

# Przedmowa

---

*W obszernej dziedzinie dociekań filozoficznych nie ma sprawy bardziej interesującej dla wszystkich łaknących wiedzy niż dokładna natura owej istotnej przewagi umysłowej, która wynosi człowieka nad zwierzę...*

EDWARD BLYTH

OD CZWIERĆ WIEKU MAM TEN CUDOWNY PRZYWILEJ, ŻE MOGĘ zajmować się zawodowo powstającą właśnie neurokognitywistyką. Niniejsza książka stanowi podsumowanie sporej części pracy mojego życia, która polega na rozwikływaniu – nitka po nitce – trudno uchwytnych i tajemniczych związków między mózgiem, umysłem i ciałem. W kolejnych rozdziałach opisuję swoje badania dotyczące różnych aspektów naszego wewnętrznego życia umysłowego, które budzą w nas naturalną ciekawość. Jak postrzegamy świat? Czym jest tak zwany związek umysł–ciało? Co determinuje tożsamość płciową? Czym jest świadomość? Co szwankuje w mózgu osób dotkniętych autyzmem? Jak można wyjaśnić istnienie wszystkich zagadkowych arcyludzkich zdolności: sztuki, języka, metafory, twórczości, samoświadomości, a nawet wrażliwości religijnej? Motorem mojej pracy naukowej jest niespożyta ciekawość, jak to się stało, że mózg małpy – małpy! – zdołał wykształcić ów boski wachlarz władz umysłowych.

Moje podejście do tych kwestii polega na badaniu pacjentów z uszkodzeniami bądź genetycznymi zaburzeniami w różnych częściach mózgu, które wywierają dziwny wpływ na umysł lub zachowanie. Przez lata pracowałem z setkami pacjentów cierpiących (choć niektórzy z nich odbierali to jako dar) na najrozmaitsze niezwykle i osobliwe zaburzenia neurologiczne. Miałem do czynienia na przykład z osobami, które „widzą” dźwięki muzyczne lub czują „smak” wszystkich dotykanych rzeczy, oraz z pacjentem, który ma doznanie opuszczania własnego ciała i oglądania go z góry, spod sufitu. W tej książce

opisuję, czego dowiedziałem dzięki takim przypadkom. Choć takie zaburzenia z początku wyglądają jak łamigłówka, której nie da się rozwiązać, to jednak dzięki metodzie naukowej możemy je wyjaśnić na podstawie serii odpowiednio dobranych eksperymentów. W opisie poszczególnych przypadków będę prowadzić czytelnika drogą rozumowania, jaką sam przeszedłem, gdy głowiłem się nad ich wytłumaczeniem – niekiedy pokonując przeszkody wyłącznie dzięki intuicji. Rozwiązanie konkretnej zagadki klinicznej często ujawnia nowe fakty dotyczące funkcjonowania normalnego, zdrowego mózgu i sprawia, że nasze najcenniejsze zdolności umysłowe ukazują się w zupełnie nieoczekiwanym świetle. Mam nadzieję, drogi czytelniku, że podróże te będą dla ciebie równie interesujące jak dla mnie.

Czytelnicy, którzy przez lata wytrwale śledzili moje prace, rozpoznają pewne przypadki opisane już w poprzednich moich książkach *Phantoms in the Brain* (Fantomy w mózgu) oraz *A Brief Tour of Human Consciousness* (Krótka podróż po ludzkiej świadomości). Ci sami czytelnicy ucieszą się zapewne, że mam coś nowego do powiedzenia również na temat wcześniejszych wyników i spostrzeżeń. W ciągu minionych 15 lat nauki o mózgu rozwijały się w niesłychanym tempie, zmieniając nasze spojrzenie – cóż, właściwie chyba na wszystko. Po dekadach kuśtykania w cieniu nauk „ścisłych” nastął wreszcie czas neuronauk, a ich gwałtowny rozwój ukierunkował i wzbogacił moją własną pracę.

W ciągu ostatnich 200 lat dokonał się oszałamiający postęp w wielu dziedzinach nauki. Choć uczeni końca XIX wieku twierdzili, że teoria fizyczna jest już prawie kompletna, Einstein dowiódł, że przestrzeń i czas są nieskończenie dziwniejsze, niż śniło się filozofom, a Heisenberg – że na poziomie subatomowym przestają obowiązywać nawet podstawowe pojęcia przyczyny i skutku. Kiedy już oswoiliśmy się z tym wstrząsem, w kolejce czekały na nas czarne dziury, splątanie kwantowe oraz setki innych tajemnic, które będą nas zadziwiać i zdumiewać przez następne stulecia. Któż by pomyślał, że wszechświat zbudowany jest ze strun drgających w rytm „muzyki Boga”? Podobnych odkryć dokonano w innych dziedzinach. Kosmologia dała nam ekspansję wszechświata, ciemną materię i oszałamiającą perspektywę niezliczonych miliardów galaktyk. Chemia wyjaśniła świat za pomocą tabeli okresowej pierwiastków i podarowała nam tworzywa sztuczne i bogactwo cudownych leków. Dzięki matematyce powstały komputery, choć wielu „czystych” matematyków nie zachwyca kalandrię ich dyscypliny tak praktycznymi zastosowaniami. Rozwój biologii umożliwił niezwykle szczegółowe poznanie anatomii i fizjologii ciała, zaczęliśmy coraz lepiej rozumieć mechanizmy odpowiadające za ewolucję gatunków. Poznaliśmy przyczyny chorób, które dziesiątkowały ludzkość od

zarania dziejów (okazało się, że nie były to czary ani gniew bogów). Dokonały się rewolucje w takich dziedzinach, jak chirurgia, farmakologia i opieka zdrowotna, a średnia długość życia człowieka w krajach rozwiniętych podwoiła się w ciągu zaledwie czterech czy pięciu pokoleń. Największym jednak przełomem było rozszyfrowanie kodu genetycznego w latach 50. XX wieku, które dało początek współczesnej biologii.

Nauki o umyśle zaś – psychiatria, neurologia, psychologia – trwały w zastojach przez setki lat. Właściwie aż do ostatniego ćwierćwiecza XX wieku nie było ścisłych teorii percepcji, emocji, poznania czy inteligencji (z godnym wyjątkiem widzenia barwnego). Przez większość XX wieku do zaferowania mieliśmy jedynie dwa systemy teoretyczne wyjaśniające zachowanie ludzi – freudyzm i behawioryzm – i oba doświadczyły dramatycznego upadku w latach 80. i 90., kiedy neuronauki zdołały wreszcie wyjść z epoki brązu. Z perspektywy historii nie jest czas to zbyt długi. W porównaniu z fizyką i chemią nadal znajdują się w powijakach. Ale poczyniły postępy, i to jakie postępy! Choć współczesnym neuronaukom ciągle daleko do teorii wielkiej unifikacji, to w każdym obszarze – od genów do komórek, od obwodów nerwowych do poznania – pokonały lata świetlne od czasu, kiedy zaczynałem pracę badawczą. W ciągu ostatniego dziesięciolecia neuronauki nabrały takiej pewności siebie, że zaczęły wysuwać koncepcje dotyczące obszarów tradycyjnie zastrzeżonych dla nauk humanistycznych. Dzisiaj mamy więc na przykład neuroekonomię, neuromarketing, neuroarchitekturę, neuroarcheologię, neuroprawo, neuropolitykę, neuroestetykę (zob. rozdz. 4 i 8), a nawet neuroteologię. Po części jest to zapewne jedynie przejaw „neuromody”, ale ogólnie rzecz biorąc, można mówić o realnym i jakże potrzebnym wkładzie neuronauk w rozwój wielu dziedzin życia.

Mimo triumfalnego postępu naszej dyscypliny naukowej musimy uczciwie przyznać, że zdołaliśmy odkryć zaledwie drobną część tego, czego można dowiedzieć się o ludzkim mózgu. Ale już ta drobna część jest o wiele bardziej ekscytująca niż powieści o Sherlocku Holmesie. Jestem pewien, że dalszy postęp w tej dziedzinie przyniesie w najbliższych dziesięcioleciach przewroty poglądowe i rewolucje techniczne na skalę przełomu, który sto lat temu zakończył panowanie fizyki klasycznej, i tak samo jak tamten wstrząsnie podstawami naszego zdroworozsądkowego oglądu świata, fundując nam lekcję pokory wobec umysłu, ale i zadziwienie potęgą ludzkiego ducha. Porzekadło, że rzeczywistość jest dziwniejsza niż fikcja, szczególnie trafnie przystaje do pracy mózgu. Mam nadzieję, że udało mi się w tej książce przekazać choć cząstkę zachwyty i podziwu, jakiego ja i moi koledzy doświadczamy od lat, cierpliwie odsłaniając kolejne warstwy tajemniczych związków między umysłem i mózgiem. Liczę, że

rozbudzi ona w czytelnikach zainteresowanie tym, co pionier neurochirurgii Wilder Penfield nazwał „narzędziem przeznaczenia”, a Woody Allen – już nieco mniej poważnie – swoim „drugim ulubionym narzędziem”.

## O czym jest książka

Choć w książce poruszam szeroki zakres tematów, czytelnik zauważy, że we wszystkich przewija się kilka ważnych wątków. Jednym z nich jest teza, że ludzie są naprawdę wyjątkowi i jedyni w swoim rodzaju, że nie są „tylko” jednym z wielu gatunków naczelnych. Wciąż wydaje mi się zaskakujące, że taki pogląd wymaga obrony, i to nie tylko przed bredniami antyeволюjonistów, lecz również przed niemałym odsetkiem moich kolegów, którzy bez żenady twierdzą, że jesteśmy „jedynie małpami”, mówiąc to w taki sposób, jakby sprawiało im przyjemność równanie nas w dół. Czasami zastanawiam się, czy nie jest to przypadkiem odpowiednik grzechu pierworodnego w wydaniu świeckich humanistów?

Kolejnym powracającym wątkiem jest perspektywa ewolucyjna. Nie sposób zrozumieć działania mózgu, abstrahując od jego ewolucji. Jak powiedział wybitny biolog Theodosius Dobzhansky: „W biologii nic nie ma sensu, jeśli nie uwzględnia się ewolucji”. Zupełnie inaczej wygląda to w przypadku innych problemów wyjaśnianych za pomocą inżynierii odwrotnej. Na przykład wielki matematyk angielski Alan Turing, by złamać szyfr hitlerowskiej Enigmy – urządzenia do kodowania tajnych komunikatów – nie musiał niczego wiedzieć o historii prac badawczo-rozwojowych nad maszyną. Nie musiał niczego wiedzieć o prototypach czy wcześniejszych modelach. Potrzebny mu był tylko jeden działający egzemplarz urządzenia, notes i własny błyskotliwy mózg. W systemach biologicznych natomiast istnieje głęboki związek między strukturą, funkcją i pochodzeniem. Nie sposób osiągnąć wielkiego postępu w rozumieniu jednego z tych elementów, nie poświęcając jednocześnie szczególnej uwagi pozostałym dwóm.

W książce przedstawiam argumenty na uzasadnienie tezy, że wiele unikalnych aspektów ludzkiego umysłu wykształciło się prawdopodobnie wskutek nowatorskiego wykorzystania struktur mózgu, które pierwotnie wyewoluowały z innych powodów. Tak dzieje się stale w toku ewolucji. Pióra wykształciły się z łusek, których pierwotnym zadaniem była izolacja od środowiska, a nie latanie. Skrzydła nietoperzy i pterodaktyli to dawne kończyny przednie, służące niegdyś do chodzenia. Nasze płuca rozwinęły się z pęcherzy pławnych ryb, które wyewoluowały jako narząd hydrostatyczny. Wielu autorów, a w szczególności Steven Jay Gould w swoich słynnych esejach przyrodniczych, opowiada się

za oportunistycznym, opartym na „szczęśliwym trafie”, charakterem przemian ewolucyjnych. Otóż twierdzę, że ta sama zasada w jeszcze większym stopniu dotyczy ewolucji ludzkiego mózgu. Ewolucji udało się stworzyć zupełnie nowe funkcje poprzez radykalną zmianę przeznaczenia wielu funkcji istniejących już w mózgu małych czelakokształtnych. Niektóre z nich – na myśl przychodzi tu na przykład język – są tak doniosłe, że posunąłbym się do twierdzenia, iż stworzyły gatunek, który wykracza poza „małpiość”, tak jak życie wykracza poza zwykłą chemię i fizykę.

Niniejsza książka stanowi więc mój skromny wkład w wielkie dzieło łamania szyfru ludzkiego mózgu z jego miriadami połączeń i modułów, które sprawiają, że jest to mechanizm o wiele bardziej enigmatyczny niż jakakolwiek Enigma. We wprowadzeniu przedstawiam różne spojrzenia na wyjątkowość ludzkiego umysłu i historię sporów na jej temat oraz krótko objaśniam podstawową anatomię mózgu człowieka. W rozdziale 1, opierając się na swoich pierwszych eksperymentach z kończynami fantomowymi u osób po amputacjach, omawiam zdumiewającą zdolność ludzkiego mózgu do zmian i stawiam tezę, że jego bardziej rozwinięta plastyczność mogła wpłynąć na bieg naszego rozwoju ewolucyjnego i kulturowego. Rozdział 2 zawiera wyjaśnienie, jak mózg przetwarza docierające do niego informacje zmysłowe, zwłaszcza wzrokowe. Również tutaj skupiam się na unikalności człowieka: choć nasze mózgi stosują takie same podstawowe mechanizmy przetwarzania zmysłowego jak mózgi innych ssaków, to wynieśliśmy owe mechanizmy na nowy poziom. Rozdział 3 dotyczy intrygującego zjawiska zwanego synestezją – dziwnego zespolenia zmysłów, jakiego doświadczają niektórzy ludzie wskutek nietypowego ukształtowania sieci połączeń w mózgu. Synestezja rzuca światło na geny i połączenia w mózgu, za których sprawą pewni ludzie wyróżniają się szczególną kreatywnością, a być może skrywa też ogólną wskazówkę dotyczącą tego, co czyni z nas gatunek tak niebywale twórczy.

Następne trzy rozdziały poświęcone są pewnemu typowi komórek nerwowych, który – jak twierdzę – ma zasadnicze znaczenie dla naszego człowieczeństwa. W rozdziale 4 przedstawiam owe niezwykle komórki, zwane neuronami lustrzanymi, które odgrywają zasadniczą rolę w naszej zdolności przyjmowania cudzego punktu widzenia i wczuwania się w emocje i odczucia innych. Funkcje neuronów lustrzanych u ludzi rozwinęły się tak bardzo, że daleko przekraczają zdolności pozostałych naczelnych i najwyraźniej stanowią ewolucyjny fundament naszej kultury. Rozdział 5 traktuje o tym, że problemy z układem neuronów lustrzanych mogą leżeć u podłoża autyzmu, czyli zaburzenia rozwojowego charakteryzującego się skrajnym wyobcowaniem psychicznym i zaburzeniami interakcji społecznych. W rozdziale 6 rozważam udział

neuronów lustrzanych w genezie szczytowego osiągnięcia gatunku ludzkiego – języka. (A ściślej mówiąc, protojęzyka, czyli języka bez gramatyki).

Rozdziały 7 i 8 poświęcone są wyjątkowej wrażliwości naszego gatunku na piękno. Uważam, że choć istnieją uniwersalne prawa estetyki, przekraczające granice kultur, a nawet gatunków, Sztuka przez duże S prawdopodobnie jest cechą właściwą tylko ludziom.

W ostatnim rozdziale mierzę się z najtrudniejszym ze wszystkich problemów – naturą samoświadomości, którą obdarzeni są niewątpliwie jedynie ludzie. Nie twierdzę, że udało mi się go rozwiązać, chciałbym jednak podzielić się intrygującymi spostrzeżeniami, jakie zgromadziłem przez lata obserwacji niezwykłych przypadków z pogranicza psychiatrii i neurologii, na przykład osób, które czasowo doświadczają wrażenia przebywania poza swoim ciałem, podczas ataków padaczki widzą Boga, a nawet zaprzeczają własnemu istnieniu. Jak można zaprzeczać własnemu istnieniu? Czyż samo zaprzeczenie nie implikuje istnienia? Czy w ogóle da się uciec od tego Gödłowskiego koszmaru? Neuropsychiatria zna mnóstwo takich paradoksów, a ja uległem ich urokowi, kiedy przemierzałem szpitalne korytarze jako dwudziestoparoletni student medycyny. Zrozumiałem wówczas, że problemy tamtych pacjentów, choć same w sobie przygnębiające, są jednocześnie nieprzebraną skarbnicą informacji o cudownej zdolności człowieka do zdawania sobie sprawy z własnego istnienia.

Tak jak w moich poprzednich książkach, również w *Neuronaucie o podstawach człowieczeństwa* posługuję się swobodnym, konwersacyjnym stylem i zwracam się do szerokiego grona odbiorców. Zakładam u czytelników pewien stopień zainteresowania nauką i zaciekawienia ludzką naturą, nie oczekuję jednak żadnego formalnego wykształcenia naukowego czy choćby znajomości moich wcześniejszych prac. Mam nadzieję, że książka okaże się wartościowa i inspirująca dla studentów różnych kierunków, naukowców z innych dziedzin oraz laików, których omawiane zagadnienia interesują, mimo że nie mają bezpośredniego związku z ich życiem osobistym czy zawodowym. Podczas pisania musiałem się zmierzyć z klasycznym problemem popularyzacji, która polega na stapaniu po cienkiej linii między upraszczaniem a ścisłością. Nadmierne upraszczanie może skłonić moich bardziej rygorystycznych kolegów do ostrej krytyki i – co gorsza – sprawić, że czytelnicy poczują się potraktowani protekcyjnie. Nadmierna szczegółowość natomiast może być odpychająca dla niespecjalistów. Zwykły czytelnik oczekuje dającej do myślenia opowieści na nieznanym mu temat – a nie traktatu czy opasłego dzieła. Dołożyłem wszelkich starań, by znaleźć złoty środek.

Skoro mowa o ścisłości, chciałbym podkreślić, że pewne koncepcje prezentowane w tej książce mają charakter przypuszczeń. Wiele rozdziałów opiera się

na solidnych podstawach, takich jak moja praca nad kończynami fantomowymi, percepcją wzrokową, synestezją czy zespołem Capgrasa. Ale zajmuję się również paroma trudnymi do zdefiniowania i mniej zbadanymi tematami, takimi jak geneza sztuki czy istota samoświadomości. Tam, gdzie brakowało wiarygodnych danych, zdawałem się na domysły wynikające z posiadanej wiedzy oraz intuicji. Nie ma się czego wstydzić: właśnie w ten sposób zaczyna się eksploracja dziewiczych obszarów nauki. Oto motor postępu w nauce – w sytuacji, gdy dane są skąpe lub fragmentaryczne, a dotychczasowe teorie słabe, naukowcy muszą robić burze mózgów. Musimy wykładać na stół najlepsze aktualnie hipotezy, przeczucia, naiwne, surowe intuicje, a potem łamać sobie głowy nad ich weryfikacją. Ten etap pojawiał się wielokrotnie w historii nauki. Na przykład jeden z pierwszych modeli atomu przyrównywał go do ciasta, w którego gęstej masie jak rodzyнки zagnieżdżone są elektrony. Kilkadziesiąt lat później fizycy wyobrażali sobie atomy jako miniaturowe układy planetarne, w których elektrony krążą wokół jądra atomu po ustalonych orbitach tak samo jak planety wokół Słońca. Każdy z tych modeli miał swoje zalety i każdy zbliżał nas nieco bardziej do ostatecznej (lub przynajmniej obecnie obowiązującej) prawdy. I tak to się toczy. Na naszym własnym polu moi koledzy i ja dokładamy wszelkich starań, by pogłębić poznanie pewnych bardzo tajemniczych i trudnych do zdefiniowania zdolności. Jak powiedział biolog Peter Medawar, „każda dobra nauka wyłania się z dobrego pomysłu na to, co może być prawdziwe”. Zdaję sobie jednak sprawę, że pomimo wszelkich zastrzeżeń najpewniej zdenerwuję część badaczy. Ale, jak stwierdził kiedyś lord Reith, pierwszy dyrektor naczelny BBC: „Niektórych wręcz należy złościć”.

## Młodzieńcze zauroczenie

„Znasz moje metody, Watsonie” – zwykł mawiać Sherlock Holmes, przystępując do wyjaśniania, w jaki sposób trafił na decydujący trop. Zanim więc udamy się w dalszą podróż po tajemnicach ludzkiego mózgu, powinienem chyba przedstawić pokrótce swoje metody. Określiłbym je jako wieloaspektowe i multidyscyplinarne, motywowane ciekawością i ponawianym bez przerwy pytaniem: a gdyby tak? Obecnie skupiam się na neurologii, ale mój romans z nauką sięga czasów dzieciństwa, które spędziłem w Ćennaju (Madrasie) w Indiach. Zawsze fascynowały mnie zjawiska przyrodnicze, a moją pierwszą pasją była chemia. Zachwycała mnie myśl, że fundamentalne dla istnienia wszechświata są proste oddziaływania między skończoną liczbą pierwiastków. Później pochłonęła mnie biologia, pełna frustrujących i jednocześnie fascynujących zawiłości. Pamiętam, jak w wieku dwunastu lat czytałem o aksolotlach,

będących tak naprawdę gatunkiem salamandry, który w toku ewolucji zatrzymał się na stadium larwalnym żyjącym w wodzie. Aksolotlom udaje się zachować skrzela (zamiast wymienić je na płuca – jak salamandry czy żaby) dzięki uniknięciu metamorfozy i uzyskaniu dojrzałości płciowej w wodzie. Z osłupieniem przeczytałem, że wystarczy podać „hormon metamorfozy” (wyciąg z tarczycy), a aksolotl z powrotem zamieni się w wymarłego – lądowego i pozbawionego skrzeli – dorosłego przodka, z którego wyewoluował. Można cofnąć się w czasie, wskrzeszając prehistoryczne zwierzę, które nie występuje już nigdzie na Ziemi. Wiedziałem również, że z jakiejś tajemniczej przyczyny dorosłym salamandrom nie odrastają amputowane kończyny, natomiast kijankom tak. Ciekawość podsuwała mi pytanie, czy aksolotl (który jest przecież „dorosłą kijanką”) zachował zdolność ponownego wytwarzania utraconych kończyn, tak jak to się dzieje u kijanek współczesnej żaby. Zastanawiałem się, ile jest na świecie stworzeń podobnych do aksolotla, które można przywrócić do zamierzchłych form przez samo podanie hormonów? Czy także człowieka – było nie było, małpy, która w wyniku ewolucji zachowała wiele cech młodzieńczych – można by przywrócić do wcześniejszej postaci, czegoś na kształt *Homo erectus*, za pomocą odpowiedniego koktajlu hormonów? Zadawałem sobie mnóstwo pytań, snułem mnóstwo przypuszczeń i na zawsze zakochałem się w biologii.

Wszędzie dostrzegałem zagadki i szanse na postęp. W wieku osiemnastu lat przeczytałem w jakiejś mało znanej księdze medycznej przypis, że jeśli u chorego z mięsakiem, czyli nowotworem złośliwym wywodzącym się z tkanki łącznej, wystąpi infekcja z wysoką gorączką, nowotwór ulega czasami całkowitej remisji. Guz znika w wyniku gorączki? Dlaczego? Czym to wytłumaczyć i czy mogłoby to doprowadzić do opracowania skutecznej terapii nowotworów<sup>1</sup>? Fascynowała mnie możliwość istnienia takich dziwnych, nieoczekiwanych związków i wyciągnąłem z niej ważną naukę, by nie przyjmować oczywistości bezkrytycznie. Kiedyś uważano za pewne, że dwukilogramowy kamień spada na ziemię dwa razy szybciej niż kilogramowy, nikt więc nie zadawał sobie trudu, by to sprawdzić. Aż w końcu pojawił się Galileusz i przeprowadził trwający zaledwie dziesięć minut elegancko prosty eksperyment, który przyniósł sprzeczne z intuicją odkrycie i zmienił bieg historii.

W dzieciństwie miałem również okres fascynacji botaniką. Pamiętam, jak marzyło mi się zdobycie muchołówki, którą Darwin nazwał „najcudowniejszą rośliną na świecie”. Uczony pokazał, że zamyka się ona po dotknięciu, w krótkim odstępie czasu, dwóch włosków wewnątrz pułapki. Taki podwójny mechanizm aktywujący sprawia, że roślina z dużo większym prawdopodobieństwem zareaguje na ruchy owada, a nie na nieożywione szczątki, które do niej

wpadną. Po uwięzieniu ofiary roślina pozostaje zamknięta i wydziela enzymy trawienne – ale tylko wtedy, gdy w środku faktycznie znajduje się pożywienie. To mnie zafrapowało. Co można uznać za pożywienie? Czy roślina zareaguje na obecność aminokwasów? Kwasów tłuszczowych? Których kwasów? Skrobi? Krystalicznego cukru? Sacharyny? Na ile specyficzne są detektory pożywienia w układzie trawiennym tej rośliny? Niestety, nigdy nie trafiła pod mój dach.

Matka czynnie wspierała moje dziecięce zainteresowanie nauką, znosząc mi zoologiczne okazy z całego świata. Bardzo dobrze pamiętam, jak dała mi małego zasuszonego konika morskiego. Ojciec również pochwalał moje pasje. Kiedy miałem kilkanaście lat, kupił mi mikroskop Zeissa. Mało co mogło równać się z przyjemnością oglądania pantofelka i toczka przez silnie powiększające soczewki. (Toczek, jak się dowiedziałem, jest jedynym organizmem żywym na Ziemi, wyposażonym w koło.) Później, kiedy wybierałem się na studia, powiedziałem ojcu, że chciałbym w przyszłości zajmować się badaniami podstawowymi. Nic innego nawet w połowie nie pobudzało tak mojego umysłu. Mój ojciec, człowiek roztropny, przekonał mnie do podjęcia studiów medycznych. „Można być podrzędnym lekarzem i przyzwoicie zarabiać – tłumaczył – ale nie można być podrzędnym uczonym, to oksymoron”. Powiedział, że wybierając medycynę, zostawię sobie otwartą furtkę i po dyplomie będę mógł zdecydować, czy nadaję się do pracy badawczej.

Wszystkie pasje i wtajemniczenia mojego dzieciństwa miały w sobie coś uroczo staroświeckiego, wręcz wiktoriańskiego. Epoka wiktoriańska zakończyła się ponad sto lat temu (formalnie rzecz biorąc, w 1901 roku) i z perspektywy nauk o mózgu rozwijających się w XXI wieku wydaje się czymś dawno przebrzmiałym. Czuję się jednak w obowiązku wspomnieć o swojej chłopięcej przygodzie z XIX-wieczną nauką, ponieważ ukształtowała ona mój styl myślenia i prowadzenia badań.

Mówiąc najprościej, „styl” ten stawia na proste intelektualnie i łatwe do przeprowadzenia eksperymenty. Jako student zachłannie czytałem nie tylko o współczesnej biologii, lecz również o dziejach nauki. Pamiętam historię Michała Faradaya, samouka z niższych warstw społecznych, który na początku XIX wieku odkrył prawa elektromagnetyzmu. Pod kartką papieru umieścił magnes sztabkowy i posypał ją opilkami żelaza. Opilki momentalnie ułożyły się w łukowate linie. Faraday sprawił, że pole magnetyczne stało się widzialne! Trudno o bardziej naoczny dowód, że takie pole jest realne, że nie jest jedynie matematyczną abstrakcją. Potem Faraday przesunął magnes w obie strony przez cewkę utworzoną z miedzianego drutu i oto popłynął przez nią prąd elektryczny. Samouk zademonstrował związek między dwoma odrębnymi gałęziami fizyki: magnetyzmem i elektrycznością. Stanowiło to punkt wyjścia

nie tylko do zastosowań praktycznych – takich jak energia hydroelektryczna, silniki elektryczne czy elektromagnesy – lecz również do przełomowych prac teoretycznych Jamesa Clerka Maxwella. Faradayowi wystarczyły magnesy sztabkowe, kartka papieru i kawałek miedzianego drutu, by zapoczątkować nową epokę w fizyce.

Pamiętam, jakie wrażenie wywarła na mnie prostota i elegancja tych eksperymentów. Każde dziecko ze szkoły może je powtórzyć. Podobnie postępował Galileusz, który zrzucił kamienie z wieży, czy Newton, który za pomocą dwóch pryzmatów zgłębiał naturę światła. Pod wpływem takich opowieści stałem się w młodości technofobem. Trudno mi co prawda korzystać z iPhone'a, ale rezerwa wobec techniki wyszła mi na dobre pod innymi względami. Niektórzy koledzy przestrzegali mnie, że taka postawa mogła być do przyjęcia w XIX wieku, kiedy biologia i fizyka znajdowały się w powijakach, ale nie w dzisiejszej epoce „wielkiej nauki”, w której liczą się jedynie ogromne zespoły dysponujące najnowocześniejszymi urządzeniami. Nie zgadzam się. Nawet jeśli mają trochę racji, nie zmienia to faktu, że „mała nauka” sprawia o wiele większą frajdę i często przynosi wielkie odkrycia. Jestem dumny, że do swoich pierwszych eksperymentów z kończynami fantomowymi (zob. rozdz. 1) potrzebowałem jedynie patyczków higienicznych, szklanki z ciepłą i zimną wodą oraz najwykleszych lusterek. Hipokrates, Suśruta, mój protoplasta mędrzec Bharadwadża czy inni medycy – zarówno dawni, jak i współcześni – mogli przeprowadzić takie same podstawowe eksperymenty. Tyle, że nikt tego wcześniej nie zrobił.

Innym przykładem są badania Barry'ego Marshalla, które wykazały, że przyczyną wrzodów żołądka są bakterie – a nie kwasy czy stres, co było kiedyś oczywiste dla każdego lekarza. Aby przekonać sceptyków do swojej teorii, Marshall zdecydował się na heroiczny eksperyment. Połknął bakterie *Helicobacter pylori*, a kiedy na nabłonku jego żołądka pojawiły się bolesne wrzody, natychmiast wyleczył je antybiotykiem. Później zarówno on, jak i inni uczeni wykazali, że wiele rozmaitych chorób, takich jak rak żołądka czy nawet zawał serca, może być wywoływanych przez mikroorganizmy. Za pomocą środków i metod znanych od dziesięcioleci dr Marshall w ciągu zaledwie kilku tygodni zapoczątkował zupełnie nową epokę w medycynie. Dziesięć lat później otrzymał Nagrodę Nobla.

Upodobanie do prostych metod ma, rzecz jasna, dobre i złe strony. Mnie to odpowiada – po części zapewne z lenistwa – ale nie musi każdemu. I bardzo dobrze. Nauka potrzebuje rozmaitych metod i podejść. Indywidualni badacze zwykle muszą się w czymś specjalizować, ale nauka jako całość kwitnie, gdy uczeni zmierzają do celu w różnym rytmie. Ujednolicenie prowadzi do słabości: tolerowania teoretycznych mielizn, kurczowego trzymania się przestarzałych

paradygmatów, promowania potakiwaczy czy kultu jednostek. Różnorodność sceny naukowej jest świetnym antidotum na takie dolegliwości. Nauce wychodzi na dobre obecność roztargnionych profesorów pogrążonych w abstrakcjach, despotów, którzy chcą kontrolować wszystko i wszystkich, kłótliwych statystyków liczykrupów, przekornych do szpiku kości adwokatów diabła, bezdusznych eksperymentalistów, którzy poza danymi nie widzą świata, czy romantyków z głową chmurach, którzy podejmują ryzykowne przedsięwzięcia o dużą stawkę i często się na nich wykładają. Gdyby wszyscy naukowcy byli tacy jak ja, to nikt nie zajmowałby się porządkowaniem stanu posiadanej wiedzy ani nie domagał regularnej weryfikacji hipotez. Ale gdyby każdy naukowiec pilnował tylko porządku i nie odstępował na krok od stwierdzonych faktów, to nauka posuwałaby się naprzód w ślimaczym tempie i trudno byłoby jej rozwinąć skrzydła. Niebezpieczeństwo zabrnienia w ślepy zaułek specjalizacji czy utkwienia w towarzystwie wzajemnej adoracji – i wzajemnego finansowania – to ryzyko zawodowe współczesnego naukowca.

Kiedy mówię, że wołę patyczki higieniczne i lustra od skanerów mózgu i aparatów do sekwencjonowania DNA, nie chcę sprawić wrażenia, że zupełnie odżegnuję się od techniki. (Wyobraźmy sobie uprawianie biologii bez mikroskopu!) Mogę być technofobem, nie jestem jednak luddystą. Uważam po prostu, że motorem nauki powinny być pytania, a nie metody. Jeśli jakiś ośrodek naukowy wyda miliony dolarów na supernowoczesne, chłodzone ciekłym helem urządzenie do obrazowania mózgu, to pracownicy czują presję, by bez przerwy z niego korzystać. Jak mówi stare przysłowie: „Kiedy pod ręką jest tylko młotek, wszystko zaczyna wyglądać jak gwóźdź”. Nie mam jednak nic przeciwko nowoczesnym skanerom mózgu (ani młotkom). Zresztą obecnie prowadzi się obrazowanie mózgu na taką skalę, że na pewno przyniesie to ważne odkrycia, choćby przez przypadek. Trudno odmówić słuszności tym, którzy uważają, że supernowoczesne gadzety odgrywają istotną, wręcz niezastąpioną rolę w badaniach. Nawet ja i inni koledzy, którzy są zwolennikami prostych metod, często posiłkujemy się obrazowaniem mózgu, ale tylko po to, by przetestować konkretne hipotezy. Czasem się to sprawdza, a czasem nie, zawsze jednak cenimy sobie możliwość korzystania z nowoczesnej techniki – jeśli widzimy taką potrzebę.