



Zbornik povzetkov 31. slovenskega festivala znanosti

Ljubljana, 23. in 24. september 2025

Glavni urednik: dr. Edvard Kobal

Zbrano in izdano v Ljubljani,
29. septembra 2025

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
[COBISS.SI-ID 251115011](#)
ISBN 978-961-6381-16-1 (PDF)

Zbornik povzetkov
31. slovenskega festivala znanosti
Ljubljana, 23. in 24. september 2025

Glavni urednik: **dr. Edvard Kobal**
Grafično oblikoval: **Jaka Čop**
Izdal in založil: **Ustanova Slovenska znanstvena fundacija, Ljubljana 2025**
Zanjo: **dr. Edvard Kobal, predsednik uprave**

Prva elektronska izdaja

© Ustanova Slovenska znanstvena fundacija, 2025

Kazalo

Iz narave v raziskovalni laboratorij	4
1 Od opazovanja v naravi do nadaljevanja v laboratoriju	4
2 Družboslovni in humanistični pogled na naravo in družbo	5
O umetni inteligenci: med logiko, zgodovino in etiko	6
1 Namesto uvoda: meje mislečih strojev	6
2 Starodavni začetki umetne inteligence	6
3 Turingova zapuščina, Gödel in logika	7
4 Neprosojnost, sistemske nevarnosti in pomanjkanje regulacije	7
5 Namesto zaključka: od občudovanja do odgovornosti	8
6 Literatura	10
Kako ohraniti človečnost v času umetne inteligence?	11
Ko se srečata narava in kemija	12
Skrivnostni svet cianobakterij	13
Tudi žuželke se sporazumevajo	14
Mikroalge – biomaterial prihodnosti	15
Jubilejni sejem eksperimentov slovenskih dijakov	16
Redke zemlje se le redko pojavljajo v učnih načrtih	18
Zdravilne rastline	19
Živi laboratoriji	20
Tropska hiša – zavetje biodiverzitete	21
Odkrivanje vesolja korak za korakom	22
Radijski teleskop	23
Antična kartografija	24
Antične filozofinje	25
Quid edebant Romani?	26
Predstavitev antične prehrane z degustacijo	27

Iz narave v raziskovalni laboratorij

Dr. Edvard Kobal

Slovenska znanstvena fundacija
Štefanova ul. 15, 1000 Ljubljana
edvard.kobal@gmail.com

Z 31. slovenski festivalom znanosti z mednarodno udeležbo (iz Avstrije, Velike Britanije in Slovenije) je Slovenska znanstvena fundacija vstopila v četrto desetletje organiziranja osrednjega in najstarejšega slovenskega nacionalnega festivala znanosti.

Skupaj s partnerskimi organizacijami je zasnovala koncept prireditve, ki v ospredje postavlja naravo. Tako zaradi človekove povezanosti z naravo in velike odvisnosti za njegovo optimalno življenje ter delovanje. Po drugi strani pa zaradi pogostega začetka raziskovalnih projektov prav v naravi ali zaradi narave.

Raziskovalci pogostokrat najprej opazujejo določen pojav ali zakonitost v naravi ter nato s procesom raziskovanja nadaljujejo v določenem tipu laboratorija. Laboratorij glede na vrsto oz. namen omogoča tako nadaljnje opazovanje (lahko se v določenih primerih opazovanje sploh začne v laboratoriju), kakor ostale faze raziskovalnega procesa.

Izvajalci festivalskih dogodkov v leto 2025 so želeli udeležencem predstaviti določeno fazo raziskovalnega procesa na izbranem primeru ter jih navdušiti za trajnejše sodelovanje v okviru utrjevanja odprte znanosti oz. konkretno državljanske (občanske) znanosti na Slovenskem.

V zborniku povezotkov so predstavljena vsa tista besedila avtorjev, ki jih je Slovenska znanstvena fundacija pridobila do 22. septembra 2025.

V program festivala so vključene tudi prve samostojne raziskovalne naloge dijakov Gimnazije Jožeta Plečnika iz Ljubljane.

1 Od opazovanja v naravi do nadaljevanja v laboratoriju

Opazovanja narave, njenih pojavov in zakonitosti se običajno izvedejo v svetu znanosti ter raziskovanj na licu mesta, v naravi. Ne tako redko pa raziskovalci nadaljujejo z opazovanji tudi v laboratorijih, ki so opremljeni z znanstvenimi inštrumenti, z merilnimi in specifičnimi ostalimi pripravami in aparaturami. Pri reševanju določenih problemov pa se raziskovalni proces sploh začne v laboratoriju.

V laboratorijih poteka tudi inštrumentalno spremljanje poteka procesa raziskovalnega iskanja rešitve problema, kontrola dosežkov posameznih faz z analitskimi postopki, znanstvena podpora končnim ugotovitvam.

V ta sklop so letos uvrščene predstavitve „aktualnih“ cianobakterij in sporazumevanje pri žuželkah sodelavcev Nacionalnega inštituta za biologijo; mikroalge kot biomaterial prihodnosti Šole za inženiring Univerze v Edinburghu (Škotska, ZK), zdravilne rastline in redki kemijski elementi (Univerza v Ljubljani).

V ta sklop je uvrščen tudi ogled laboratorijev Biotehnoškega stičišča, ki je „sosed“ Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Festivalski dogodki bodo vabili tudi h konkretnemu opazovanju in s tem k posameznikovem ljubiteljskem odkrivanju okolja – vesolja v izvedbi profesorja **Borisa Khama**, prejemnika Prometeja znanosti za leto 2024 in sicer za življenjsko popularizacijo astronomije in ostalega

naravoslovja. Sledila mu bo predstavitev procesa **vzpostavljanja radijskega teleskopa na Krasu** v organizaciji treh mladih navdušencev, sedaj povezanih v Zavod za radijsko astronomijo.

Predstavljena bo tudi Tropska hiša na Celjskem kot uspešen primer nudenja zavetja izginjajočim živalskim vrstam v izvedbi **Simona Cirkulana**, doktorskega študenta ZRC SAZU, kjer od ideje do realizacije ter obstoja te sodobne institucije ni vse potekalo gladko in z razumevanjem.

2 Družboslovni in humanistični pogled na naravo in družbo

Slovenski festival znanosti ne predstavlja, spodbuja, komentira, razvija kritičen pogled in ravnanje zgolj v zvezi z naravo in naravoslovjem. Predstavlja tudi družboslovne in humanistične prvine o tem.

Na 31. slovenskem festivalu znanosti so v program vključeni tudi festivalski dogodki o **sociološkem gledanju na laboratorije** Živi laboratorij v izvedbi **dr. Matjaža Vidmarja** iz Univerze v Edinburghu; o klasičnih kulturah in civilizacijah s poudarkom z več dogodki o **delovanju in življenju antičnih kartografov; filozofov, pravzaprav filozofinj, pripravljavcev hrane** po starih receptih za uživalce dobrot v 21. stoletju.

O umetni inteligenci: med logiko, zgodovino in etiko

Jaka Čop
jaka.cop@gmail.com

1 Namesto uvoda: meje mislečih strojev

Umetna inteligenca (UI) nas danes spremlja na skoraj vsakem koraku – od njene uporabe v medicini, pravu, ustvarjalnih industrijah in vojaških operacijah do njene uporabe v vsakdanjem življenju, kjer nam velikokrat služi bodisi kot sredstvo za krajšanje časa bodisi za pomoč pri šolskih ali poklicnih opravilih. Kljub širokemu navdušenju nad razvojem in uporabo umetne inteligence pa obstajajo resne omejitve, ki so pogosto podcenjene ali prezrte. Te ne zajemajo le tehničnih pomanjkljivosti, ki naj bi jih prihodnje rešitve odpravile, temveč vključujejo tudi osnovna teoretična, etična in institucionalna vprašanja. Takšne omejitve pod vprašaj postavljajo ne le to, kako daleč lahko UI poseže v različna področja človeške dejavnosti, temveč tudi, kako daleč bi sploh smela iti. Namen tega prispevka je raziskati nekatere izmed teh omejitev s posebnim poudarkom na vlogi logike računanja, pomanjkanju prosojnosti v velikih generativnih modelih ter vse večji vrzeli med uporabo UI in njenim smiselnim nadzorom.

2 Starodavni začetki umetne inteligence

Čeprav je sodobna umetna inteligenca (predvsem veliki jezikovni modeli – „large language models“) relativno nov koncept, ima svoje začetke že daleč v preteklosti. Aristotel (384–322 pr. n. št.) je kot prvi uvedel sistem formalne logike. Še posebej njegova teorija silogizmov je imela velik vpliv na zgodovino zahodnega načina razmišljanja in kasneje na razvoj formalne logike (Smith, 2022). Ta zgodnji poskus kodiranja misli (trditve) in izpeljevanja sklepov je zato ključen, saj predstavlja osnovo današnje formalne in računalniške logike, razumevanje slednje pa je v žarišču razumevanja sodobne umetne inteligence.

Posnemanje biološkega je že od nekdaj velika želja človeških inovatorjev, znanstvenikov in filozofov. Zapis o hidravličnih in mehaničnih strojih segajo celo v srednji vek. Z napredkom tehnike na začetku novega veka se je avtomatizacija nekaterih do tedaj zgolj človeških dejavnosti začela uresničevati. Ohranjeni so načrti za prodajne avtomate Leonarda da Vincija, v baroku pa so nastali prvi igralni avtomati, osnovani na urnih mehanizmih (Mainzer, 2020). S približevanjem sodobnosti na zgodovinski časovnici opazamo vse več poskusov posnemanja človeških kognitivnih in vedenjskih procesov, kar priča o skoraj neprekinjenem človeškem zanimanju za posnemanje inteligentnega oziroma življenju podobnega obnašanja s pomočjo strojev.

Medtem je razvoj logike nadaljeval svojo pot. Kot navaja Mainzer (2020), je G. W. Leibniz poskušal poenostaviti proces razmišljanja na zgolj aritmetične operacije z namenom reševanja znanstvenih in drugih problemov izključno z uporabo matematike. Vrhunec razvoja formalnega logičnega razmišljanja je nastopil v 19. in zgodnjem 20. stoletju z uvedbo simbolne logike, ki sta jo razvila George Boole in Gottlob Frege (Kneale in Kneale, 1962). Ta sistem logike, ki ga poznamo in uporabljamo še danes, je pripravil teren za pionirje 20. stoletja, kot je Alan Turing, da so lahko natančno opredelili pojma računalništva in umetne inteligence (Copeland, 2004).

Začetki umetne inteligence tako niso zgolj tehniški ali naravoslovni, temveč so globoko zakoreninjeni tudi v filozofiji. Predstavljajo tisočletja trajajoče prizadevanje za razumevanje, modeliranje ter repliciranje procesov, ki tvorijo osnovo človeškega mišljenja.

3 Turingova zapuščina, Gödel in logika

Že leta 1948 je Alan Turing kot prvi omenjal inteligentne stroje (Copeland, 2004, 10. poglavje). Dolgo pred nastankom izraza „umetna inteligenca“ je Turing že položil njene intelektualne temelje. Turing (1950) v svojem članku z naslovom: „*Computing Machinery and Intelligence*“ (*Računalniška tehnika in inteligenca*) predlaga postopek oziroma test, ki ga danes poznamo kot Turingov test. Ta predlaga, da je stroj inteligenten, če se s njim lahko pogovarjamo tako, da njegovih odgovorov ni mogoče razlikovati od človeških.

Takšen način razmišljanja – opisovanje inteligence kot posnemanje vedenja – je bil revolucionaren, a je hkrati uvedel tudi rahlo pristranskost v razvoju umetne inteligence, ki morda (in verjetno) traja še danes. Searle (1980) na primeru kitajskih pismenk pokaže, da sintaktično manipuliranje s simboli in pravo razumevanje nista enaka. Turingova vizija je zagnala desetletja raziskav simbolne umetne inteligence, vendar trenutni optimizem glede posnemanja človeškega ne sme zasenčiti vse večjega števila dokazov, da posnemanje človeških odzivov ni enako razumevanju človeškega razmišljanja. Filozofa Lucas (1961) in Penrose (1989) sta Turingove predpostavke izpodbijala s pomočjo del matematika Kurta Gödel-a. Spet drugi, med njimi tudi Geoffrey Hinton, lanskoletni nobelovec za področje fizike, ravno zaradi svojega prispevka k razvoju nevronske mreže in s tem moderne umetne inteligence, zdaj dvomijo, če je sploh mogoče zmogljive UI sisteme varno uskladiti s človeškimi cilji (Kleinman in Vallance, 2023). V retrospektivi Turing verjetno ni podcenil kompleksnosti gradnje strojev, ki delujejo inteligentno, temveč opredelitve, kaj je dejanska inteligenca.

Ena najbolj prepričljivih kritik „močne umetne inteligence“ – umetne inteligence, ki bi posnemala ali celo prekašala človeški um (Searle, 1980) – izhaja iz matematične logike. Izreka o nepopolnosti avstrijsko-ameriškega matematika Kurta Gödela nam pokažeta, da v vsakem dovolj kompleksnem formalnem sistemu, ki temelji na aksiomih, obstajajo resnične trditve, ki jih ni mogoče dokazati s pravili sklepanja in aksiomi tega sistema (Gödel, 1931). Povedano drugače: noben neprotisloven (računalniški) sistem ne more biti popoln – znotraj vsakega tovrstnega sistema obstaja vsaj en pravilen stavek, ki ga ne moremo dokazati znotraj tega sistema. In še več: neprotisloven sistem tudi ne more dokazati lastne neprotislovnosti.

Filozofa Lucas (1961) in Penrose (1989) sta Gödelov izrek razširila tudi na človeško kognicijo in predlagala idejo, da mora človeški um presegati algoritemske procese. Penrose (1989) je na primer trdil, da če lahko ljudje zaznavamo pravilnost izjav, ki po Gödelu niso dokazljive, potem človeško razumevanje deluje na načine, ki se bistveno razlikuje od t.i. Turingovih strojev – računalnikov. Trditev je sicer morda pravilna, a nedokazljiva.

Čeprav kritiki, kot je Franzén (2005), menijo, da so takšni zaključki pretirani, ostaja ključno spoznanje: sistemi umetne inteligence so omejeni s formalnimi omejitvami, ki jim verjetno preprečujejo popolno razumevanje in ustvarjanje določenih oblik resnice. To pa ima širše posledice, saj strojem, ki ne razmišljajo kot ljudje, vse bolj zaupamo človeška opravila.

4 Neprosojnost, sistemske nevarnosti in pomanjkanje regulacije

Generativni umetno inteligentni sistemi, vključno z velikimi jezikovnimi modeli (LLM – Large Language Models), kot so GPT-4 in podobni sistemi, dodajajo nov nivo kompleksnosti. Ti sistemi proizvajajo človeškemu delu podobne rezultate brez pravega razumevanja njihovega pomena ali pravilnosti (Resnik in Hosseini, 2024; Searle, 1980). Njihovo sklepanje in delovanje temelji na statističnih utemeljitvah na podlagi ogromnih podatkovnih nizov in ne na razumevanju v klasičnem smislu besede. Resnik in Hosseini (2024) izpostavita tudi možnosti različnih vrst pristranskosti glede na vrsto (bazo) podatkov, ki je bila uporabljena za učenje izbrane UI. Prav tako obstaja problem „črne skrinjice“ – tudi z vpogledom v kodo, ki je pogosto omogočen le

razvijalcem, je praktično nemogoče interpretirati tisoče števil, uporabljenih v procesu odločanja, kaj šele milijone in milijarde računskih operacij med temi istimi števili.

Našteto vodi do dveh glavnih tipov tveganj. Prvič, modeli pogosto proizvedejo „halucinacije“ – izhodne podatke, ki so sintaktično smiselni in celo verjetni, a dejansko napačni. Resnik in Hosseini (2024) sicer ne marata izraza „halucinacije“, ki po njunem mnenju umetni inteligenci pripisuje duševna stanja. Drugič, in še pomembneje, uporabniki pogosto nimajo možnosti preveriti, ali so izhodni podatki zanesljivi, medtem ko sistem sam ne more zagotoviti preverljive utemeljitve. To nekoliko spominja na Gödelova izreka o nepopolnosti, a je težava tu še veliko bolj zapletena. Po Gödelovem izreku sistem že kot tak ni popoln ali preverljiv, dodatno pa se situacija zaplete zaradi težav, povezanih s problemom „črne skrinjice“, kar jasno izpostavlja tako kompleksnost kot omejitve takšnih sistemov.

Resnik in Hosseini (2024) sicer poudarita, da se nekaterim naključnim napakam resda ne moremo izogniti, lahko jih zgolj poskusimo zmanjšati. A v primeru uporabe UI, ki pogosto vrne tudi neponovljive odgovore, to ni najbolj preprosto. Ne glede na to se strinjamo z avtorjema v trditvi, da bi morali znanstveniki prevzeti odgovornost za zaključke lastnih raziskav, še posebej v domenah, kjer imajo lahko napake v raziskavah resne posledice, pa najsi bodo pri raziskavah pomagali z umetno inteligenco ali ne. Dodajmo pa, da bi to moralo veljati ne le za znanstvenike, temveč za vsakogar izmed nas.

Z vse večjo integracijo UI sistemov v vsakdanje življenje, infrastrukturo in celo upravo postaja vse bolj očitno, da nam s svojo vseprisotnostjo prinašajo tudi nove oblike sistemskih tveganj, ki jih trenutni pravni okviri slabo oz. sploh ne regulirajo. Hacker idr. (2025) so prepričani, da obstoječi zakonski okviri – kakršen je zakon EU o umetni inteligenci (EU AI Act) – preslabo pokrijejo področja diskriminacije, sistematičnega širjenja dezinformacij ter nepredvidljivih posledic „domino efekta“ (angl. cascading failures). Zadnje po njihovem niso več omejene samo na svet financ. Sistemska tveganja se danes razprostirajo tudi na področja podnebnih sprememb in kibernetne varnosti.

Geoffrey Hinton, ki si je zaradi svojega pionirskega prispevka na področju UI prislužil vzdevek: „boter umetne inteligence“, je leta 2023 zapustil Google, da bi lahko svobodno in neobremenjeno spregovoril o tem, kar sam imenuje kot eksistencialne in neposredne grožnje. Opozoril nas je, da s povečevanjem moči sistemov umetne inteligence tvegamo izgubo nadzora nad njimi. Po njegovem je to še posebej zaskrbljujoče v primerih, ko začno takšni sistemi zasledovati cilje, ki niso v skladu s človeškimi vrednotami. Obenem pa se je dotaknil tudi potencialnih zlorab UI za ustvarjanje dezinformacij, manipulacije javnega mnenja in pospešeno ustvarjanje avtonomnega orožja (CBS Mornings, 2023; Kleinman in Vallance, 2023).

Floridi (2025) doda tej kritiki še dodatno dimenzijo, predpostavi obratno sorazmerje med obsežnostjo sistema umetne inteligence in njegovo zanesljivostjo. S povečevanjem sistemov UI se hkrati zmanjšuje njihova sposobnost ustvarjanja natančnih in preverljivih rezultatov. V praksi to pomeni, da uporabljamo močne modele (spomnimo se na Searle (1980)) tudi na področjih z visokim tveganjem in brez jamstva za njihovo natančnost ali pravilnost. Ponavljamo prejšnji argument: uporaba UI brez pomislekov o njeni zanesljivosti na področjih, kot so medicina, inženirstvo in podobno, je nepredstavljiva in zahteva bistveno strožjo regulacijo odgovornosti (Floridi, 2025; Resnik in Hosseini, 2024).

5 Namesto zaključka: od občudovanja do odgovornosti

Hitro – morda celo prehitro – se približujemo času, ko bodo sistemi umetne inteligence vplivali na odločitve, ki bodo presegale nadzor in razumevanje celo lastnih snovalcev. Omejitve, ki jih razkriva Gödelova logika, nepreglednost procesa odločanja strojev in vse bolj očitna sistemska tveganja niso več zgolj hipotetična vprašanja. Že danes vplivajo na javni diskurz, spodletele

politike nadzora umetne inteligence in vse večje nezaupanje v institucije.

Danes ne potrebujemo občudovanja umetne inteligence, temveč stroge in izvršljive omejitve njenega razvoja in uporabe. Sistemom, ki niso sposobni pojasniti svojih odločitev, ki niso sposobni preveriti podanih trditev, ki ne morejo prevzeti odgovornosti za svoje napake, ne smemo podeliti odločevalske moči – ne v lastnih življenjih, še toliko manj pa na ravni skupnosti, držav ali civilizacij. Prihodnost umetne inteligence ni odvisna le od tega, česa je sposobna, temveč predvsem od našega razumevanja in nadzora njenih omejitev.

6 Literatura

- CBS Mornings. (2023, 25. marec). *Full interview: „Godfather of artificial intelligence“ talks impact and potential of AI* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=qpoRO378qRY>
- Copeland, B. J. (Ur.). (2004). *The Essential Turing: Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life: Plus The Secrets of Enigma* [Bibliografija pri posameznih prispevkih]. Oxford University Press.
- Floridi, L. (2025). A Conjecture on a Fundamental Trade-Off between Certainty and Scope in Symbolic and Generative AI. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.10130>
- Franzén, T. (2005). *Gödel’s theorem: an incomplete guide to its use and abuse* [Bibliografija: str. 165-167]. A K Peters.
- Gödel, K. (1931). Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatshefte für Mathematik und Physik*.
- Hacker, P., Kasirzadeh, A. in Edwards, L. (2025). AI, Digital Platforms, and the New Systemic Risk. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.17878>
- Kleinman, Z. in Vallance, C. (2023, 2. maj). *AI ‘godfather’ Geoffrey Hinton warns of dangers as he quits Google*. Pridobljeno 27. septembra 2025 s <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-65452940>
- Kneale, W. C. in Kneale, M. (1962). *The development of logic* [Bibliografija: str. 743-751]. Clarendon Press.
- Lucas, J. R. (1961). Minds, Machines and Gödel. *Philosophy*, 137(36), 112–127.
- Mainzer, K. (2020). A Short History of the AI. V *Artificial intelligence - When do machines take over?* (Str. 7–13). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-59717-0_2
- Penrose, R. (1989). *The emperor’s new mind: concerning computers, minds, and the laws of physics* [Bibliografija: str. 452-460]. Oxford University.
- Resnik, D. B. in Hosseini, M. (2024). The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool. *AI Ethics*, 5(2), 1499–1521. <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00493-8>
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417–424. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756>
- Smith, R. (2022). Aristotle’s Logic. V E. N. Zalta in U. Nodelman (Ur.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/entries/aristotle-logic/>
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

Kako ohraniti človečnost v času umetne inteligence?

Izr. prof. dr. Dan Podjed¹, višji znanstveni sodelavec,
Inštitut za slovensko narodopisje, ZRC SAZU, Ljubljana

Pametni telefoni in umetna inteligenca (UI) vse bolj zapolnjuje ves čas ljudi, še zlasti mladih, tudi na Slovenskem.

Pametni telefoni so postali „podaljšek“ človekovega telesa. Roka posega po njih, kakor da že neodvisno od glave, odloča o rabi pametnih telefonov. Ti so postali obvezen pripomoček za človekove potrebe glede stikov z drugimi ljudmi, ko si zaželi(jo) pogovora ali pošiljanja sporočila.

Razvoj UI človek opazuje, doživlja in se opredeljuje med „za ali proti“. Soočanje z naraščajočo sposobnostjo strojev in strahom pred njimi, strahom, da bo bodo izrinili človeka od velikega števila opravil, zlasti od tistih, s katerimi se človeška vrsta potrjuje, postaja neizbežno.

V zadnjih treh desetletjih je bil človek s svojimi umskimi sposobnostmi še zmožen dojeti moč strojev. Programskim operacijam je bil sposoben slediti, čeprav so že prehitvale njegov um. Prav tako je razumel matematične postopke in programski jezik. V zadnjih nekaj letih pa je nadaljnji razvoj UI že nakazal, da obeta tudi razvoj od človeka neodvisnega jezika. Jezika strojev, ki ga ne bo več razumel. Tako se bi stroji odtujili svojim prvotnim kreatorjem in „odšli na svoje“.

Ali bo vse predstavljeno pospešilo izginjanje človečnosti in izrinjanje človeka? Kako ohraniti človečnost v dobi pametnih telefonov in drugih tovrstnih pripomočkov ter prevlade UI?

¹**Izr. prof. dr. Dan Podjed, slovenski antropolog, je junija 2025 prejel častni naziv Komunikator znanosti leta 2024. Častni naziv mu je podelila Slovenska znanstvena fundacija za knjižni dvojec Krizolacija (2024). V njem dr. Podjed opiše izoliranega človeka 21. stoletja, ki krizo dobe preživlja pred zasloni elektronskih naprav med štirimi stenami.**

Pokrovitelj dogodka: **Krka, d. d.**, Novo mesto

30 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Ko se srečata narava in kemija

Sebastian Klovar¹, učitelj kemijskih predmetov in dijaki,
Šolski center Celje,
Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo, Celje

Izbrali smo zanimive kemijske poskuse (naravni pH indikator, bioplastika iz škroba, kromatografija listnih pigmentov, kinetika encimov, eterična olja iz lokalnih zelišč, kemijski kviz ATOMBOLA, sladoled za udeležence festivala), ki se skladajo z letošnjim festivalskim geslom: „**Iz narave v raziskovalni laboratorij**“.

„**Narava je okoli tebe. Opazuj in raziskuj jo!**“ lahko dodamo k opisu gesla. Geslo nam sporoča, da smo mi tisti, ki naj v naravi najdemo zanimivosti in jih v improviziranem ali dejanskem laboratoriju raziščemo in iz njih pripravimo zanimive rešitve – od naravnih indikatorjev do eteričnih olj in bioplastike.

Med izvajanjem festivalskega dogodka bo potekal tudi kviz v obliki klasične tombole (a s to razliko, da se bodo namesto števil žrebali kemijski elementi).

¹Sebastian Klovar je novembra 2024 v okviru praznovanja Svetovnega dneva znanosti za mir in razvoj v Sloveniji, ki ga je pripravila Slovenska znanstvena fundacija v Ljubljani, prejel Plaketo prof. dr. Aleksandre Kornhauser-Frazer za leto 2024 (Sklad ProNatura pri Slovenski znanstveni fundaciji). Plaketo je prejel za odlično poslanstvo učitelja kemijskih predmetov na šoli ter za mentorstvo učencem in dijakom – mladim raziskovalcem na šoli in širše.

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

45 minut — Predavanje in delavnica — Učenci, dijaki in ostali odrasli

Skrivnostni svet cianobakterij

Mag. Cene Čibej, ekol. biod.,
Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana

Cianobakterije so med najstarejšimi prebivalci Zemlje in jih lahko najdemo skoraj povsod: v rekah, jezerih in ribnikih, kjer se lahko ob ugodnih pogojih hitro razmnožijo in povzročijo t. i. cvetenje cianobakterij. Na Nacionalnem inštitutu za biologijo raziskujemo cianobakterije na različnih področjih – eden izmed njih je spremljanje ekološkega stanja celinskih voda, prav tako pa razvijamo nove metode za zaznavanje strupenih cianobakterij v površinskih vodah. Na predstavitvi boste izvedeli, kaj cianobakterije sploh so, zakaj pride do njihovega cvetenja in kako jih lahko merimo – od terenskega vzorčenja do satelitov in molekularnih pristopov.

Predstavili bomo tudi platformo CianoSLO (www.ciano.si), kjer lahko posamezniki prispevajo k zbiranju novih podatkov.

Da bo izkušnja še bolj živa, vam bomo pokazali našo terensko opremo in način, kako z njo odkrivamo skrite svetove v vodi.

Pokrovitelj dogodka: **Kemijski inštitut**, Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Tudi žuželke se sporazumevajo

Dr. Rok Šturm,
Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana

Žuželke so ključni element našega okolja in tudi one se med seboj sporazumevajo na različne načine. Na Nacionalnem inštitutu za biologijo že vrsto let raziskujemo njihovo vibracijsko in kemično komunikacijo.

Nekatere se med seboj sporazumevajo z nam nezaznavnimi vibracijskimi napevi – tresljaji, ki potujejo po podlagi, na kateri stojijo – največkrat so to kar rastline. Druge se med seboj sporazumevajo s kemičnimi vonjavami – ali tudi teh naš nos ne zazna?

Pridite in prisluhnite vibracijskim napevom, ki jih bomo za vas spremenili v nam zaznaven zvok in preizkusite svoj nos, če lahko zazna katerega od žuželčjih feromonov.

Pokrovitelj dogodka: **Krka, d. d.**, Novo mesto

Do 30 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Mikroalge – biomaterial prihodnosti Scottovo spominsko predavanje¹

Dr. Matjaž Vidmar,
predavatelj inženirskega menedžmenta,
School of Engineering, The University of Edinburgh, Scotland, UK

Na stotine tisoče vrst drobnih malo-celičnih organizmov, večina nevidnih prostim očesom, skupaj proizvede – presenetljivo – približno polovico Zemljinega kisika. Ne le to, za svoj metabolizem (u)porabljajo kmetijske in živalske odpadke – ter proizvajajo gorivo, gnojila, krmo, hranila in farmacevtske izdelke in drug bio-material. Le kaj so te „čudežne“ življenjske oblike? Dr. Matjaž Vidmar z Univerze v Edinburghu, so-ustanovitelj zagonskega podjetja Algacraft, opisuje neverjeten potencial mikro-alg in svoje trenutne raziskave o njihovem potencialu za trajnostni razvoj in zeleni prehod.

¹Predstavitev mikroalg je posvečena spominu na življenje in delovanje gospoda Eoin Flatt-Scott-a (1942-2013), dolgoletnega predsednika škotskega Orkney International Science Festival-a. Bil je velik prijatelj Slovenske znanstvene fundacije in večkratni udeleženec slovenskega festivala znanosti z zanimivimi in aktualnimi predstavitvami o škotski oskrbi z energijo, kmetijstvu, flori in favni na severnih škotskih otokih. Predstavitev dr. Matjaža Vidmarja je sestavni del slovensko-škotskega prijateljstva med društvom v Edinburghu in v Ljubljani.

Pokrovitelj dogodka: Klub prijateljev SZF in Društvo slovensko-škotskega prijateljstva, oba Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Jubilejni sejem eksperimentov slovenskih dijakov

Arena mladih raziskovalcev

Slovenski festival znanosti od leta 2005 dalje vsako leto za festivalske dneve vzpostavi posebno areno za prve javne predstavitve dosežkov slovenskih dijakov – mladih raziskovalcev.

Prve javne predstavitve imajo pomemben vpliv na razvoj za znanost navdušenega dijaka v bodočega člana/članico nacionalne znanstvene skupnosti in evropskega raziskovalca/raziskovalko.

Sejem eksperimentov oziroma predstavitve dijaških raziskovalnih projektov na festivalu znanosti so glede na zanimive in aktualne teme – marsikatera izmed njih „sobiva“ z mladimi po 12. oz. 14. letu starosti – primerne za dijake, pa tudi za učence tretje triade devetletke.

Septembrska arena bo letos jubilejna. Minilo bo 20 let od prve izvedbe.

Na povabilo za sodelovanje na areni oz. sejmu so se najprej odzvali na Gimnaziji Jožeta Plečnika in na Gimnaziji Ledina (obe iz Ljubljane).

Iz Gimnazije Jožeta Plečnika, Ljubljana:

- **Mija Kapun in Emilija Rojnik**, 3. A razred, bosta predstavili raziskovalno nalogo: **Mikrobiološka analiza površin betona na Gimnaziji Jožeta Plečnika v Ljubljani** (zlato priznanje 59. srečanja mladih raziskovalcev Slovenije, 2025)
- **Sergej Golubovič**, 2. B razred, bo predstavil raziskovalno nalogo: **Odprto bančništvo kot pospeševalec razvoja na področju finančnih storitev** (zlato priznanje 59. srečanja mladih raziskovalcev Slovenije, 2025)
- **Mark Kalšek**, 2. A razred, bo predstavil raziskovalno nalogo: **Bakterije na mobilnih telefonih dijakov in profesorice Gimnazije Jožeta Plečnika v Ljubljani** (srebrno priznanje 59. srečanja mladih raziskovalcev Slovenije, 2025)

Mentorici: mag. Darja Silan, Sonja Kitak

Iz Gimnazije Ledina, Ljubljana:

- **Vinko Kosten**, 3. letnik, bo predstavil raziskovalno nalogo: **Sinteza in optimizacija procesa pridobivanja grafenskih materialov iz odpadnih ogljikovih kompozitov**
- **Lan Dular** in **Aljaž Maraž**, 3. e, bosta predstavila raziskovalno nalogo: **Inovacija z družbenim sporočilom „MR-Pingvini vs. Pasozavri“**
- **Lan Dular**, **Aljaž Maraž** in **Nejc Murn Blažič** (v sodelovanju Gimnazije Ledina Srednjo tehniško in poklicno šolo Trbovlje in Kemijskim inštitutom v Ljubljani) bodo predstavili raziskovalno nalogo: **Voda ne laže: epidemiologija na osnovi odpadne vode kot orodje za razumevanje in uporabo psihoaktivnih snovi med mladimi**

Mentorji: **dr. Ana Kroflič**, **mag. Nika Cebin**, **Stana Kovač Hace**, **dr. Uroš Ocepek**

Pokrovitelj dogodka: **Kemijski inštitut**, Ljubljana

Do 120 minut — Predavanje + razstavni prostor — Učenci, dijaki, študentje in ostali

Redke zemlje se le redko pojavljajo v učnih načrtih

Dr. Andrej Godec, višji predavatelj¹,
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani

Iz osnovne šole se še spomnimo na ureditev kemijskih elementov v periodni sistem ter pomena razporeditve po periodah in skupinah. V zadnjih letih pa so se poudarki o pomenu posamezne skupine kemijskih elementov popolnoma spremenili.

Z razvojem in uporabo digitalnih tehnologij so postali pomembni elementi iz periodnega sistema, ki jih poznamo pod skupno oznako **redke kovine ali redke zemlje**. Med njimi sta v ospredju cerij in neodim.

V predavanju bomo predstavili kemijske elemente, ki jih poznamo kot redke kovine ter med drugimi trditvami ali mnenji spoznali kako drugačno je življenje danes zaradi njihove uporabe.

¹**Dr. Andrej Godec je nagrajenec Slovenske znanstvene fundacije za mentorsko in organizacijsko vlogo pri pripravah in realizacijah Kemijskih olimpijad. Priznanje Prometej znanosti za odličnost v komuniciranju je prejel za leto 2022.**

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF in Kemijski inštitut**, oba Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Zdravilne rastline

Prof. dr. Samo Kreft, mag. farm.¹,
Jazon, d. o. o., Sodobna fitoterapija, s. p.

Zdravilne rastline uporabljamo za utrjevanje zdravja, pa tudi za preprečevanje nekaterih bolezni. Uporaba zdravilnih zelišč oziroma rastlin je razširjena tudi na Slovenskem in marsikdo med nami, zlasti starejši ljudje vedo, kdaj se določena zdravilna rastlina nabira, kateri deli rastline se uporabljajo in kako se pripravijo za uporabo.

Zdravilne rastline so v žarišču različnih znanstvenih raziskav farmacevtov, kemikov, botanikov, zgodovinarjev, etnologov in pravnikov. V ospredju je prepoznavanje rastlinskih vrst, njihova kemijska sestava in farmakološki učinki.

Različne znanstvene discipline omogočajo pridobitev številnih in pomembnih informacij o zdravilnih rastlinah; klinične raziskave pa potrdijo ali ovržejo trditve o zdravilnosti posamezne rastline. Vse uporabljene raziskave pa potrdijo ali ovržejo trditve o zdravilnosti posamezne rastline. Vse uporabljene raziskave pa dajo skupaj boljše in tudi globlje razumevanje zdravilnih rastlin.

¹Prof. dr. Samo Kreft je prejemnik častnega naziva Komunikator znanosti leta 2015.

Pokrovitelj dogodka: **OMEGA, d. o. o.**, Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Živi laboratoriji Latourjevo¹ spominsko predavanje

Dr. Matjaž Vidmar,
predavatelj inženirskega menedžmenta,
School of Engineering, The University of Edinburgh, Scotland, UK

„Živi laboratoriji“ povezujejo akademske raziskave, podjetniško intuicijo ter interese uporabnikov novih produktov. Ti razpršeni in virtualni „laboratoriji“ so pogosto locirani v okolju, ki je še posebej primerno za intenzivno sistemsko raziskovanje odnosa med tehnološkim napredkom, naravnim okoljem in širšo družbo. Dr. Matjaž Vidmar z Univerze v Edinburghu bo v tej interaktivni predstavitvi orisal nekatere ključne metode tega novega načina sodelovanja v inovacijskih procesih in izpostavil veliko priložnost, ki jo ima zaradi svojih strateških karakteristik na tem področju Slovenija.

¹**Bruno Latour je bil utemeljitelj socioloških študij laboratorijev.**

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF in Društvo slovensko-škotskega prijateljstva**,
oba Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Tropska hiša – zavetje biodiverzitete

Simon Cirkulan¹, prof. kemije in biologije,
doktorski študent podiplomske šole ZRC SAZU, Ljubljana

Številne živalske vrste in njihove populacije v naravnem okolju iz dneva v dan upadajo. Zato se je vzreja divjih živali v umetnem okolju, v oskrbi človeka, pomembna in se je v preteklosti že pokazala kot učinkovita. Ex situ varovanje živalskih vrst predstavlja ključen ukrep pri ohranitvi številnih vrst živali v obdobju antropocena. Prav tako sodobne naravovarstvene inštitucije, kot sta Tropska hiša in Biopark Celje, opravljajo pomembno izobraževalno in znanstveno-raziskovalno delo ter hkrati podpirajo in situ projekte varovanja vrst v naravi.

¹**Simon Cirkulan je leta 2025 prejel listino Finalist nacionalnega izbora nosilca častnega naziva Komunikator znanosti leta 2024.**

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Odkrivanje vesolja korak za korakom z opazovanjem nočnega neba

Boris Kham¹, prof. fizike, upokojenec, Ljubljana

Naš namen je, da vas prepričamo, da je občasno smiselno oditi v naravo, stran od luči, ki so nam sicer potrebne v naseljih zaradi teme, in opazovati nočno nebo.

„**Vesolje je nad tabo. Odkrij ga!**“ je bilo uradno geslo leta 2009 – Mednarodnega leta astronomije. Naj bo to tudi vaše geslo to jesen (in zimo) za opazovanje nočnega neba. Še pred tem pa se podučite o osnovah astronomije, o nebesnih telesih, pojavih in zakonitostih iz knjig.

Uvod v opazovanje bomo izvedli tudi na letošnjem festivalu znanosti s predstavitvijo popolnega Luninega in Sončevega mrka, Luninega zakritja Saturna, približevanje dveh planetov drug drugemu (Venera in Jupiter) ...

Tako v astronomiji kot v drugih znanostih je prišlo do velikih odkritij in novih spoznanj postopoma – korak za korakom. Tudi vam želimo, da na enak način odkrivате vesolje nad sabo ter svet okoli sebe, da napredujete v astronomski vednosti ter se mojstrite v opazovanju neba v živo, v naravi.

¹**Profesor Boris Kham je prejemnik osrednjega nacionalnega priznanja za dolgoletno, življenjsko popularizacijo astronomije in ostalega naravoslovja, Prometeja znanosti za življenjsko delo (2024).**

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Radijski teleskop¹

Dr. Rok Vogrinčič, mag. Vid Primožič in Andrej Brešan,
Zavod za radijsko astronomijo

Predstavili bomo projekt Radijski teleskop za opazovanje vesoljskega signala molekule OH.

Najprej bomo obrazložili kaj je radijska astronomija, zakaj je pomembna in zakaj so se avtorji tega festivalskega dogodka odločili prav za molekulo OH.

Sledila bo predstavitev projekta – od idejne zasnove, načrtovanja, razvijanja do dejanske gradnje radijskega teleskopa za opazovanja.

Predstavili bomo tudi vključitev projekta v financiranje malih projektov iz sklada Interreg ter v uradni program Evropske prestolnice kulture EPK Nova Gorica – Gorica 2025.

¹**Projekt vzpostavitve radijskega teleskopa na Krasu je v zgodnji fazi med drugimi podprla tudi Slovenska znanstvena fundacija. Podprla je izvajalce, da vztrajajo pri prizadevanjih, da ta opazovalna postaja postane pomembna za sodelovanje Slovenije s svojimi sosedomi na področju radijske astronomije.**

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Antična kartografija

Dejan Češarek, abs. arh.,
HERODOT, Inštitut za odkrivanje, raziskovanje
in ohranjanje kulturne dediščine

V predavanju bom predstavil razvoj kartografije v antiki, različne merske enote, izume in pripomočke, ki so jih antični kartografi uporabljali pri izmeri tedaj znanega sveta. Razlikah med prostorsko predstavljivostjo antičnega in sodobnega človeka.

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

45 minut — Predavanje — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Antične filozofije

Dr. Miha Debenak, Prva gimnazija Maribor, Maribor

Predavanje bo namenjeno premisleku o družbenem položaju in filozofski misli znanih žensk v antiki. Od Diotime v Sokratskih dialogih - znanilke ljubezni do modrosti - pa vse do Hipatije in novoplatonizma, bomo raziskovali avtentičnost ženske misli in premišljevali o tem, kaj intelektualke v tem obdobju v filozofskem duhu miselno povezuje. Njihova etična drža, odnos do užitka in življenja nasploh ter globlje ontološke značilnosti filozofije misli, bomo analizirali tudi v odnosu do filozofske tradicije tistega časa. Ker je ukvarjanje s filozofijo samo po sebi družbeno kritično dejanje, je zasledovanje ljubezni do modrosti za ženske vselej osvobajajoče, saj jih vsaj deloma odvrta od patriarhalnih vezi. Ker pa je marginalizacija žensk v antiki in poznavanje njihovih misli značilno ne samo za preteklost, marveč tudi za današnji čas, bomo s tem predavanjem poskušali ta manjko poznavanja ženske intelektualne tradicije vsaj deloma nadomestiti.

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

45 minut — Predavanje — Dijaki

Quid edebant Romani? (Kaj so jedli Rimljani?)

Živa Kham-Omahen, koordinatorka sekcije, Ljubljana

Delavnica je uvod v naslednji dogodek – manjšo degustacijo jedi – in bo predstavila osnovna živila rimske prehrane ob latinskem besedilu in video gradivu Polone Janežič. Udeleženci bodo spozna(va)li nekaj latinskih besed s področja prehrane, rimske navade in se preizkusili v tvorjenju kratkega besedila v latinskem jeziku.

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

45 minut — Predavanje in delavnica — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli

Predstavitev antične prehrane z degustacijo

Polona Janežič, Obujeni okusi, Gostinske storitve, s. p., Ljubljana

Pripravili bomo manjšo degustacijo različnih jedi, ki so jih poznali v antičnem obdobju.

Del prostora ob pogostitvi bo namenjen predstavitvi sestavin in začimb antične kuhinje. Nudil bo vpogled v prehranjevalne navade tako nižjih slojev, kakor tudi elite.

Jedi bodo postrežene v ekološki embalaži za enkratno uporabo in na replikah antičnih predmetov.

Pokrovitelj dogodka: **Klub prijateljev SZF**, Ljubljana

90 minut — Degustacija — Učenci, dijaki, študentje in ostali odrasli