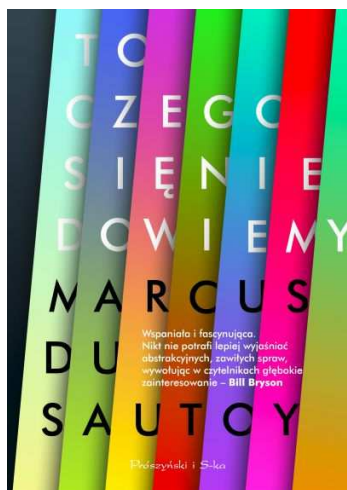


# Czego się nie dowiemy?

Zdzisław POGODA\*, Kraków



Czy możemy przewidzieć, czego się nie dowiemy w nauce? Przecież wszystko się może zdarzyć i to, co dziś jest niepoznawalne, w przyszłości może być czymś naturalnym. Wielokrotnie w historii stawiano nieprzekraczalne granice poznania i... później okazywało się, że można je przekroczyć. Na przykład wydawało się, że nigdy nie poznamy masy Słońca i z czego jest ono zbudowane bez udania się w pobliże, co przecież jest niemożliwe. A jednak odkrycie metod spektroskopowych pozwoliło badać skład Słońca i innych, nawet bardzo odległych gwiazd. Czym są mgławice obserwowane na niebie? Czy są to wyspy gwiazdne, czy może świecące obłoki gazowe? Niemożliwe do sprawdzenia? I znów dzięki pomysłowości ludzkiej i wykorzystaniu pewnych własności przekroczona została jedna z wielu barier. Mało kto sobie wyobrażał czterdzieści lat temu płaski telewizor z bardzo dużym ekranem albo laser w breloku. Można by tak wymieniać bez końca odkrycia naukowe, zastosowania tychże, czy też nowinki techniczne, które wcześniej były nie do wyobrażenia, których nikt się nie spodziewał, bo nie pojawiały się w najśmielszych marzeniach. Tym bardziej zaciekawienie wzbudza tytuł książki Marcusa du Sautoy *To, czego się nie dowiemy*. Jakież to niepoznawalne tematy zainteresowały autora? Jaką ma pewność, że rzeczywiście będą niepoznawalne w przyszłości?

Czego się nie dowiemy? Skąd wiemy, że się nie dowiemy? Czy można z góry to przewidzieć? Jeden z amerykańskich polityków stwierdził:

*Istnieją znane wiadome: to rzeczy, o których wiemy i zdajemy sobie z tego sprawę. Wiemy też, że istnieją znane niewiadome: inaczej wiemy, że pewnych rzeczy nie wiemy. Istnieją jednak też nieznanne niewiadome, sprawy, o których niezajomości nie wiemy.*

Polityk był krytykowany za swoją wypowiedź, a dotyczyła ona pewnego zdarzenia w czasie wojny w Iraku. Jednak w kontekście książki jest ona jak najbardziej adekwatna. Du Sautoy zaproponował czytelnikowi wyprawę do granic wiedzy. Wybrał siedem takich granic, nie licząc wstępu, który nazwał granicą zerową. We wstępie autor rozważa pytania ogólne dotyczące wiedzy i niewiedzy. Zastanawia się, czy jesteśmy w stanie dotrzeć do granic wiedzy. Czy to prawda, że im więcej wiemy, tym więcej pojawia się nowych pytań? Czyli, paradoksalnie, im więcej wiemy, tym większą mamy świadomość ogromu naszej niewiedzy.

Rozdział pierwszy, czyli granica pierwsza, nosi tytuł *Kości do gry*. Czytelnik domyśla się, o co chodzi? Tak, jest to problem prawdopodobieństwa, pewności i chaosu. Rzucając kostką do gry, nie potrafimy przewidzieć, jaki wynik uzyskamy, oczywiście, jeśli kostka jest rzetelna. Grając w ruletkę, tytułowe kości czy jakąś grę losową typu totolotek, nie wiemy, jak zakończy się gra; zdani jesteśmy tylko na los i rachunek prawdopodobieństwa. Kiedyś, gdy jeszcze teoria chaosu nie została w pełni dostrzeżona i doceniona, przypuszczano, że tylko kwestią czasu jest dokładne przewidywanie pogody nawet na kilka miesięcy do przodu, wystarczy poczekać, aż pojawią się odpowiednio szybkie komputery. Ludzie nie rozumieli, na czym polega istota chaosu. Dziś wiadomo, że prognozy długoterminowe są niewiele warte, choć w dalszym ciągu są przygotowywane.

Tytuł drugiego rozdziału – *Wiolonczela* – może być już dla wielu zagadką. Co autor ma na myśli? Czy można zgadnąć, że jest to wędrowka w głąb materii? Czy wiolonczela może kojarzyć się z teorią strun? I dlaczego wiolonczela, a nie, na przykład, kontrabas? Na ostatnie dwa pytania czytelnik znajdzie odpowiedź w książce, ale również pozna inne pytania postawione przez autora. Czy poziom kwarków jest już nieprzekraczalny? Czy kiedykolwiek zyskamy przekonanie, że najnowsza obowiązująca teoria jest już teorią ostateczną? Czy znajdziemy się kiedyś w punkcie, w którym zabraknie kolejnych warstw rzeczywistości do odkrycia?

\*Uniwersytet Jagielloński,  
zdzislaw.pogoda@uj.edu.pl

Następnie mamy *Garnuszek z uranem*. Granica trzecia to mechanika kwantowa, jej dziwne prawa i paradoksy. Jest to znów spojrzenie w głąb struktury materii, lecz jakby z innej perspektywy. Po wędrówkach w świecie subatomowym nadszedł czas na spojrzenie na cały Wszechświat, bowiem kolejny rozdział nosi tytuł *Wycięty Wszechświat*. Dlaczego wycięty – czytelnik dowie się z lektury. Jak to było z Wielkim Wybuchem? Czy nasz Wszechświat jest nieskończony? Jaki naprawdę ma kształt? Dlaczego się rozszerza? Czy jest jedyny? Kolejna porcja pytań została postawiona w tym rozdziale. Jak Wszechświat, to kosmologia. A jak kosmologia, to ogólna teoria względności. W ten sposób dochodzimy do granicy piątej – kłopotów z czasem. Nie chodzi tu o wędrówki w czasie, znane z powieści i filmów science fiction. Czym w ogóle jest czas? Kiedy się pojawił? Czy możliwa jest fizyka bez czasu? Znowu długa lista pytań. Tu również omawiany jest problem czarnych dziur, ich natury, powstawania i ewolucji. Rozdział zatytułowany *Zegarek na rękę* poświęcony jest pytaniom o czas i próbom jego zrozumienia.

Zupełnie inny charakter ma rozdział *Rozmawiający bot*. Tym razem du Sautoy proponuje wędrówkę w głąb naszego mózgu, a raczej w głąb świadomości. I znów pojawia się wiele problemów i pytań. Jaka jest natura świadomości? Gdzie ta świadomość jest umiejscowiona? Gdzie w mózgu znajdują się ośrodki odbierające bodźce zewnętrzne? Czy naprawdę zwierzęta nie mają świadomości samoistnienia? Czy człowiek będzie w stanie stworzyć sztuczną inteligencję? Co to w ogóle jest sztuczna inteligencja? Jak odróżnić sprytny program dający odpowiedzi na różne pytania od sztucznej świadomości? Może świadomość też jest takim programem i da się ją przenieść na komputer?

Autor nie ogranicza się do stawiania pytań, lecz stara się także do nich przygotować czytelnika. Możliwie przystępnie wprowadza w omawianą tematykę; jest też tło historyczne. Gdy zadaje pytania o granice poznania świata subatomowego, to najpierw przypomina, jak poznawano strukturę atomu, jak odkrywano cząstki elementarne. Skąd wzięła się idea kwarków. Poznajemy historię narodzin mechaniki kwantowej, ewolucję poglądów na temat kształtu Wszechświata i pewne podstawowe fakty z teorii względności. Du Sautoy opisuje ciekawe eksperymenty mające zbadać własności mózgu. Zadaje też pytania różnym specjalistom. Na uwagę zasługuje, między innymi, rozmowa z Rogerem Penrosem o multiświatach i czarnych dziurach oraz Johnem Barrowem o związkach nauki z religią.

Przez całą książkę przewijają się rozważania autora dotyczące Boga, wiary oraz religii i związku z nauką. Du Sautoy deklaruje się jako niewierzący i stara się to uzasadnić, jak przystało na matematyka, powołując się na logikę. Zwraca uwagę na problemy definicyjne. Jednak pod koniec rozważań zastanawia się, czy przypadkiem nie zaczyna wierzyć w istnienie Boga, lecz jeśli jest to wiara, to bardzo specyficzna.

Marcus du Sautoy jest matematykiem pracującym w dziedzinie teorii grup i teorii liczb. Będąc profesorem Uniwersytetu Oksfordzkiego objął również, ufundowane przez Charlesa Simonyiego, stanowisko profesora, którego głównym zadaniem jest popularyzacja nauki. Du Sautoy nie przypadkiem dostał propozycję objęcia tego stanowiska – popularyzacja matematyki też jest jego pasją. Wygłasza popularne wykłady, występuje w radiu i telewizji. Bierze udział w dyskusjach, pojawia się w filmach. Znana jest czteroodcinkowa seria filmów pod wspólnym tytułem *The story of math* poświęconych historii matematyki, gdzie du Sautoy jest narratorem i przewodnikiem po wędrówce przez wieki. Można go też zobaczyć w innych filmach popularyzujących nie tylko matematykę, jak choćby *Na tropie geniuszu*.

Osoby znające matematyczną stronę działalności du Sautoya mogłyby przypuszczać, że będzie to książka o matematyce i jej problemach. Autor dość często podkreśla, że jest matematykiem i zwraca uwagę na rolę matematyki w omawianych teoriach. Unika jednak wzorów, których praktycznie w książce nie ma. Może również dlatego rozdział poświęcony matematyce zostawił na koniec. Jego tytuł *Bożonarodzeniowe cukierki* znowu nie zdradza zawartości i czytelnik

znów sam zechce sprawdzić, dlaczego właśnie jest taki. Jednego można się domyślać: zapewne nie obejdzie się bez twierdzenia Gödla i problemu niesprzeczności matematyki. Tak też się dzieje. Podstawy matematyki generują wiele trudnych pytań dotyczących innych teorii matematycznych. Autor, znawca tematu, stara się bardzo przystępnie opisać zawiloci twierdzeń Gödla. Tłumaczy, na czym polega dowód w matematyce. Nie brakuje też rozważań o nieskończoności. Pojawia się Cantor z jego twierdzeniami o mocach zbiorów nieskończonych.

Matematyka jest dziedziną specyficzną, wyniki nie zależą od eksperymentów. Muszą być ściśle udowodnione. Nie ma czegoś takiego, jak przybliżanie prawdy; jest albo hipoteza bez dowodu, albo twierdzenie z dowodem. Biorąc poprawkę na twierdzenie Gödla, trzeciego wyjścia nie ma. Ponadto hipoteza może być rozstrzygnięta w ciągu kilku albo kilkudziesięciu lat, a nawet po dwóch tysiącach lat, jak w przypadku klasycznych konstrukcji geometrycznych.

Osobiste komentarze, rozmowy, nawiązania do historii oraz różnorodność poruszanej tematyki powodują, że książkę czyta się dobrze, mimo iż czytelnik ma do dyspozycji ponad 500 stron. Pewne rozczarowanie może czekać czytelników szukających precyzyjnych odpowiedzi nawiązujących do tytułu książki. Nie mamy bowiem gwarancji, że niepoznawalne dziś, będzie poznawalne kiedyś w przyszłości. Autor pod koniec sam przyznaje, że nie jest pewien, co pozostanie niepoznawalne. Może taki tytuł i zasygnalizowanie tematu było tylko pretekstem do tego, by postawić wiele zmuszających do myślenia pytań, przedstawić czytelnikowi kilka ciekawych idei, wprowadzić go w sposób popularny na pierwszą linię frontu badań, przybliżyć do granic poznawalnego.

Reasumując, po przeczytaniu książki du Sautoya pytanie, czy się dowiemy, czego się nie dowiemy, pozostaje otwarte, chociaż...

**Marcus du Sautoy**

***To, czego się nie dowiemy. Badanie granic nauki***

Tłumaczenie: Joanna Skalska, Adam Skalski

Prószyński i S-ka, Warszawa 2018