, kje se argument prehitro premakne iz ene misli v drugo. Pogosto opozori prav na mesta, ki se nam zdijo jasna, ker v njih sami slišimo tudi vse ozadje, ki ga nismo zapisali.

Avtorjevo oko je za lasten tekst slepo na poseben način: ker vemo, kaj smo hoteli povedati, pogosto mislimo, da smo to tudi res povedali. Orodje lahko to slepoto delno ublaži, če ga uporabljamo kot strogega prvega bralca.

Peto področje je prevajanje. Strokovno ali poljudno besedilo, ki ga želimo prenesti v drug jezik, je bilo še nedavno časovno zahtevno delo, ki smo ga pogosto morali prepustiti prevajalcu ali ga počasi opraviti sami. Danes lahko orodje v nekaj sekundah pripravi osnovno različico. Ta nikoli ni končna. Potrebuje strokovni pregled, popravek terminologije, prilagoditev registra in pogosto tudi slogovno prepisovanje. Toda pospešek je tako velik, da pri številnih besedilih ni več smiselno začeti povsem od ničle. Smiselno pa je začeti z jasnim zavedanjem, da prevod ni samo prenos besed, temveč tudi prenos tona, natančnosti in odgovornosti.

## Kje zavajajo

Prav zato, ker orodja umetne inteligence delujejo hitro, samozavestno in jezikovno prepričljivo, so lahko tudi nevarna. Stavke, ki zveni slabo, hitro popravimo. Napačen stavek, ki zveni jasno in prepričljivo, pa se lahko neopazno prebije v besedilo in tam naredi največ škode.

Prva nevarnost so izmišljene ali napačne trditve. Orodja umetne inteligence ne preverjajo resnice tako kot raziskovalec, ki odpre članek, pogleda metodo, primerja podatke in preveri vir. Njihova osnovna moč je tvorjenje verjetnega besedila, zato lahko o imenih, datumih, študijah, citatih in številkah pišejo z veliko samozavestjo tudi takrat, ko se motijo. Ime raziskovalca je lahko resnično, opis njegovega odkritja pa napačen. Članek lahko obstaja, vendar ne govori tega, kar mu orodje pripiše. Citat lahko zveni tako prepričljivo, da bi moral biti resničen, pa je v resnici izmišljen.

Za komuniciranje znanosti je to posebej problematično. Zaupanje temelji na preverljivosti, še posebej kadar govorimo v imenu stroke ali raziskovalne ustanove. Če v besedilu uporabimo izmišljen sklic, napačen podatek ali neobstoječo izjavo, nas ne bo rešilo pojasnilo, da je napako ustvarilo orodje. Podpis je naš.

Pravilo mora biti zato strogo: vsako konkretno trditev, ki jo orodje doda, preverimo pri zanesljivem viru. Imena, datume, naslove člankov, številke, citate, zgodovinske dogodke, zakonske določbe in podatke o ustanovah - vse, kar je preverljivo, je treba preveriti, preden postane del besedila.

Druga nevarnost je splošen, neprepoznaven slog. Orodja so naučena pisati besedila, ki so povprečno razumljiva, povprečno tekoča in povprečno sprejemljiva za širok krog bralcev. Prav zato njihov slog pogosto nima ostrine, posebnega ritma, presenečenja ali osebne glasnosti. Besedilo teče, vendar ne pusti vtisa, da ga je napisala določena oseba.

Če tak slog prevzame naše pisanje, se lahko zgodi, da besedila postanejo bolj pravilna, vendar manj naša. Bralci ne berejo avtorja samo zaradi informacij, ampak tudi zaradi načina mišljenja, izbire poudarkov, ritma, zadržkov, metafor in osebnega odnosa do teme. Če vse to zamenjamo za gladko brezosebno, izgubimo tisto, zaradi česar se bralci vračajo.

Tretja nevarnost so napačni začetki. Orodja imajo pogosto nagnjenje k širokim, abstraktnim in nekoliko praznim uvodom: »V sodobnem svetu, v katerem ima znanost vse pomembnejšo vlogo ...«, »Že od nekdaj se ljudje sprašujemo ...«, »V zadnjih desetletjih smo priča hitremu razvoju ...«. Takšni stavki niso nujno napačni, vendar skoraj nikoli niso dober začetek. Ne ustvarijo prizora, ne odprejo konflikta, ne postavijo vprašanja in bralcu ne povedo, zakaj bi moral nadaljevati.

V prejšnjih poglavjih smo videli, da je začetek preveč pomemben, da bi ga prepustili avtomatizmu povprečnega uvoda. Orodje lahko pomaga pozneje, pri različicah, krašanju ali preverjanju ritma, toda prvi stavek in osnovno dramaturgijo besedila je najbolje oblikovati sam.

Četrta nevarnost je izguba mišljenja. To je manj očitna, a morda najpomembnejša nevarnost. Ko pišemo sami, ne zapisujemo le že oblikovanih misli, temveč jih med pisanjem šele oblikujemo.

Med stavki ugotovimo, da neka trditev ne stoji, da povezava med dvema idejama ni tako močna, da je primer boljši od definicije ali da zaključek pove nekaj drugega, kot smo pričakovali.

Pisanje je zato tudi metoda mišljenja. Če ta proces prepustimo orodju, dobimo besedilo, vendar preskočimo pot, po kateri bi do njega prišli. Lahko ga preberemo, popravimo in se z njim strinjamo, vendar nismo nujno opravili notranjega dela, v katerem se misel zares izostri. Če to počnemo prepogosto, se lahko sposobnost razmišljanja skozi pisanje postopoma oslabi — ne zato, ker bi nam orodje kaj vzelo na silo, temveč ker mu sami prepustimo del napora, ki je bil za naše mišljenje koristen.

## Kako jih uporabljati premišljeno

Iz koristi in nevarnosti sledi nekaj preprostih pravil, ki nam omogočajo, da orodja umetne inteligence uporabimo kot pomoč, ne kot nadomestek.

Prvo načelo je, da najpomembnejših odločitev ne prepuščamo orodju. Glavno sporočilo, prvi stavek, osnovna struktura, končni poudarek in presoja, kaj je v temi zares pomembno, morajo ostati naši. Orodje lahko predlaga različice, pokaže, kje je stavek nejasen, ali ponudi drugačno razporeditev, ne sme pa odločiti, kaj je bistvo. Če mu prepustimo prav te odločitve, smo mu prepustili avtorstvo, četudi pozneje popravimo posamezne stavke.

Drugo načelo je, da orodje uporabljamo dialoško, ne ukazovalno. Zahteva »napiši mi besedilo o ...« pogosto pripelje do povprečnega izdelka, ki ga je nato težko popraviti. Veliko bolje je začeti z lastnim osnutkom, četudi je neroden, in orodje uporabiti kot sogovornika: »Tu je moj osnutek. Označi mesta, kjer izgubljam bralca.« »Ta odstavek je predolg. Predlagaj dve krajši različici, vendar ne

spreminjaj pomena.« »Kateri strokovni izrazi v tem besedilu bi potrebovali dodatno razlago?« »Predlagaj pet naslovov, ki ne pretiravajo in ostanejo zvesti vsebini.« V takšni rabi orodje ne piše namesto nas, ampak nam pomaga bolje videti lastno besedilo.

Tretje načelo je preverjanje. Vsako konkretno trditev, ki je nismo sami že preverili, moramo obravnavati kot nezanesljivo, dokler je ne potrdimo pri primarnem ali vsaj zanesljivem viru. To pravilo se morda zdi strogo, vendar je pri komuniciranju znanosti nujno. Orodje lahko pomaga oblikovati stavek, ne more pa biti končni vir resnice. Še posebej previdni moramo biti pri zgodovinskih anekdotah, imenih raziskovalcev, naslovih člankov, številkah, citatih in trditvah, ki zvenijo preveč elegantno, da bi jih bilo treba preveriti. Prav takšne so pogosto najnevarnejše.

Četrto načelo je vračanje v lastni slog. Ko orodje napiše stavek, ki je vsebinsko pravilen, vendar zveni splošno, ga prepíšemo s svojimi besedami. Če uporablja ritem, ki ni naš, ga spremenimo. Če uporablja metaforo, ki je sami ne bi uporabili, jo zamenjamo. Če zveni kot institucionalno sporočilo, ga približajmo svojemu načinu mišljenja. To ni kozmetika. Glas je del avtorstva. Bralci ne želijo brati brezosebnega povzetka, če so se odločili brati naš zapis. Orodje lahko pomaga do vsebinsko ustreznega stavka, vendar mora končni stavek zveneti, kot da za njim stojimo mi.

Peto načelo je prevzemanje odgovornosti. Umetna inteligenca lahko pomaga pri oblikovanju sporočila, ne more pa prevzeti odgovornosti zanj. Pri komuniciranju znanosti je zato ne smemo razumeti kot bližnjico mimo razmišljanja, ampak kot orodje, ki je najbolj koristno takrat, ko imamo lastno misel že dovolj jasno izoblikovano, da jo znamo voditi, popravljati in po potrebi zavrniti.

V zadnjem vsebinskem delu priročnika bomo zato obravnavali prav to: odgovornost pripovedovanja znanosti. Kje so meje prilagajanja oblike, kako ravnati z negotovostjo, kako govoriti o tveganjih, kako se izogniti pretiravanju in kaj storiti, ko se zmotimo.

## 9. Odgovornost pripovedovanja znanosti

Skozi priročnik smo govorili o tehnikah, ki komuniciranje znanosti naredijo jasnejše, razumljivejše in učinkovitejše. Govorili smo o strukturi, pripovedi, jeziku, nastopu, medijih, družbenih omrežjih, vizualni komunikaciji in orodjih umetne inteligence. Vsa ta orodja so koristna, vendar učinkovitost sama po sebi ni dovolj. Pred uporabo katerekoli tehnike se moramo vprašati še nekaj pomembnejšega: ali bralca oziroma poslušalca s tem, kar počnemo, res pripeljemo bliže razumevanju ali zgolj naredimo svoje sporočilo bolj prepričljivo?

Komuniciranje znanosti se od mnogih drugih oblik javnega pisanja razlikuje v eni bistveni točki. Javnost nam ne zaupa le zato, ker bi bili zanimivi, duhoviti ali spretni pripovedovalci, temveč zato, ker govorimo iz sveta znanja, preverjanja, metod in strokovne odgovornosti. Zaupanje je zato naša največja moč in hkrati najbolj občutljivejša točka. Ko ga imamo, lahko zahtevne vsebine približamo ljudem, ki jih sicer nikoli ne bi dosegle. Ko ga izgubimo, ga ne moremo preprosto obnoviti z boljšo kampanjo, lepšo grafiko ali glasnejšo prisotnostjo na družbenih medijih.

V času, ko znanost v številnih družbah naleti na nezaupanje, odpor ali celo odkrito sovražnost, je ta odgovornost še večja. Slabo komuniciranje znanosti ne škodi le posameznemu projektu ali raziskovalcu, temveč postopoma najeda širše zaupanje v znanstvene ustanove, strokovno presojo in javno rabo znanja. Zato si v zadnjem vsebinskem delu priročnika oglejmo nekaj vprašanj, ki sodijo k integriteti pripovedovanja znanosti: kje je meja med prilagajanjem in popačenjem, kako ravnati z negotovostjo, kaj storiti, ko se zmotimo, in zakaj je poštenost dolgoročno pomembnejša od kratkoročne prepričljivosti.

### Meja med prilagajanjem in popačenjem

Vodilo, ki se vije skozi celoten priročnik, je preprosto: prilagajamo obliko, ne vsebine. Toda v praksi meja med obojim ni vedno samoumevna. Kdaj je poenostavitev legitimna, ker bralcu pomaga razumeti nekaj, kar bi mu bilo sicer

nedostopno, in kdaj postane popačenje, ker odstrani prav tisti del zapletenosti, ki je za razumevanje bistven? Kdaj metafora osvetli pojav, kdaj pa ga ujame v napačno podobo? Kdaj zaokroževanje številke pove bistvo jasneje in kdaj spremeni pomen podatka?

Merilo je preprosto, čeprav zahteva stalno pozornost: po našem sporočilu mora imeti naslovnik o predmetu natančnejšo in manj zavajajočo predstavo kot prej. Če mu prilagoditev pri tem pomaga, je legitimna. Če naredi sporočilo bolj vsečno, vendar manj pravilno, smo prestopili mejo. To pravilo ne odpravi vseh dilem, vendar reši večino vsakdanjih primerov, če ga uporabljamo pošteno in ne kot naknadno opravičilo za odločitve, ki smo jo sprejeli zaradi učinka.

Strokovni termin lahko na primer zamenjamo z opisom, kot smo govorili v poglavju o jasnem pisanju. Je bralec zaradi tega predmet razumel bolje? Praviloma da. Prej je imel pred seboj besedo brez pomena, zdaj ima pomen, četudi še brez strokovnega imena. Takšna prilagoditev je legitimna, še posebej če termin pozneje uvedemo kot ime za nekaj, kar je bralcu že razumljivo.

Podobno velja za razumno zaokroževanje števil. Če podatek »tveganje je 3,7-krat večje« v poljudnem besedilu zamenjamo s »tveganje je približno štirikrat večje«, bralca praviloma ne zavedemo. Nasprotno, omogočimo mu, da si velikost učinka lažje predstavlja, pri čemer ohranimo bistveno informacijo. Če pa bi iz istega podatka naredili trditev »tveganje je skoraj petkrat večje«, bi številko že potisnili v smer, ki podpira močnejši učinek, kot ga podatki dopuščajo. Razlika med pošteno prilagoditvijo in manipulacijo je včasih majhna, a prav zato pomembna.

Drugače je, kadar dve podobni, a pomembno različni študiji predstavimo kot eno samo skupno ugotovitev, ker bi bilo razlagati razlike med njima preveč tehnično zahtevno. Bralcu smo morda res prihranili nekaj napora, vendar smo mu hkrati odvzeli informacijo, da do podobnega sklepa vodita različni poti, morda z različnimi omejitvami in različno močjo dokazov. To ni več prilagajanje oblike, temveč popačenje vsebine. Bralec dobi preprostejšo sliko, vendar ta ni nujno pravilnejša.

Enako velja za medicinske izsledke, ki jih povzamemo brez pomembne omejitve, ker se nam zdi ta preveč strokovna. Če raziskava velja le za določeno starostno skupino, za specifično populacijo, za kratkoročni izid ali za laboratorijske pogoje, je ta omejitev del resnice o raziskavi. Če jo izpustimo, bralec verjame, da ugotovitev velja širše, kot v resnici velja. Besedilo je morda bolj tekoče, a manj pošteno.

Posebej nevarne so metafore, ki delujejo hitro in temeljito. Dobra metafora lahko zapleten pojav odpre, slaba pa ga lahko za dolgo zaklene v napačno predstavo. »Imunski sistem kot vojska, ki se bori proti tujim vsiljivcem« je na prvi pogled privlačna podoba, ker ljudem takoj ponudi junake, sovražnike, napad in obrambo. Toda ista metafora lahko tudi zavaja. Imunski sistem ni le vojska proti tujcem, temveč izjemno zapleten sistem prepoznavanja, uravnavanja, tolerance in zavor. Če ga bralec razume samo kot vojsko, postane dovzeten za napačne predstave, denimo da je vsak vnos tujega materiala v telo treba razumeti kot napad. Metafora mu je sprva pomagala, nato pa ga je odpeljala predaleč v napačno smer.

Naloga komunikatorja znanosti je zato, da pri vsaki poenostavitvi, primerjavi, metafori, zaokrožitvi ali dramaturški odločitvi znova preveri isto merilo: ali je naslovnik zdaj bližje resnici ali dlje od nje? Če je bližje, je orodje dobro. Če je dlje, je slabo, ne glede na to, kako učinkovito, zapomnljivo ali privlačno zveni.

## Ravnanje z negotovostjo

Znanstvena vednost ni enovita. Nekatera spoznanja so trdna, večkrat preverjena in podprta z neodvisnimi dokazi. Druga so šele obetavni namigi: opažena v eni raziskavi, zanimiva, vendar še nepotrjena. Veliko ugotovitev je nekje vmes — dovolj prepričljivih, da jih je vredno upoštevati, a premalo zanesljivih, da bi iz njih izpeljevali močne sklepe. V javni razpravi se te razlike pogosto izgubijo. Posamična študija, pregled več raziskav, strokovno soglasje in previdna hipoteza so včasih predstavljeni z isto stopnjo avtoritete, kot da bi imeli vsi izsledki enako dokazno težo. To je ena najpogostejših in najnevarnejših napak pri komuniciranju znanosti.

Prvi razlog je očiten. Če začasni izsledek predstavimo kot trdno dejstvo, se bo morebitna poznejša sprememba javnosti zdela kot izdaja. »Znanstveniki so spet spremenili mnenje« je očitek, ki ga pogosto slišimo, vendar v resnici ne zadene

znanosti kot metode, temveč napačno predstavljanje znanstvenega procesa. Znanost ne spreminja mnenj iz muhavosti. Preverja hipoteze, izboljšuje metode, zbira nove podatke in del prejšnjih razlag zavrže. To je njena moč, ne slabost. Če pa komunikator začasnega izsledka ne predstavi kot začasnega, je za poznejšo zmedo deloma odgovoren sam.

Drugi razlog je manj očiten, a enako pomemben. Pretirana gotovost ne povečuje nujno zaupanja. Pogosto ga zmanjšuje. Ljudje so se naučili, da popolno gotovost v javnosti pogosto uporabljajo tisti, ki prodajajo preproste odgovore: populisti, ideologi, šarlatani in oglaševalci čudežnih rešitev. Prava znanost običajno govori natančneje. Ločuje med močnimi in šibkimi dokazi, med korelacijo in vzročnostjo, med laboratorijskim učinkom in klinično uporabnostjo, med možnostjo in priporočilom. Če znanstveno besedilo zveni preveč absolutno, lahko pri pozornem bralcu vzbudi manj zaupanja, ne več.

Kako torej govoriti o negotovosti, ne da bi izgubili jasnost? Tako, da jo poimenujemo, razmejimo in umestimo. Ni treba, da vsako poved obtežimo z metodološkimi zadržki, vendar moramo bralcu povedati, kako trdna je podlaga za trditev, ki jo izrekamo.

Namesto gole izjave »kajenje povzroča raka« lahko zapišemo: »Kajenje močno poveča tveganje za raka, povezava pa je tako dobro dokumentirana, da jo lahko štejemo za vzročno.« To je nekoliko daljše, vendar natančnejše. Namesto »umetna sladila so škodljiva« je poštenije reči: »Nekatere študije nakazujejo povezavo med umetnimi sladili in določenimi zdravstvenimi težavami, vendar dokazi še niso dovolj trdni, da bi lahko iz njih izpeljali jasen splošni nasvet.« Druga formulacija je manj dramatična, a bralcu pove veliko več.

Ravnanje z negotovostjo zahteva nekaj dodatnih besed in včasih se zdi, da zaradi njih izgubljammo moč sporočila. V resnici pogosto pridobivamo zaupanje. Bralec, ki vidi, da znamo ločiti trdne izsledke od začasnih, nam začne zaupati kot viru, ki ne prodaja gotovosti tam, kjer je ni. Bralec, ki vidi, da vsak izsledek predstavljamo kot dokončen, pa nas sčasoma uvrsti med številne glasove, ki govorijo samozavestno, dokler se ne izkaže, da so govorili prehitro.

Negotovost zato ni sovražnik komuniciranja znanosti. Če jo predstavimo jasno, postane del verodostojne razlage, ne njena slabost. Naloga ni, da jo skrijemo, ampak da jo umestimo tako, da bralca ne zmede in ne ohromi razumevanja.

Dobro besedilo ne pravi »ničesar ne vemo«, kadar vemo veliko, in ne pravi »vse je dokazano«, kadar imamo šele obetaven namig. Pokaže, kje je znanje trdno, kje se šele oblikuje in kje moramo počakati na boljše dokaze.

## Kaj storiti, ko se zmotimo

Vsak, ki redno piše ali govori o znanosti, se bo prej ali slej zmotil. Uporabil bo zastarelo statistiko, prehitro zaupal sekundarnemu viru, napačno povzel rezultat, spregledal pomembno omejitev ali iz podatkov potegnil sklep, ki je močnejši, kot bi smel biti. To se zgodi tudi skrbnim piscem. Vprašanje zato ni, ali se bomo kdaj zmotili, temveč kaj bomo storili, ko se to zgodi.

Najpomembnejše je, da napako priznamo jasno, konkretno in brez obrambnega ovinkarjenja. V znanstveni skupnosti bi moralo biti priznanje napake znamenje integritete, ne šibkosti. Enako velja pri komuniciranju znanosti. Bralci, ki vidijo, da znamo napako popraviti, nam pogosto zaupajo bolj, ne manj, ker razumejo, da zvestoba resnici ni v tem, da se nikoli ne zmotimo, temveč v tem, da napake ne skrivamo. Nasprotno pa tiho brisanje, izmikanje ali popravljanje brez opombe spodkopava zaupanje, tudi če napaka sama ni bila velika.

Dober popravek je konkreten. Ne zapišemo: »V prejšnjem prispevku je bilo nekaj nejasnosti.« To je formulacija, ki bolj varuje avtorja kot bralca. Bolje je napisati: »V prispevku z dne X sem navedel, da je tveganje za A trikrat večje. Pravilna številka je približno dva in pol. Hvala bralcu, ki me je opozoril na napako.« Tak popravek pove, kje je bila napaka, kaj je pravilno, in pokaže, da opozorilo jemljemo resno. Ne dramatizira, ne beži in ne ustvarja vtisa, da je priznanje napake katastrofa.

Pomembno je tudi, kje popravek objavimo. Popravek mora biti viden tam, kjer je bila vidna napaka. Če je bila napaka v spletni kolumni, naj bo popravek dodan tja, jasno označen in datiran. Če je bila napaka v objavi na družbenem omrežju, naj bo popravek objavljen na istem omrežju, ne skrit v komentarju, ki ga bo videlo le nekaj ljudi. Če je bila napaka izrečena v intervjuju, je smiselno novinarju ali uredništvu poslati popravek in po potrebi objaviti še lastno pojasnilo. Popravek, ki ga nihče ne vidi, je bolj samopomiritev kot odgovorno ravnanje.

Tretji del je notranji. Po vsaki napaki se moramo vprašati, kako je nastala. Ali smo se preveč zanesli na povzetek namesto na osnovni vir? Ali smo številko prepisali iz preglednega članka, ne da bi preverili metodologijo? Ali smo pod pritiskom dobrega zaključka povedali več, kot so podatki dopuščali? Ali smo metaforo raztegnili predaleč? Odgovor ni namenjen občutku krivde, ampak izboljšanju postopka. Integriteta ne pomeni le priznati napako, temveč zaradi nje spremeniti navado, zaradi katere je nastala.

Pri tem pa moramo razlikovati med dobronamernim opozorilom in zlonamernim napadom. Nekdo nas lahko na napako opozori zato, ker želi, da bi bila razlaga natančnejša. Nekdo drug pa lahko isto napako uporabi kot povod za diskreditacijo: da bi nas prikazal kot nestrokovne, neverodostojne ali nepošteno. Odgovornost ne pomeni, da sprejmemo vsak okvir, ki nam ga vsili kritik. Pomeni, da resnično napako popravimo jasno in pošteno, hkrati pa ne dovolimo, da bi iz posameznega popravka nastal neutemeljen napad na celotno delo, osebo ali strokovno avtoriteto.

## Mejni primeri v praksi

V etičnih razpravah se hitro znajdemo pri skrajnih vprašanjih: kaj storiti, če bi laž rešila življenje, ali če bi resnica povzročila paniko. Takšne dileme imajo svoje mesto v filozofiji, vendar vsakdanje komuniciranje znanosti redko poteka na tako dramatičnem robu. Večina mejnih primerov je veliko bolj prozaičnih, zato pa tudi pogostejših.

Novinar nas denimo pokliče glede raziskave, ki je zanimiva in pomembna, vendar smo jo prebrali le na hitro. Ponudimo mnenje na podlagi površnega branja, ker vemo, da bo sicer prispevek šel naprej brez nas, ali priznamo, da študije še nismo dovolj natančno preučili? Prva možnost nas naredi za trenutek bolj uporabne, druga pa nas dolgoročno naredi bolj zaupanja vredne. V takem primeru je pošten odgovor lahko zelo preprost: »Študije še nisem dovolj podrobno prebral, da bi jo lahko komentiral, lahko pa vam povem, na kaj bi bilo treba biti pri njenem branju pozoren.« S tem ne izstopimo iz pogovora, vendar tudi ne igramo avtoritete tam, kjer je še nimamo.

Drugi primer je javno predavanje o temi, pri kateri imamo močno osebno mnenje, dokazi pa dopuščajo več razlag. Predstavimo samo stran, ki podpira naše stališče, ker bo nastop bolj prepričljiv, ali pokažemo tudi najmočnejše ugovore, četudi s

tem oslabimo dramatičnost lastne argumentacije? Druga pot je zahtevnejša, a praviloma boljša. Poslušalci začutijo, kadar jim ponujamo le izbrane dokaze. Ko pa predstavimo obe strani in nato jasno povemo, zakaj se po premisleku nagibamo k eni, ne izgubimo avtoritete, ampak jo pogosto pridobimo. Pokažemo, da nismo promotorji svoje teze, temveč razlagalci problema.

Tretji primer je raziskava, ki pokaže izsledek, ki se slabo sklada z našim prejšnjim stališčem. Ga predstavimo previdno in tiho, ker nas spravlja v zadrego, ali ga jasno vključimo v zgodbo o tem, kako se naše razumevanje razvija? Druga možnost je skoraj vedno boljša. Znanstvenik, ki ob novih podatkih spremeni ali dopolni svoje mnenje, deluje v skladu z najboljšimi načeli znanosti. Znanstvenik, ki ne glede na dokaze brani vse svoje prejšnje trditve, začne delovati kot nekdo, ki bolj varuje ugled kot resnico.

Četrty primer je uporaba podatkov v javni razpravi. Imamo številko, ki podpira našo poanto, vendar vemo, da je metodološko šibka ali da obstajajo novejši podatki, ki sliko zapletejo. Jo vseeno uporabimo, ker je učinkovita, ali poiščemo manj dramatično, a bolj zanesljivo formulacijo? Tu se pokaže vsakdanja etika komuniciranja znanosti. Večina zlorab se ne začne z zavestno lažjo, temveč z majhnimi odpustki: ta številka je dovolj dobra, ta omejitev ni bistvena, ta metafora je malo pretirana, a učinkovita. Prav zato je integriteta praksa, ne enkratna odločitev.

V vseh teh primerih je načelo isto. Integriteta ni abstraktna vrednota, ki jo omenimo na koncu priročnika, temveč niz majhnih odločitev pri vsakem besedilu, intervjuju, nastopu, grafu in objavi.

Vsakič znova izbiramo, ali bomo kratkoročno učinkovitejši ali dolgoročno zanesljivejši. Dobro komuniciranje znanosti mora znati biti oboje. Kadar pa med njima nastane konflikt, mora zanesljivost prevladati.

## **Zakaj je to pomembno**

Ko se ozremo nazaj na celoten priročnik, v njem najdemo veliko orodij: strukture, pravila, nasvete, vaje in opozorila. Vsa so uporabna, vendar samo, če služijo pravemu cilju. Namen komuniciranja znanosti ni, da zberemo čim več bralcev, vsehkov, delitev, citatov ali povabil v medije, čeprav so vse to lahko prijetni in

včasih koristni stranski učinki. Namen je, da znanstvena vednost postane del javnega razumevanja sveta. Da bralci, poslušalci in gledalci po srečanju z našim besedilom, nastopom ali razlago nekaj razumejo bolje, natančneje in bolj odgovorno kot prej. Da lahko na podlagi tega razumevanja sprejemajo boljše osebne, poklicne in državljske odločitve.

V tej nalogi imajo raziskovalke in raziskovalci posebno mesto. Novinarji lahko pomagajo, vendar ne morejo nadomestiti strokovne presoje. Oblikovalci lahko pomagajo, vendar ne morejo izumiti vsebine. Orodja umetne inteligence lahko pomagajo, vendar ne morejo odločiti, kaj je pomembno, kaj je preverjeno in kje se začne pretiravanje. Odgovornost za pošteno posredovanje znanstvene vednosti javnosti ostaja pri tistih, ki to znanje ustvarjajo, preverjajo in razumejo v njegovem strokovnem kontekstu.

A ta odgovornost ni le breme. Je tudi priložnost. Skoraj vsak, ki se resno loti komuniciranja znanosti, prej ali slej ugotovi, da praksa spreminja tudi njegovo strokovno delo. Ko moramo raziskavo razložiti človeku zunaj svojega področja, jo moramo najprej sami razumeti v širšem kontekstu. Ko moramo izbrati eno glavno sporočilo, se moramo vprašati, kaj je v našem delu zares pomembno. Ko moramo pojasniti omejitve, jih ne moremo več skriti v metodološki opombi, ampak jih moramo misliti kot del pomena raziskave. Komuniciranje znanosti zato ni zgolj dodatek k raziskovanju, ampak pogosto postane način, kako raziskovanje sami bolje razumemo.

Priročnik je skromen poskus, da bi to delo postalo nekoliko lažje. Tehnike, ki smo jih obdelali, se bodo s prakso utrdile v navado. Napake, ki jih na začetku delamo skoraj vsi, bodo postale manjše in redkejše. Glas, ki ga iščemo, se bo oblikoval šele z dovolj poskusi, dovolj popravki in dovolj besedili. Ni pomembno, da vsa priporočila vzamemo dobesedno ali da jih uporabimo naenkrat. Pomembno je, da se odločimo to delo opravljati resno: z iskrenim prizadevanjem za jasnost, zvestobo resnici in spoštovanje do ljudi, ki jim govorimo.

Če v enem samem besedilu nekomu razjasnimo, kaj počnemo in zakaj je to pomembno, je to že uspeh. Če se takih trenutkov sčasoma nabere dovolj, smo naredili nekaj, kar ni majhno. Nismo le raziskovali, temveč smo pomagali, da raziskave najdejo svoje mesto v svetu, ki jih potrebuje, vendar jih pogosto ne zna sam poiskati.

## Če si zapomnite le tri načela

Priročnik je namenoma obsežen, saj dobro komuniciranje znanosti ni ena sama spretnost, temveč preplet razumevanja občinstva, jasnega pisanja, pripovedne strukture, nastopa, dela z mediji, uporabe novih orodij in odgovornosti do resnice. Toda če se vam ob koncu zdi, da je bilo povedanega veliko in da ne veste natančno, kje začeti, je odgovor preprost. Začnite pri naslednjih treh načelih.

**Prvo:** pišite za eno konkretno osebo, ne za splošno javnost. Pred vsakim besedilom si izberite nekoga, ki ga dejansko poznate: mamo, soseda, nekdanjega sošolca, prijateljico iz druge stroke, učitelja, novinarja ali uradnico, ki bi jo vaša tema lahko zanimala. Predstavljajte si, da sedite nasproti te osebe za kuhinjsko mizo in ji razlagate, kaj ste odkrili in zakaj je to pomembno. Njen obraz, njen način razmišljanja in njene verjetne reakcije vas bodo hitreje kot katerokoli slogovno pravilo pripeljali do prave ravni jezika, pravega ritma in pravih pojasnil. Abstraktno občinstvo je vir velikega dela slabih besedil. Konkretna oseba je ena najpreprostejših poti iz te težave.

**Drugo:** vsaka dobra razlaga potrebuje vprašanje, na katero si poslušalec ali bralec želi izvedeti odgovor. To velja za tridesetsekundni povzetek po vzorcu IN—TODA—ZATO, za daljšo razlago po strukturi KJE—KAJ—KAKO—TAKO, za javno predavanje, objavo na družbenem mediju ali poljudni članek. Na začetku mora biti nekaj, kar vzpostavi napetost: problem, presenečenje, protislovje, nejasnost ali zaplet, ki občinstvo pritegne na pot spoznavanja. Brez vprašanja ni pozornosti, brez pozornosti pa ne dosežemo ničesar, tudi če imamo najboljše podatke na svetu.

**Tretje:** prilagajajte obliko, nikoli vsebine. Jezik lahko poenostavite, strokovne termine nadomestite z opisom, dolge razlage razdelite na krajše korake, abstraktne pojme podprete s podobami in zapletene procese približate z metaforami. Vse to ni samo dovoljeno, ampak nujno, če želimo, da znanost doseže ljudi zunaj ožje stroke. Vendar pri tem ne smemo popačiti pomena. Merilo ostaja preprosto: po naši poenostavitvi mora naslovnik vsebino razumeti bolje, ne slabše. Če sporočilo razume jasneje, natančneje in z manj napačnimi predstavami kot prej, je prilagoditev dobra. Če ga razume bolj vsečno, vendar manj pravilno, smo prestopili mejo.

Ta tri načela zadostujejo za dober začetek. Vse drugo v priročniku je njihova nadgradnja. Ko boste naslednjič sedli pred prazen zaslon, se zato ne vprašajte najprej, kako bi zveneli pametno, izvirno ali prepričljivo. Vprašajte se, komu govorite, katero vprašanje mu odpirate in ali bo po vašem besedilu svet razumel vsaj malo bolje kot prej. Če bodo ti trije odgovori jasni, bo tudi pisanje veliko lažje.

## Kontrolni seznam pred objavo

Preden besedilo pošljete uredniku, objavite na spletni strani, preberete pred občinstvom ali iz njega pripravite objavo za družbene medije, ga lahko pregledate po seznamu, ki je priložen kot priloga I na straneh 119-124. Vprašanja so namenoma kratka. Na večino je mogoče odgovoriti z da ali ne. Če je odgovor ne, ste najverjetneje našli mesto, kjer je besedilo mogoče izboljšati.

Ta seznam ni popoln in tudi ni namenjen temu, da bi ga mehansko izpolnjevali pred vsakim kratkim zapisom. Vsak žanr, vsaka tema in vsak kanal imajo svoje dodatne zahteve. Vendar za večino besedil zadostuje. Ko ga boste nekajkrat uporabili, se bo del vprašanj preselil v sam proces pisanja. Takrat boste že med nastajanjem osnutka zaslišali, da naslov še nima obljube, da prvi stavek predolgo odlaša, da metafora vleče v napačno smer ali da zaključek pove nekaj preveč splošnega.

To je trenutek, ko priročnik preneha biti zunanja opora in postane del vaše ustvarjalne presoje.

## Viri in omenjene raziskave

V prvem delu priročnika so omenjene naslednje raziskave in viri, urejeni po vrstnem redu pojavljanja v besedilu.

- Al-Shamahi, E. (2025, 22. september). I'm a former creationist. Here's why 'follow the science' failed. *The Washington Post*.
- Kahan, D. M. (2017). Misconceptions, Misinformation, and the Logic of Identity-Protective Cognition. *Cultural Cognition Project Working Paper Series*, št. 164.
- Nobel Prize in Physiology or Medicine 2025 (2025). Press release: Mary E. Brunkow, Fred Ramsdell in Shimon Sakaguchi za odkritja na področju periferne imunske tolerance. *The Nobel Assembly at Karolinska Institutet*.

- Olson, R. (2015). *Houston, We Have a Narrative: Why Science Needs Story*. University of Chicago Press.
- Rozenblit, L., in Keil, F. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*, 26(5), 521–562.

Seznam ne vključuje splošnih primerov in ponazoritev v priročniku (na primer povzetkov o debelosti ali podnebnih spremembah), temveč le konkretno imenovane raziskave in avtorje.

## Priporočeno dodatno branje

Ta dela v priročniku niso izrecno omenjena, ponujajo pa poglobitev tem, ki jih priročnik obravnava, in so lahko koristno nadaljnje branje.

- Bucchi, M., in Trench, B. (ur.) (2021). *The Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology* (3. izd.). Routledge. — osrednji akademski priročnik področja.
- Costello, T. H., Pennycook, G., in Rand, D. G. (2024). Durably reducing conspiracy beliefs through dialogues with AI. *Science*, 385(6714), 1222–1227. — dopolnilo k poglavju o umetni inteligenci kot sodelavcu.
- Dunwoody, S. (2021). Science journalism: Prospects in the digital age. V M. Bucchi in B. Trench (ur.), *The Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology* (3. izd., str. 14–32). Routledge. — teoretsko ozadje za vlogo novinarja kot posrednika.
- Fernbach, P. M., Light, N., Scott, S. E., Inbar, Y., in Rozin, P. (2019). Extreme opponents of genetically modified foods know the least but think they know the most. *Nature*
- Gottschall, J. (2012). *The Storytelling Animal: How Stories Make Us Human*. Houghton Mifflin Harcourt. — poglobitev teme iz poglavja "Možgani kot stroji za zgodbe".
- *Human Behaviour*, 3(3), 251–256. — konkreten primer iluzije razumevanja na temo GSO.
- Oreskes, N. (2019). *Why Trust Science?* Princeton University Press. — o vprašanju zaupanja in verodostojnosti znanosti.
- Sumner, P., Vivian-Griffiths, S., Boivin, J., Williams, A., Venetis, C. A., Davies, A., idr., in Chambers, C. D. (2014). The association between exaggeration in health related science news and academic press releases: Retrospective observational study. *BMJ*, 349, g7015. — o izvoru pretiravanj v poročanju o znanosti; relevantno za poglavji o novinarjih ter o odgovornosti.
- Sumner, P., Vivian-Griffiths, S., Boivin, J., Williams, A., Bott, L., Adams, R., idr., in Chambers, C. D. (2016). Exaggerations and caveats in press releases and health-related science news. *PLoS ONE*, 11(12), e0168217.

II. del

Komuniciranje znanosti -  
korak za korakom z  
Zarjo Muršič

# 1. Začne se z radovednostjo

Kako poteka pridobivanje znanja, preden se ga naučimo? Da odgovorimo na to, moramo raziskati, kako se o svetu učijo malčki. Ljudje smo znanstveniki in znanstvenice, še preden sploh slišimo za znanost. Psihološke raziskave so pokazale, da se otroci, ko so soočeni z nalogo, v kateri morajo preizkusiti, kako neka igrača deluje, tega lotijo izjemno sistematično. Pri tem si zastavljajo hipoteze, ki jih nato z uporabo orodij ali poskusov preverijo ter tako razumejo vzročno-posledične povezave. V enem od znanih poskusov so otroke postavili pred instrument, ki je zasvetil in igral glasbo le, ko je bila nanj postavljena določena figura. Malčki so sistematično preizkušali različne kombinacije figur in položajev, dokler niso odkrili natančnega pravila, ki sproži delovanje naprave.

Priznana ameriška psihologinja in strokovnjakinja za otroški razvoj Alison Gopnik (2012) že desetletja trdi, da je razmišljanje otrok izjemno blizu načinu razmišljanja, ki se ga pozneje priučimo in razvijamo znanstvenice in znanstveniki. V odraslih letih naše raziskovanje seveda postane neprimerljivo kompleksnejše in metodološko strogo, a v svojem jedru ga še vedno vodita radovednost ter želja po raziskovanju in razumevanju sveta okoli nas.

## Kako osmisлити svet s poljudno znanostjo?

Kot otroci smo torej že mali znanstveniki in znanstvenice. Takrat se velikokrat sprašujemo tudi o tem, kako nekaj deluje in zakaj je to tako. To radovednost pogosto v odrasli dobi zanemarimo oziroma se ji zaradi drugih obveznosti ne moremo več posvečati. A nekateri, tudi tisti, ki smo zaposleni v znanosti, jo prav zato negujemo in razvijamo. Znanost je kompleksna, njeni izsledki pa so pogosto polni strokovnega žargona, zapletenih metod in statistike. Prav zato je potreben razmislek in nenehno učenje, kako znanstvena spoznanja razložiti na preprost in dostopen način. Naš cilj mora biti, da novo vednost in razumevanje približamo različnim javnostim ter jo prilagodimo njihovemu predznanju in življenjskim

okoliščinam. V marsikaterem primeru lahko izsledke raziskav takoj razume le peščica najbližjih sodelavk in sodelavcev ter kolegov in kolegic, še zdaleč pa jih ne morejo nemudoma razumeti druge znanstvenice in znanstveniki, kaj šele druge javnosti. Pot znanstvenih spoznanj do navadnih ljudi je dolga in jo utiramo znanstveni komunikatorji in komunikatorke.

Zato se tisti, ki želimo komunicirati znanost, najdemo pred izzivom, kako na ustrezen način znanstvena spoznanja prevesti in predstaviti drugim javnostim oz. kako znanost približati vsem. S tem je povezano tudi vprašanje, kako ljudi navdušiti nad znanostjo in spodbujati njihovo lastno radovednost. Ta prizadevanja dolgoročno vplivajo na dobrobit celotne družbe in, posredno, tudi narave. Ob tem je tudi ključno, da ne postanemo le navijačice in navijači znanosti, ampak da zastavljamo tudi težka vprašanja in za pomembne znanstvene trditve zahtevamo podrobnejše in trdne dokaze.

Pogostokrat se žal dogaja, da znanstvene raziskave predstavljamo kot dokončne odgovore in kot nekaj, v kar nikoli ne smemo podvomiti. A metodični dvom je sam temelj znanosti in ni nikakršna ekskluzivna pravica znanstvenikov in znanstvenic, ampak uporabljajo enako metodo tudi vsi drugi, ki prihajajo v stik z znanostjo. V današnjem času, ko živimo v zdravstveni in podnebni krizi, je ključno, da znanstvena spoznanja čim prej pridejo do vseh ljudi in da so jim tudi čim bolj dostopna. Poljudna znanost mora biti nedvoumna in jasna ter mora predvsem predstavljati dejanske podatke in znanstvene raziskave ter tudi odkrito navajati morebitne omejitve in kompleksnosti znanosti ter njene negotovosti.

## **Kaj je komuniciranje znanosti?**

To vprašanje lahko razdelimo na dva dela. Na eni strani imamo posredovanje znanstvenih spoznanj javnosti, torej komunikacijo znanosti, na drugi strani pa promocijo znanstvenih rezultatov. Prvo izvajamo specialisti in specialistke za komuniciranje znanosti, ki smo lahko tudi znanstveniki in znanstvenice, drugo pa bodisi sami znanstveniki in znanstvenice bodisi njihove ekipe za odnose z javnostmi. V tem drugem primeru največkrat predstavljajo najnovejše raziskave ali raziskave, ki potekajo v sklopu neke raziskovalne institucije ali univerze.

Komunikacija je v tehničnem smislu izmenjava informacij. Gre za prakso sporočanja in proizvajanja smiselnih vsebin, ki vedno poteka v nekem družbenem krogu. Poleg sporočanja in ustvarjanja smiselnih vsebin je pomemben del komunikacije tudi medsebojni dialog in vzajemno poslušanje oziroma sprejemanje komunikacije.

Lahko se zgodi, da tudi sami znanstveniki in znanstvenice znanosti in svojega dela ne znamo vedno dobro definirati. Ena od možnih opredelitev, ki mi je blizu, je, da je znanost »objektivna, logična in sistematična metoda analize nekega fenomena, katere namen je akumulacija veljavnega in zanesljivega znanja« (Lastrucci, 1963: 6). Ko v znanosti pridobivamo novo vednost, sledimo nekim pravilom, znanstveni metodi. Ta pravila naj bi bila logična. Ko raziskujemo, naj bi bili čim bolj objektivni, kar pomeni, da naj bi do enakih rezultatov pod enakimi pogoji prišel kdorkoli. Ker to ni vedno mogoče, še posebej ne pri razlagi povezav med obravnavanimi pojavi, je potrebno opozoriti na določene pristranskosti, ki so vplivale na naše delo, in morebitna predvidevanja, iz katerih smo izhajali pri raziskavi. Tretja pomembna značilnost znanosti je sistematičnost, kar pomeni, da ne smemo izpustiti nobenih informacij, podatkov in dokazov, tudi če ne podpirajo naših trditev. V znanosti se v dolgem časovnem obdobju akumulira, tj. nakopiči in zbere veljavno ter zanesljivo znanje.

Znanost je proces pridobivanja in produkcije zanesljivega znanja o svetu okoli nas (Lastrucci, 1963). Znanost ni samo zbirka končne vednosti in znanja, ampak je tudi proces, kako pridemo do njiju. Ta proces vključuje preverjanje idej z zbirko podatkov in opazovanj v naravnem svetu okoli nas. Ključno je, da tudi pri komunikaciji znanosti tega ne zanemarimo, ampak tudi te dele znanosti smiselno predstavimo.

Znanost je kompleksna in večplastna. Je zanesljiv način, na katerega spoznavamo naravni in družbeni svet okoli nas, ponuja nam odgovore na vprašanja, kako ta svet deluje in zakaj je takšen, kot je. Nikakor ne gre le za zbirko izvedenih eksperimentov, opazovanj in zbranih podatkov, ampak gre za pot do razumevanja. Z načinom spoznavanja sveta, ki ga ponuja znanost, gremo v smer vedno manjše negotovosti. Ključno je, da vse sestavne dele znanstvenega raziskovanja predstavljamo različnim občinstvom in, če je to le mogoče, jih v raziskovanje tudi vključimo. Predvsem pa smo pozorni tudi na to, da javnostim ne predstavljamo le

podatkov in dejstev, ampak tudi kontekste raziskovalnega dela in sam potek znanstvenega raziskovanja.

Eno izmed najbolj znanih opredelitev **komunikacije znanosti** so predstavili v članku Komunikacija znanosti: sodobna opredelitev (Burns, O'Connor in Stocklmayr, 2003), v kateri so avtorji poudarili, da komunikacija znanosti vključuje uporabo ustreznih veščin, medijev in aktivnosti za oblikovanje določenih osebnih odzivov na znanost. To so:

- Ozaveščenost, ki vključuje seznanjenje z novimi vidiki znanosti (*ang. awareness*).
- Navduševanje in užitek, kar vključuje navduševanje nad znanostjo kot dejavnostjo, v kateri uživamo (*ang. enjoyment*).
- Zanimanje, ki vodi tudi v prostovoljno sodelovanje in udejstvovanje v znanosti (*ang. interest*).
- Oblikovanje stališč na podlagi poznavanja znanosti oziroma njenih spoznanj. Vključuje tudi preoblikovanje stališč, če se znanje spremeni (*ang. opinion-forming*).
- Razumevanje znanstvenih spoznanj, znanstvenih vsebin, procesov in njene povezanosti z družbo (*ang. understanding*).

V slovenščini imamo lep izraz poljudna znanost, torej znanost za ljudi. Tako je zame komunikacija znanosti predvsem način in veščina, kako približati, prevesti, razložiti znanost drugim javnostim in jih s tem ljudi navdušiti za znanost, spodbujati radovednost in krepiti njeno kritično razumevanje. S kvalitetno komunikacijo znanosti lahko pripomoremo tudi h gradnji mostu med znanostjo in družbo. Pri tem se moramo zavedati, da je znanost vedno del družbe in ni od nje neodvisna.

Znanost ponuja najboljše metode za zanesljivo spoznavanje narave in družbe ter poganja tehnološki in družbeni napredek. Vendar pa mora družba znanost najprej razumeti, da jo upošteva in ji zaupa. Zato je ključnega pomena, da nenehno postavljamo mostove med znanstveno skupnostjo in javnostjo z raznolikimi načini komunikacije.

## Zgodovina komuniciranja znanosti

Začetki organizirane znanstvene komunikacije so bili vezani na javne nastope in predavanja. Javna predavanja in prikaze znanosti so se začele v obdobju sodobne znanosti razvijati v 18. stoletju. Med bolj odmevna spadajo Božična predavanja na britanski Kraljevi ustanovi (Royal Institution) v Londonu. Prvo predavanje se je zgodilo leta 1825, najbolj znana pa so postala po predavanjih fizika Michaela Faradaya. Ta predavanja se izvajajo še danes in vsako leto posnetke predavanj predvaja tudi nacionalna televizija BBC. Tudi zgodnja znanstvena besedila, ki so jih pogosto pisali v poljudnem jeziku. Tako je Charles Darwin Izvor vrst pisal za vse vrste bralk in bralcev, kar prav tako velja za njegovo Popotovanje z ladjo Beagle, ki jo je napisal kot potopis, vseeno pa lahko služi tudi kot znanstveno delo. Izpostaviti pa velja tudi avtorici poljudnoznanstvenih knjig Jane Marcet in Mary Somerville. Jane Marcet je že na začetku 19. stoletja s svojo poljudno knjigo Pogovori o kemiji (Conversations on Chemistry) približala kemijo širši javnosti ter s tem navdihnila celo mladega Michaela Faradaya. Škotska naravoslovka Mary Somerville je s svojimi poljudnimi in poglobljenimi knjigami o fiziki in astronomiji tako močno zaznamovala javno razumevanje znanosti, da je bil izraz »scientist« (znanstvenik) v angleškem jeziku leta 1834 skovan prav v oceni njenega dela. Avtor izraza je namreč želel izpostaviti, da gre za osebo, ki dobro združuje različne discipline znanosti in o tem zelo kakovostno piše.

V zadnjem stoletju se je znanost profesionalizirala, postala je poklic. Delno se je tudi zaprla v slonokoščene stolpe in postala nedostopnejša. V tem času so bila sicer še vedno popularna javna predavanja, razvijali so se muzeji in znanstveni centri, redno so objavljali tudi poljudnoznanstvene revije. V Sloveniji ima na primer revija Proteus, v kateri predstavljajo biologijo, že izjemno dolgo tradicijo.

A z dobo interneta se je to počasi začelo spreminjati. Raziskovalci in raziskovalke so začeli sami ponovno več pisati o znanosti in so zapolnili spletne bloge. Sočasno s tem so se na splet preselile tudi glavne poljudnoznanstvene revije, ki so postopoma razvile sodobnejša orodja za doseganje občinstev, ki jih tiskani mediji ne dosežejo več. Pojavil se je na primer portal The Conversation, ki se nastal v Avstraliji, sedaj pa je globalno prisoten. Na njem dnevno objavljajo zapise o znanosti. Razvijati se je začelo področje odprte znanosti. Velik razcvet doživlja tudi občanska znanost.

Zato ta del knjige posvečamo sodobnejšim načinom komunikacije znanosti, ki ne vključujejo nujno le pisanja. V tem delu knjige se boste tako seznanili s podcasti, s kratkimi in z daljšimi videi ter z drugimi neklasičnimi in neformalnimi načini komuniciranja znanosti. Znanost je namreč pestra in raznolika, njeno občinstvo pa je prav tako raznoliko – vse to pač moramo upoštevati, ko se trudimo za kakovostno predajanje znanja.

## Moji začetki

O znanosti sem začela pisati že leta 2011 kot dodiplomska študentka biologije na blogu Piškotarna. Takrat me je neizmerno navduševala evolucija človeka in to navdušenje sem želela prenehati prelivati le v izpitna vprašanja ter ga raje predstaviti širšemu občinstvu.

A resnica je bila, da sem se s pisanjem na začetku izjemno mučila. Pisanje mi nikakor ni šlo od rok in, iskreno povedano, v njem nisem uživala. Da bi to osebno blokado premagala, sem sprejela zavestno odločitev: pisala bom o temah, ki me resnično prevzamejo. Po nekaj letih rednega pisanja o različnih bioloških in naravoslovnih temah sem proces pisanja vsaj malo vzljubila. Predvsem pa je to delo nenehno hranilo in spodbujalo mojo lastno radovednost – enako tisti, ki jo pri svojem raziskovanju sveta izkazujejo otroci.

# 2. Komuniciranje znanosti: podkasti in video

Naključje me je po tem, ko sem prebila trd oreh mučnega ustvarjanja poljudnih besedil, vodilo v ustvarjanje radijskih oddaj o znanosti v okviru Znanstvene redakcije na Radiu Študent in temu je sledilo ustvarjanje podcastov za portal Metina lista. Čeprav se lahko zdi, da so podcasti vzniknili v zadnjih letih, je v tem

času zgolj zrastlo zanimanje za njih, že leta 2005 je bila beseda leta Oxfordskega angleškega slovarja prav podcast.

Podkast se je razvil v iskanju zvočne različice za blog. Ustvarila sta ga programer in pionir spletnih tehnologij Dave Winer ter nekdanji MTV-jev voditelj Adam Curry. Winer je razvil tehnologijo na osnovi RSS z možnostjo pripenjanja zvočnih datotek (*ang. enclosures*), Curry pa je napisal računalniški program, ki je te datoteke avtomatsko prenesel s spleta neposredno v program iTunes. Ime je dobil po tem, da si zvočno oddajo, pogovor ali branje zapisa prenesete na predvajalnik iPod in ga poslušate takrat, ko imate čas.

Izraz *podcast* je namreč skovanka angleških besed iPod in broadcast (oddajanje). Februarja leta 2004 jo je v svojem članku za britanski časopis The Guardian skoraj naključno prvič zapisal tehnološki novinar Ben Hammersley, ko je razmišljal, kako bi poimenovali nov, rastoči zvočni medij. Ena izmed glavnih prednosti podkastov je prav to, da jih poslušalci in poslušalke lahko poslušajo kadarkoli in kjerkoli želijo.

## Kako deluje tehnologija v ozadju?

Distribucija podkastov poteka po RSS-sistemu, podobno kot to velja za bloge. RSS (kratica za *ang. Really Simple Syndication*) je tehnološka osnova podkastanja in obenem njegova največja prednost. Deluje kot nekakšen digitalni potni list ali nenehno posodabljaajoč se vir informacij o vaši oddaji. To pomeni, da vsakič, ko naložite novo epizodo podkasta na izbrano platformo za distribucijo, bo ta samodejno na voljo v vseh drugih podkast aplikacijah.

Čeprav poslušalci in poslušalke podkaste spremljajo na platformah, kot sta Apple Podcasts ali Spotify, zvočnih datotek dejansko ne naložimo neposredno nanje. Te aplikacije so le napredni bralniki RSS-ov. Proces distribucije podkastov poteka v treh preprostih korakih:

1. Gostovanje: Svojo zvočno datoteko (običajno v formatu MP3) naložite na namenskega ponudnika gostovanja podkastov (platforme, kot so Spotify for Podcasters, Transistor, Libsyn, Buzzsprout ipd.)
2. Generiranje RSS-povezave: Vaš ponudnik gostovanja samodejno ustvari in posodablja unikatno spletno povezavo (RSS povezava). Ta povezava v strojno

berljivem XML-jeziku vsebuje vse ključne podatke o vaši oddaji: naslov, opis epizode, naslovno sliko oziroma logotip podkasta in neposredno povezavo do zvočne datoteke na strežniku.

3. Spremljanje aplikacij: Ko svojo RSS-povezavo enkrat registrirate v knjižnicah (Apple, Spotify, Amazon ...), te aplikacije v rednih intervalih same preverjajo vaš naslov. Ko zaznajo novo epizodo, jo samodejno prikažejo poslušalcem in jim omogočijo prenos.

Ta sistem omogoča, da je distribucija podkastov na različne platforme povsem avtomatizirana, hkrati pa so podkasti del odprtih spletnih protokolov.

## Razvoj in razcvet znanstvenih podkastov

Sočasno z razvojem prvih splošnih podkastov so se pojavili tudi znanstveni podkasti. Tako je na primer priznana revija Scientific American začela prve podkaste Science Talk (kasneje tudi 60-Second Science) pripravljati že leta 2006. Zgodnji pregled znanstvenih podkastov iz leta 2008 ugotavlja, da so ti hitro postali pomembno orodje za premostitev vrzeli med znanstveno skupnostjo in javnostjo, saj so ponudili človeški glas sicer kompleksnim, včasih izjemno strokovnim in tehničnim ter nedostopnim temam. Danes imajo vse večje znanstvene revije ter raziskovalne institucije svoje podkaste, marsikateri raziskovalec in raziskovalka pa prav tako samostojno vodi svoj podkast.

Motivacije za ustvarjanje znanstvenih podkastov so raznolike. Raziskava o motivaciji ustvarjalk in ustvarjalcev znanstvenih podkastov kaže, da ustvarjalce poleg navdušenja nad znanostjo in želje po bolj neformalnih oblikah pogovorov vodi predvsem želja po približanju vsebine njihovih raziskav sleherni osebi. Prav tako si želijo najti nova poznanstva v akademskem svetu in izkazovati družbeno odgovornost. Znanstvena odkritja in raziskave so namreč pogosto financirane iz javnih sredstev, zato se ustvarjalci trudijo to znanje približati vsem. Mnogi kot ključno prednost poudarjajo tudi nizke vstopne stroške in hitrost objave kakovostnega izdelka v primerjavi s pripravo dolgih poljudnoznanstvenih zapisov ali včasih togim sodelovanjem s tradicionalnimi mediji.

## Doseg in poslušalci podkastov

Prednosti podkastov so, da lahko z njimi dosežemo izjemno raznoliko občinstvo. Po podatkih globalnih poročil o digitalnih medijih Reutersovega inštituta za novinarstvo delež občinstva, ki prejema novice in informacije iz podkastov, iz leta v leto vztrajno raste. Ta rast je tesno povezana tudi z odseki podkastov, ki so prikazani oziroma izpostavljeni na družbenih omrežjih. Tudi v Sloveniji naj bi več kot dve petini prebivalcev in prebivalk poslušali in spremljali podkaste.

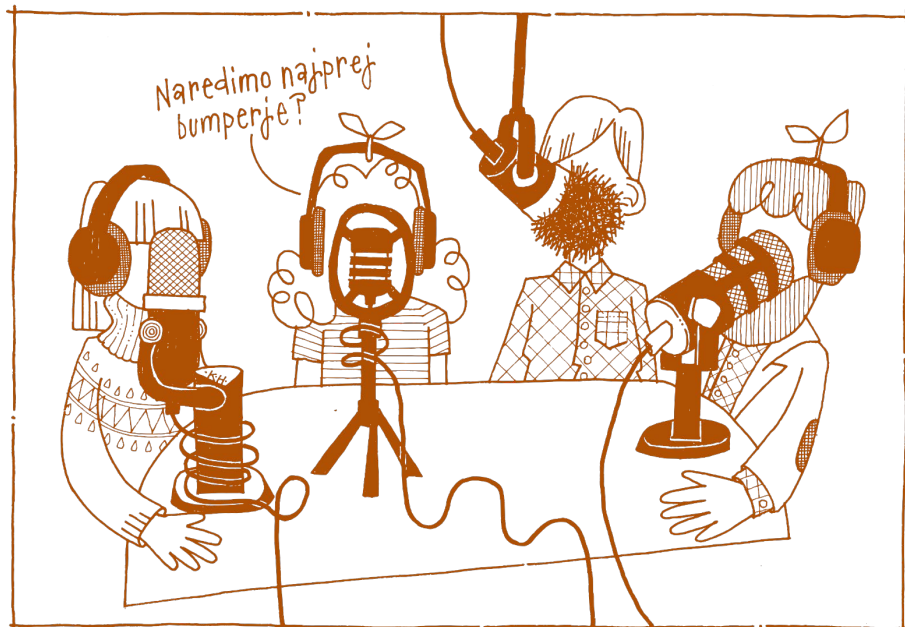
Ko govorimo o poslušanosti znanstvenih vsebin, statistika kaže izjemen premik iz nišnega v široko priljubljen žanr:

- Po globalnih raziskavah poslušanosti se žanr znanost in tehnologija uvršča med pet najpriljubljenejših vrst podkastov na svetu, saj ga redno spremlja kar 21 % vseh poslušalcev podkastov.
- Za primerjavo: najpriljubljenejši žanr ostaja True Crime, ki razkriva zločinske zgodbe, z 31 %, zelo tesno pa mu sledijo novičarski podkasti.
- Podatki kažejo tudi na določene demografske posebnosti. Čeprav je splošno poslušalstvo podkastov po spolnih precej enakovredno zastopano (51 % moških in 49 % žensk), se pri znanstvenih in tehnoloških temah še vedno pojavlja razkorak. Te podkaste v povprečju posluša več moških kot žensk (na nekaterih trgih razmerje znaša tudi do 28 % moških nasproti 11 % žensk).

Pri ustvarjanju vsebin je zato izjemno pomembno, da znanstvene vsebine oblikujemo čim bolj vključujoče in dostopno za vse spole in generacije.

## Vstop videa v svet podkastov

Z razvojem družbenih omrežij so se v zadnjih letih uveljavile tudi vizualne oblike podkastanja. Na začetku je ta prostor zapolnil YouTube, kjer so tradicionalno priljubljene daljše, poglobljene vsebine. Znanstveni komunikatorji in komunikatorke ta prostor uspešno soustvarjajo s snemanjem video intervjujev in z vključevanjem vizualnih gradiv (grafov, animacij, fotografij in posnetkov neposredno iz laboratorijev ali s terena). S tem vizualnim medijem poslušalcem bistveno olajšajo razumevanje kompleksnih znanstvenih konceptov. YouTube danes ni več le video platforma, temveč je postal eden največjih iskalnikov in neposrednih predvajalnikov podkastov na svetu.



Ta premik je prinesel pojav t.i. vodkastov (video podkastov). V tem primeru video posnetek ne služi več le kot neobvezen dodatek, temveč kot primarno orodje za privabljanje in zadrževanje občinstva. Največkrat gre za daljše formate intervjujev ali pogovorne oddaje, ki so v celoti dostopni na YouTubeu ali Spotifyju (ki prav tako podpira video format za nekatere podkaste).

Vzporedno z vdkasti pa beležimo izjemno rast uporabe kratkih, vertikalnih video formatov (kot so TikTok, Instagram Reels in YouTube Shorts) za hitro prejemanje novic in odkrivanje novih ustvarjalcev in ustvarjalk. To prinaša nove izzive in priložnosti za znanstveno komunikacijo:

- Kratki videoposnetki delujejo kot vabilo za nova občinstva. Poslušalci in poslušalke na družbenih omrežjih naletijo na dinamičen, 30- do 60-sekunden izsek iz pogovora. Izpostavljen je na primer ključni trenutek, kjer gost ali gostja na zanimiv način razloži presenetljivo znanstveno dejstvo, podatek ali nenavaden pripetljaj iz sveta raziskovanja. Če jih ta kratek izsek pritegne, bodo poiskali celotno epizodo podkasta.
- Uspešni ustvarjalci in ustvarjalkе vsebin danes ob snemanju podkastnih epizod že vnaprej načrtujejo, katere dele bodo izrezali in pretvorili v vertikalni

video. Z dodajanjem dinamičnih podnapisov, zvočnih učinkov in hitrih rezov lahko iz ene same posnete epizode ustvarijo več kosov vsebine za različne platforme, kar poveča doseg podkasta brez potrebe po dodatnem snemanju in rednem snemanju novih oddaj.

Vendar pa kratki video formati pri komuniciranju znanosti zahtevajo veliko previdnost. Znanost je po svoji naravi kompleksna, pogosto polna negotovosti in nujno zahteva širši kontekst, ki pa ga je v 30 sekundah v nekaterih primerih izjemno težko zaobjeti brez površnosti ali zavajanja.

Kljub temu nam podkasti in video vsebine ponujajo možnost, da neposredno in pristno prenesemo svoje navdušenje nad znanostjo, saj jo javnosti predstavljamo mi sami, z lastnim glasom, obrazom in osebnostjo.

O pripravi drugih vrst vsebin za družbena omrežja, oblikovanju vizualij in zakonitostih posameznih algoritmov podrobneje govorimo v poglavju Priprava video vsebin o znanosti.

## **Oblikovanje znanstvenega podkasta: formati in primeri**

Odprti dostop, preprostost in človečnost podkasta so nas privabili do te mere, da si želimo ustvariti svojega. Preden pa prižgemo mikrofona, si pogledajmo različne formate podkastov, ki obstajajo na področju komuniciranja znanosti, ter njihove prednosti in omejitve.

Odprti dostop, preprostost in človečnost podkasta so nas privabili do te mere, da si želimo ustvariti svojega. Preden pa prižgemo mikrofona, si pogledajmo različne formate podkastov, ki obstajajo na področju komuniciranja znanosti, ter njihove prednosti in omejitve.

### **1. Intervju s strokovnjakom ali strokovnjakinjo**

To je najpogostejši in najbolj razširjen format v svetu podkastanja. V intervjujih imamo običajno enega ali dva gostitelja ter gosta ali gostjo, ki prinaša strokovno, znanstveno znanje z določenega področja ali pa pomembno osebno oziroma družbeno perspektivo na znanstveno temo.

Struktura je klasična: format se začne z uvodom v pogovor, nadaljuje z vodenimi in vnaprej pripravljenimi vprašanji ter konča z glavnimi povzetki in poudarki pogovora. Dinamiko lahko popestrimo tako, da ne glede na gosta v vsaki epizodi zastavimo nekaj enakih stalnih vprašanj, s katerimi poslušalci spoznajo goste na bolj osebni ravni.

#### Prednosti:

- *Hitrejša rast občinstva:* Vsak gost s sabo pripelje del svojega kroga sledilcev in kolegov, kar naravno širi doseg tvojega podkasta.
- *Raznolikost vsebin:* Vsaka epizoda prinaša svežino, saj spoznavamo novo osebnost in novo znanstveno področje.
- *Manj pripravljenega besedila:* Ni potrebe po pisanju celotnega scenarija od besede do besede; dovolj je kakovostna priprava vprašanj in raziskava gostovega dela.

#### Omejitve:

- *Logistika:* Usklajevanje urnikov z zaposlenimi raziskovalci je lahko izjemno zamudno.
- *Ovisnost od sogovornika:* Kakovost in dinamika epizode sta lahko odvisni od karizme, zgovornosti in sproščenosti gosta ali gostje pred mikrofonom.
- *Težje popravljanje napak:* Če gost med pogovorom v živo navede napačen podatek, je to med samim snemanjem težko opaziti ali popraviti, ne da bi s tem prekinili naravni tok pogovora.

## 2. Pogovor ali diskusija med soustvarjalci

Ta format temelji na stalni skupini dveh ali več voditeljev ali voditeljic (pogosto prijateljev ali kolegov), ki razpravljajo o določeni znanstveni temi, zadnjih odkritjih ali zanimivih zgodovinskih poudarkih. Takšen pristop je izjemno priljubljen pri zgodovinskih, naravoslovnih in bioloških podkastih.

Priprava na snemanje obsega zbiranje strokovnih virov in oblikovanje opornih točk pogovora, nato pa sogovorniki prosto razpravljajo. Ključno je, da ima takšen podkast jasno načrtano strukturo. Podkast je običajno sestavljen iz prepoznavnega

uvoda, stalnih rubrik in jasnih tematskih poglavij, ki poslušalcu ali poslušalki preprečijo, da bi se izgubil v klepetu.

#### Prednosti:

- *Živahnost in humor*: Sproščen pogovor med ljudmi, ki se dobro poznajo, pogosto prinaša naravno dinamiko, humor in zabavne vloške.
- *Večplastna razlaga*: Ker isto stvar komentira več glav, se lahko zapleten koncept predstavi iz različnih perspektiv ali razloži z različnimi analogijami, kar znanost približa širšemu krogu poslušalcev.
- *Porazdelitev dela*: Voditeljstvo in pripravo na epizode si lahko soustvarjalci razdelijo med seboj, kar zmanjša časovni pritisk na posameznika.

#### Omejitve:

- *Izziv z dinamiko glasov*: V skupini lahko dominantnejši glasovi hitro preglasijo tišje sogovornike. Ključno je razviti medsebojno poslušanje in spoštovanje komunikacijskega prostora.
- *Tehnična zahtevnost*: Snemanje več glasov hkrati zahteva več opreme, če pa snemate na daljavo, se hitro pojavijo težave z zamikom zvoka ali neenotno kakovostjo mikrofонов.

### 3. Monolog

Nekateri podkasti slonijo izključno na enem ustvarjalcu ali ustvarjalki. Voditelj sam pripravi besedilo oziroma oporne točke, o katerih nato govori pred mikrofonom. Ta format je primeren za krajše razlage, uvodne predstavitve tem ali osebna razmišljanja o določenem znanstvenem problemu.

#### Prednosti:

- *Enostavno za izvedbo in urejanje*: Ni usklajevanja urnikov z drugimi ljudmi, snemamo lahko kadarkoli, montaža pa je zaradi enega samega zvočnega vira izjemno preprosta.
- *Popoln nadzor*: Imamo popolno kontrolo nad tokom besedila, tempom in natančnostjo predstavljenih podatkov.

**Omejitve:**

- *Zahtevnost pripovedovanja:* Držanje pozornosti poslušalca z enim samim glasom zahteva karizmatičnega, dinamičnega pripovedovalca ter dobro strukturirano in zanimivo napisano predlogo.

**4. Novičarski podkast**

Ta format je namenjen hitremu obveščanju o najnovejših znanstvenih odkritjih, raziskavah in tehnoloških prebojih. Epizode so običajno krajše (od 5 do 15 minut) in izhajajo pogosto (dnevno ali tedensko). Voditelj, voditeljica ali ekipa na jednat način povzame najpomembnejše novice tedna z različnih področij znanosti.

**Prednosti:**

- *Visoka frekvenca poslušanja:* Poslušalci in poslušalke te podkaste hitro vključijo v svojo vsakodnevno jutranjo rutino (npr. ob kavi ali med vožnjo v službo).
- *Vedno aktualna vsebina:* Ker sledi tekočim dogodkom v znanstvenem svetu, ustvarjalcem in ustvarjalkam nikoli ne zmanjka idej za nove epizode.

**Omejitve:**

- *Redno pregledovanje novih informacij:* Zahteva nenehno spremljanje znanstvenih revij in hitro odzivnost, saj novice hitro zastarijo.
- *Manj prostora za poglobljeno razpravo in kontekstualizacijo teme:* Zaradi kratkega formata ni časa za natančno razdelavo kompleksnih znanstvenih ozadij ali dolgih razprav o metodologiji.

**5. Narativni in dokumentarni podkasti**

Ti podkasti so neke vrste zvočno umetniško ustvarjanje. V njih se prepletajo posneti pogovori z načrtnim pripovedovanjem zgodbe (*ang. audio storytelling*).

## Klasični narativni podkasti

Tukaj voditelj ali voditeljica deluje kot pripovedovalec, ki poslušalca vodi skozi vnaprej napisan in natančno strukturiran scenarij. V to pripoved so kot zvočni kolaž vpleteni izseki iz intervjujev z različnimi znanstveniki, zvočni posnetki iz okolja (npr. zvoki narave, laboratorija) in dramatična ali ambientalna glasbena podlaga.

### Prednosti:

- *Podrobnosti in kontekst*: Odličen prostor za poglobljene razprave o zgodovini nekega odkritja ter za transparentno predstavljanje znanstvenih negotovosti in poteka znanstvenega raziskovanja.
- *Čustvena povezava*: Ljudje radi poslušamo zgodbe; z močnim narativnim lokom lahko poslušalca popelješ na pot raziskovanja in ga izobraziš, ne da bi sploh imel občutek, da se uči.

### Omejitve:

- *Ogromen časovni zalogaj*: Zahteva izjemno veliko časa za raziskovanje, pisanje natančnega scenarija, snemanje na terenu in zapleteno montažo.

## Raziskovalni ali dokumentarni podkasti

Ti projekti običajno slonijo na preiskovalnem novinarstvu. Skozi celotno sezono (ali več epizod) ustvarjalci podrobno raziskujejo eno samo specifično zgodbo, afero, znanstveno prevaro ali prelomno odkritje. Pri pripravi takšnih vsebin običajno sodelujejo profesionalni novinarji in uredniške ekipe, ki sledijo strogim novinarskim standardom.

### Prednosti:

- *Izjemno privlačni za poslušalce in poslušalke*: Zaradi napetih zaključkov epizod občinstvo pogosto posluša več epizod zapored.
- *Visoka kakovost*: Gre za vrhunske, visokokakovostne avdiomedijske izdelke, ki pogosto prejemajo nagrade in dosegajo širši družbeni vpliv.

**Omejitve:**

- *Visoki stroški in dolgotrajna produkcija:* Razvoj ene sezone lahko traja več mesecev ali celo let.
- *Nenehno preverjanje dejstev:* Vsaka trditev mora biti pravilna in v skladu z zadnjimi znanstvenimi spoznanji in znanstveno vednostjo. Poleg tega je potrebno nekatere informacije tudi pravno preveriti.
- *Težka prilagodljivost za družbena omrežja:* Ker gre za dolg in kompleksen lok zgodbe, je takšen format izjemno težko smiselno razrezati v privlačne, samostojne 30-sekundne do 60-sekundne vertikalne videoposnetke.

**Spekulativni ali izmišljeni (fikcijski) narativni podkasti**

Posebna, izjemno ustvarjalna podzvrst so podkasti, ki pripovedujejo izmišljeno zgodbo, ki bodisi temelji na realnih znanstvenih dognanjih bodisi spekulativno opisuje neko možno prihodnost (t. i. znanstvena fikcija z močnim poljudnoznanstvenim jedrom). Ti podkasti delujejo kot miselni poskusi, ki poslušalcu ali poslušalki pomagajo razumeti družbene, etične in tehnološke posledice znanstvenega razvoja.

**Prednosti:**

- *Brezmejna domišljija:* Omogoča raziskovanje scenarijev »kaj bi bilo, če ...« ali »ja, in ...« (npr. kako bi bila videti družba, če bi popolnoma izkoreninili staranje, ali kako bi potekalo življenje po neposredni podnebni katastrofi).
- *Privabljanje drugečnega občinstva:* Pritegne poslušalce, ki jih klasična znanost morda ne zanima, so pa navdušeni nad dobrimi zgodbami in znanstveno fantastiko.

**Omejitve:**

- *Zahtevna produkcija:* Poleg znanstvene raziskave zahteva še pisateljski talent (pisanje prepričljivih likov in dialogov) ter pogosto igralsko ekipo in bogato zvočno montažo.
- *Nevarnost zmede:* Jasno je treba potegniti mejo med tem, kaj je v zgodbi fikcija in kaj so uveljavljena znanstvena dejstva, da ne pride do širjenja lažnih in napačnih informacij.

## 6. Kombinacija oziroma zmes nekaterih navedenih vrst podkastov

Pri ustvarjanju podkasta lahko uporabimo metode iz različnih vrst in tipov podkastov. Uvod in sklep lahko sledita scenariju, ki ga pripovedujemo in potem vmes uvrstimo vnaprej posnete intervjuje. Pri ustvarjanju podkastov imamo veliko svobode.

### Primeri iz prakse

Podobno kot pri pisanju, kjer je branje tako poljudnoznanstvenih del kot tudi leposlovja dober način za izboljšanje lastnega pisanja, je ena izmed najboljših praks izboljšanja priprave podkastov in intervjujev poslušanje raznolikih vrst podkastov. Za lažjo predstavo, kako so ti formati videti v praksi, izpostavljam nekaj izstopajočih domačih in tujih primerov znanstvenih podkastov ter njihovo strukturo:

- **Frekvenca X (Slovenija):** Vodilni slovenski poljudnoznanstveni podkast Vala 202, ki odlično izkorišča moč narativnega in dokumentarnega formata. Ekipa novinarjev in novinark skozi scenarije, terenske posnetke in pogovore z domačimi in tujimi strokovnjaki in strokovnjakinjami poslušalca popelje v osrčje sodobnih znanstvenih vprašanj.
- **Metamorfoza (Slovenija):** Domač primer pogovora med prijatelji in raziskovalnimi kolegi. Podkast o biologiji, ki ga je pripravljala skupina raziskovalcev s področja biologije in ljubiteljev narave. Format je bil sproščen, poljuden in pogosto prežet s humorjem. Poslušalci skozi stalne rubrike spoznavajo evolucijo, zoologijo in ekologijo.
- **Naravoglasno (Slovenija):** Podkast Prirodoslovnega društva Slovenije, ki temelji na formatu strukturiranega poljudnoznanstvenega intervjuja. Voditeljica, tudi sama raziskovalka, skozi pogovore z raziskovalci in raziskovalkami poslušalcem in poslušalkam odpira vrata v zakulisje biologije in drugih naravoslovnih znanosti, raziskuje biodiverziteto Slovenije in približuje naravoslovje na dostopen in zanimiv način.
- **Moj sosed skos filozofira (Slovenija):** Podkast, ki na dostopen in privlačen način približuje humanistiko in družboslovje ter ima zelo veliko podporo in skupnost na družbenih omrežjih. Format je zanimiva mešanica ali hibrid narativnega podkasta in sproščenega pogovora med kolegi in kolegicami, v vsaki epizodi pa gostijo tudi uveljavljeno raziskovalko ali raziskovalca. S tem

uspešno združujejo visoko strokovno verodostojnost z dinamičnim, poljudnim in poslušalcem bližjim načinom razpravljanja o kompleksnih družbenih vprašanjih.

- **Science Vs (ZDA/Avstralija):** Izjemno priljubljen znanstven podkast, ki združuje elemente intervjuja in dinamičnega narativnega formata. Koncept je preprost: znanost postavi nasproti mitom, modnim muham in splošnim prepričanjem (npr. o ketonski dieti, NLP-jih ali organski hrani). Zgodbo vodi voditeljica Wendy Zuckerman, ki med svojo pripoved vpleta izjave strokovnjakov, vsako posamezno trditev pa sproti podpre z natančnim številom citiranih znanstvenih raziskav, ki jih navedejo v opisu posamezne epizode.
- **Radiolab (ZDA):** Legendarna radijska oddaja in podkast, ki je sooblikoval zvočno pripovedništvo. Radiolab predstavlja znanstvene in filozofske teme skozi neverjetno bogato zvočno ozadje, izjemno montažo in s hitrimi rezi, igrano glasbo, prilagojeno za posamezno epizodo ter s skoraj gledališkim prepletanjem glasov voditeljev in gostov. Znanost ni predstavljena kot niz dejstev, ampak kot napeta detektivka.
- **The Rest is Science (VB):** Dinamičen pogovorni podkast med soustvarjalcema, ki skozi sproščeno, a s strokovno podkovano razpravo iščeta odgovore na vprašanja, ki pogosto ostanejo neodgovorjena, a so povezana z znanostjo. Format sloni na dinamiki med voditeljema, ki kompleksne teme razstavita na razumljive dele. Podkast primarno gostuje na YouTube, izseki pa so prisotni tudi na drugih družbenih omrežjih.
- **Ologies z Alie Ward (ZDA):** Uspešen tuji podkast, ki temelji na intervjujih z znanstveniki različnih ved. Voditeljica Alie Ward format intervjuja osvežuje tako, da med pogovor naknadno vključi dodatna pojasnila in posnete zvočne opazke, humorne komentarje in preproste razlage strokovnih izrazov, v drugi del epizode pa vključi neposredna vprašanja poslušalcev, s čimer aktivno gradi skupnost.
- **Flash Forward (ZDA):** Že zaključeni podkast avtorice Rose Eveleth je primer spekulativnega narativnega formata. Vsaka epizoda se je začela z mini izmišljeno zvočno dramo iz prihodnosti (npr. prihodnost, v kateri so umetna sladila prepovedana; prihodnost, kjer nihče več ne spi; ali svet, kjer lahko izbrišemo določene spomine). Po fikcijskem uvodu je voditeljica v preostanku epizode scenarij podrobno razstavila in analizirala skozi intervjuje s strokovnjaki ter znanstveniki in znanstvenicami, ki pojasnijo, kako blizu ali daleč smo dejansko od takšne prihodnosti in kaj bi to pomenilo za človeštvo.

- **Short Wave (NPR - ZDA):** Hiter, kratek in dinamičen primer znanstvenega podkasta. Vsaka epizoda traja med 10 in 15 minut ter se osredotoči na eno samo zanimivo znanstveno novico, raziskavo ali koncept. Zgodbo vodijo radovedni novinarji, ki skozi humor, metafore in hitre pogovore z znanstveniki poskrbijo, da je znanost zabavna, razumljiva in dostopna vsakomur na njegovi dnevni poti v službo.
- **Science Friday (ZDA):** Legendarna in dolgoletna ameriška radijska oddaja, ki je objavljena tudi kot podkast, ki jo vodi Ira Flatow. Gre za tedenski podkast, ki prinaša novice o znanosti, tehnologiji, zdravju in okolju. Sloni na kombinaciji intervjujev v živo z raziskovalkami in raziskovalci ter z drugimi znanstvenimi novinarji in novinarkami, javljanj poslušalcev in poslušalk z vprašanji ter poglobljenih razprav o aktualnih znanstvenih politikah.
- **Science & Nature Podcasts (VB):** Vodilni svetovni strokovni reviji Science in Nature imata prav tako svoja tedenska podkasta, ki obravnavata zakulisje najpomembnejših člankov, objavljenih v njunih tekočih izdajah. Zvočni prispevki vključujejo neposredne pogovore z avtorji raziskav ter ponujajo odličen strokoven in hkrati poljuden pregled nad znanstvenimi dosežki in razvojem znanstvene politike.
- **Coalesce Podcast (EU):** Podkast evropskega projekta COALESCE (European Science Communication Centre), ki se osredotoča na teorijo in prakso same znanstvene komunikacije. Skozi pogovore s strokovnjaki in strokovnjakinjami raziskujejo, kako se spopadati z lažnimi informacijami, kako graditi zaupanje javnosti v znanost in kako učinkovito uporabljati sodobna orodja (vključno s podkasti in družbenimi omrežji) za uspešno prenašanje znanstvene vednosti v javnost.

## Kako začeti podkast?

### 1. Tehnični koraki in distribucija

Ustvarite brezplačni ali plačljivi račun na eni izmed platform za razširjanje in gostovanje podkastov (npr. Spotify for Podcasters, Buzzsprout, Transistor ...). S tem boste prejeli svojo unikatno povezavo RSS. To povezavo nato enkratno povežete in registrirate v glavnih aplikacijah, na katerih ljudje poslušajo podkaste (Spotify, Apple Podcasts, Pocket Casts ...). Lahko postavite tudi svoj strežnik oziroma preverite, če ima institucija, na kateri delujete, kakšno možnost

gostovanja podkasta. Nato na njem objavljate vaš podkast in ga pozneje povežete z RSS.

Tehnična oprema, ki jo nujno potrebujete za začetek, obsega studijski mikrofonski mešalko, snemalnik ali zvočno kartico za povezavo neposredno z računalnikom. Pred snemanjem je pomembno mikrofonske pravilno nastaviti v programski opremi, poslušati prostor in preveriti zvok vseh sogovornikov in sogovornic, da se jih dobro in enakomerno sliši, ter po potrebi prilagoditi glasnost.

Akustika prostora: Prostor za snemanje je pomembnejši od dragega mikrofona. Snemanje v sobi s preprogami, zavesami, oblazinjenim pohištvom in polnimi knjižnimi policami (ali celo v garderobni omari z oblačili!) bo zvenelo veliko bolje kot v prazni pisarni z golimi stenami, kjer zvok odmeva. Pred snemanjem vedno ugasnite klimo, hladilnik ali drugo prezračevanje in druge povzročitelje hrupa.

Programska oprema: Za urejanje posnetkov lahko brez težav uporabite brezplačna odprtokodna orodja za urejanje zvoka (npr. Audacity ali GarageBand).

Snemanje na daljavo: Če vaši gostje ali gostje prihajajo iz tujine ali drugih krajev, namesto Zooma ali Skypa uporabite namenska orodja za visokokakovostno snemanje na daljavo (npr. Zencastr ali Riverside.fm). Ti programi zvok vsakega sogovornika ali sogovornice snemajo lokalno na njegovem računalniku, kar prepreči popačenje in prekinjanje zvoka zaradi morebitne slabe internetne povezave.

## 2. Priprava pred prvo objavo

Pred objavo prvega podkasta potrebujete njegovo ime, privlačen logotip (naslovno sliko) in kratek opis podkasta. Zelo priporočljivo je, da vnaprej posnamete kratek dražilnik (*ang. teaser*) ali napovednik podkasta (dolžine od 1 do 2 minuti) in ga naložite na platformo za distribucijo. To bo namreč zagotovilo, da se vzpostavijo in odobrijo vsi kanali razširjanja podkasta v knjižnicah (kot sta Apple in Spotify). V preteklosti je ta odobritev vzela nekaj dni, danes poteka hitreje, a je napovednik še vedno odlično orodje, da si zagotovite nemoten tehnični zagon pred izidom prve prave epizode.

K vsaki objavi sodi privlačen naslov in kratek opis epizode (*ang. show notes*). Za znanstvene podkaste je zaradi dvigovanja zaupanja in transparentnosti priporočeno, da v opisu vsake epizode ali na spletni strani podkasta vedno navedete glavne strokovne vire in znanstvene članke, uporabljene v pogovoru.

Zelo pomembno je tudi, da se ne zaženete le v prvo epizodo, ampak si naredite dolgoročni načrt za celotno prvo sezono podkasta. Osnova podkastov je, da so periodični in imajo nek dokaj reden urnik objav (na primer vsako prvo sredo v mesecu). Zato je pomembno, da že pred prvo objavljeno epizodo razmislite o tem, koliko epizod želite posneti, si naredite načrt in pripravite urnik objav.

### 3. Priprava na snemanje: Struktura in scenarij

Znanstveni podkasti zahtevajo natančno strukturo, saj so strokovne teme lahko hitro prezahtevne za zgolj sproščen klepet.

- **Zasnova epizode:** Uvod (kavelj ali *ang. hook* – poslušalcem napove, zakaj bi morali poslušati vaš podkasti in o čem boste govorili), predstavitev gosta ali gostje, osrednji del (razdeljen na nekaj ključnih vprašanj ali podtem), zaključni povzetek in jasen poziv k spremljanju, komentiranju ter deljenju naših vsebin (*ang. CTA – call to action*).
- **Izdelava scenarija:** Scenarij oziroma priprava za intervju se močno razlikuje od priprave narativnega podkasta (kjer pripravimo podroben, vnaprej napisan scenarij na podlagi predhodnih izjav gostov ali gostij). Za intervju je potrebno pripraviti uvodne besede, opis teme, o kateri bomo govorili, ter kratek opis gosta (lahko ga prosimo, da se na kratko predstavi sam), nato pa si pripravimo glavna vprašanja, ki jih želimo pokriti. Za namene pogovornih podkastov znotraj omizja imamo običajno pripravljene le ključne iztočnice, na podlagi katerih nato prosto pripovedujemo zgodbo, kar nam omogoča veliko bolj naraven in sproščen govor.

### Kako prilagoditi znanstveni jezik za zvočni medij?

Poslušalci podkastov med vožnjo ali gospodinjskimi opravili ne morejo enostavno prevrteti posnetka nazaj ali ponovno prebrati definicije, če česa ne razumejo. Zato je govorjena znanstvena komunikacija specifična:

- **Ponavljanje in preformuliranje:** Zapletene koncepte je treba razložiti večkrat, na različne načine in z uporabo različnih metafor. Pri tem moramo paziti, da ne podcenjujemo svojega občinstva in ne popačimo znanstvenih dejstev.
- **Izogibanje suhoparnim številkam:** V zvočnih vsebinah je izjemno težko predstavljati suhoparne številčne podatke ali kompleksne statistike. Namesto tega uporabite slikovite primerjave z vsakdanjega sveta (npr. Do sedaj največji znan in odkrit dinosaver Argentinosaver naj bi bil dolg kar do 35 metrov in visok 8 metrov. To je toliko kot dva avtobusa LPP, brez problemov pa bi pogledal tudi v drugo nadstropje šole. Ta dinosaver je tehtal okoli 80 ton. Da bi tehniko uravnotežili, bi morali na drugo stran tehnice postaviti kar 15 odraslih afriških slonov.).

## Priprava gosta ali gostje na snemanje

Znanstveniki in znanstvenice so strokovno izjemni, a pred mikrofonom so lahko v stresu, kar lahko vodi v pretirano uporabo nerazumljivega žargona. Da bo pogovor tekel gladko, gostu nekaj dni pred snemanjem pošljite kratek predstavitveni dokument, ki naj vsebuje: okvirno zasnovo pogovora (vprašanja in iztočnice), opis ciljnega občinstva s prošnjo, da se izogibajo kraticam in zapletenim izrazom oziroma da jih sproti preprosto razložijo (tudi vi med samim pogovorom prekinite odgovore ali se vrnite nazaj, če zaznate, da se uporablja preveč strokoven jezik in prosite za dodatno razlago; dobro se obnese tudi tehnika parafraziranja odgovorov, s katero preverimo, ali smo pravilno razumeli vse koncepte) in tehnična navodila (kje bo potekalo snemanje in kdaj se dobite; če snemate na daljavo, jih prosite, naj obvezno uporabijo slušalke z mikrofonom in snemajo v tistem prostoru brez odmeva).

## 4. Promocija, »recikliranje« vsebine in dostopnost

Ustvarjanje podkasta vzame veliko časa, zato je pomembno, da iz ene posnete epizode iztisnete čim več različnih formatov vsebine:

- **Video izseki:** Kratki, privlačni video izseki, ki vsebujejo zvočno valovanje, statično sliko in dinamične podnapise. Ti so idealni za deljenje na platformah, kot so Instagram, TikTok ali LinkedIn.

- **Pretvorba v pisne medije:** Pogovor z gostom lahko zlahka predelate in pretvorite v kratek poljudnoznanstveni članek za svoj blog, spletno stran institucije ali kot prispevek za e-novičnik (*ang. newsletter*).

## 5. Gradnja skupnosti

Za podkaste in dejavnosti na družbenih omrežjih je dobro tudi, da se sočasno z objavami podkastov gradi tudi skupnost. To lahko dosežete z izvedbo živih dogodkov, z aktivnim odgovarjanjem na komentarje ter s povabilom poslušalcem, naj sami zastavijo vprašanja za naslednje goste in gostje, kar ustvarja občutek soodločanja in pripadnosti.

## Dostopnost znanosti za vse (transkripcija)

Znanstvena komunikacija mora biti vključujoča. To pomeni, da moramo misliti tudi na gluhe in naglušne poslušalce ali tiste, ki vsebino raje berejo.

Vsaki epizodi priložite pisni transkript (zapis pogovora). Danes to ne zahteva več ur zamudnega tipkanja, saj lahko uporabite brezplačna ali plačljiva orodja UI za avtomatsko pretvorbo govora v besedilo (npr. Descript, Otter.ai ali odprtokodni OpenAI Whisper). Objavo transkripta na vaši spletni strani bo omogočil tudi večjo prepoznavnost vašega podkasta v spletnih iskalnikih.

# 3. Metoda odlagališča misli za strukturiranje vsebin

Pri pripravi narativnih podkastov in tudi pri oblikovanju sproščenih pogovorov s kolegi ali sodelavci lahko uspešno uporabimo metodo, ki jo v svetu ustvarjanja vsebin imenujemo odlagališče ali izbruh misli (*ang. brain dump*).

Ta tehnika je še posebej nepogrešljiva pri pripravi znanstvenih podkastov, kjer se nenehno soočamo z goro podatkov, zapletenimi teorijami in neskončnimi možnostmi, kako neko temo sploh predstaviti. Pogosto se zgodi, da imamo v glavi preveč informacij in zato ne vemo, kje sploh začeti. To vodi v ustvarjalno blokado.

Izbruh misli pomeni, da brez kakršnega koli filtra, urejanja ali obsojanja izlijemo vse svoje misli, ideje, podatke in vprašanja o določeni temi iz glave na papir (ali v zvočni posnetek). Ključno pravilo te tehnike je: struktura v tej fazi ne obstaja. Ne pišemo končnega scenarija, ne popravljamo slovnice in ne razmišljamo, ali je neka ideja neumna ali odlična. Cilj je le, da izpraznimo glavo in spravimo vse svoje znanje na plano, in ga šele nato začnemo urejati v smiselno celoto.

## **Kako uporabiti odlagališče misli pri ustvarjanju podkasta v treh korakih?**

Vzamemo prazen list papirja ali odpremo prazen dokument na računalniku ali snemalnik zvoka. Začnemo pisati oziroma govoriti o vsem, kar nam pade na pamet v zvezi s temo naše naslednje epizode. Zapišemo asociacije, znanstvene pojme, vprašanja, ki bi jih zastavil gostu ali gostji, citate iz člankov, primere iz vsakdanjega življenja in celo svoje osebne strahove glede te teme. Ne skrbimo za urejenost ali artikuliranost. Pišemo v alinejah, rišite puščice, čečkanje. Če nam bolj ustreza, lahko misli preprosto narekujemo v snemalnik zvoka.

Ko je glava prazna in papir poln, si vzamemo trenutek premora. Nato se vrnemo k zapisanemu ali pa uporabimo orodje za transkripcijo povedanega in besedilo obdelajte. Pri tem lahko uporabljamo različna orodja; nekateri si besedila natisnejo in potem uporabljajo flumastre, drugi označujejo na računalniku. Začnimo združevati sorodne misli. Hitro opazimo, da se naše na videz naključne in nepovezane ideje naravno oblikujejo v neke tematske sklope. Izločimo tisto, kar je preveč oddaljeno od teme, ki jo želimo pokriti (to si lahko shranite za kakšno drugo epizodo). Oblikovanje in priprava dobre vsebine podkasta (in tudi videa) namreč zajema tudi veliko gradiva, ki ga na koncu ne bomo uporabili. Te povezane teme sedaj preuredimo v jasno zaporedje zgodbe. Tako smo iz miselnega nereda ustvarili trdno in jasno zgodbo za naslednjo epizodo ali pripravili seznam vprašanj za gosta ali gostjo.

## Zakaj je ta tehnika uporabna za znanstvene podkaste?

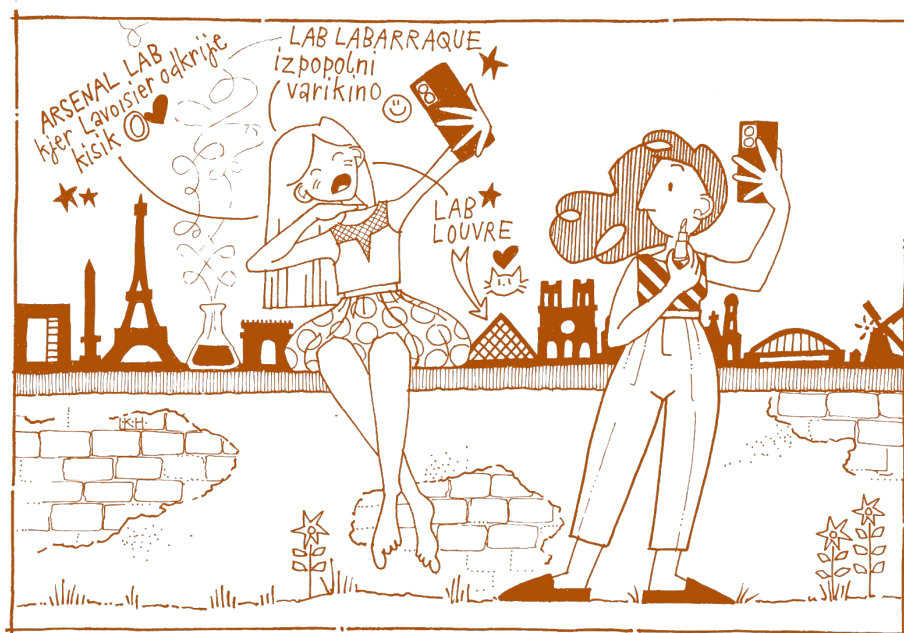
Razlaga posameznega znanstvenega koncepta pogosto sloni na veliko informacijah in podatkih. Da jo približamo različnim javnostim, jo je potrebno razdelati na manjše kose. To se na začetku lahko zdi kot velika gora, ki jo moramo preplezati, ampak z metodo miselnega izbruha hitro odkrijemo manjše korake, s katerimi lahko razložimo kompleksno tematiko. Poleg tega nam ta metoda pomaga premagati strah pred prazno stranjo. Najtežje je namreč začeti pisati scenarij iz nič. Če začnemo z odlagališčem misli, stran ni prazna; zapolnimo jo z našimi mislimi, ki jih moramo nato le še urediti.

Metoda omogoča tudi odkrivanje nepričakovanih povezav. Ko vidimo svoje misli vizualno razporejene na papirju, jih lažje povežemo in pride tudi do povezav med na videz nezdružljivimi stvarmi. Tako pogosto nastanejo najboljše metafore in analogije, zaradi katerih postanejo objavljeni znanstveni podkasti razumljivi in zanimivi. Ker med odlaganjem misli pišemo ali govorimo točno tako kot razmišljamo, bo naš končni scenarij zvenel veliko bolj človeško, pogovorno in pristno. To je bistvo dobrega in poslušljivega podkasta.

## 4. Priprava video vsebin o znanosti

Družbena omrežja so v zadnjih letih doživela tektonski premik. Danes več kot polovica (kar 55 %) mladih, mlajših od 25 let, svoje dnevne novice in informacije prejema neposredno z družbenih omrežij, kjer prevladujejo videi.

Kot znanstveni komunikator ali komunikatorica se lahko odločimo, da tem trendom ne bomo sledili, lahko pa poskusimo ta digitalni prostor aktivno zapolniti z verodostojnimi, kakovostnimi in privlačnimi informacijami. Na teh platformah namreč že dolgo niso prisotni samo vplivneži in vplivnice, ampak tudi drugi ustvarjalci izobraževalnih in poučnih vsebin.



Eden izmed najlažjih načinov priprave vsebin za pokončne (vertikalne) videe je zagotovo uporaba (recikliranje) krajših izsekov iz naših že posnetih pogovorov v podkastih. Kako pa lahko še drugače zapolnimo družbena omrežja, kot so YouTube, Instagram in TikTok?

## Priprava daljših videov

Daljše video vsebine ali tako imenovani video eseji so izjemno pogost in priljubljen format na YouTubeu. Priprava teh projektov je produkcijsko zahtevnejša, saj vključuje pisanje podrobnih scenarijev, snemanje na več lokacijah in veliko natančnega urejanja posnetkov. Kot raziskovalcem ali raziskovalkam nam je na začetku poti verjetno najlažje, če na to platformo naložimo posnete podkaste, zanimive razprave z okroglih miz ali pa posnetke svojih predavanj za študente.

Daljši videoposnetki na YouTubeu so praviloma v horizontalni obliki (razmerje 16:9). Ta platforma je namenjena poglobljenim poljudnoznanstvenim vsebinam, saj ljudje tja prihajajo z namenom, in sicer iščejo odgovore na vprašanja, kot so: kaj vemo, kako to vemo in kako nekaj deluje.

Zasnova uspešnih videoposnetkov za YouTube temelji na zaporedju vprašanje, odgovor in dejstva. Pomembno je, da ima naš video jasen kavelj (*ang. hook*), ki gledalca ali gledalko takoj privabi. Navdušiti ga moramo že v prvih 15 sekundah. Na začetku videa takoj povemo, katero znanstveno vprašanje ali temo bomo predstavili in zakaj je to pomembno, nato pa v posnetek vključimo tudi vizualne elemente (sheme, grafe, animacije). Poslušanje samo ene osebe na mestu lahko hitro postane dolgočasno in monotono, zato vmes vpletamo posnetke eksperimentov, obiskov terena ali bližnje posnetke opreme (t. i. Posnetke *B-roll*).

Naslov videa oblikujemo kot vprašanje, ki ga gledalci in gledalke dejansko vpisujejo v iskalnik. Veliko pozornosti namenimo tudi naslovni sliki videa (*ang. thumbnail*), ki jo lahko pripravimo v brezplačnih grafičnih orodjih, kot je Canva. V opisu videa pod oknom predvajalnika vedno navedimo neposredne povezave do strokovnih virov in znanstvenih člankov, s čimer jasno dokazujemo našo strokovno verodostojnost in s tem gradimo zaupanje.

## Krajši vertikalni video

Tako na YouTubeu (Shorts) kot tudi na TikToku in Instagramu (Reels) danes prevladujejo krajši, nekaj minut dolgi videoposnetki v vertikalni obliki oziroma v razmerju stranic 9:16. Ker generacija med 18. in 24. letom večino svojih informacij prejema ravno po teh kanalih, se moramo znanstveni komunikatorji in komunikatorke temu trendu prilagoditi, če želimo ostati relevanten vir informacij. To dokazujejo tudi največji znanstveni založniki. Ko je ugledna znanstvena revija Nature leta 2026 odprla svoj uradni profil na TikToku, je uredništvo izpostavilo, da se mora sodobna znanstvena komunikacija srečati z ljudmi tam, kjer se ti že nahajajo, in v formatu, ki jim je blizu.

Algoritmi družbenih omrežij, ki poganjajo kratke videoposnetke, nagrajujejo hitrost, dramatičnost in poenostavljanje. Naš izziv je najti ravnovesje: kako v nekaj minutah vzbuditi radovednost in podati točno informacijo, ne da bi pri tem žrtvujemo znanstveno integriteto ali zapademo v senzacionalizem.

Scenarij tri minute dolgega videa ima lahko največ do 650 besed. To ne dopušča veliko prostora za obsežno kontekstualizacijo, natančno razlago metodologije ali podrobno predstavljanje omejitev in negotovosti raziskav. Zaradi teh omejitev v znanstveni skupnosti obstaja precej kritikov uporabe tovrstnih medijev za širjenje

znanosti. Vendar pa je pomembno razumeti, da namen kratkega videa ni podati celovite znanstvene razlage, temveč v posamezniku in posameznici vzbuditi zanimanje in radovednost, ki ga bosta pozneje vodila do samostojnega prebiranja podrobnejših poljudnoznanstvenih in znanstvenih virov. S spretno uporabo scenarija, vizualnih elementov in animacij lahko tudi v eni minuti pripravite izjemno kakovostno znanstveno vsebino.

## Kako pripraviti 90-sekundni znanstveni video?

Uspešen kratek video zahteva natančno načrtovanje. Če je YouTube namenjen tistim, ki znanje aktivno iščejo, je TikTok namenjen naključnemu odkrivanju, Instagram pa predvsem oblikovanju tesno povezane skupnosti in sledilcev. Na obeh platformah drsijo uporabniki skozi neskončen tok vsebin in naša naloga je, da jih, ko se prikaže naš video, ustavimo.

*Koraki do objave:*

1. **Določimo temo:** Izberimo eno samo, ozko vprašanje.
2. **Izberimo format:** Bo to naš neposreden nagovor v kamero, pogled v ozadje znanosti (terensko delo, laboratorij, arhiv), predstavitev dih jemajočega vizualnega materiala (npr. posnetki veselja ali divjih živali) ali zabaven znanstveni eksperiment?
3. **Zgodboris (ang. storyboard) in scenarij:** Sočasno z oblikovanjem scenarija si pomagamo s sestavljanjem zgodbe v vizualni obliki. (V prilogi k temu poglavju se nahaja praktično orodje za gradnjo zgodborisa.)
4. **Snemanje in urejanje:** Ko smo zadovoljni s scenarijem, posnetke posnamemo, jih zmontiramo in pripravimo za objavo.
5. **Objava:** Pri vsaki objavi potrebujemo naslov in kratek opis objave. V opis lahko dodamo tudi vire, ki smo jih uporabili za pripravo videa. Sicer pa vire, na primer znanstvene članke, lahko dodamo tudi kot vizualno gradivo v sam video.

*Zgradba kratkega videa:*

- **Kavelj (ang. hook):** Prve 3 sekunde so ključne. Dolgi uvodi, pozdravi in predstavljanje svojega imena niso potrebni. Začnemo s provokativnim vprašanjem, nenavadnim vizualnim poskusom ali presenetljivim dejstvom

(npr. »To bitje lahko preživi v vesolju in verjetno živi tudi na tvojem vrtu.«). Ključno je, da tudi na sam video zapišete privlačen naslov (*ang. on-screen text*), da ujameite ljudi še hitreje kot v prvih treh sekundah. (»To bitje živi na tvojem vrtu (in v vesolju?!«)).

- **Jedro:** Glavni del zgodbe, kjer lahko sledite tudi formatu IN-TODA-ZATO (poglavje 4).
- **Končni poziv (*ang. call-to-action*):** Kratki video se ponavadi zaključijo s povabilom bodisi k sledenju profila ali h komentiranju ali pa s povabilom na dogodek in podobno.

*Sestavni deli kratkega videa:*

- **Dinamični podnapisi:** Velik del uporabnikov družbena omrežja spremlja brez zvoka (npr. na javnem prevozu). Veliki, barvni in dinamični podnapisi, ki se izpisujejo sproti s tvojim govorom, so nujni za ohranjanje pozornosti. Avtomatiziramo jih lahko s pomočjo orodij, kot so Captions ali Canva.
- **Hiter ritem:** Pri urejanju in rezanju posnetkov odstranimo vse premore, vdihe in mašila (kot so »eee«, »torej«, »pač«). Vseeno pa se ne obremenjujemo s popolnostjo — če se v videu pojavi kakšna drobna ali spontana napaka, jo lahko pustimo, saj nas to v očeh gledalcev dela človeške in pristne.

## Primer dobre prakse: Kako Hannah Fry pogloblja radovednost

Zanimiv in izjemno uspešen tip videov, ki ti lahko služi kot odličen navdih, so videoposnetki matematičarke Hannah Fry. Njeni video prispevki pogosto sledijo podobni zgradbi scenarija:

1. **Kavelj izhaja iz vsakdanjega življenja:** Videoposnetek se vedno začne s povabilom v raziskovanje nečesa povsem vsakdanjega. V kavlju izpostavi nekaj, kar verjetno vsak dan doživimo, občutimo ali opazimo v našem okolju, kar nas in našo izkušnjo neposredno nagovarja in povzroči, da se takoj povežemo z vsebino. (»Če ste kdaj opazovali spektakel leta jate ptic ...; Če nosite očala, vam bo to prišlo prav ...; A veš, ko se dotakneš zadnje strani računalnika s kovinskim ogradjem in zaznaš vibracije ...«)
2. **Postopno razkrivanje mehanizmov:** Namesto suhoparnih dejstev nam Hannah ponudi razlago mehanizmov pojava, ki ga obravnava. Njena

priповed poteka po korakih po načelu: »Naj ti razložim. Da bi razumeli to, moramo najprej pogledati tole.«

3. **Potovanje skozi radovednost:** Pojav razdeli na manjše dele in nas kot gledalce ves čas drži v napetosti. Skozi celoten posnetek nas vodi po poti skupnega raziskovanja vse do končne razlage, ko se vse skupaj poveže z začetnim kavljem.

Ta tehnika poskrbi, da se poslušalec ali poslušalka ne počuti le kot pasivni prejemnik informacij, ampak kot aktiven udeleženec pri reševanju znanstvene uganke. S tem ujamemo gledalčevo radovednost in jo spodbujamo.

## Praktični nasveti za začetnike in začetnice

Tehnična priprava

- **Kamera in stabilizacija:** Za vstop v svet vertikalnega videa popolnoma zadošča kamera mobilnega telefona. Pomembno je le, da telefon med snemanjem nekam pristonimo ali ga namestimo na stojalo, da se slika ne trese.
- **Svetloba:** Poskrbimo za dobro osvetlitev. Če snemamo v zaprtem prostoru, se obrnemo proti oknu (naravna svetloba) ali uporabimo obročasto luč (*ang. ring light*). Če snemamo zunaj, pazimo, da močno sonce ne sije neposredno izza našega hrbta, saj bo vaš obraz popolnoma v temi.
- **Zvok in stabilizatorji:** Ko se odločimo za nadgradnjo opreme, najprej nadgradimo kakovost zvoka. Zato kupimo zunanji mikrofonski (npr. brezžični mikrofonski, ki ga pripnemo na ovrtnik) in stabilizator za telefon (*ang. gimbal*), ki omogoča gladke posnetke med gibanjem na terenu.
- **Orodja za urejanje:** Za začetek lahko posnetke urejamo v izjemno priljubljenih in brezplačnih programih CapCut, Instagram Edits ali Canva. Za zahtevnejše in profesionalnejše urejanje na računalniku pa je odlična izbira brezplačna različica programa DaVinci Resolve.

## Kako nastopati pred kamero?

Temo, ki jo predstavljamo, poznamo izjemno dobro, poleg tega nas tudi zelo zanima, zato jo lahko predstavimo samozavestno in izkazujemo navdušenje ter radovednost. Preden pritisnemo gumb za snemanje, svoj scenarij večkrat preberemo na glas, da se navadimo na pogovorni ritem. Nekatere izseke posnamemo večkrat zapored, pri urejanju pa potem izberemo najboljšo verzijo.

## Pravila za pripravo vsebine

**Predstavimo samo eno idejo:** V 60 sekundah ne moremo in ne smemo poskušati razložiti celotne teorije evolucije. Izberemo eno samo, ozko in izjemno zanimivo vprašanje (npr. »Zakaj imajo žirafe dolge vratove?«). Vse ostale podrobnosti izpustimo. Če želimo povedati več, ustvarimo serijo krajših videoposnetkov, ki se vsebinsko povezujejo.

**Pokažimo, ne le pripovedujmo:** Če govorimo o mikroskopiranju celic, ne razlagamo, kako so videti pod lečo, raje jih posnamemo in pokažemo. Vizualni dokaz v trenutku dvigne verodostojnost vaših videov.

**Uporabimo humor in popkulturo:** Sledimo trendom na družbenih omrežjih, memom in priljubljeni glasbi na družbenih omrežjih ter jih smiselno vpletemo v naše znanstvene razlage. Povezovanje resne znanstvene teorije s prizori iz priljubljenih filmov ali z aktualnimi spletnimi šalami znanost počloveči in jo približa tistim posameznikom, ki se sicer zanjo sploh ne bi zanimali.

**Odzivajmo se na aktualne novice:** Kratek video se lahko v nekaterih primerih pripravi dokaj hitro in s tem, da se odzovemo na aktualne informacije, lahko hitro in učinkovito v določenem trenutku dosežemo mnogo gledalk in gledalcev. Npr. na enem izmed koncertov Taylor Swift so zaznali seizmološko aktivnost in nekateri ustvarjalci vsebin o geologiji so poročali o tem. Podobno bi lahko govorili o vplivu visokih temperatur na športnike in športnice.

**Redno objavljane vsebin:** Algoritmi družbenih platform nagrajujejo celostno aktivnost računov. To pomeni, da ni pomembno le tisto, kar objavimo sami, temveč tudi naše povezovanje z drugimi ustvarjalci. Druge objave lahko všečkamo, hranimo in delimo ter komentiramo. Hkrati velja, da bolj ko smo pri objavljanju redni in konsistentni, večja je verjetnost, da bo katera od naših vsebin dosegla širši krog gledalcev in gledalk. Pri tem je pomembno poiskati ritem, ki ga lahko dolgoročno vzdržujemo. Kakovost vsebine in ohranjanje pozornosti gledalcev in gledalk skozi video je zelo pomembna. Občasno nižje število ogledov posamezne objave naj nas nikakor ne odvrne od nadaljnjega ustvarjanja, saj je nihanje dosega povsem običajen del delovanja spletnih platform.

**Priprava vsebin vzame čas:** To velja za podkaste in videe. Pri obeh se ponavadi vnaprej pripravi besedilo, nabor tem o katerih bomo govorili ali vprašanja za intervju. Pred objavo je potrebno posnetke še urediti in dodati kakšno zvočno in slikovno podlago. Zato je dobro, da si pripravimo koledar objav in tudi časovnico dela, kdaj se pripravi scenarij, kdaj je snemanje in urejanje posnetkov. Predvsem, ker sta oba formata odvisna od kakovostnih rednih objav. Ni dovolj, da na vsake toliko malo objavimo ob svojem delu.

*Predlogi za kavlje (ang. hooks)*

- »Govorila sem z zdravnico za paliativno oskrbo. To so tri stvari, kako lahko najboljše pomagaš bližnji osebi, ki umira ...«
- »Zakaj se je sploh treba učiti matematiko v osnovni šoli?«
- »Tole so tri poljudnoznanstvene knjige, ki jih bom vzela na letošnji dopust ...«
- »A veš, da ...?«
- »Predstavljaš si ...«
- »To me je res razjezilo ...«
- »Ej, a si kdaj razmišljal/a o ...?«
- »To ti moram povedati ...«
- »Pet razlogov, zakaj smo kljub podnebni krizi lahko optimistični glede prihodnosti ...«

Ko končamo s snemanjem, montažo in pripravo ter objavo videa, ne pozabite na zadnji, izjemno pomemben korak: aktivno sodelovanje v komentarjih. Kratki video formati namreč slonijo na dvosmerni komunikaciji. Odgovarjamo na vprašanja sledilcev in sledilk pod vašimi posnetki in komentiramo objave sorodnih ustvarjalcev in ustvarjalk vsebin o znanosti. S tem bo algoritem našo vsebino prepoznal kot angažirano in jo ponudil še širšemu krogu radovednih ljudi.

## **Primeri dobrih praks: navdih za ustvarjanje**

Da si lažje predstavljamo, kako ti koncepti delujejo v praksi, si pogledajmo nekaj domačih in tujih profilov:

**Živa Gornik** (Slovenija): Ustvarjalka, doktorska študentka, ki objavi vsak dan na družbenih omrežjih kratek video Dnevnik doktorske študentke. V njem deli uporabne informacije in vire za druge doktorske študente ter predstavlja del svojega vsakdana. Vsak petek pa tudi odgovarja na vprašanja sledilcev in sledilk.

**Center za jezikovne vire in tehnologijo - CJVT** (Slovenija): Primer inštitucionalnega profila na družbenih omrežjih, ki jezikoslovno znanost in tehnologijo približuje javnosti skozi kratke videoposnetke. Na njihovem profilu različni raziskovalci in raziskovalke predstavljajo teme, povezane z umetno inteligenco in jezikom. Poleg tega pa sodelujejo tudi s spletnimi vplivneži in tako širijo znanost izven omejenih okvirov, ki bi jih sicer dosegli.

**Sophia Smith Galler** (VB): Nagrajena novinarka, jezikoslovka in ustvarjalka vsebin na TikToku, ki se ukvarja s predstavljanjem jezikoslovja. Sophia odlično pripoveduje zgodbe o znanosti in predstavlja raziskave iz različnih področij.

**Simon Clark** (VB): Fizik in usvarjalec vsebin, ki predstavlja zmote o podnebni znanosti oziroma različne teme, povezane s podnebno znanostjo. V svet komunikacije znanosti je vstopil z videi o poti doktorskega študenta, potem pa je začel na YouTube pripravljati daljše videe o podnebni znanosti. Sedaj se pojavlja tudi na družbenih omrežjih, kjer so prisotni kratki vertikalni videi.

**Dance Your PhD**: Vsakoletno svetovno tekmovanje, ki spodbuja doktorske študente, da svoje kompleksne znanstvene teze predstavijo skozi umetnost plesa in interpretativnega videa.

Ravno iz primera Dance Your PhD pa v naslednjem poglavju na kratko predstavimo še druge neklasične oblike komuniciranja znanosti, kot so sodelovanje pri projektih ustvarjanja leposlovja, filmske produkcije, dokumentarnih filmov, slikovne umetnosti, stripov in podobno.

## 5. Alternativni načini komuniciranja znanosti

Komuniciranje znanosti lahko najlepše opišemo kot družbene pogovore o znanosti. Kot ugotavljata raziskovalca znanstvene komunikacije Massimiano Bucchi in Brian Trench, je znanost v resnici povsod okoli nas. Znanost je prisotna v vsakodnevnih pogovorih, odločitvah in opravilih.

Ko obiščemo zdravnico ali zdravnika, vstopamo v svet medicine. Priprava obroka in prehranjevanje sta kemija in biologija. Skoraj vsak dan preverimo vremensko napoved, ki temelji na kompleksnih meteoroloških meritvah in modelih. Z znanostjo se srečujemo v športu, kulturi, umetnosti in pri vsakodnevem delu. Kot ponazorita avtorja v uvodu v znanstveno komunikacijo, lahko znanost srečamo že pri povsem navadnem zajtrku: ko pogledamo tabelo s podrobnimi opredelitvami maščob, ogljikovih hidratov in vitaminov na embalaži embalaži kosmičev ali mleka, opazujemo rezultat znanstvenega dela. Te vrednosti lahko natančno odčitamo le zato, ker so raziskovalci najprej določili njihovo kemijsko sestavo ter razvili natančne metode merjenja.

Z znanostjo torej podrobneje spoznavamo svet okoli nas in ga opisujemo na nove načine. Da to lahko naredimo, razvijamo nove metode opazovanja, merjenja in kvantifikacije. Ko se znajdemo pred novim, neznanim pojavom, se soočimo s številnimi vprašanji in izjemno različnimi ugibanji ter predvidevanji. Soočeni smo torej z veliko negotovostjo. Z uporabo znanstvene metode, ki temelji na sistematičnem opazovanju, merjenju in opisovanju, pa to negotovost postopoma zmanjšujemo, dokler ne najdemo najbolj verjetnega odgovora glede na metode, ki so nam trenutno na voljo.

Da bi vso to vednost, radovednost in znanstveno metodo prenesli do čim širšega kroga ljudi, se moramo zanašati na različne kanale. Pisanje poljudnih prispevkov, ustvarjanje podkastov in snemanje videoposnetkov so le del orodij, ki jih imamo na voljo. V dobi interneta in algoritmov, ki nam nenehno predlagajo le tiste vsebine, za katere presodijo, da so nam všeč in nas vodijo v nadaljnjo uporabo teh omrežij, do nas redkeje pridejo vsebine, ki so izven naših trenutnih zanimanj.

Da bi to presegli, se moramo odpreti neklasičnim oblikam komuniciranja in sodelovanja. S tem ne povečamo le opaznosti našega raziskovalnega dela, temveč znanost približamo tudi javnostim, ki jim ta tema sicer ni blizu.

## **Znanost je povsod okoli nas**

Znanost in umetnost pogosto obravnavamo kot dva ločena svetova, vendar imata skupno jedro: radovednost, opazovanje sveta in iskanje odgovorov na vprašanja. Sodelovanje med znanstveniki in umetniki (*ang. SciArt*) omogoča, da zapletene znanstvene koncepte prevedemo v čustvene, vizualne in izkustvene doživljaje.

Znanstvene teme lahko zaživijo v najrazličnejših oblikah:

- **Javno nastopanje (Znanstveni slami, Skeptiki v pubu, stand up komedija (Bright Club, Pint of Science))**: Predstavljanje znanosti v kavarnah in v sproščenem vzdušju. Prostor za dvosmerno komunikacijo z občinstvom.
- **Znanstveni centri in muzeji ter živalski in botanični vrtovi**: Znanost, predstavljena skozi interaktivne eksponate (*ang. hands-on*), praktične poskuse in bogate vizualne razstave, ki obiskovalcem omogočajo neposredno izkušnjo raziskovanja.
- **Film in gledališče**: Dokumentarni in igrani filmi ter gledališke predstave omogočajo, da znanstvene preboje ali etične dileme predstavimo z napetimi zgodbami.
- **Leposlovje, poezija in glasba**: Znanstvena fantastika in poljudnoznanstvena leposlovna dela že od nekdaj spodbujajo radovednost in čudenje. Tudi popularna glasba in poezija lahko znanstvene pojme previjeta v metafore, ki se dotaknejo občinstva.
- **Stripi in zini**: Vedno bolj popularna medija za približevanje znanosti sta strip in zini. Z njimi lahko v slikovnem in besednem formatu predajamo zgodbe pomembnih znanstvenikov in znanstvenic ali pa približamo določene znanstvene teme na bolj zabaven način. S tem povežemo informacije na različnih ravneh, ki jih samo s slikovnim ali samo z besedili ne moremo. V stripih se lahko združi osebna zgodba s podatki. V knjigi *Make a Zine* avtor Joe Biel zapiše, da so zini ljubezensko pismo neki obsesiji avtorja ali avtorice. Z branjem zinov spoznaš neko temo, ki navdušuje ustvarjalca ali ustvarjalko zina, ki je sočasno lahko tudi raziskovalec ali raziskovalka. Zini so ponavadi del DIY (*ang. do-it-yourself*) gibanja in omogočajo več umetniškega izražanja. Večinoma so krajši kot stripi. Velikokrat se z zini gradi in povezuje tudi skupnost.
- **Umetniške instalacije in interaktivne razstave**: Vizualni umetniki lahko iz znanstvenih podatkov (npr. podatkov o podnebnih spremembah ali mikrostrukturi celic) ustvarijo oprijemljive skulpture, svetlobne instalacije ali zvočne kulise.
- **Družabne igre**: Oblikovanje namizne igre na temo vašega raziskovanja (npr. igra o delovanju ekosistema, podnebja ali širjenju virusa) je izjemen način, da igralci in igralce skozi zabavo spoznajo kompleksne naravne pojave.

- **Video igre:** Izkušnje iz videoiger in virtualne ter obogatene resničnosti omogočajo, da igralci neposredno »vstopijo« v celico, raziskujejo površje Marsa ali vizualizirajo podnebne spremembe v realnem času.

O tovrstnih sodelovanjih je priporočljivo razmišljati že zgodaj, v času snovanja komunikacijskega načrta raziskovalnega projekta, seveda pa lahko vabilo za sodelovanje s strani umetnikov prejmemo tudi med samim potekom raziskovalnega dela.

Pri vseh načinih komuniciranja znanosti sodelujemo z zunanjimi ustvarjalci in ustvarjalkami, ki ne izhajajo vedno samo iz raziskovalnega in akademskega sveta. Za tovrstna sodelovanja je pomembno ustvariti dober način komunikacije in sodelovanja. Pri tem pa je potrebno zagotoviti tudi sredstva za plačilo ustvarjalk in ustvarjalcev.

## Znanstveno mišljenje skozi vsakdanje aktivnosti

Komuniciranje znanosti ni le predajanje suhoparnih dejstev, ampak predvsem učenje znanstvenega načina razmišljanja – kako postavljati vprašanja, testirati hipoteze, interpretirati rezultate in razpravljati ter kritično presojati že doseženo in odkrito. Najboljši način za to je prenos znanstvene metode v vsakdanje aktivnosti, ki so ljudem že blizu.

Zanimiv primer delavnic znanstvenega mišljenja je pripravila ameriška komunikatorka znanosti Bethany Brookshire pod okriljem projekta Eureka Lab! Cookie Science.

## Primer iz prakse: »Cookie Science« (Znanost o piškotih)

Bethany Brookshire je znanstveno metodo in statistiko predstavila s pomočjo peke piškotov. Sama je izvedla več poskusov pri peki piškotov in dodala navodila v opisu poskusov. Postavila je hipoteze (npr. »Ali nadomestitev masla z oljem spremeni hrustljivost piškota?«), spremljala posamezne spremenljivke, izvajala kontrolirane poskuse v kuhinji ter na koncu izvedla tudi test preizkušanja piškotov. Skozi peko piškotov lahko na zabaven način spoznavamo znanstveno metodo, se naučimo pomena kontrolnih skupin, ponovljivosti poskusov in statistične obdelave podatkov.

Ko znanstveno metodo prenesemo v kuhinjo, obrt ali šport, znanost približamo javnosti in jo spremenimo v oprijemljivo, uporabno veščino.

## Oblikovanje e-novičnika in oblikovanje skupnosti

Družbena omrežja so podvržena nenehnim spremembam algoritmov, ki odločajo o tem, kdo bo videl vaše objave. Zato je za raziskovalno inštitucijo, projekt ali samostojnega komunikatorja in komunikatorko izjemno dragoceno oblikovanje lastnega e-novičnika (*ang. newsletter*) in oblikovanje seznama elektronskim naslovov za obveščanje.

Zbiranje elektronskih naslovov zainteresiranega občinstva se lahko lotite na javnih dogodkih, kjer predstavljate vaše delo, na profilih na družbenih omrežjih, s QR kodo na različnih promocijskih materialih (kazala, letaki ...) in pri zbiranju podatkov ali izvajanju anket, če v raziskave vključujemo ljudi. Ko zbiramo elektronske naslove, smo pozorni, da to počnemo v skladu z GDPR.

Za razliko od družbenih omrežij je e-novičnik neposreden kanal do naših bralcev in bralk, ki so se nanj zavestno naročili, ker jih vaše delo zanima. Pri tem bi opozorila, da je tako kanale na družbenih omrežjih kot tudi novičnik dobro ustvariti za vse projekte raziskovalne skupine ali celo celoten odsek, katedro oziroma raziskovalno institucijo skupaj kot pa za vsak projekt posebj.

Orodja, ki jih lahko uporabimo za gostovanje in pošiljanje novičnika, so na primer: Ghost, Mailchimp, Buttondown, CleverReach.

Ključni elementi uspešnega znanstvenega novičnika:

- **Osebn in pogovorni ton:** E-novičnik naj ne bo le dolg in suhoparen seznam objavljenih člankov ali sporočil za javnost. Napisan naj bo kot osebno pismo raziskovalne skupine, ki bralcu razlaga zanimiv problem ali dogajanje v laboratoriju, na terenu, v arhivih, med knjigami. Poleg tega lahko dodamo tudi priporočila za branje in zanimivosti iz našega širšega področja raziskovanja.
- **Pogled v ozadje:** Bralcem in bralkam ponudimo zanimive vsebine. To so lahko fotografije s terenskega dela, zgodbe o neuspešnih poskusih ali razmišljanja o aktualnih znanstvenih novicah.

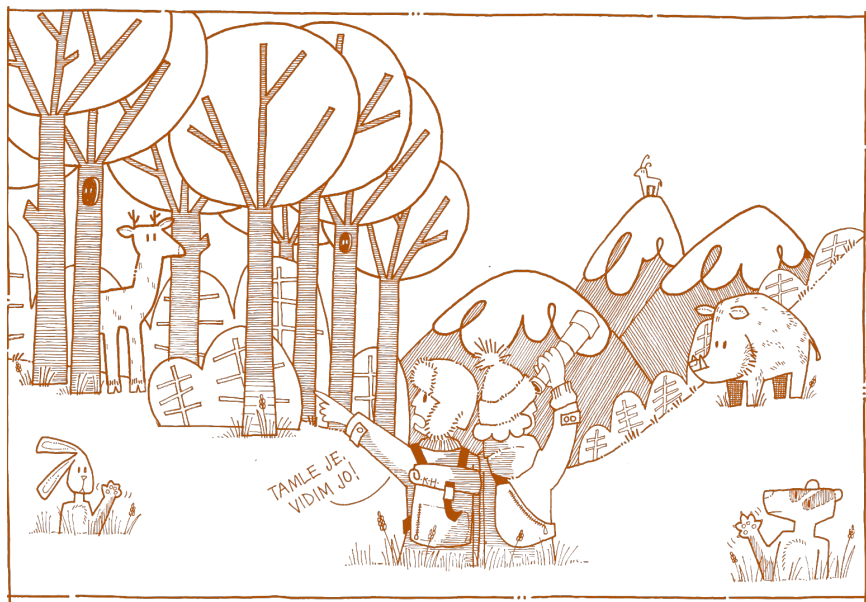
- **Oblikovanje skupnosti:** Spodbujamo bralce in bralke, naj se nam oglasijo in odgovorijo na e-pošto, postavijo vprašanja ali predlagajo teme za naslednje številke.

**Simon Clark Newsletter:** Simon Clark je bil naveden že kot primer ustvarjalca kratkih videov o podnebnih spremembah. Poleg tega ima tudi svoj novičnik, v katerem deli svoje videe, pripravi pa tudi pregled globalnih novic povezanih s podnebnimi spremembami.

**The Ed's Up,** novičnik Eda Yonga: Britanski znanstveni novinar, ki vsak mesec objavi povzetek tega, kaj je počel, kaj je novega odkril in napisal, hkrati pa doda nekaj priporočil za branje.

## Občanska znanost: Javnost kot soavtorica raziskav

Poleg predajanja znanja in navduševanja za znanost z vsemi omenjenimi kanali lahko kot izjemno močen način komunikacije razumemo tudi neposredno vključevanje zainteresiranih javnosti v sam znanstveni proces. Ta pristop imenujemo občanska znanost (*ang. citizen science*).



**Primer iz prakse:**

Občanke in občani lahko kot prostovoljci sodelujejo v skoraj katerem koli koraku znanstvenega raziskovanja:

- Skupaj z njimi lahko oblikujete in zastavljate raziskovalna vprašanja, ki so pomembna za lokalno skupnost.
- Pomagajo lahko pri zbiranju obsežnih podatkov na terenu (npr. fotografiranje opraševalcev, merjenje kakovosti vode, spremljanje hrupa ali popisovanje arheoloških najdb).
- Sodelujejo lahko pri analizi podatkov (npr. razvrščanje slik galaksij ali prepoznavanje živalskih vrst na posnetkih avtomatskih kamer).
- Vključite jih lahko v pripravo razprav o družbenih in etičnih posledicah samih raziskav.

S sodelovanjem v projektih občanske znanosti se javnost iz pasivnih poslušalcev spremeni v aktivne sooblikovalce in sooblikovalke znanja. Dodatno se sodelujoči in sodelujoče v projektih občanske znanosti počutijo koristni, saj nekaj prispevajo k znanosti. Pri tem se nekaj novega naučijo in pridobijo nove veščine. V projektih občanske znanosti se pogosto sodeluje več ljudi skupaj, s tem pa se tudi krepijo socialne vezi. Skozi lastno izkušnjo spoznajo, kako zahtevno je znanstveno delo, zakaj so natančni protokoli nujni ter kako se gradi in oblikuje znanstveni konsenz. To neposredno dviguje znanstveno pismenost ter gradi in spodbuja zaupanje med znanostjo in družbo.

**Primeri iz prakse:**

Spletna stran [ciano.si](http://ciano.si) in projekt cianoSLO: Projekt občanske znanosti na Nacionalnem inštitutu za biologijo, kjer zbirajo fotografije morebitne prisotnosti cianobakterij v slovenskih vodah. Vsak občan ali občanka jih lahko preko preprostega obrazca obvesti, da so na nekem viru videli goščo ali plast razrasti cianobakterij. Raziskovalna skupina se odloči, ali gredo pogledati na teren in potem tudi sporočijo občanom in občankam, kaj je bilo prisotno v določeni vodi. Na spletni strani in preko družbenih omrežij tudi redno obveščajo o stanju voda in morebitni prisotnosti toksičnih cianobakterij. Poleg tega imajo na spletni strani ogromno zanimivih informacij o samih cianobakterijah in o tem, kako jih preučujejo.

Več projektov je predstavljenih na spletni strani Mreže občanske znanosti ([citizenscience.si/aktivnosti/katalog-projektov/](http://citizenscience.si/aktivnosti/katalog-projektov/)).

Podrobneje lahko metode, pravne vidike in izvedbo projektov občanske znanosti spoznate v Občanska znanost v 5 korakih: Načrtovanje in oblikovanje projektov.

## 6. Radovedno v širni svet

Prebili smo se do sklepa priročnika. Zdaj smo opremljeni z raznolikimi orodji, tehnikami in mediji za predstavljanje znanosti najrazličnejšim javnostim — od podkastov in družbenih omrežij do poljudnoznanstvenih člankov in javnih predavanj. A preden dokončno stopimo pred mikrofon ali pritisnemo gumb za objavo, se velja vrniti k vprašanju: kaj pravzaprav znanstvena komunikacija zares je in kakšno družbeno odgovornost nosi? Ko se odločamo, o čem bomo pisali, katere raziskave bomo izpostavili, katera področja zamolčali in na kakšen način bomo predstavili negotovost, nismo soočeni le s tehničnimi ali slogovnimi izzivi. Soočeni smo tudi z etičnimi odločitvami.

Kot poudarjata Medvecky in Leach knjigi *An Ethics of Science Communication* (2019), lahko etiko komuniciranja znanosti strnemo v štiri temeljna načela: uporabnost, natančnost, časovno ustreznost ter velikodušnost oziroma prijaznost. Uporabnost od nas zahteva, da tehtamo med koristjo in potencialno škodo našega sporočila ter se sprašujemo, ali bo naša komunikacija resnično opolnomočila in obogatela življenja ljudi, zlasti ko želimo vplivati na njihove odločitve ali vedenjske vzorce. Načelo natančnosti nas opominja, da si moramo prizadevati za točnost, četudi se včasih poslužujemo leposlovnih prijemov ali pripovedovanja zgodb. Ob tem se moramo zavedati, da absolutna resnica ni vedno na voljo, saj so raziskave vselej vpete v določeni kontekst in razpoložljivo metodologijo. Načelo časovne ustreznosti zahteva, da predstavljamo znanost določeni javnosti, ko je to za njo najuporabnejše in pomaga pri opolnomočenju. Načelo velikodušnosti od nas zahteva radovednost, spoštovanje znanja in vednosti drugih, spoštovanje raznolikosti in pripravljenost na poslušanje in odprt dialog, ne le na enosmerno nastopanje.

Ko govorimo o poljudnoznanstvenem komuniciranju, večinoma poudarjamo razvoj komunikacijskih in retoričnih veščin, a enako pomembno je razmisliti tudi o etičnih vprašanjih, ki zadevajo komuniciranje znanosti. Znanost namreč

ustvarjamo ljudje, ti pa smo po svoji naravi zmotljivi. Dodatno se pri svojem delu vedno vračam k citatu:

*»Znanost je pogosto karikirana kot zgolj empirično in objektivno prizadevanje. Toda v resnici na interpretacijo sveta, ki jo nudi znanstvenica, vplivajo podatki, ki jih zbira, na katere vplivajo poskusi, ki jih načrtuje, na katere vplivajo vprašanja, ki jih namerava zastaviti, na katera vplivajo njena identiteta, njene vrednote, njeni predhodniki in njena domišljija,«*

ki ga je zapisal britanski znanstveni komunikator Ed Yong, ko je premišljeval, kaj pravzaprav sploh je pisanje o znanosti v času pandemije covid 19. Takrat se je namreč izkazalo, da za dovolj dobro predstavitev problema širjenja nalezljive bolezni po populaciji ni dovolj slediti le naravoslovnim znanostim, da je ključno sodelovanje med disciplinami in iskanje odgovorov na vprašanja, povezana s pandemijo pri vseh znanstvenih vedah in tudi izven znanosti. Tukaj imam v mislih iskanje odgovorov na vprašanje, kako pandemija prizadene različne skupnosti ljudi. Do podobnih dilem pridemo, ko predstavljamo vprašanje uporabe in razvoja umetne inteligence in tudi pri pokrivanju tem, povezanih s podnebnimi spremembami. Vse to so teme, kjer je komuniciranje znanosti v ospredju in izjemno pomembno, a polno omejitev, in ohranjanje ter izkazovanje tega, da smo komunikatorji in komunikatorke znanosti zaupanja vredni in vredne, je vsakodnevno na preizkusu.

V znanosti v določenem zgodovinskem trenutku morda sploh nismo opremljeni z ustrežno tehnologijo ali metodologijo, da bi lahko dokončno odgovorili na zahtevna raziskovalna vprašanja. Zato znanstveno znanje redko nastane čez noč; premika se postopoma, gradi na ugotovitvah predhodnih raziskovalnih skupin in se včasih razvija tudi skozi nestrinjanja v sami znanstveni skupnosti. Vseeno pa znanstvena vednost v danem trenutku temelji na tistem, kar prepoznavamo kot znanstveni konsenz. To velja, dokler nov razvoj merilnih metod ali zaznavanja pojava ali novega načina razmišljanja o problemu in raziskovalnemu vprašanju tega konsenza ne preoblikuje.

Prav zaradi te dinamične narave znanosti moramo komunicirati transparentno. Vedno moramo jasno povedati, kaj vemo in kako to vemo ter z enako mero iskrenosti razkriti tudi tisto, česar še ne vemo. Znanstveni komunikatorji in komunikatorke ter raziskovalci in raziskovalke, ki stopajo v javni prostor, namreč

niso zgolj nosilci informacij in prenašalci razumevanja, temveč kuratorji in kuratorke znanja in vednosti. Ko znanost stopi iz univerz in raziskovalnih inštitutov, ne prenaša javnostim le podatkov. Neposredno sooblikuje stališča občinstev, javno mnenje, usmerja sprejemanje političnih odločitev, vpliva na zdravje ljudi in gradi ali ruši družbeno zaupanje. Zato moramo znanost predajati natančno, pošteno in brez zavajanja, četudi to pomeni manj privlačen naslov ali manjše število klikov.

Medtem ko je znanstveni jezik poln pogojevanj in ograjevanj z besedami, kot so morda, pod določenimi pogoji ali podatki nakazujejo, mediji in javnost pogosto želijo hitre, črno-bele odgovore. Etična dolžnost komunikatorja in komunikatorke je, da se ne podredi želji po pretiranem poenostavljanju ali popačenju znanosti ter da vedno ponudi kontekst in omejitve raziskave. Če je bil poskus izveden na majhnem vzorcu ali na živalskem modelu, to ne sme ostati skrito med vrsticami.

Zaupanje javnosti se vedno zgradi na popolni transparentnosti. Bralci in poslušalci imajo pravico vedeti, kdo stoji za raziskavo, kakšni so viri financiranja ter ali obstajajo osebni ali finančni konflikti interesov pri raziskovalcih. Enako pomembno je, kako ravnamo, ko gre kaj narobe. Ker je znanost proces nenehnega učenja in popravljanja napak, moramo tudi sami razviti trden popravljalni mehanizem. Če v javnost pošljemo napačen podatek ali če naš gost ali gostja izreče nepreverjeno trditev, je naša dolžnost, da to čim prej in čim bolj vidno popravimo. Iskreno priznanje napake in pregledna popravka ne rušita verodostojnosti, temveč jo utrjujeta.

Kot komunikatorji in komunikatorke znanosti moramo poskrbeti, da je vedno mogoče vsem ključnim trditvam, statistiki in ugotovitvam slediti do izvirnih, strokovno pregledanih raziskav. S tem bralcem in bralkam ter poslušalcem in poslušalkam omogočimo samostojno preverjanje dejstev. Če sledimo vsem omenjenim načelom, bomo gradili trden most med znanostjo in družbo in hkrati izkazovali, da smo zaupanja vredni.

Sama verjamem, da smo vsi ljudje po naravi radovedni, in zato mislim, da je dolžnost vseh, ki komuniciramo znanost, tudi vzbuditi to iskro radovednosti in poskrbeti, da je potešena. Ljudje v vsakdanjem življenju nimajo vedno časa ali volje za prebiranje znanstvenih novic in zgodb, zato je pomembno, da znanstvene zgodbe na različne načine in z različnimi mediji pripeljemo do njih. Pri tem pa

moramo biti pozorni, da nismo do njihovega predhodnega znanja podcenjujoči in da ne mislimo, da so ljudje neumni ali nevedni. S komuniciranjem znanosti, ki vedno poteka v dialogu in kot vsaka komunikacija nastaja z gradnjo odnosa med ustvarjalci in ustvarjalkami zgodb ter prejemniki in prejemnicami, tudi opolnomočimo občinstvo in jim z znanostjo vsaj malo osmislimo svet. Poleg tega smo tudi kuratorji in kuratorke vednosti in znanja. Pri tem ne smemo pozabiti na lastno navdušenje nad znanostjo in radovednost; če nam uspe na ostale prenesti ti dve lastnosti, smo, po mojem mnenju, naredili že ogromno.

## Zgodboris

Zgodboris (glej stran 125, priloga II) deluje kot orodje za grajenje zgodbe za kratke videe ali narativni podkast. Pomaga nam izluščiti glavno vprašanje, posamezne dele ali scene zgodbe in zaključek. Namenjen je torej lažjemu pripravljanju video vsebin o znanosti.

Navodila za izpolnjevanje priloge: Na črte napišemo scenarij. Začnemo s kavljem in nato nadaljujemo zgodbo. V prazne okvirčke lahko izrišemo sceno, ki bo takrat v videu, dodamo zvočne ali video efekte ter morebitne slike ali druge videoposnetke, ki jih želimo vključiti v posamezne dele. Na koncu videa sledi poziv k akciji – občinstvo lahko povabimo, da nam sledi na družbenih omrežjih, se nam pridruži na dogodku, prebere naš članek ali kaj podobnega.

Na družbenih omrežjih smo lahko zelo ustvarjalni, zato nam ni treba vedno dosledno slediti predstavljenemu receptu. Velikokrat tudi med sami urejanjem videa ugotovimo, da bi dodali kakšno slikovno gradivo ali kakšen del scenarija izpustili. Zgodboris služi zgolj kot pripomoček za lažjo pripravo scenarija. Uporabimo ga lahko tudi za pripravo podkastov ali besedil s področja poljudne znanosti.

## Viri in omenjene raziskave

- Brookshire, B. (2014). Cookie Science: Baking up a scientific experiment. *Science News Explores*. <https://www.sciencenews.org/article/cookie-science-cookie-experiment>
- Bucchi, M. in Trench, B. (Ur.). (2021). *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology* (3. izd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003039242>

- Burns, T. W., O'Connor, D. J. in Stockmayer, S. M. (2003). Science communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12(2), 183–202. <https://doi.org/10.1177/09636625030122004>
- Gopnik, A., Sobel, D. M., Schulz, L. E., & Glymour, C. (2001). Causal learning mechanisms in very young children: Two-, three-, and four-year-olds infer causal relations from patterns of variation and covariation. *Developmental Psychology*, 37(5), 620–629. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.37.5.620>
- Gopnik, A. (2012). Scientific thinking in young children: Theoretical advances, empirical research, and policy implications. *Science*, 337(6102), 1623–1627. <https://doi.org/10.1126/science.1223416>
- Hammersley, B. (2004, 12. februar). Audible revolution. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/media/2004/feb/12/broadcasting.digitalmedia>
- Jowett, A. (2008). Podcasting science: A new tool for science communication. *EMBO reports*, 9(5), 398–401. <https://doi.org/10.1038/embor.2008.58>
- Biel, J., in Brent, B. (2022). *Make a Zine, Updated & Expanded, Start Your Own Underground Publishing Revolution*. Microcosm Publishing, Portland, OR.
- Kunaver, U., Muršič, Z., Robinson, J. A. in Romih, T. (2025). *Občanska znanost v 5 korakih: Načrtovanje in oblikovanje projektov* (P. Fašalek, Ur.). Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. <https://doi.org/10.18690/um.4.2025>
- Lastrucci, C. L. (1963). *The Scientific Approach: Basic Principles of the Scientific Method*. Schenkman Publishing Company.
- Lukan, T. (2024). *Make Science Go Viral. How to Effectively Communicate Research Through Short Form Video Formats on Social Media Platforms*. Alexander von Humboldt Institute for Internet and Society. <https://graphite.page/short-video-guide>
- MacKenzie, L. E. (2019). Science podcasts: analysis of a global audience and podcast practices. *Royal Society Open Science*, 6(1), 180932. <https://doi.org/10.1098/rsos.180932>
- Medvecky, F. in Leach, J. (2019). *An Ethics of Science Communication*. Palgrave Pivot. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-32116-1>
- Nature Editorial. (2026). The future of science communication is not an article like this. *Nature*, 654(8117), 8. <https://doi.org/10.1038/d41586-026-01723-1>
- Newman, N., Fletcher, R., Eddy, K., Robertson, C. T. in Nielsen, R. K. (2026). *Digital News Report 2026*. Reuters Institute for the Study of Journalism. <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report>
- Yong, E. (2021, 2. oktober). What Even Counts as Science Writing Anymore? *The Atlantic*. <https://www.theatlantic.com/science/archive/2021/10/how-pandemic-changed-science-writing/620271/>

## Priporočeno dodatno branje

- Bertemes, J. P., Haan, S., & Hans, D. (Ur.). (2024). *50 essentials on science communication*. De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783110763577>
- Besley, J. C. in Dudo, A. (2022). *Strategic Science Communication: A Guide to Setting the Right Objectives for More Effective Public Engagement*. Johns Hopkins University Press. <https://doi.org/10.1353/book.102143>

- Carpenter, S. (Ur.). (2020/2024). *The Craft of Science Writing: Selections from The Open Notebook* (2. razširjena izd.). University of Chicago Press.  
<https://www.theopennotebook.com/the-craft-of-science-writing/>
- Carpenter, S. (Ur.). (2026). *The Best Science Stories and How They Work: A Collection with Commentary*. University of Chicago Press.
- Clark, S. (2021). *How to Make a Science Video*. <https://www.simonoxphys.com/htmasv>
- Illingworth, S., & Allen, G. (2020). *Effective science communication: A practical guide to surviving as a scientist* (2. izd.). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/978-0-7503-2520-2>
- Kearns, F. (2021). *Getting to the Heart of Science Communication: A Guide to Effective Engagement*. Island Press. <https://islandpress.org/books/getting-heart-science-communication>
- Little, H. (2025). *Storytelling for science communication toolkit: Cognitive biases, memory & objectives* (J. Collver, Illus.). University of Liverpool; Leverhulme Trust; The British Academy
- Meenakshi, J. (2021). How to be a good science communicator. *Nature Medicine*, 27(10), 1656–1658. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01528-x>
- Sense about Science, & Sage. (2025, oktober). *The people's case for curators*. <https://senseaboutscience.org/wp-content/uploads/2025/10/The-Peoples-Case-for-Curators-guide.pdf>
- The Open Notebook (TON): Neprofitna platforma in vodilno spletno središče za izobraževanje ter razvoj znanstvenih novinarjev in komunikatorjev znanosti. Dosegljivo na: <https://www.theopennotebook.com>
- Toomey, A. H. (2023). Why facts don't change minds: Insights from cognitive science for the improved communication of conservation research. *Biological Conservation*, 278, Article 109886. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109886>



# Priloga I

Kontrolni seznam

# KONTROLNI SEZNAM



## PRED PISANJEM

|                                                                                                            |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Ali sem si predstavljal konkretno osebo iz ciljne javnosti, za katero pišem?                               | <input type="checkbox"/> |
| Ali vem, kaj ta oseba o temi že ve in česa najverjetneje še ne razume?                                     | <input type="checkbox"/> |
| Ali znam v eni povedi zapisati glavno sporočilo, ki naj si ga zapomni?                                     | <input type="checkbox"/> |
| Ali sem določil glavni namen besedila: obvestiti, razložiti, navdušiti, prepričati, pomiriti ali povabiti? | <input type="checkbox"/> |

## STRUKTURA

|                                                                                                                          |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Ali naslov obljubi konkretno vsebino in vzbudi radovednost, namesto da bi bil zgolj oznaka teme?                         | <input type="checkbox"/> |
| Ali prvi stavek bralca takoj pripelje v jedro, namesto da bi ga zadržal v dolgem uvodu?                                  | <input type="checkbox"/> |
| Ali ima besedilo jasno strukturo, na primer IN-TODA-ZATO, KJE-KAJ-KAKO-TAKO ali obrnjeno piramido?                       | <input type="checkbox"/> |
| Ali vsak večji del besedila logično vodi v naslednjega?                                                                  | <input type="checkbox"/> |
| Ali zaključek prinese spoznanje, značilno prav za to besedilo, ne splošne misli, ki bi jo lahko dodali skoraj kamorkoli? | <input type="checkbox"/> |

## JEZIK

|                                                                                                       |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Ali sem strokovne termine, ki bi bili za bralca neznani, po potrebi nadomestil ali dopolnil z opisom? | <input type="checkbox"/> |
| Ali sem samostalniške konstrukcije, kjer je bilo mogoče, spremenil v glagole?                         | <input type="checkbox"/> |
| Ali je besedilo večinoma v aktivu, ne v pasivu?                                                       | <input type="checkbox"/> |
| Ali abstraktne pojme podpiram s konkretnimi primeri, podobami ali prizori?                            | <input type="checkbox"/> |
| Ali sem predolge povedi z več idejami razdelil na krajše enote?                                       | <input type="checkbox"/> |
| Ali ima besedilo ritem, v katerem se krajše in daljše povedi naravno izmenjujejo?                     | <input type="checkbox"/> |
| Ali sem besedilo prebral naglas in preveril, kje se zatika?                                           | <input type="checkbox"/> |

## RAZUMEVANJE BRALCA

Ali bi izbrana konkretna oseba razumela, zakaj je tema pomembna?

Ali bi znala po branju povzeti glavno sporočilo?

Ali sem dovolj pojasnil pojme, ki jih sam uporabljam vsak dan, bralec pa morda ne?

Ali sem odstranil dele, ki so zanimivi predvsem meni, ne pa nujno tudi bralcu?

Ali sem pri pomembnejšem besedilu prosil koga zunaj svojega področja, naj označi nejasna mesta?

## INTEGRITETA

Ali so konkretne trditve, številke, datumi, imena in citati preverjeni pri zanesljivem viru?

Ali sem jasno ločil med trdnimi izsledki, začasnimi ugotovitvami in domnevami?

Ali sem negotovost poimenoval, namesto da bi jo zakril z avtoritativnim tonom?

Ali metafore in poenostavitve pomagajo razumeti pojav, ne da bi ga vodile v napačno smer?

Ali bi lahko za vsako pomembno poenostavitev pojasnil, zakaj bralcu pomaga do natančnejše in manj zavajajoče predstave?

## NASTOP, MEDIJI IN KANALI

Če gre za javno predavanje: ali znam glavno sporočilo povedati v eni povedi?

Ali ima nastop največ tri glavne opore, na katerih stoji celotna razlaga?

Ali zadnja prosojnica nosi glavno sporočilo, ne samo zahvale?

Če gre za medije: ali znam svojo izjavo oblikovati v eni ali dveh samostojnih povedih?

Če gre za družbene medije: ali ima objava kavelj, jedro in jasen naslednji korak za bralca?

Če besedilo spremlja slika, graf ali infografika: ali vizualni element krepi razumevanje in ne zavaja?

## UPORABA UMETNE INTELIGENCE

Ali sem preveril vse konkretne trditve, ki jih je predlagalo orodje umetne inteligence?

☐

Ali sem besedilo prepisal v svoj slog, namesto da bi ostalo v splošnem, brezosebnem tonu?

☐

Ali sem sam določil glavno sporočilo, strukturo in končni poudarek?

☐

Ali je orodje pomagalo moji presoji, namesto da bi jo nadomestilo?

☐

## OPOMBE



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# Priloga II

Zgodboris

ZGODBORIS



Ime projekta \_\_\_\_\_

stran \_\_\_\_ od \_\_\_\_

**OPOMBE**

[illegible]



Recenzija

# Recenzija

Tinca Lukan

Publikacija *Komuniciranje znanosti – praktični vodnik za raziskovalke in raziskovalce ter za vse, ki želite spodbujati radovednost* je verjetno eden prvih in najizčrpnjših priročnikov za komuniciranje znanosti v Sloveniji. Predstavlja neprecenljiv prispevek k razvoju in širjenju pomena komuniciranja znanosti v tem prostoru.

Avtorica in avtor v dveh delih na razumljiv in sistematičen način predstavita vse, kar mora oseba, ki se bo v praksi ukvarjala s komuniciranjem znanosti, vedeti za dobro opravljeno delo. Kdo pa je oseba, ki komunicira znanost, in komu je priročnik namenjen? Iz naslova publikacije izvemo, da gre za raziskovalke in raziskovalce ter za vse, ki želijo spodbujati radovednost. In res: struktura, vsebina in način podajanja znanja jasno kažejo zavedanje avtorjev, da je priročnik namenjen širokemu krogu ljudi. Od študentov, ki jih zanima to področje, do prijaviteljev raziskovalnih projektov in seveda raziskovalk in raziskovalcev, ki ustvarjajo znanje.

O ciljni publiki je govor že v prvem delu publikacije, kjer nas avtor opozori, da splošna javnost ne obstaja, temveč je abstrakcija, ki ne more ničesar prebrati, zato priporoča, da dobro definiramo, komu pravzaprav sporočamo znanstvena dognanja. V nadaljevanju priročnik na pregleden in sistematičen način predstavlja postopke komuniciranja znanosti: pisanje, nastopanje, sodelovanje z mediji, ustvarjanje podcastov, snemanje kratkih in dolgih videov ter alternativne načine in formate komuniciranja. Med spoznavanjem postopkov izvemo tudi o zgodovini komuniciranja znanosti in pridobimo številne nasvete, kako sodelovati z različnimi deležniki na področju komuniciranja.

Komuniciranje znanosti je posebna vrsta vrhovodstva, pri kateri moramo skrbeti, da ne zapademo v očarljivo poenostavljanje na eni strani ali v suhoparno naštevane dejstev na drugi. Vodilo celotnega priročnika je – z besedami soavtorja – da prilagajamo obliko, ne vsebine. Vendar je to v praksi težje, kot se zdi. Zato avtorja ponujata paleto praktičnih orodij: strukture, pravila, nasvete, vaje, opozorila in vodila. Zato je priročnik delo, ki ga večkrat vzamemo v roke, kadar se lotimo pisanja scenarija za TikTok video ali priprave sporočila za medije. Posebna odlika dela sta jasnost in uporabna vrednost, kar odraža dragocene dolgoletne izkušnje avtorice in avtorja iz prakse.

Kljub praktični naravnosti priročnik ne izgubi temeljnega vodila: namen komuniciranja znanosti niso vidnost, všečki in citati, temveč to, da državljanke in državljani nekaj razumejo bolje in natančneje ter na tej podlagi sprejemajo boljše odločitve.



# KOMUNICIRANJE ZNANOSTI: PRAKTIČNI VODNIK ZA RAZISKOVALKE IN RAZISKOVALCE TER ZA VSE, KI ŽELITE SPODBUJATI RADOVEDNOST

SAŠO DOLENC, ZARJA MURŠIČ

Ljubljana, Slovenija

saso.dolenc@gmail.com, zarja.mursic@gmail.com

Bi se radi naučili, kako z znanostjo ozaveščati javnost in kako predajati informacije na način, ki pritegne pozornost, nudi dobro razlago in znanost približuje ljudem? Sašo Dolenc in Zarja Muršič vas bosta korak za korakom vodila in pojasnila, kako lahko to naredite na odgovoren, profesionalen in etičen način. Priročnik je namenjen raziskovalkam in raziskovalcem, pa tudi vsem ostalim, ki jih zanima prevajanje znanstvenih dognanj v javnosti razumljiv jezik. Predstavlja neprecenljivo orodje pri prvem vstopu v komuniciranje znanosti, odličen pripomoček pa je lahko tudi za tiste, ki so se komuniciranja znanosti že lotili, vendar ga želijo izpopolniti ali bi radi preizkusili še kakšen drug komunikacijski kanal.

DOI

[https://doi.org/  
10.18690/um.8.2026](https://doi.org/10.18690/um.8.2026)

ISBN

978-961-299-197-5

## Ključne besede:

komuniciranje znanosti,  
komunikacijski kanali,  
raziskovalci,  
raziskovalke,  
komunikatorji,  
znanost



Univerzitetna založba  
Univerze v Mariboru

**DOI**

[https://doi.org/  
10.18690/um.8.2026](https://doi.org/10.18690/um.8.2026)

**ISBN**

978-961-299-197-5

**Keywords:**

science communication,  
communication channels,  
researchers,  
science communicators,  
science

# COMMUNICATING SCIENCE: A PRACTICAL GUIDE FOR RESEARCHERS AND ANYONE WHO WANTS TO ENCOURAGE CURIOSITY

SAŠO DOLENC, ZARJA MURŠIČ

Ljubljana, Slovenia

[saso.dolenc@gmail.com](mailto:saso.dolenc@gmail.com), [zarja.mursic@gmail.com](mailto:zarja.mursic@gmail.com)

Would you like to learn how to use science to raise public awareness and how to share information in a way that captures attention, provides clear explanations, and brings science closer to people? Sašo Dolenc and Zarja Muršič will guide you step by step, explaining how to do this in a responsible, professional, and ethical way. The guide is intended for researchers as well as anyone interested in translating scientific findings into language that is accessible to the general public. It is an invaluable tool for those taking their first steps into science communication, while also serving as an excellent resource for those who have already embarked on science communication but want to improve their skills or explore another communication channel.



University of Maribor Press



# Naredimo najprej bumperje

# ctk



**N**ekoč so živali  
trije atomi kisika.  
Bili so bratje. Šli so  
po svetu.  
**N**ajmlajši...

TAMLE JE,  
VIDIM JO!