



John D. Norton

Profesor Uniwersytetu w Pittsburghu. Jego zainteresowania naukowe dotyczą filozofii i historii nauki. Podejmuje m.in. zagadnienia dotyczące termodynamiki i przetwarzania informacji, przyczynowości, eksperymentów myślowych w fizyce czy indukcji. Jest uznanym badaczem dorobku Einsteina – pracował nad zebraniem, przetłumaczeniem i wydaniem zbioru wszystkich jego prac w projekcie *Einstein Papers*.

Nauka upewnia nas w tym, że zmianami w świecie rządzą niezawodne i powtarzalne prawidłowości. Ciała spadają swobodnie, ciepło przepływa od miejsca gorącego do zimnego, a światło rozchodzi się z dużą prędkością po liniach prostych. To wszystko jest przedmiotem badania nauki: teorii grawitacji, termodynamiki i optyki. Te wszystkie fakty przedstawiają sens uporządkowanego połączenia przedmiotów w naszym świecie. Metafizycy jednak powiedzą, że odkryli głębszą prawdę na temat tego, jak rzeczy łączą się ze sobą.

Metafizyka przyczynowości
Metafizycy twierdzą, że w świecie istnieje przyczynowość na bardziej fundamentalnym poziomie. Wyraża się ona w jednym z najogólniejszych faktów o świecie: w zasadzie przyczynowości. Zasada ta poprzedza wszelką naukę. Każda dyscyplina nauki musi ją uwzględnić; celem zaś poszczególnych dyscy-

plin jest jedynie znalezienie konkretnej formy tej zasady, dostosowanej do danego przedmiotu badań.

Byłoby cudownie mieć taką zasadę. Trudność tkwi jednak w tym, że metafizycy nie byli w stanie sformułować zasady przyczynowości, która by w sposób poprawny i zdecydowany wprowadzała faktyczne ograniczenia procesów zachodzących w świecie.

Próby sformułowania tych apriorycznych ograniczeń tworzą ciągłą historię niepowodzeń.

Historia niepowodzeń

Arystoteles twierdził, że wszystkie procesy mają przyczyny celowe. Są one tym, po co procesy zachodzą. Woda spływa po górskich zboczach, by osiągnąć swoje naturalne miejsce w dolinie.



Jak nie myśleć o przyczynowości

Słowa kluczowe: przyczynowość, metafizyka, zasada przyczynowości

Ogień strzela w górę, by osiągnąć swoje naturalne miejsce w zewnętrznej sferze ziemskiej. XVII-wieczni filozofowie mechanicystyczni nie zgadzali się z tym. Uważali, że wszystkie procesy kierowane są czysto mechanicznie przez podmioty działające w danej chwili w fizycznym kontakcie z procesem. Same procesy nie mają żadnych celów. Nie ma przyczyn celowych.

Gdy wprowadzi się jakieś sprostowanie, łatwo jest ulec złudzeniu, że jest ono ostateczne, na zawsze prawdziwe. Nawet Newton, jeden z moich największych naukowych bohaterów, wpadł w tę pułapkę. Gdy Ziemia przyciąga grawitacyjnie Księżyc, czy siła ziemskiej grawitacji działa na odległy Księżyc bez żadnego pośrednika, który by ją przeniósł, wbrew założeniom filozofii mechanistycznej? Newton odrzucił ten pomysł, uważając go za niedorzeczny:

„że jedno ciało mogłoby oddziaływać na drugie na odległość przez próżnię, bez żadnego pośrednika, poprzez i dzięki któremu jego oddziaływanie i siła mogłyby zostać przekazane od jednego do drugiego, jest dla mnie tak wielkim absurdem, że uważam, że nikt, kto ma odpowiednio wykształconą zdolność myślenia o kwestiach filozoficznych, nie mógłby go przyjąć [Four Letters From Isaac Newton to Doctor Bentley, 1761].

Mimo to dziś grawitację Newtonowską powszechnie uznaje się za niewymagającą ośrodka oddziaływanie na odległość.

Do XIX wieku pojęcie przyczynowości zostało oczyszczone z wszelkich

ozdobników. Zostało zredukowane do jednej prostej idei: obecny stan układu determinuje stan przyszły. Nic więcej. Przyczynowość polega na determinizmie. Oto co twierdzi John Stewart Mill w swoim XIX-wiecznym dziele *System logiki dedukcyjnej i indukcyjnej*:

„Prawo przyczynowości [...] jest tylko prawdą potoczną, że na podstawie obserwacji okazuje się, iż niezmiennie następstwo zachodzi między każdym faktem w naturze i jakimś innym faktem, który go poprzedzał; niezależnie do wszelkich rozważań, które biorą pod uwagę ostateczny sposób wywoływania zjawisk i od wszelkiego innego pytania co do natury „rzeczy samych w sobie” [System logiki dedukcyjnej i indukcyjnej, 1962].

Filozoficzna atrakcyjność tego oczyszczonego pojęcia tkwi w jego klarowności i prostocie. Stąd też bierze się jego zguba. We wczesnych latach 20. XX wieku podstawy fizyki zostały opanowane przez teorię kwantową. Zgodnie z nią teraźniejszość już nie determinuje przyszłości. Jedyne, co teoria kwantowa może zaoferować, to prawdopodobieństwo nadejścia różnych przyszłości. Filozofowie zareagowali szokiem. Przyczynowy porządek świata został zniszczony. Friedrich Waismann opisał później to zniszczenie w chmurnych słowach w wykładzie z 1958 roku pt. *The Decline and Fall of Causality*. Jak twierdzi,

„zdecydowanie nadszedł koniec przyczynowości, nauka o atomie dotarła do poziomu, gdzie wymagana jest zupełnie nowa orientacja [Turning Points in Physics, 1959].

Jego ponury ton był spowodowany nie tylko utratą determinizmu, ale i nową koncepcją Bohra, zgodnie z którą klasyczne opisy przestrzeni i czasu również trzeba odrzucić jako zawodne. Zgiełk i zamieszanie wkrótce minęły. Jedyne, co naprawdę straciliśmy, ▶

Warto doczytać

- J. D. Norton, *Causation as Folk Science*, „Philosophers’ Imprint”, 2003, no. 3(4), s. 1–22 [online: <https://quod.lib.umich.edu/p/phimp/3521354-0003-004/1/>].
- J. S. Mill, *System logiki dedukcyjnej i indukcyjnej*, przeł. Cz. Znamierowski, t. I, Warszawa 1962.
- M. Bunge, *O przyczynowości: miejsce zasady przyczynowej we współczesnej nauce*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1968.

to wadliwe pojęcie przyczynowości. Nie było trudno zastąpić go innym. Stwierdzono, że przyczyny nie determinują swoich skutków. One jedynie podnoszą ich prawdopodobieństwo. Hans Reichenbach wprowadził nową zasadę wspólnej przyczyny: **probabilistyczne skorelowane wyniki** muszą mieć wspólną przyczynę, odpowiedzialną za ich korelację. Jednak nawet ta zasada została obalona przez anomalie manifestujące się w dziwnych stanach kwantowych, zwanych stanami splątanymi. Ten probabilistyczny pogląd jest mimo to obecnie powszechnie przyjmowany. Jednak i on jest kruchy. Wystarczy, że się trochę nad problemem pochylimy, a zauważymy, że dość proste teorie fizyczne dają przykłady układów, których stan obecny nie ustala stanów przyszłych, a nawet nie wskazuje prawdopodobieństwa wystąpienia różnych ich możliwości (zajrzyj na przykład do mojego artykułu *Causation as Folk Science*).

Konsekwencje

Jaką lekcję powinniśmy wynieść z tej historycznej porażki? Czy jest analogiczna do rewolucji, które widywaliśmy wielokrotnie w nauce? Słynna mechanika Newtona została zastąpiona teorią względności Einsteina. XIX-wieczne fale i cząstki zostały zastąpione dualizmem korpuskularno-falowym w XX-wiecznej teorii kwantowej. I tak dalej. Te porażki są częścią naukowej samokorekty. Każda nowa teoria włącza starą i ją poprawia.

Porażka metafizyki ma inny charakter, gdyż rewolucje naukowe mają źródło w samej nauce. Wyrastają z obserwacji

i eksperymentów. Metafizyka przyczynowości nie ma żadnego niezależnego sposobu generowania nowych pomysłów. Zmiany są w niej narzucane przez zmiany w nauce i często są niechętnie przyjmowane przez opornego metafizyka. Metafizyka przyczynowości, udając, że przewodzi nauce, tak naprawdę po prostu ją naśladuje i za nią podąża.

Jak powinniśmy więc myśleć o rozległych oświadczeniach metafizyków przyczynowości? Jeśli usiłują ograniczyć faktyczne możliwości wszystkich nauk, to jest to próba uprawiania nauki niezależnie od doświadczenia istotnych części świata. Ich porażka jest nieunikniona, bo natura wielokrotnie już udowodniła, że potrafi przekraczać nasze najśmielsze wyobrażenia.

Jeśli jednak te oświadczenia nie ograniczają faktycznych możliwości nauk, to co w takim razie robią? Sądzę, że co najwyżej etykietują. Widzimy ciało spadające pod wpływem grawitacji. Mówimy, że grawitacja spowodowała jego upadek. Widzimy, jak siła magnetyczna przyciąga opilkę żelaza w stronę magnesu. Mówimy, że magnes powoduje ruch opilków żelaza. Widzimy, że morskie powietrze koroduje żelazne tory. Mówimy, że morskie powietrze powoduje korozję.

Te przyczynowe etykiety nie dodają żadnych faktów do oryginalnego twierdzenia naukowego. Przyczepiają tylko nazwy. Jednak nie są bezwartościowe. Oswajają nas z procesami, które bez nich wydawałyby nam się tajemnicze i niezrozumiałe.

Jak niewidzialne słońce powietrze może korodować żelazo? To jak mysz,

która przychodzi nocą niezauważona i podjada ser. Jak Ziemia może przyciągać Księżyc, a magnes żelazo bez żadnego pośrednictwa? To jak przyciąganie psa do pełnej jedzenia miski albo przyciąganie fanów przez gwiazdę filmową. Dzięki temu nieznanym staje się znajome.

Istnieje też praktyczna korzyść. Okryliśmy, że podwyższony poziom fluoru w wodzie pitnej jest powiązany z lepszym stanem uzębienia. Określiśmy fluor jako przyczynę zdrowia zębów. Łączymy teraz ten proces z innymi przypadkami użytecznej wiedzy, w której zmiany jakiegoś czynnika wiążą się z pożądanymi przez nas wynikami. Zyskujemy w ten sposób kontrolę nad światem. Metafizyczne koncepcje nie dają nam żadnej nowej wiedzy o świecie. Po prostu poszukiwanie użytecznych reakcji jednych czynników na drugie nazywamy poszukiwaniem przyczyn.

Analiza przyczynowości nie przynosi głębokich, uprzednich względem nauki prawd na temat świata. Natomiast ułatwia nam pracę z wiedzą, którą już posiadamy albo którą możemy nabyć na drodze rozwoju naukowego. ■

Tłumaczenie: Elżbieta Drozdowska

Pytania do tekstu

1. Jakie znasz sformułowania zasady przyczynowości? Na czym polega związek przyczynowo-skutkowy?
2. Co to znaczy, że przyczynowość polega na determinizmie?
3. Na czym polega probabilistyczny pogląd na przyczynowość?
4. Dlaczego według autora metafizyka poniosła porażkę?

PROBABILISTYCZNA KORELACJA to wielkość mierząca stopień powiązania lub współwystępowania dwóch zjawisk. Korelacja dwóch zjawisk nie musi oznaczać jednak, że jedno z nich jest przyczyną drugiego; może być tak, że posiadają one inną, wspólną przyczynę. Na przykład włączenie prawego kierunkowskazu nie jest przyczyną skręcenia samochodu w prawo, choć zwykle je poprzedza, mają one jednak inną, wspólną przyczynę (decyzja i działanie kierowcy). Zob. tekst Zalaña Gyenisa na s. 12–14.

A n k i e t a

Czy istnieją przyczyny celowe? A jeśli tak, to jakie są ich przykłady?

Tak, ponieważ istnieją w przyrodzie systemy inteligentne (naturalne, sztuczne, hybrydowe) zdolne do zachowań intencjonalnych. Polegają one między innymi na wyznaczeniu i realizacji celu – przyszłego zdarzenia, determinującego kierunek działania. Składową całościową przyczyną zachowania (czynnikiem przyczynowo relewantnym) jest zatem także reprezentacja jego celu, która w pewnym sensie programuje to zachowanie. Tak rozumiana „przyczyna celowa” jest zrelatywizowana do zdolności reprezentowania przyszłości przez systemy inteligentne i nie zakłada aktualnego istnienia celu (przyszłego zdarzenia) poza układem reprezentacji takich systemów. Przyszłość w takim ujęciu

nie istnieje aktualnie, lecz wirtualnie i potencjalnie – jako poznawcza reprezentacja możliwego do zrealizowania stanu rzeczy. Gdyby Wszechświat był systemem inteligentnym lub artefaktem takiego systemu, zaprogramowanym (przez prawa przyrody interpretowane jako programy) na realizację określonych przyszłych stanów, wówczas możliwe byłoby rozszerzenie zakresu pojęcia przyczyny celowej na działanie całego Wszechświata (hipoteza metafizyczna, którą łatwo sformułować, lecz trudno uzasadnić).

*Robert Poczubot
Uniwersytet w Białymstoku*

Nie sądzę, aby istniały przyczyny celowe. Nie rozumiem nawet samego pojęcia przyczyny celowej –

podczas gdy wszystkie pojęcia przyczyny można rozumieć jako rodzaj zależności asymetrycznej przyczyny od skutku, takiej, że przyczyna poprzedza skutek, to tu mamy kolejność odwrotną. Plan bowiem poprzedza skutek, chociaż nie mam żadnych wątpliwości, że plan działania może być przyczynowy. Nie jest to jednak żaden inny rodzaj przyczyny. Samo pojęcie celu może być całkowicie zrekonstruowane bez przyjęcia istnienia przyczyn celowych w kategoriach funkcji: czy to w organizowanych układach ze sprzężeniem zwrotnym ujemnym (jak w klasycznych analizach cybernetycznych), czy to w kategoriach selekcji naturalnej.

*Marcin Miłkowski
Polska Akademia Nauk*

Przyczyny celowe w fizyce



Tomasz Bigaj

Profesor Filozofii na UW. Ukończył studia na wydziałach fizyki i filozofii. Zajmuje się głównie ontologicznymi problemami fizyki współczesnej, szczególnie mechaniki kwantowej. Opublikował cztery książki i blisko 50 artykułów naukowych, w tym w renomowanych czasopiśmie międzynarodowych. Jest dwukrotnym zdobywcą grantów Marii Skłodowskiej-Curie, finansowanych z funduszy Komisji Europejskiej.

Słowa kluczowe: przyczynowość, przyczyna celowa, przyczyna sprawcza, Arystoteles, fizyka

Co to znaczy podać przyczynę dla jakiegoś zdarzenia? Pytanie to postawił sobie Arystoteles przed dwoma i pół tysiącami lat, a udzielona przez niego odpowiedź do dzisiaj intryguje.

niebiański, kierują się w stronę sfery niebieskiej. Zatem właściwym sposobem przyczynowego wyjaśnienia tego, że jabłko spada na ziemię, jest zauważenie, że celem jabłka jest znaleźć się jak najbliżej Ziemi (jeśli tylko nic nie stanie mu na przeszkodzie). Wyjaśnianie takie nazywane jest wyjaśnianiem *teleologicznym* (od greckiego słowa *telos* – cel).

Odwrót od przyczyn celowych

Rozwój nauki, a w szczególności fizyki, podważył znaczenie przyczyn celowych i celowego wyjaśniania zjawisk na korzyść wyjaśniania sprawczego. Od czasów Izaaka Newtona obowiązującym wyjaśnieniem spadania jabłka nie jest jego miejsce przeznaczenia, a siła grawitacji, z jaką Ziemia działa na jabłko. Siła ta jest w oczywisty sposób przyczyną sprawczą: działa ona na jabłko, zanim znajdzie się ono na ziemi, i powoduje zgodnie z prawem dynamiki, że zaczyna nabierać ono coraz większej prędkości. Niektórzy filozofowie zwracają uwagę, że wyjaśnianie celowe w świecie przyrody nie spełnia standardów naukowości, gdyż jest przejawem *antropomorfizmu*, czyli nieuprawnionego przypisywania przedmiotom i zjawiskom nieożywionym cech ludzkich. Jabłko nie ma *zamiaru* znaleźć

się na powierzchni Ziemi, niczego nie planuje ani nie zamyśla. To tylko ludzie mogą stawiać sobie cele i je realizować; martwa przyroda może jedynie poddawać się siłom i stosownie do nich ewoluować. Ideałem wyjaśniania naukowego stało się wyjaśnianie obowiązujące w mechanice, w której kompletny opis przyczyn sprawczych ruchu ciał sprowadza się do działających na ciała sił oraz ich początkowego położenia i prędkości. Celowość była zbędnym dodatkiem, nieakceptowalnym w tak fundamentalnej nauce przyrodniczej, jaką jest fizyka.

W niniejszym artykule chciałbym pokazać, jak błędne jest to przekonanie. Okazuje się, że przyczyny celowe istnieją i mają się dobrze nawet w najbardziej rozwiniętych gałęziach fizyki. Co więcej, wydaje się, że nie możemy się bez nich obejść. Zacznijmy może ▶

HYLEMORFIZM – pogląd filozoficzny zapoczątkowany przez Arystotelesa, zgodnie z którym każdy byt ukonstytuowany jest przez materię (tworzywo) i formę (to, co nadaje tworzywu postać i kształt). Wszystkie znane nam z codziennego doświadczenia przedmioty są kombinacją materii i formy: forma nie mogłaby istnieć bez materii (tego, co kształtuje), a materia bez formy nie posiadałaby kształtu, koloru, ruchu itp. Relację między materią a formą można sobie wyobrazić jak relację między wodą a naczyniem, w którym się ona znajduje. Aby byt mógł zaistnieć, muszą zaistnieć cztery jego przyczyny: przyczyna materialna (materia, z której rzecz powstaje), przyczyna formalna (forma, która ukształtowuje materię, z której powstaje byt), przyczyna sprawcza (uprzednio działający czynnik powodujący powstanie bytu) i przyczyna celowa (cel, któremu służy powstanie danego bytu).