

ŚWIATNAUKI

POLSKA EDYCJA

swiatnauki.pl • projekt pulsar.pl

SCIENTIFIC AMERICAN

Październik 2022 nr 10 (374) Cena 14 zł 99 gr (w tym 8% VAT)

Zabójcze
zakwity

Jak prognozować
wielkie ulewy

Potęga
statystyki

PARADOKS CZARNYCH DZIUR ROZWIĄZANY

RAPORT SPECJALNY

TUNELE
CZASOPRZESTRZENNE

HORYZONTY
ZDARZEŃ

MONSTRUM
W CENTRUM
DROGI MLECZNEJ



Inteligentne formy życia, łączcie się!



portal popularnonaukowy

PROJEKTPULSAR.PL

[Kup książkę](#)



24 Rozwiązanie paradoksu czarnych dziur

26 Rozwikłanie zagadki

Rywalizujące zespoły badaczy osiągnęły przełom w wyjaśnieniu jednej z największych tajemnic fizyki.
George Musser

30 Czarne dziury, tunele czasoprzestrzenne i splątanie

Naukowcy wyeliminowali paradoks, rozważając, co się dzieje, gdy wnętrza czarnych dziur są połączone tunelami czasoprzestrzennymi.
Ahmed Almheiri

38 Opowieść o dwóch horyzontach

Brzegi czarnych dziur i naszego Wszechświata są do siebie podobne. Badając jedno, możemy wiele dowiedzieć się o drugim.
Edgar Shaghoulian

44 Portret czarnej dziury

Pierwsze zdjęcie giganta rezydującego w centrum Drogi Mlecznej otwiera nowe możliwości zrozumienia natury takich obiektów.
Seth Fletcher

EWOLUCJA

50 Zabójcze zakwity

Podczas największego wymierania w dziejach Ziemi rzeki i jeziora wypełniły się bakteriami i glonami – i to może być memento dla dzisiejszego świata.
Chris Mays, Vivi Vajda i Stephen McLoughlin

HISTORIA NAUKI

58 Rewolucja Florence Nightingale

Słynna pielęgniarka przyczyniła się do poprawy zdrowia publicznego przez pionierskie wykorzystanie danych statystycznych.
RJ Andrews

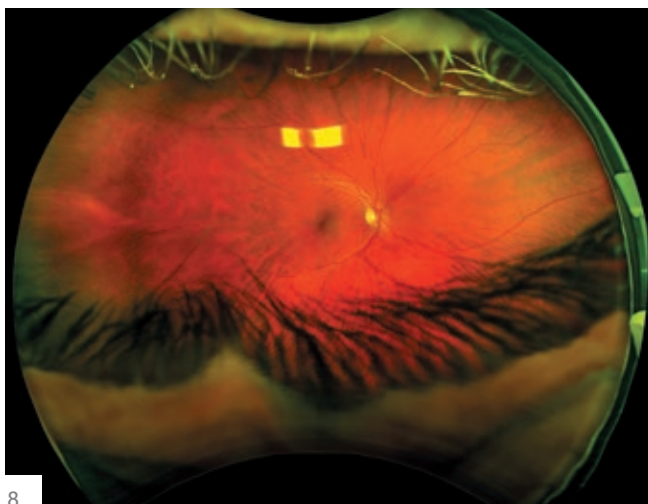
METEOROLOGIA

66 Na tropie rzek w atmosferze

Poznając zawczasu zamiary nawałnicy, możemy uratować ludzkie życie i dobytek.
F. Martin Ralph



6



8



79

6 Wokół nauki

Opieka zdrowotna zaczyna się w szkole
Redakcja „Scientific American”

8 Skaner

Wczesna diagnoza alzheimera • Spać i się uczyć
• Fenomen drzewiastych paproci • Bioniczne
rzęski • Fizyka kwantowa a genetyka • Jak przyciągnąć
ostrygi

21 Siła myśli

Źródła kreatywności
Thomas Talhelm

22 Forum

Dbajmy o zdrowie psychiczne dzieci
Mitch Prinstein i Kathleen A. Ethier

23 Zdrowie

Geniusz pragnienia
Claudia Wallis

74 Umysł giętki

Po iteracjach
Marek Penszko

78 Faktograf

Aborcja farmakologiczna
Megha Satyanarayana i Mesa Schumacher

79 Obserwacje

Naukowcy w debacie publicznej
Naomi Oreskes

80 Z archiwum „Scientific American”

Mark Fischetti
Martwy Księżyc • Brzydki zapach ostrzega • Hipnoza
w chirurgii • Nowy tusz • Wiadomości na okrągło

OKŁADKA



Czarne dziury stanowią jeden z najtrudniejszych problemów fizyki (tzw. paradoks informacyjny czarnej dziury), wydaje się jednak, że ostatnio dokonano znacznego postępu na drodze do jego rozwiązania, co pomoże też lepiej zrozumieć cały Wszechświat. Ponadto astronomom po raz pierwszy udało się sfotografować czarną dziurę w centrum Drogi Mlecznej.

Ilustracja Olena Shmahalo

Opracowanie polskiej wersji okładki Jolanta Kotas

PRENUMERATA



ROCZNA PRENUMERATA MIESIĘCZNIKA „ŚWIAT NAUKI”

28%
taniej

129 zł

ponad 3 numery w prezencie!

PÓŁROCZNA PRENUMERATA MIESIĘCZNIKA „ŚWIAT NAUKI”

23%
taniej

69 zł

1 numer w prezencie!

ZYSKUJESZ



darmowa dostawa
pod wskazany adres



nawet 28% taniej
od ceny egzemplarzowej
+ gwarancja stałej ceny

ZAMÓW JUŻ DZIŚ



składając zamówienie pod adresem
sklep.polityka.pl/sn



wpłacając odpowiednią kwotę
przelewem na rachunek bankowy
18 1750 0009 0000 0000 1004 2763
(w tytule przelewu podaj numer, od którego
jest zamawiana prenumerata, np. SN 12/2022,
oraz dane adresowe do wysyłki)

MASZ PYTANIA?



zadzwoń: **+48 22 336 75 60**
(pon.-pt. w godz. 8:00-18:00)



napisz: **prenumerata@swiatnauki.pl**
lub korespondencyjnie pod adresem:
Polityka Sp. z o.o. SKA
ul. Słupecka 6, 02-309 Warszawa
z dopiskiem: prenumerata „Świata Nauki”

ŚWIATNAUKI **SCIENTIFIC
AMERICAN**

jest dostępny również w prenumeracie cyfrowej.

Szczegóły na stronie:

projektpulsar.pl/polewydanie/stronasprzedazowa

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: ewieteska@swiatnauki.pl
tel. 605 435 405

Kontakt z redakcją

redakcja@swiatnauki.pl

Korekta

Mariola Będowska

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; faks 22 451 61 35
www.polityka.pl; e-mail: polityka@polityka.pl

Prezes zarządu

Jerzy Baczyński

Dyrektor wydawniczy

Piotr Zmelonek
tel. 22 451 61 33/34

Dyrektor biura reklamy

Izabela Kowalczyk-Dudek
tel. 22 451 61 36
e-mail: reklama@polityka.pl

Dział Dystrybucji

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

Druk

Quad/Graphics Europe Sp. z o.o.

Copyright © **POLITYKA** Sp. z o.o. SKA 2022

Wszelkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniem na języki obce). Żaden fragment niniejszego wydania nie może być wykorzystany w jakiegokolwiek 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 **Laura Helmuth**

Managing Editor **Curtis Brainard**

Copy Director **Maria-Christina Keller**

Creative Director **Michael Mrak**

Chief Features Editor **Seth Fletcher**

Chief News Editor **Dean Visser**

Chief Opinion Editor **Megha Satyanarayana**

President **Kimberly Lau**

Executive Vice President **Michael Florek**

Vice President, Commercial **Andrew Douglas**

Publisher and Vice President **Jeremy A. Abbate**

Vice President, Content Services **Stephen Pinock**

Scientific American, 1 New York Plaza, Suite 4600,
New York, NY 10004-1562



s. 24

Ilustracja Olena Shmahalo

Drodzy Czytelnicy,

serdecznie 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”.

Życzymy przyjemnej lektury!



SCIENTIFIC
AMERICAN
na świecie



FRANCJA



HISZPANIA



JAPONIA



BELGIA/HOLANDIA



BRAZYLIA



CZECHY



NIEMCY



POLSKA



WŁOCHY

TŁUMACZE, AUTORZY
I KONSULTANCI BIEŻĄCEGO NUMERU

mgr Rafał Bożek
Wydział Fizyki
Uniwersytet Warszawski

mgr Joanna Burek
Katedra Matematyki Stosowanej
Politechnika Lubelska

dr Michał Czerny

dr n. med. Ewa Grabowska

Andrzej Hołdys

mgr Marek Krośniak
Biblioteka Jagiellońska

Marek Penszko

dr Marcin Ryszkiewicz

Redakcja nie odpowiada za treść zamieszczanych reklam.

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.

StatSoft Polska
ZAPRASZA NA
XXVI
KONFERENCJĘ

ZASTOSOWANIA STATYSTYKI I DATA MINING W BADANIACH NAUKOWYCH

19 X 2022 | ON-LINE

Big Data
i Data Mining
w badaniach
naukowych

**PROF.
RYSZARD TADEUSIEWICZ**

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. ST. STASZICA W KRAKOWIE

Statystyczna analiza danych
w neuromonitorowaniu
pacjentów po urazach
mózgowych

**PROF.
MAGDALENA KASPROWICZ**

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

Znaczenie kliniczne
osi FGFR2-PR
w inwazyjnym
raku piersi

**DR
MARCIN BRAUN**

UNIwersytet Medyczny
w Łodzi

Modele odpowiedzi
na pozycje testowe
w badaniach
społecznych

**DR
JUSTYNA BRZEZIŃSKA**

UNIwersytet Ekonomiczny
w Katowicach

Nowości
w Zestawach
Statistica

**MGR
PAWEŁ JANUSZEWSKI**

STATSOFT POLSKA SP. Z O.O.

Uwarunkowania
surowcowe i technologiczne
w kształtowaniu jakości
miodów pitnych

**DR
MARTA BEDNAREK**

UNIwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu

INFORMACJE I ZGŁOSZENIA:

WWW.STATSOFT.PL/KONFERENCJA

UDZIAŁ BEZ OPŁAT

StatSoft Polska

StatSoft Polska Sp. z o.o. ul. Kraszewskiego 36 30-110 Kraków 12 428 43 00 info@StatSoft.pl

PATRONAT:

FORUM
AKADEMICKE

SCIENTIFIC
AMERICAN

Kup książkę



WIADOMOŚCI
STATYSTYCZNE
THE POLISH STATISTICAL

wiedza i życie

Opieka zdrowotna zaczyna się w szkole

Lekarze w szkołach mogą dotrzeć do dzieci, które mają ograniczony dostęp do służby zdrowia

Po ponad dwóch latach zakłóceń w edukacji spowodowanych przez pandemię widać dziś wyraźniej niż kiedykolwiek wcześniej, że szkoły są czymś więcej niż placówkami oświatowymi: to również przestrzenie, gdzie uczniowie mogą poznawać przyjaciół, otrzymywać pożywne posiłki oraz mieć kontakt z godnymi zaufania dorosłymi. Szkoły mogą dać uczniom coś jeszcze – bezpłatną opiekę zdrowotną.

W ponad 30 stanach amerykańskich funkcjonuje łącznie około 3 tys. przyszkolnych przychodni zdrowia. Oferują one podstawową opiekę medyczną uczniom z rejonów, gdzie dostęp do służby zdrowia jest ograniczony. Personel tych placówek zajmuje się leczeniem grypy, astmy, cukrzycy i innych powszechnych dolegliwości. Prowadzi też szczepienia oraz wykonuje okresowe badania wzroku, słuchu i stanu uzębienia. W niektórych placówkach przyjmują psycholodzy oraz specjaliści od zdrowia reprodukcyjnego. Takie przychodnie powstają zazwyczaj w wyniku współpracy lokalnych władz szkolnych i miejscowych szpitali lub organizacji zdrowotnych. Pomagają tym, którzy takiej pomocy potrzebują najbardziej i którzy z powodu problemów zdrowotnych mogą mieć większe trudności z nauką.

Pandemia była ciężkim okresem dla takich przyszkolnych placówek, a dziś po trudnych dla edukacji latach nadeszła pora, aby rząd federalny zdał sobie sprawę, że wszystkie dzieci potrzebują łatwo dostępnej opieki zdrowotnej. Decydenci właśnie tworzą budżety, określają priorytety, a zatem dobrze byłoby, gdyby już istniejące przychodnie przyszkolne mogły funkcjonować bez kłopotów finansowych. W ich kierunku powinno popłynąć więcej pieniędzy, a lokalne samorządy i organizacje powinny fizycznie i finansowo partycypować w wysiłkach na rzecz zwiększenia dostępu do opieki zdrowotnej dla dzieci społecznie upośledzonych.

„Zdrowe dzieci lepiej się uczą” – podkreśla Robert Boyd, prezes pozarządowej organizacji School-Based Health Alliance (SBHA), która wspiera tworzenie przyszkolnych placówek zdrowia. W USA ponad 20 mln dzieci nie ma wystarczającego dostępu do służby zdrowia i najprościej można by to zmienić, gdyby to służba zdrowia się do nich zbliżyła. „Rodzice takich dzieci często nie mogą się zwolnić z pracy, aby towarzyszyć im podczas wizyt w gabinecie – mówi Boyd. – A nawet jeśli mogą, to wtedy takie dzieci często są nieobecne na lekcjach przez cały dzień. Gdyby przychodnia znajdowała się przy szkole, mogłyby zaraz po wizycie u lekarza wrócić na zajęcia szkolne”. Ponadto szkoły należą do instytucji cieszących się największym zaufaniem, więc za ich pośrednictwem łatwiej jest dotrzeć do dzieci, które obawiają się wizyty lekarskiej lub też ich rodzice nie ufają zewnętrznym dostawcom usług zdrowotnych.

Z badań wynika, że szkolna opieka lekarska wpływa pozytywnie nie tylko na zdrowie dzieci, ale również na ich osiągnięcia edukacyjne. W 2005 roku na łamach „Journal of Adolescent



Health” grupa badaczy napisała, że w szkołach, przy których zaczęły działać przychodnie, ryzyko hospitalizacji uczniów z powodu astmy spadło 2,4 razy, a częstotliwość wizyt w szpitalnych oddziałach ratunkowych zmniejszyła się o 33,5%.

Inne badania wykazały, że obecność przechodni w szkole przyczynia się do zwiększenia wskaźnika szczepień ochronnych, redukuje problemy związane ze zdrowiem psychicznym oraz zachęca starszych uczniów do stosowania antykoncepcji. Ponadto dzieci korzystające z przyszkolnej przychodni mają mniej nieobecności na lekcjach i lepsze stopnie – ogólnie rzecz biorąc, są lepiej przygotowane do dalszej nauki.

Na podstawie tych dowodów grupa robocza działająca w Centers for Disease Control and Prevention zarekomendowała przyszkolne przychodnie zdrowia jako kluczową strategię wzmacniania równości zdrowotnej, czyli zredukowania dysproporcji w dostępie do służby zdrowia pomiędzy bogatymi i uprzywilejowanymi a resztą społeczeństwa.

Na razie jednak większość wspólnot lokalnych, które chciałyby stworzyć takie przychodnie, nie ma na to funduszy. W 2021 roku Kongres przeznaczył na ten cel 5 mln dolarów, za które sfinansowano 25 nowych ośrodków, tymczasem wniosków zgłoszono ponad 300. Mniej niż połowa stanów dokłada się obecnie do takich placówek. Chociaż w przypadku uczniów, którzy są objęci ubezpieczeniem, przychodnie mogą rozliczać się z Medicaid lub towarzystwami asekuracyjnymi, wciąż potrzebują one stabilnego źródła finansowania, aby móc zatrudniać wykwalifikowany personel.

Podczas pandemii wiele takich miejsc zostało zamkniętych tymczasowo lub na stałe i obecnie mają one trudności z ponownym zatrudnieniem personelu oraz pozyskaniem funduszy. Pozytywne jest to, że ponad 60% placówek, które odpowiedziały na ankietę SBHA, zaczęło w latach 2020–2021 oferować teleporady, dzięki czemu zwiększyły zasięg oddziaływania. W wielu z nich można się też było zaszczepić przeciwko COVID. Zapewnienie dzieciom opieki zdrowotnej tam, gdzie jej potrzebują, zawsze będzie miało sens, a dziś jest zadaniem szczególnie pilnym. Nadszedł czas, by każde potrzebujące dziecko mogło skorzystać z przyszkolnej opieki zdrowotnej. ■

..... POSZERZAMY HORYZONTY



MEDYCYNA • PSYCHOLOGIA • EKOLOGIA • HISTORIA • NOWE TECHNOLOGIE

Październikowy numer „Wiedzy i Życia” już w kioskach!

Prenumerata papierowa: sklep.polityka.pl/wiz
Kup książkę

Prenumerata cyfrowa: projektpulsar.pl