

# WPROWADZENIE

---

## Zarys treści i główne zagadnienia

Często powiada się, że człowiek to istota wyjątkowa wśród zwierząt. Zanim przejdziemy do dalszych rozważań, warto sprecyzować znaczenie słowa *wyjątkowy*. W tym kontekście słowo to może mieć dwa nieco różne znaczenia. Może znaczyć: człowiek jest uderzająco różny – jest niepodobny do żadnego zwierzęcia. Oczywiście, jest to prawda. Ale to samo odnosi się również do wszystkich innych zwierząt – w tym sensie, że każdy gatunek, a nawet każdy osobnik, jest wyjątkowy. Słowa tego używa się często również w bardziej absolutnym znaczeniu: człowiek jest tak różny, tak „istotowo różny” (cokolwiek by to miało znaczyć), że przepaść między nim a zwierzętami nie może z zasady być pokonana – człowiek jest stworzeniem zupełnie nowym. W takim absolutnym sensie określenie to jest bezużyteczne z naukowego punktu widzenia. Co więcej, świadczy o zarozumiałości i prowadzi do samozadowolenia, a także defetyzmu, bo zakłada, że poszukiwanie korzeni w świecie zwierząt jest przedsięwzięciem daremnym. W takim podejściu z góry przesądza się sprawę.

Niko Tinbergen (1973, s. 161)

Co oznacza termin *psychologia biologiczna*? W pewnym sensie cała psychologia jest biologiczna. Jesteś organizmem biologicznym i wszystko, co robisz i myślisz, jest częścią twojej biologii. Niemniej jednak przydatne jest rozróżnienie poziomów wyjaśniania. Cała biologia jest chemiczna, a cała chemia jest fizyczna, ale nie próbujemy wyjaśniać każdej obserwacji biologicznej w kategoriach protonów i elektronów. Podobnie dużą część psychologii najlepiej opisuje się w kategoriach wpływów kulturowych, społecznych i poznawczych. Jednocześnie duża część psychologii odwołuje się do genetyki, ewolucji, fizjologii i mechanizmów neuronalnych. W tym podręczniku skupimy się głównie na mechanizmach neuronalnych, ale omówimy też inne czynniki biologiczne. W tym rozdziale zajmiemy się trzema zagadnieniami ogólnymi: relacją między umysłem a mózgiem, rolą genów i wychowania oraz etyką badań naukowych. Omówimy krótko również perspektywy kariery w biopsychologii i pokrewnych dziedzinach.

### Plan rozdziału

Biologiczne ujęcie zachowania  
Biologiczne wyjaśnienia zachowania  
Możliwości kariery w biopsychologii  
Wykorzystywanie zwierząt w badaniach naukowych  
Na zakończenie: Mózg a przeżycia subiektywne

### Cele dydaktyczne

Po przestudiowaniu tego rozdziału powinieneś umieć:

1. Powiedzieć, na czym polega problem psychofizyczny, oraz porównać monizm i dualizm.
2. Wymienić trzy ważne kwestie ogólne, które należy zapamiętać z tego podręcznika.
3. Podać przykłady fizjologicznego, ontogenetycznego, ewolucyjnego i funkcjonalnego wyjaśnienia zachowania.
4. Omówić kwestie etyczne związane z badaniami nad zwierzętami laboratoryjnymi.

## Biologiczne ujęcie zachowania

Ze wszystkich pytań, jakie zadają sobie ludzie, dwa są najgłębsze i najtrudniejsze. Jedno z tych pytań dotyczy fizyki, a drugie relacji między fizyką i psychologią.

Pierwsze postawił Gottfried Leibniz (1714/1989): „Dlaczego istnieje raczej coś niż nic?” Przecież to nicość wydawałaby się stanem domyślnym. Najwyraźniej wszechświat – lub ktokolwiek bądź cokolwiek go stworzył(o) – musiał się stworzyć sam.

Jak więc do tego doszło?

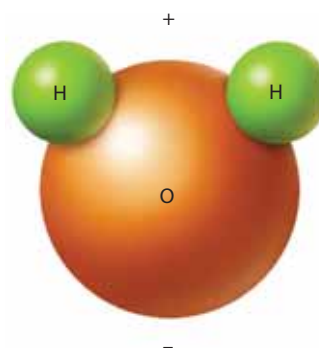
Wydaje się, że nie sposób odpowiedzieć na to pytanie, ale można zadać odrobinę prościej: jeśli istnieje jakiś wszechświat, to dlaczego akurat w takiej, a nie innej postaci? Czy mógłby być fundamentalnie inny? W naszym wszechświecie występują protony, neutrony i elektrony o określonych wartościach masy i ładunku. Działają w nim cztery rodzaje sił podstawowych: oddziaływanie grawitacyjne, oddziaływanie elektromagnetyczne, oddziaływanie silne i oddziaływanie słabe. Co stałoby się ze wszechświatem, gdyby któraś z tych właściwości była inna?

Począwszy od lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku, specjaliści z działy fizyki zwanego teorią strun postanowili udowodnić matematycznie, że jest to jedyny możliwy sposób istnienia wszechświata. Sukces tych wysiłków byłby teoretycznie satysfakcjonujący, lecz niestety teoretycy strun, rozwiązując swoje równania, doszli do wniosku, że nie jest to jedyny możliwy wszechświat. Wszechświat mógł być przybrać wielką liczbę postaci z innymi prawami fizyki. Jak wielką liczbę? Wyobraź sobie liczbę składającą się z 1 i około 500 zer. A to jest najniższa wartość szacunkowa.

Ile z tych wszystkich możliwych wszechświatów mogłoby sprzyjać życiu? Bardzo mało. Rozważ następujące kwestie (Davies, 2006):

- Gdyby oddziaływanie grawitacyjne było słabsze, materia nie skupiłaby się w gwiazdy i planety. Gdyby było silniejsze, gwiazdy spalałyby się bardziej intensywnie, zużywając swoje paliwo zbyt szybko, by mogło wyewoluować życie.
- Gdyby oddziaływanie elektromagnetyczne było silniejsze, protony w atomie odpychałyby się nawzajem tak mocno, że atomy by się rozpadły.
- Na początku był wodór. Inne pierwiastki powstały w wyniku syntezy jądrowej we wnętrzach gwiazd. Te pierwiastki mogą dotrzeć do planet tylko wtedy, kiedy gwiazda eksploduje jako supernowa i wyśle swoją zawartość w galaktykę. Gdyby oddziaływanie słabe było odrobinę silniejsze lub słabsze, gwiazda nie mogłaby eksplodować.

- Dzięki dokładnie takiej, a nie innej wartości stosunku oddziaływania elektromagnetycznego do oddziaływania silnego hel (pierwiastek nr 2 w układzie okresowym pierwiastków) i beryl (pierwiastek nr 4) wchodzi w rezonans we wnętrzu gwiazdy, co pozwala im w wyniku syntezy przekształcić się w węgiel (pierwiastek nr 6), który jest niezbędny dla życia, jakie znamy. (Trudno mówić o życiu, jakiego nie znamy.) Gdyby oddziaływanie elektromagnetyczne lub oddziaływanie silne nieznacznie się zmieniło (o mniej niż 1%), we wszechświecie prawie nie byłoby węgla.
- Oddziaływanie elektromagnetyczne jest 1040 razy silniejsze niż grawitacyjne. Gdyby oddziaływanie grawitacyjne było odrobinę silniejsze w stosunku do elektromagnetycznego, nie powstałyby planety. Gdyby zaś było odrobinę słabsze, planety składałyby się wyłącznie z gazów.
- Masa neutronu jest o 0,14% większa od masy protonu. Gdyby ta różnica była trochę większa, cały wodór przekształciłby się wskutek syntezy jądrowej w hel, ale hel nie przekształciłby się w żaden z cięższych pierwiastków (Wilczek, 2015).
- Dlaczego woda ( $H_2O$ ) jest cieczą? Podobne cząsteczki, takie jak dwutlenek węgla, tlenek azotu, ozon i metan, są gazami, wyjąwszy skrajnie niskie temperatury. W cząsteczce wody dwa jony wodoru tworzą kąt  $104,58^\circ$  (rys. W.1). W rezultacie jeden koniec cząsteczki wody ma lekko dodatni ładunek, a drugi ma ładunek lekko ujemny. Ta różnica jest wystarczająca, by między cząsteczkami wody występowało przyciąganie elektryczne. Gdyby przyciągały się nieco słabiej, cała woda byłaby gazem (parą wodną). Ale jeśli cząsteczki wody przyciągałyby się nieco silniej, woda byłaby zawsze ciałem stałym (lodem).



**Rysunek W.1** Cząsteczka wody

Z powodu kąta połączenia wodor-tlen-wodór jeden koniec cząsteczki wody ma ładunek lekko dodatni, a drugi ujemny. Właśnie ta różnica ładunków sprawia, że cząsteczki wody przyciągają się nawzajem z wystarczającą siłą, by mieć ciekły stan skupienia.

Krótko mówiąc, wszechświat mógłby być inny na wiele sposobów, z których prawie wszystkie uniemożliwiałyby istnienie życia. Dlaczego wszechświat jest właśnie taki, jaki jest? Może to po prostu przypadek. (To się nam poszczęściło, co nie?) A może powstaniem wszechświata kierowała jakaś inteligencja. Ta hipoteza zdecydowanie wykracza poza zakres nauk empirycznych. Trzecia możliwość, za którą opowiada się wielu fizyków, jest taka, że rzeczywiście istnieje ogromna (być może nieskończona) liczba innych wszechświatów, a my rzecz jasna znamy tylko ten rodzaj wszechświata, w którym mogliśmy wyewoluować. Ta hipoteza także wykracza poza zakres nauk empirycznych, ponieważ nie możemy poznać innych wszechświatów. Czy kiedykolwiek dowiemy się, dlaczego wszechświat jest właśnie taki, jaki jest? Może tak, może nie, ale pytanie jest fascynujące.

Wspomniałem na początku o dwóch głębokich i trudnych pytaniach. Drugie, nazywane **problemem psychofizycznym** (*mind-brain problem* lub *mind-body problem*), to pytanie o to, jaka jest relacja między umysłem a aktywnością mózgu. Inaczej mówiąc: dlaczego we wszechświecie złożonym z materii i energii istnieje coś takiego jak świadomość? Możemy sobie wyobrazić, że materia połączyła się, żeby utworzyć cząsteczki, a pewne rodzaje związków węgla połączyły się, by utworzyć prymitywny typ życia, który potem wyewoluował w zwierzęta z mózgiem i złożonymi zachowaniami. Ale dlaczego niektóre rodzaje aktywności mózgu są świadome?

Nikomemu dotąd nie udało się przedstawić przekonującego wyjaśnienia świadomości. Kilko uczonych zaproponowało wręcz, żeby w ogóle zrezygnować z pojęcia świadomości (Churchland, 1986; Dennett, 1991). Takie postawienie sprawy unika pytania, zamiast na nie odpowiedzieć. Świadomość jest czymś, czego doświadczamy, i domaga się wyjaśnienia, nawet jeśli jeszcze nie wiemy, jak to zrobić. Chalmers (2007) i Rensch (1977) zaproponowali, żeby uznać świadomość za podstawową właściwość materii. Właściwość podstawowa to taka, której nie można sprowadzić do niczego innego. Takimi właściwościami są na przykład masa i ładunek elektryczny. Być może czymś takim jest świadomość.

Jednak ta odpowiedź nas nie satysfakcjonuje. Po pierwsze, świadomość nie jest taka jak inne właściwości podstawowe. Materia ma masę przez cały czas, a protony i elektrony mają przez cały czas ładunek. O ile nam wiadomo, świadomość występuje jedynie w pewnych częściach układu nerwowego, tylko przez część czasu – nie wtedy, kiedy jesteśmy pogrążeni we śnie bez marzeń sennych lub znajdujemy się w śpiączce. Poza tym nazwanie *czegokolwiek* właściwością podstawową, nawet masy czy ładunku

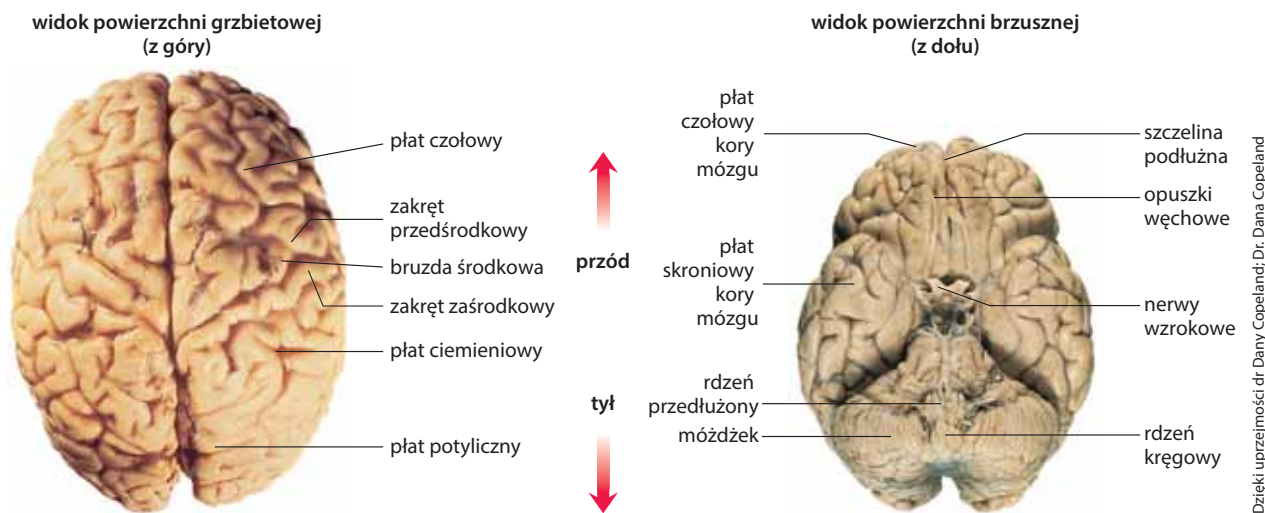
elektrycznego, jest niezadowalające. Stwierdzenie, że masa jest fundamentalną własnością, nie oznacza, że nie ma żadnej przyczyny. Oznacza, że zrezygnowaliśmy z szukania przyczyny. Zresztą współcześni fizycy wcale się nie poddali. Próbuje wyjaśnić masę i ładunek w kategoriach bozonu Higgsa i innych praw rządzących wszechświatem. Uznanie, że świadomość jest właściwością podstawową, oznaczałoby, że zrezygnowaliśmy z jej wyjaśnienia. A na to z pewnością jest za wcześnie. Kiedy dowiemy się wszystkiego, czego tylko można na temat układu nerwowego, być może zrozumiemy, czym jest świadomość. A nawet jeśli nie, to badania przyniosą nam wiele ważnych i interesujących informacji.

## Dziedzina psychologii biologicznej

**Psychologia biologiczna** to dziedzina nauki, która bada fizjologiczne, ewolucyjne i rozwojowe mechanizmy zachowań i przeżyć psychicznych. Określenia pokrewne to *biopsychologia*, *psychobiologia*, *psychologia fizjologiczna* i *neurobiologia behawioralna*. Termin *psychologia biologiczna* podkreśla, że celem jest powiązanie biologii z zagadnieniami psychologii. *Neurobiologia* (albo neuronauka) obejmuje wiele zagadnień istotnych dla zachowania, ale też zajmuje się bardziej szczegółowo anatomią i chemią.

Psychologia biologiczna to nie tylko dziedzina nauki, lecz również pewien punkt widzenia: nasz sposób myślenia i działania jest wytworem mechanizmów mózgowych, które wykształciliśmy w toku ewolucji, ponieważ wyposażone w nie dawne zwierzęta przeżyły i się rozmnożyły.

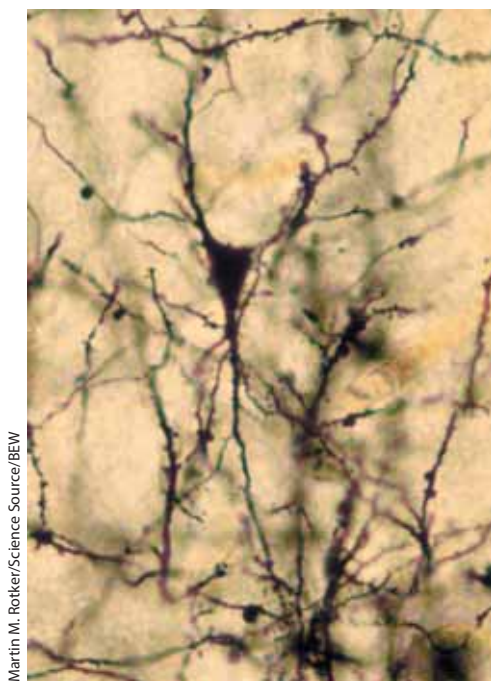
Psychologia biologiczna zajmuje się przede wszystkim aktywnością mózgu. Rysunek W.2 przedstawia ludzki mózg widziany z góry (w terminologii anatomicznej jest to powierzchnia *grzbietowa*) i z dołu (powierzchnia *brzuszną*). Zaznaczono na nim kilka ważniejszych struktur, które dzięki lekturze tej książki na pewno lepiej poznasz. Kiedy przyjrzymy się mózgowi bliżej, okaże się, że dzieli się on na podczęści. Na poziomie mikroskopowym spotykamy dwa typy komórek: *neurony* (rys. W.3) i *komórki glejowe*. Neurony przekazują informacje między sobą, a także wysyłają je do mięśni oraz gruczołów. Są bardzo zróżnicowane pod względem rozmiarów, kształtu i funkcji. Komórki glejowe, zazwyczaj mniejsze niż neurony, mają wiele funkcji, ale nie przekazują informacji na duże odległości. Aktywność obu typów komórek w jakiś sposób skutkuje olbrzymim bogactwem możliwych zachowań i przeżyć. W tej książce zawarto opisy podejmowanych przez naukowców prób wyjaśnienia znaczenia użytego przed chwilą zwrotu w jakiś sposób.



Dzięki uprzejmości dr Dany Copeland; Dr. Dana Copeland

**Rysunek W.2** Różne rodzaje przekrojów ludzkiego mózgu

Mózg składa się z ogromnej liczby regionów i części – na rysunku zaznaczono kilka najważniejszych elementów strukturalnych na jego powierzchni.



Martin M. Rotker/Science Source/BEW

**Rysunek W.3** Neurony w powiększeniu

Tkanka nerwowa składa się z neuronów i komórek glijowych.

### Trzy główne rzeczy do zapamiętania z tej książki

W tej książce znajduje się mnóstwo informacji faktograficznych. Ile z tego będziesz pamiętać za kilka lat? Jeśli wybierzesz zawód związany z psychologią, biologią lub medycyną, zapewne będziesz nadal korzystać z wielu tych informacji. W przeciwnym razie siłą rzeczy zapomnisz mnóstwo faktów, choć od

czasu do czasu przeczytasz pewnie o jakichś nowych badaniach, które odświeżą twoją pamięć. Niezależnie od tego, ile szczegółów zostanie ci w głowie, powinieneś na zawsze zapamiętać przynajmniej trzy kwestie ogólne:

1. Percepcja zachodzi w twoim mózgu. Kiedy coś dotknie twojej ręki, ręka wysyła komunikat do mózgu. Odczuwasz to w mózgu, nie w ręce. (Elektryczna stymulacja mózgu może wywołać doznania z ręki, nawet gdybyś jej nie miał. Ręka odłączona od mózgu nie ma doznań.) Tak samo widzisz coś, kiedy światło pada na twoje oczy. Doznanie jest w głowie, a nie „na zewnątrz”. NIE wysyłasz „promieni wzrokowych” z oczu, a nawet gdybyś wysyłał, to nic by to nie dało. Więcej na ten temat przeczytasz w rozdziale o wzroku.
2. Aktywność umysłowa i pewne typy aktywności mózgu są, wedle naszej wiedzy, nierozdzielne. Taki pogląd nosi nazwę **monizmu** i zgodnie z nim cały wszechświat składa się wyłącznie z jednego rodzaju substancji. (Według przeciwnego stanowiska – **dualizmu** – umysł i materia są dwoma różnymi rodzajami substancji.) Prawie wszyscy neurobiologowie i filozofowie opowiadają się za stanowiskiem monistycznym. Powinieneś zrozumieć, na czym polega monizm i jakie przemawiają za nim argumenty. Kwestią tą zajmiemy się w rozdziale na temat świadomości, ale prawie cała książka w ten czy inny sposób dotyczy relacji między umysłem i mózgiem.

Nie jest łatwo przyzwyczać się do koncepcji monizmu. Według niej twoje myśli lub przeżycia są tym samym co aktywność twojego mózgu. Ludzie czasami pytają, czy aktywność mózgu