ŚWIAT NAUKI
POLSKA EDYCJA
swiatnauki.pl • projektpulsar.pl

SCIENTIFIC AMERICAN

Listopad 2026 nr 11 (423)
Cena 21 zł (w tym 8% VAT)

Mikrofale i lasery przeciwko dronom

Czy ultraprzetworzona żywność szkodzi?

Czy oceaniczna geoinżynieria działa?



Wielkie pytania bez odpowiedzi

Co było przed Wielkim Wybuchem?

Jak zaczęło się życie?

Czym jest świadomość?

Gdzie nauka zderza się ze ścianą?

ARCHEOLOGIA CYFROWA

Jak informatyka pomaga odnaleźć zaginione rzymskie drogi

ŚWIAT NAUKI 11/2026

INDEKS 378194
ISSN 0867-6380
11>
9 770867 638609


INTELIGENTNE
FORMY ŻYCIA,
ŁĄCZCIE SIĘ!
pulsar
PORTAL POPULARNONAUKOWY
PROJEKTPULSAR.PL

POLSKA EDYCJA
ŚWIAT NAUKI
SCIENTIFIC AMERICAN

LISTOPAD 2026
NUMER 11 (423)



RAPORT SPECJALNY

24 W POGONI ZA ABSOLUTEM

BIOLOGIA

28 JAK POWSTAŁO ŻYCIE?
Naukowcy nie mają jednej odpowiedzi na to podstawowe dla biologii pytanie – nie są nawet pewni, czy kiedykolwiek się tego dowiemy.
SARAH SCOLES

ZDROWIE

34 JAK DŁUGO MOŻE ŻYĆ CZŁOWIEK?
Badacze sondują limity długowieczności.
VENKI RAMAKRISHNAN

FIZYKA

40 CZYM JEST CIEMNA MATERIA?
Coraz więcej ekspertów obawia się, że nigdy się tego nie dowiemy.
JOSEPH HOWLETT

FIZYKA

34 JAKIE SĄ NAJMNIEJSZE CEGIEŁKI WSZECHŚWIATA?
Fizycy poszukują elementów składowych znanych nam cząstek.
JAY BENNETT

UMYSŁ

50 CZYM NAPRAWDĘ JEST ŚWIADOMOŚĆ?
Być może już samo rozumienie przez nas tego pojęcia jest fundamentalnie błędne.
TIM BAYNE

KOSMOLOGIA

54 CO BYŁO PRZED WIELKIM WYBUCHEM?
Czy kiedykolwiek dowiemy się, jak powstał Wszechświat?
SARAH SCOLES

KLIMAT

58 JAK UDOWODNIĆ, ŻE OCEANICZNA GEOINŻYNIERIA DZIAŁA?
Firmy modyfikują właściwości wody morskiej, aby zwiększyć ilość CO_2 pobieranego przez nią z atmosfery. Jednakże wyzwaniem pozostaje sprawdzenie, czy ich deklaracje są wiarygodne.
ALEC LUHN

ARCHEOLOGIA

64 ZAGINIONE DROGI IMPERIUM RZYMSKIEGO
Wielki projekt cyfryzacji wszystkich dostępnych danych pozwolił odkryć, że pierwsza sieć drogowa o zasięgu kontynentalnym była niemal dwukrotnie większa, niż dotychczas sądzono.
TOM BRUGHMANS

Ilustracja Deena So'Oteh

ŚWIAT NAUKI
POLSKA EDYCJA
SCIENTIFIC AMERICAN

LISTOPAD 2026
NUMER 11 (423)

6 Q&A
Bezmiar tajemnic
CLARA MOSKOWITZ

8 SIŁA MYŚLI
Jak mentalne zmęczenie wpływa na podejmowanie decyzji
VIKRAM CHIB

9 ZDROWIE
Czy ultraprzetworzona żywność naprawdę szkodzi?
LORI YOUMSHAJEKIAN

12 SKANER
Czyżby ciemna materia? ◆ Kosmiczny portret lwa ◆ Czarne dziury nie lubią samotności ◆ Fałszywa zielenina ◆ Superklocki ◆ Jak gołąb bada świat

20 WSZECHŚWIAT
Czekając na supernową
PHIL PLAIT

22 MILITARIA
Z armatą na wróble
SARAH SCOLES

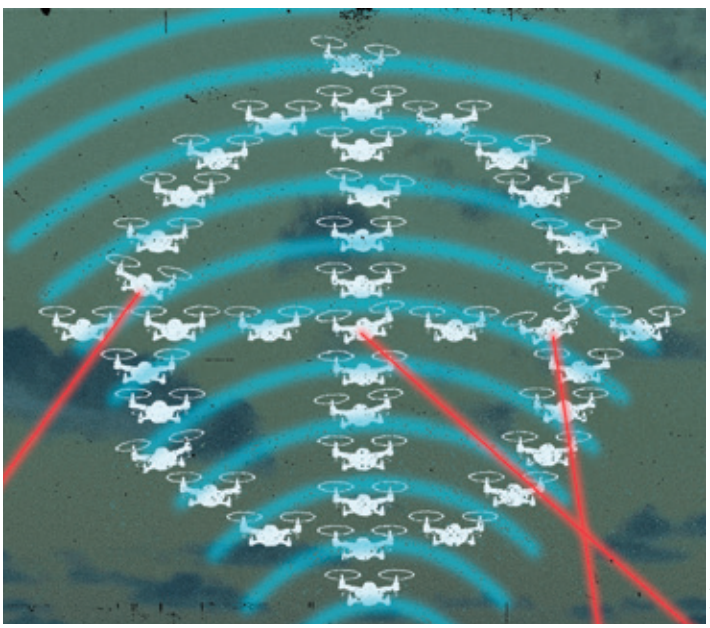
74 UMYSŁ GIĘTKI
Tercety, kwartety, kwintety
MAREK PENSZKO

78 FAKTOGRAF
Zmarszczki czasoprzestrzeni
CLARA MOSKOWITZ

80 Z ARCHIWUM „SCIENTIFIC AMERICAN”
Drzewo w mieście potrzebuje pomocy ◆ Bogate życie na Marsie? ◆ Uprośćmy nomenklaturę ◆ A może lepiej, że oszukują? ◆ Nocne niebo a pogoda ◆ Pluskwiaki jak kaczki



9 Ilustracja Jay Bendt



22 Richard Mia



80 „Scientific American”, tom 35, nr 19, 4 listopada 1876

OKŁADKA



Na niektóre z największych pytań w nauce – dotyczące pochodzenia Wszechświata, życia i świadomości – nie tylko dotąd nie znaleziono odpowiedzi. Może się wręcz okazać, że odpowiedź na nie jest niemożliwa. To jednak nie powstrzymuje naukowców przed kolejnymi próbami.

Ilustracja Owen Gildersleeve

Polska wersja okładki Jolanta Kotas

PRENUMERATA „ŚWIATA NAUKI”

SCIENTIFIC AMERICAN

Prenumeruj druk



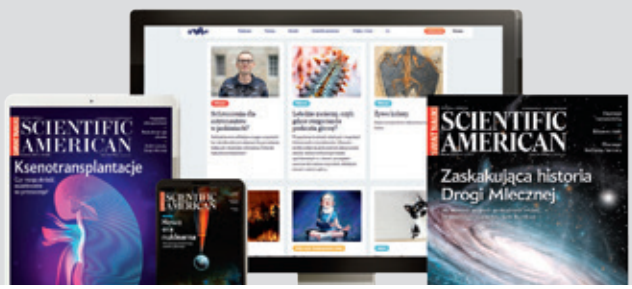
KUP TERAZ

Prenumerata roczna **210 zł**

Prenumerata półroczna **110 zł**

Polska edycja renomowanego amerykańskiego pisma „Scientific American” z bezpłatną dostawą do wybranego przez Ciebie InPost Paczkomat 24/7 lub pocztą wprost pod Twoje drzwi.

Prenumeruj druk i serwis Pulsar



KUP TERAZ

Prenumerata roczna **299 zł**

Prenumerata półroczna **169 zł**

Oprócz wydania drukowanego otrzymujesz wydanie cyfrowe „Świata Nauki” i „Wiedzy i Życia” w ramach dostępu do codziennego serwisu naukowego Pulsar.

Prenumeruj w pakiecie z „Wiedzą i Życiem”



KUP TERAZ

Prenumerata roczna **339 zł**

Prenumerata półroczna **189 zł**

Dwa pisma popularnonaukowe w klasycznej papierowej odsłonie. Co miesiąc 160 stron potężnej dawki wiedzy ze świata nauki.

Darmowa dostawa co miesiąc pod wskazany adres

Gwarancja stałej ceny

MASZ PYTANIA? **prenumerata@swiatnauki.pl**

sklep.polityka.pl

Zapraszamy na wygodne zakupy!

Dla siebie i bliskich. Kupuj dla szkoły, firmy, instytucji.

ŚWIAT NAUKI POLSKA EDYCJA SCIENTIFIC AMERICAN

www.projektpulsar.pl

Prenumerata
www.sklep.polityka.pl/sn
e-mail: prenumerata@swiatnauki.pl
tel. 22 336 75 60

Redaktor naczelny
Elżbieta Wieteska
e-mail: e.wieteska@swiatnauki.pl
tel. 605 435 405

Kontakt z redakcją
redakcja@swiatnauki.pl

Korekta
Mariola Będkowska

Redakcja techniczna, skład i łamanie
Jolanta Kotas
e-mail: j.kotas@swiatnauki.pl

Wydawca
POLITYKA Sp. z o.o. SKA
ul. Słupecka 6, 02-309 Warszawa
tel. 22 451 61 33/34
www.polityka.pl; e-mail: polityka@polityka.pl

Prezes zarządu
Jerzy Baczyński

Dyrektor wydawniczy
Piotr Zmelonek
tel. 22 451 61 33/34

Biuro reklamy, kampanii i projektów specjalnych
Izabela Kowalczyk-Dudek, Dyrektor
Tel. 22 451 61 45, e-mail: reklama@polityka.pl

Dział Dystrybucji
Marcin Paśnicki, kierownik
e-mail: dystrybucja@polityka.pl

Kontakt w sprawie bezpieczeństwa produktu
gpsr@polityka.pl

Druk P/mint

Copyright © POLITYKA Sp. z o.o. SKA 2026

Wszelkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniem na języki obce). Żaden fragment niniejszego wydania nie może być wykorzystany w jakiejkolwiek formie – fotokopii, mikrofilmu czy innych reprodukcji – ani przekładany na język mechaniczny bez pisemnej zgody wydawcy. SCIENTIFIC AMERICAN jest zastrzeżoną nazwą handlową należącą do Scientific American, Inc. w Nowym Jorku i używaną przez firmę Polityka Sp. z o.o. SKA na podstawie umowy licencyjnej.

SCIENTIFIC AMERICAN

Editor In Chief **Jeanna Bryner**
Director of Editorial Eontent **Seth Fletcher**
Copy Director **Maria-Christina Keller**
Chief Art Director **Maria Amador**
Chief of Reporters **Clara Moskowitz**
Chief Special Projects Editor **Megha Satyanarayana**
Breaking News Chief **Claire Cameron**

President **Kimberly Lau**
Publisher and Vice President **Jeremy A. Abbate**
Vice President, Product and Technology **Dan Benjamin**

Management by LabX Media Group, Inc.
Chairman **Bob Kafato**
President **Chris Pauze**

Drodzy Państwo,

głównym tematem numeru są najbardziej podstawowe pytania w nauce – pytania, na które wciąż brak odpowiedzi. To, że jeszcze czegoś nie odkryliśmy, nie dziwi. Bardziej niepokoi to, że odpowiedź może być całkowicie poza zasięgiem ludzkiego poznania. Naukowcy jednak szczególnie się tym nie martwią – bo radość daje już samo poszukiwanie. Ale czego konkretnie dotyczą te tajemnice?

Zacznijmy od biologii. Po pierwsze, skąd się wzięło życie, jak powstało (*s. 28*). Jakie czynniki zainicjowały jego rozwój i czy na pewno cegiełki, z których się składają dzisiejsze organizmy, były na początku identyczne? Po drugie, jakie są granice ludzkiego życia? (*s. 34*) Czy istnieje immanentna jego granica, czy po prostu wystarczy, wzorując się na budowie innych żywych organizmów, usunąć tylko pewne przeszkody? Przy czym nie chodzi wyłącznie o to, by żyć jak najdłużej, ale żeby się tym życiem cieszyć, czyli być zdrowym.

Przy okazji – na wstępie artykułu, a właściwie bardziej eseju, autorstwa noblisty, pada stwierdzenie, że być może jesteśmy jedynym gatunkiem, którego przedstawiciele zdają sobie sprawę z nieuchronności własnej śmierci. Tylko czy na pewno? Czy zwierzęta nie mają tej świadomości, widząc nieraz śmierć swoich towarzyszy, przeżywając żałobę? Myślimy tak, bo szympanse nie spisują testamentów? I tu płynnie przechodzimy do innego wielkiego pytania – o świadomość (*s. 50*).

To zagadnienie jest co najmniej podwójnie trudne – zastanawiamy się, czy zwierzęta są świadome (może nawet rośliny?), czy świadome są malutkie dzieci (a jeśli tak, to od jakiego momentu?), ludzie w śpiączce (gdzie w mózgu tkwi źródło świadomości?), a ostatnio nawet, czy świadoma może być sztuczna inteligencja. Jednocześnie spieramy się o samą definicję świadomości. Stąd już niedaleko rozważań o Wszechświecie i zagadki stają się proporcjonalnie jeszcze większe. Obecnie najgorętszym tematem jest ciemna materia (*s. 40*). Istnieje, ale oddziałuje wyłącznie grawitacyjnie, nie da się jej inaczej zaobserwować, uchwycić. Niektórzy nawet się już zastanawiają, czy tego stanu nie zaakceptować – dinozaurów też nie widzieliśmy na własne oczy, wnioskujemy o ich istnieniu ze skamieniałości. Nie są sądzę jednak, by taka odpowiedź zadowoliła badaczy.

Podobnie naukowcy nie ustaną w poszukiwaniu najbardziej fundamentalnych składników natury (*s. 34*). Obecnie naszą wiedzę o cząstkach elementarnych opisuje Model Standardowy, ale może nie się sięga on wystarczajaco głęboko? To w zasadzie pytanie o zasady organizacji Wszechświata, tego, który, jak się domniemywa, zaczął się od Wielkiego Wybuchu. Ale co był przedtem? (*s. 54*) NIc? Ale co to jest nic? A może przed Wilkim Wybuchem istniał inny wszechświat, tylko jakby odwrotny? A może żyjemy w w wieloświecie? I czy to da się jakkolwiek sprawdzić? Niektórzy widzą szklankę do połowy pełną, inni do połowy pustą. A mnie się wydaje, że choć osiągnięcia nauki są imponujące, to szklanka jest ledwo wilgotna na dnie, ale to i tak powód do dumy.

Zachęcam do lektury naszego Raportu, jak również do przeczytania pozostałych artykułów – w tym o usiłowaniach „topienia" węgla z atmosfery w oceanach (*s. 58*) i fascynujących odkryciach dotyczących sieci dróg Cesarstwa Rzymskiego (*s. 64*).

Elżbieta Wieteska

Zapraszamy na nasz portal popularnonaukowy **pulsar** (**www.projektpulsar.pl**). Znajdą w nim Państwo dużą porcję naukowych aktualności (w tym tłumaczenia tekstów ze strony internetowej „Scientific American"), pogłębionych artykułów, ciekawych rozmów z naukowcami, podcastów, a także bieżące i archiwalne wydania „Świata Nauki" oraz „Wiedzy i Życia".

TŁUMACZE, AUTORZY I STALI WSPÓŁPRACOWNICY

dr Michał Czerny
dr n. med. Ewa Grabowska
Andrzej Hołdys
mgr Marek Krośniak
Biblioteka Jagiellońska
Marek Penszko
dr Marcin Ryszkiewicz

Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe.
Informujemy, że przesłanie listu do redakcji jest równoznaczne z udzieleniem zgody na jego publikację w czasopiśmie wraz z podaniem imienia i nazwiska jego autora, chyba że autor zastrzegł wyraźnie anonimową publikację.
Sprzedaż aktualnych i archiwalnych numerów czasopisma po cenie innej niż wydrukowana na okładce jest działaniem na szkodę wydawcy i skutkuje odpowiedzialnością sądową.

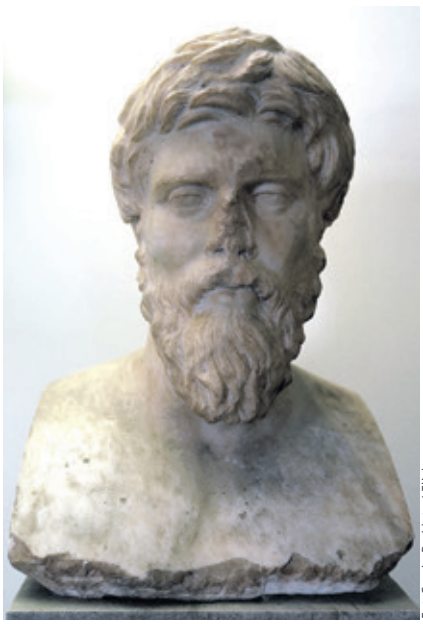
Terapia Plutarchem.

Jak starożytne metafory mogą uzdrowić nasze umysły

Dla antycznych myślicieli metafory nie były jedynie ozdobnikami literackimi, ale stanowiły środki leczenia cierpienia, stymulowania rozwoju i porządkowania myśli. Czy dziś też możemy stosować filozofię jak lekarstwo?

Aby odkryć antyczną instrukcję obsługi naszej psychiki naukowcy pod kierownictwem dr Julii Doroszewskiej z Wydziału Historii Uniwersytetu Warszawskiego w ramach międzynarodowego projektu „Myśląc o myśleniu: pojęciowe metafory poznania w korpusie Plutarcha" przeanalizowali ponad 1700 metafor kognitywnych w pismach wybitnego filozofa z Cheronei: – *Celem tych badań jest zrekonstruowanie czegoś, co można określić jako „potoczne wyobrażenie umysłu"* – mówi dr Julia Doroszewska.

Każdy z nas posługuje się pewną teorią umysłu. Mówimy, np. że coś „nie mieści się w głowie", a wiec w tym wypadku o umyśle myślimy przestrzennie, jak o jakimś miejscu. Ponieważ i umysł, i myśli są pojęciami abstrakcyjnymi, nie można ich zobaczyć ani dotknąć, próbujemy wyobrazić je sobie za pomocą rzeczy widzialnych. Innymi słowy, posługujemy się metaforami.



Fot. Carole Raddato / Flickr

Popiersie przedstawiające Plutarcha, Muzeum Archeologiczne w Delfach, Grecja.

Detektywistyczna praca nad tekstem

Zespół dr Doroszewskiej zastosował metody językoznawstwa kognitywnego. *Metafora to (...) podstawowe narzędzie, po które człowiek sięga, żeby zwizualizować swoje myśli. (...) postanowiliśmy wraz z zespołem sprawdzić, w jaki sposób w starożytności konceptualizowano sferę umysłu i procesów poznawczych* – opowiada dr Doroszewska.

Badacze żmudnie, linijka po linijce sczytywali dziesiątki pism Plutarcha z Cheronei, wyjątkowo płodnego filozofa, który żył na przełomie I i II wieku naszej ery. Każdy fragment tekstu był analizowany niezależnie przez dwóch badaczy, a ich pracę weryfikował dodatkowo trzeci naukowiec. Wszelkie wątpliwości omawiane były przez cały zespół. W ten sposób powstała unikalna cyfrowa baza precyzyjnie sklasyfikowanych metafor pojęciowych.

Gdy głowa przecieka

Jedną z najbardziej uniwersalnych metafor okazało się wyobrażenie umysłu jako pojemnika. Do dziś mówimy, że „coś nam wpadło do głowy" albo „wyleciało z pamięci". Słabo wyćwiczony umysł porównywany był do nieszczelnego dzbana, z którego wyciekają wiedza i dobre rady. Zaś zaniedbaną psychikę myśliciel opisywał jako zanieczyszczony dom albo błotniste wgłębienie terenu, ze spływającymi doń ściekami. W ten sposób obrazował to, jak dopuszczanie do siebie szkodliwych myśli zanieczyszcza naszą wewnętrzną przestrzeń. Czyż nie brzmi współcześnie? W ujęciu Plutarcha umysł ma też swoją przestrzenną geometrię: może być prosty lub skrzywiony. Samo pojęcie poprawności myślenia wyrażane było słowem *orthos*, co dosłownie oznacza „pionowo", „prosto". Filozof np. zachęcał młodzieńców nadmiernie przeglądających się w lustrze, aby „naprostowywali swój charakter za pomocą cnoty".

Częstym modelem do opisywania psychiki były dla starożytnych zwierzęta, jak konie, ale nie tylko: – *Gdy zaczynaliśmy pracę, kura znajdowała się w „Top 10" najdziwniejszych metafor. Człowiek o wścibskim charakterze to ten, który odrzuca to, co jest podane na tacy, a poszukuje brzydkich sekretów, bo tylko te najbardziej skandalizujące rzeczy go interesują. A znajdują się one w kupie gnoju, gdzie ta kura dziobie* – mówi badaczka. Filozof przewidział także szczepionki dla umysłu – bolesne słowa konstruktywnej krytyki przyrównywał do uzdrawiającego ugryzienia zwierzęcia.

W stronę światła

Na szczycie hierarchii poznania Plutarch umieścił światło i wzrok. Cnota i mądrość są opisywane jako blask rozświetlający wnętrze naszej duszy. Przytoczone obrazy miały charakter terapeutyczny. Filozof uważał, że wady charakteru, takie jak przesadna ambicja czy wścibstwo, to prawdziwe choroby duszy. – *Plutarch był geniuszem metafor. Stosował je programowo, ponieważ był świadom ich ogromnej mocy poznawczej. Jeśli użyjemy metafory nośnej, trafnej, ciekawej, chwytającej nas jakoś – co też jest oczywiście metaforą – za serce, to lepiej zapamiętamy, uwewnętrznimy i poznamy* – twierdzi dr Doroszewska.

Cały proces moralnego uzdrawiania opiera się na triadzie: *krisis* (moment bolesnej diagnozy), *askēsis* (codzienne ćwiczenia) oraz *epilogismos* (refleksja i utrwalenie zmiany). Współcześnie, pod wpływem między innymi technologii, postrzegamy umysł często jako komputer. Gdy czujemy się źle, szukamy resetu. Starożytny model umysłu przypomina nam jednak o czymś bardzo ważnym – nasza psychika nie zawsze traktowana była jak maszyna. Kiedyś postrzegano ją jako wrażliwy krajobraz, który wymaga nieustannej, cierpliwej pielęgnacji. Może i dziś powinniśmy przepisywać sobie filozofię na bolączki duszy?

UNIWERSYTET WARSZAWSKI | SERWIS NAUKOWY

Artykuł jest częścią cyklu poświęconego badaniom realizowanym na Uniwersytecie Warszawskim.



Bezmiar tajemnic

Wielu kwestii, zarówno fundamentalnych, jak i całkiem, wydawałoby się, banalnych, wciąż nie potrafimy rozwikłać. I być może nigdy to nam się nie uda

CLARA MOSKOWITZ

NAJBARDZIEJ FASCYNUJĄCE PYTANIA są często najtrudniejsze. Jak powstał Wszechświat? Jak ewoluowało życie? Czym jest świadomość?

Były one dla nas inspiracją do opracowania raportu specjalnego „Pytania o absolut", s. 24. Przyglądamy się w nim zagadkom, które są nie tylko nierozwiązane, lecz być może także nierozwiązywalne.

Takie tematy są również siłą napędową podcastu Vox *Unexplainable* poświęconego naukowym tajemnicom – zarówno wielkim, jak i małym – od natury ciemnej materii po funkcjonowanie ludzkich komórek. Program, który zadebiutował ponad pięć lat temu, niedawno pojawił się również jako podcast wideo na Netfliksie. Jego twórcy zajmowali się najróżniejszymi kwestiami, jak na przykład tym, czy rośliny widzą, dlaczego ludzie płaczą i jak brzmi cisza.

„Scientific American" rozmawiał z prowadzącym *Unexplainable* Noamem Hassenfeldem o pytaniach, na które odpowiedzi mogą stanowić zagrożenie, o wciąż nierozwiązanej zagadce działania roweru oraz o tym, jak mało nadal wiemy o Wszechświecie.

Poniżej zamieszczamy zredagowany zapis rozmowy.

Clara Moskowitz jest szefem reporterów „Scientific American".

Jaka jest główna idea podcastu?

Nasz program wystartował na początku 2021 roku, kiedy pandemia była w pełnym rozkwicie. Wszędzie toczyły się wtedy dyskusje o tym, jak nauka działa, a jak powinna. Bardzo zależało nam na tym, żeby uczciwie pokazać, że naukę tworzą omylni ludzie – naukowcy, którzy mają własne życie, popełniają błędy i po prostu starają się robić wszystko jak najlepiej. Najważniejsze jest, żeby otwarcie przyznawać się do pomyłek i mówić wprost o tym, czego nie wiemy.

Są naprawdę wielkie pytania, na które być może jeszcze długo nie znajdziemy odpowiedzi. Jak wielki jest Wszechświat? Jak powstało życie? Jaki jest sens tego wszystkiego? W gruncie rzeczy wszystkie sprowadzają się do próby zrozumienia naszego istnienia.

Ale nie trzeba też sięgać po wielkie kosmiczne problemy egzystencjalne, żeby znaleźć fascynujące zagadki, z którymi nauka wciąż sobie nie radzi. Zauważyłem, że nasi słuchacze bardzo lubią dowiadywać się o rzeczach, nad którymi wcześniej się nie zastanawiali. Na przykład o tym, że nie do końca wiadomo, jak działa rower. To jeden z moich ulubionych przykładów.

Zaraz, zaraz. Nie wiemy, jak działa rower?

Nie. To trochę skomplikowane. Chodzi o to, która teoria fizyczna właściwie tłumaczy,

Ilustracja Shideh Ghandeharizadeh

dlaczego rower nie przewraca się podczas jazdy. Na najbardziej podstawowym poziomie nie ma chyba żadnego prostego wyjaśnienia tego zjawiska.

Niesamowite! A to przecież zupełnie inny rodzaj zagadki niż na przykład pytanie o to, jak powstał Wszechświat.

Łatwo ulec złudzeniu, że jeśli czegoś nie potrafimy wyjaśnić, to musi chodzić o sprawy wielkie, kosmiczne albo egzystencjalne. Tymczasem zajmujemy się też mnóstwem zupełnie przyziemnych zagadek. Dlaczego płaczemy? Czy jogurt można uznać za odrębny stan skupienia materii? Albo – to jeden z moich ulubionych tematów – dlaczego niektórzy ludzie mają zablokowany odruch odbijania.

Takie proste pytania są dla nas równie zagadkowe, jak pytania o pochodzenie Wszechświata czy życia. Kiedy zastanawiamy się, dlaczego wciąż nie znamy na nie odpowiedzi, łatwiej zobaczyć, czego jeszcze nie rozumiemy. A mnie osobiście pomaga to patrzeć na codzienny świat z większym zdumieniem, zamiast uznawać go za coś oczywistego.

Czy w trakcie pracy nad tymi tematami natknąłeś się na zagadkę naukową, której nie tylko dziś nie potrafimy wyjaśnić, ale której być może w ogóle nie da się rozwiązać?

Chciałbym powiedzieć: „Nigdy nie mów nigdy". Wiele problemów, które kiedyś uznawano za nierozwiązywalne, z czasem udało nam się rozstrzygnąć. Co więcej, znaleźliśmy odpowiedzi na pytania, których wcześniej nawet nie potrafiliśmy sobie wyobrazić.

Przychodzi mi jednak na myśl odcinek poświęcony pytaniu, czy cały obserwowalny Wszechświat znajduje się wewnątrz czarnej dziury. Czy Wszechświat jest po prostu czarną dziurą wewnątrz innego Wszechświata, który z kolei znajduje się wewnątrz kolejnej czarnej dziury i tak dalej, w nieskończoność? W pewnym sensie to pytanie jest nierozstrzygalne, bo nie możemy wydostać się poza czarną dziurę.

Naukowiec, z którym rozmawiałem, zasugerował zbudowanie akceleratora cząstek, który okrążałby Księżyc. To jeden z tych przypadków, kiedy być może dałoby się znaleźć odpowiedź, gdybyśmy zrobili coś absolutnie absurdalnego.

Czy są pytania, na które lepiej nie szukać odpowiedzi, bo próba jej znalezienia mogłaby okazać się zbyt niebezpieczna? Klasycznym przykładem są badania, które doprowadziły do skonstruowania bomby jądrowej. Czy niektóre pytania powinniśmy pozostawić bez odpowiedzi?

To naprawdę dylemat. Sądzę, że istnieją pytania, których rozstrzygnięcie może być niebezpieczne – tak jak w przypadku bomby jądrowej, choć te same badania dały nam również bezemisyjne źródło energii. Są też pytania, na które być może możemy odpowiedzieć tylko wtedy, gdy przestaniemy przestrzegać zasad etycznego prowadzenia badań.

W przeszłości zdarzało się, że wiedzę zdobywano w sposób skrajnie nieetyczny. Pewna pani zwróciła się kiedyś do rubryki porad Vox z pytaniem: skoro korzystam z zapłodnienia in vitro, czy powinnam zrobić wszystko, co w mojej mocy, żeby wybrać zarodek o najmniejszym ryzyku chorób? A jeśli tak, to gdzie postawić granicę? Czy powinnam wybrać wzrost, płeć i kolor oczu? Widać, jak łatwo jest się zagalopować. Myślę, że potrzeba znalezienia idealnego rozwiązania może być z jednej strony niemożliwa do zaspokojenia, a z drugiej – prowadzić w bardzo niebezpieczne rejony.

Czy kiedykolwiek zaskoczyło Cię, jak wiele rzeczy wciąż pozostaje dla nas zagadką?

Wciąż pamiętam odcinek, w którym rozmawialiśmy z naukowcami o tym, czy przed pojawieniem się ludzi – być może miliony lat temu – mogła istnieć cywilizacja techniczna. Wydaje nam się, że o przeszłości wiemy prawie wszystko: mamy przecież skamieniałości, wiemy, co się wtedy działo. Tymczasem tak naprawdę znaleźliśmy zaledwie niewielką część tego, co kiedyś istniało. Zmapowaliśmy mniej niż jedną trzecią dna oceanów. Nie wiemy nawet dokładnie, jak działa węch. Wszystko okazuje się znacznie bardziej skomplikowane, niż nam się wydaje. Dziewięćdziesiąt pięć procent Wszechświata stanowią ciemna materia i ciemna energia, więc o ogromnej większości tego, co istnieje, wiemy właściwie bardzo mało.

Nie zdajemy sobie sprawy, że nasza wiedza przypomina małą świecę rozświetlającą ciemność. Kiedy stoimy tuż obok niej, może nam się wydawać, że jest jasno. Ale wystarczy się oddalić i spojrzeć z szerszej perspektywy, żeby zobaczyć, jak niewiele tak naprawdę wiemy. Bardzo łatwo przeżyć cały dzień, nie uświadamiając sobie tej podstawowej prawdy: niemal wszystko wokół nas pozostaje nieznane.

Czy to Cię czasem zniechęca?

Nie wiem. Z jednej strony sprawia, że jeszcze bardziej doceniam to, co już udało nam się odkryć. To niesamowite, że mimo ogromu niewiadomych krok po kroku zbudowaliśmy tak wielki zasób wiedzy. Dzięki temu zdecydowanie bardziej ją doceniam.

Z drugiej strony fascynuje mnie, jak dużo jeszcze mamy do odkrycia. Wiem, że kiedy umrę, nadal będziemy w zasadzie bardzo niewiele rozumieć z tego, co dzieje się wokół nas. Ale będziemy wiedzieć więcej niż dzisiaj. A ludziom, którzy przyjdą po nas, zostanie mnóstwo miejsca na kolejne odkrycia i nowe odpowiedzi.

Kiedy zaczynaliśmy ten program, zastanawialiśmy się, czy w końcu nie zabraknie nam tematów, których nie da się wyjaśnić. Bardzo szybko przekonaliśmy się, że nic takiego nam nie grozi. To w pewnym sensie przywraca światu odrobinę magii. Uświadamia, jak niewiarygodnie jest złożony i jak wielu ludzi z pełnym zaangażowaniem próbuje go zrozumieć.

Zaszliśmy przecież naprawdę, naprawdę daleko, prawda? Nasza wiedza urosła do wręcz absurdalnych rozmiarów. A mimo to przed nami wciąż ogrom pracy. ■

Bardzo łatwo przeżyć cały dzień, nie uświadamiając sobie tej podstawowej prawdy: niemal wszystko wokół nas pozostaje nieznane.

NOAM HASSENFELD, PODCAST *UNEXPLAINABLE*