

Nierozłączne nauki dwie

Piotr Winkielman

Naukowcy – szczególnie młodzi – mają poczucie, że neuronauki to gorąca dyscyplina, ciekawsza, bardziej dynamiczna, bliższa odkrycia głębokich tajemnic umysłu niż „staromodna” psychologia, która zatrzymała się w czasach kwestionariusza i stopera. Czy rzeczywiście mają rację? Czy psychologia może tylko czerpać z możliwości neuronauk, a sama nie jest w stanie im niczego dać?

Większość psychologów traktuje neuronauki z mieszanymi uczuciami. Z jednej strony romans psychologii i neuronauk trwa od lat. Od swych narodzin w laboratorium Wundta psychologia naukowa zakłada, że umysł jest produktem biologicznego mózgu; że procesy psychologiczne muszą mieć podstawę w neurobiologii, zaś procesy neurobiologiczne muszą wpływać na funkcje psychiczne. Współczesnemu psychologowi trudno zresztą myśleć inaczej. Żyjemy przecież w erze spektakularnych sukcesów biologicznego podejścia do depresji, schizofrenii, autyzmu, zaburzeń pamięci i uwagi. Od czasów nieszczęsnego Phineasa Gage'a, któremu w 1848 roku żelazny pręt przeszył czaszkę, znamy wiele przykładów dramatycznych zmian wyższych funkcji psychicznych po uszkodzeniach mózgu (np. nabytych zaburzeń osobowości i emocji po urazach płatów czołowych lub systemu limbicznego). Studenci uczą się o oszalamiających postępach wiedzy na temat biologicznej struktury systemu wzrokowego czy emocjonalnego. Psychologia docenia też, że techniki pomiaru biologicznych funkcji mózgu i ciała oferują wgląd w istotne procesy psychiczne. Chętnie mierzymy więc centralne

Zbliżenie psychologii i neuronauk ma mnóstwo zalet, ale jednocześnie niezbędne jest istnienie psychologii jako odrębnej dyscypliny.

i peryferyjne procesy nerwowe, używając metod takich, jak przestrzenne i czasowe neuroobrazowanie mózgu, zmiany aktywności mięśni twarzy, reakcje galwaniczne skóry, zmiany układu krążenia czy poziomu hormonów.

Z drugiej strony psychologowie zawsze podchodzili do neuronauk z pewną podejrzliwością. Obawiają się „przebiologizowania” i zbytnich uproszczeń. Wiele współczesnych badań neuronauki, szcze-

gólnie techniką neuroobrazowania, psychologowie traktują jako naiwne próby łączenia złożonych procesów psychicznych z prostymi funkcjami mózgu. Podkpiwają więc z dramatycznych doniesień, że oto neuronaukowcy odkryli wreszcie, która część mózgu odpowiedzialna jest za grę w szachy, wierność małżeńską, rozumienie demokracji, moralność w pracy czy wiarę w życie pozagrobowe. Wielu psychologów szczerze wątpi też, czy neuronauki mogą powiedzieć coś istotnego o psychologicznych prawidłowościach zachowania. Słynny psycholog pracujący na moim wydziale w San Diego dumnie głosi, że żadna z interesujących teorii psychologicznych nie została potwierdzona lub obalona w oparciu o dane zdobyte przez neuronauki. O moich kolegach neurokognitywistach mówi półżartem, że to nie psychologowie, ale zbieracze kolorowych obrazków mózgu – kartografowie produkujący mapy a nie wyjaśnienia.

Przez wiele lat debata nad rolą neuronauk w psychologii toczyła się w stosunkowej ciszy. Ostatnio jednak nabrała szczególnego wigo-ru i rozgłosu. W ciągu ostatniej dekady dwudziestokrotnie wzrosła liczba publikacji opisujących różne zastosowania metod neuroobrazowania. Uniwersytety i fundacje naukowe wielu krajów przeznaczają olbrzymie środki na laboratoria i badania metodami neuronauk, szczególnie neuroobrazowania. W USA dziesiątki uniwersytetów, a nawet samodzielnie parę wydziałów psychologii, kupiło skanery rezonansu magnetycznego (koszt: 2 miliony dolarów sztuka). Niemalę są też opłaty za użytkowanie – na moim uniwersytecie korzystanie z badania skanerem fMRI kosztuje 450 dolarów za godzinę. Ponieważ zazwyczaj bada się 12 osób, po godzinie na osobę, łączny koszt typowego badania wynosi ponad 5 tysięcy dolarów. Często te inwestycje zwracają się znakomicie. Wydziałom psychologii przybywa nowych stanowisk, pieniędzy z różnych fundacji i chwały za publikacje w prestiżowych czasopismach,

J.S. po lobotomii

Lobotomia (operacyjne przecięcie połączeń nerwowych płata czołowego z korą mózgową przez nacięcie istoty białej, powodujące przerwanie u chorego ataków szału lub bardzo silnych nieuleczalnych nerwobólów) przeistacza agresywnego, owdzięki urojeniami schizofrenika w posłusznego, grzecznego, ale niezbyt bystre dziecko. Ale...

Najgorszą sytuację, jakiej można się spodziewać, ilustruje przypadek J.S. Był to mężczyzna o inteligencji powyżej przeciętnej, pochodzący z dobrze sytuowanej rodziny, który wyłudował w więzieniu Sing Sing za to, że nakłaniał małych chłopców, aby go bili i uprawiali seks oralny. Będąc w więzieniu, J.S. wyraził zgodę na poddanie się lobotomii, aby wyzwolić się ze swych dziwacznych zachowań obsesyjnych. Przez pewien czas zdawało się, że operacja je usunęła, ale po opuszczeniu więzienia J.S. stoczył się. Nie mógł utrzymać się w żadnej pracy dłużej niż

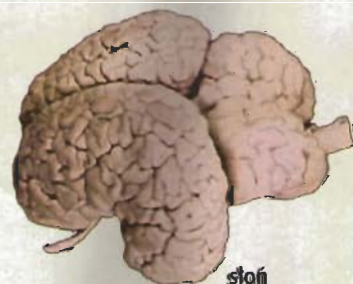
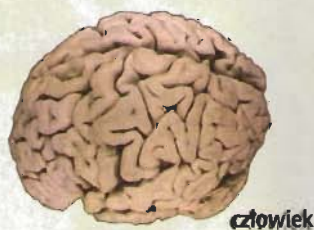
przez kilka tygodni; zewsząd go zwalniano, ponieważ nie można było na nim polegać i był ciągle zagubiony. W końcu wyłudował na oddziale leczenia zamkniętego w Veteran Administration Hospital. Nie kontrolował wydalania kału, jego pamięć osłabiła się, a, co gorsza, powrócił masochistyczne skłonności.



a ich studenci głębiej rozumieją nie tylko psychologię, ale i wiele innych dziedzin wiedzy (biologię, anatomię, fizykę, matematykę, informatykę). Czasami jednak uczelnie i fundacje inwestują w urządzenia do neuroobrazowania kosztem budżetów tradycyjnych badań, do których potrzebny jest komputer lub papier i ołówek, a które być może mają równie wiele do powiedzenia i dają podobną szansę na prestiżową publikację. Mimo to pociąganiem neuronauk chce jechać każdy, więc jak grzyby po deszczu powstają nowe programy doktoranckie, nowe katedry, nowe konferen-

Porównanie mózgow

Zazwyczaj masa mózgu dorosłego człowieka to około 1,3 kg. Jednak wbrew powszechnej opinii nie ma to żadnego powiązania z poziomem inteligencji właściciela. Przeciętny mózg posiada około 100 mld neuronów, przy czym każdy z nich łączy się średnio z 10 tys. innych poprzez specjalne połączenia – synapsy.



Przypadek Phineasa Gage'a



Okolice mózgu, w której zlokalizowano pole wolnej woli, to kora przedczołowa, czyli fragment kory czołowej najbliższy czołu. Uszkodzenia tego pola często prowadzą do charakterystycznej zmiany zachowania, polegającej na utracie zdolności podejmowania decyzji w szerszej skali. Klasycznym przykładem dostarczył przypadek niejakiego Phineasa Gage'a, żyjącego w dziewiętnastym wieku pracownika kolei, który utracił sporą

część przodomózgowia wskutek przebicia czaszki przez metalowy pręt wystrzelony podczas źle wyliczonej eksplozji. Gage przeżył wypadek, ale od tego czasu z dobrego i pilnego pracownika zmienił się w pijanicę i obiboka. Jeśli zdolność kierowania własnym postępowaniem zależy od określonego fragmentu tkanek, wynika stąd, że osoby jej pozbawione są po prostu nieszczęśliwymi ofiarami niewłaściwego funkcjonowania części mózgu.



Umysł a mózg

Aby zrozumieć miejsce neuronauk w psychologii, warto przypomnieć sobie rozróżnienie między umysłem a mózgiem. Oczywiście, umysł jest produktem mózgu, ale te pojęcia nie są jednoznaczne. Słynna „metafora komputerowa”, dominująca w psychologii przez lata 70. i 80., kazała myśleć o psychologii jako o próbie zrozumienia struktury programu „umysł”, który działa na oprzyrządowaniu „mózg”. Psychologowie podkreślali, że aby zrozumieć program, nie trzeba wiele wiedzieć o oprzyrządowaniu. Wszak podobne programy (np. Word, w którym piszę ten tekst) mogą pracować na najróżniejszych procesorach, bo zachowują relacje funkcjonalne między swoimi poszczególnymi elementami bez względu na to, w jakim komputerze się znajdują. Inni teoretycy psychologii podkreślali, że próby wyjaśnienia zjawisk psychologicznych w terminologii neuronów są równie absurdalne, jak próby wyjaśnienia zasad, którymi rządzi się funkcjonowanie instytucji banku w terminologii wymiany atomów. Oczywiście wszystko, nawet pieniądze, sprowadza się do atomów i da się opisać językiem fizyki. Jednak prawidłowości rządzących działaniem banku nie da się zrozumieć w tym języku. By je zrozumieć, potrzeba nam języka ekonomii, opisującego działanie banku w sensie relacji funkcjonalnych, które mogą być równie dobrze realizowane za pośrednictwem niklu, miedzi, papieru czy przelewu elektronicznego. Dlatego też nikt nie proponuje powstania nowej dyscypliny „fizyko-ekonomii” lub, mówiąc żartem, nie skarży się, że ma w banku za mało atomów.

Oczywiście dzisiaj wiemy, że metafora komputerowa jest zbyt radykalna i mózg nie jest po prostu realizatorem arbitralnych programów umysłu. Relacje umysł-mózg lepiej rozumieć jako dynamiczną sieć neuronową, której fizyczne właściwości określają wykonywane funkcje psychiczne, ale też są przez nie określone. Innymi słowy, by zrozumieć umysł, trzeba rozumieć nie tylko właściwości elementów sieci na poziomie neuronu, zespołu neuronów i całych systemów neuronalnych, ale także to, jak neuronalne właściwości sieci są kształtowane przez umysł. Tak więc neuronauki mogą przydać się psychologii, zaś psychologia konieczna jest neuronaukom. Czego więc konkretnie możemy się dowiedzieć?

Co pamiętał H.M.

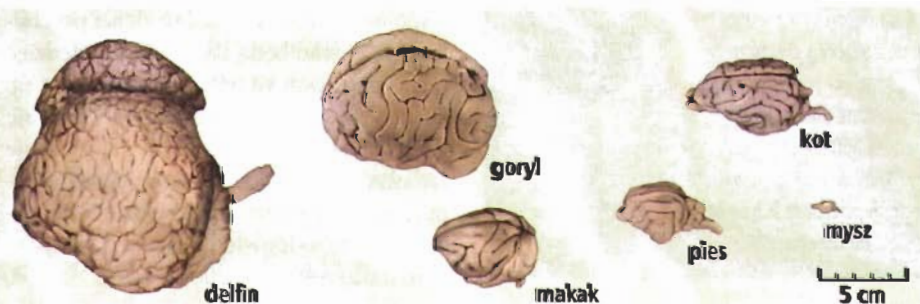
H.M. cierpiał na ciężką padaczkę. Po operacji, którą przeprowadzono w roku 1953 i która polegała na usunięciu części obu płatów skroniowych, przestał on, co prawda, cierpieć na częste napady padaczkowe, ale doznał bardzo znacznej utraty pamięci. Został pozbawiony możliwości powiększania swoich zasobów pamięci długotrwałej. Nadal pamiętał ludzi, wydarzenia i miejsca, z którymi zetknął się przed operacją; miał normalny iloraz inteligencji. Nie mógł jednak przenosić danych z pamięci krótkotrwałej do pamięci długotrwałej. Na przykład: lekarka mogła wejść do jego pokoju, przedstawić się, porozmawiać z H.M. i wyjść, a gdy powróciła po kilku minutach, nie pamiętał on ani jej nazwiska, ani twarzy, ani tego, że jakkolwiek lekarz w ogóle go odwiedzał. Okazało się, że lekarze usunęli H.M. hipokamp, który jest odpowiedzialny za pamięć długotrwałą.

Informację opracował Piotr Brysacz na podstawie książek *Tajemniczy świat umysłu* (Oficyna Wydawnicza Atena, Poznań 1999) oraz *Leczenie umysłu*, (Prószyński i S-ka, Warszawa 1996)

cje, nowe pisma, książki, a nawet nowe dyscypliny, np.: neuronauka społeczna, neuroekonomia, neuromarketing, neurofilozofia czy neuroetyka. A co najważniejsze, naukowcy – szczególnie młodzi – mają poczucie, że neuronauki to gorąca dyscyplina, ciekawsza, bardziej dynamiczna, bliższa odkrycia głębokich tajemnic umysłu niż „staromodna” psychologia, która zatrzymała się w czasach kwestionariusza i stopera.

W takiej sytuacji wielu z nas, psychologów, zadaje sobie coraz częściej pytania: czy neuronauki są przyszłością psychologii? Co się stanie z psychologią, jeśli nie pójdzie w stronę neuronauk? Na czym powinny polegać związki tych dziedzin wiedzy, czyli czego jedna może się nauczyć od drugiej? Postaram się krótko odpowiedzieć na te pytania z perspektywy psychologa, który widzi wielkie zalety zbliżenia psychologii

Neuronauki mogą przydać się psychologii, ale psychologia jest konieczna neuronaukom.



Budowa i test teorii psychologicznych

Wbrew opinii sceptyków (takich jak mój wydziałowy kolega), dane dostarczone przez neuronauki przyczyniły się już do powstania lub poprawy wielu teorii psychologicznych. Na przykład większość z nich zakłada istnienie odrębnych mechanizmów pamięci: deklaratywnej – odpowiedzialnej za świadomą pamięć faktów i zdarzeń, i proceduralnej – odpowiedzialnej za uczenie się nowych umiejętności. Te teorie zainspirowane zostały m.in. takimi przypadkami, jak pacjent H.M., u którego usunięcie płatu skroniowego (zawierającego hipokamp) spowodowało dramatyczne osłabienie pamięci deklaratywnej, ale nie proceduralnej. Warto też przypomnieć wieloletnią debatę na temat mechanizmów wyobraźni przestrzennej: jakie mechanizmy pozwalają nam wyobrazić sobie np. wygląd naszego pokoju po przesunięciu stołu pod okno, a kanapy pod ścianę? Przez wiele lat w psychologii toczyła się debata, czy mechanizmy wyobraźni są z natury językowe, czy też rekrutują wczesne mechanizmy percepcji wzrokowej. Po latach eksperymentów tradycyjnymi metodami psychologii poznawczej (czasy reakcji) debata została rozwiązana, kiedy professor Kosslyn z Uniwersytetu Harvarda pokazał aktywację kory wzrokowej podczas działania wyobraźni, a profesor Martha Farah z Uniwersytetu Pensylwanii pokazała pogorszenie się wyobraźni u pacjentów z urazami kory wzrokowej.

Podobnie rzecz się miała z debatami na temat procesów emocji. Przez wiele lat psychologowie spierali się, czy możliwe jest wywoływanie emocji prostymi mechanizmami percepcji, czy też emocje zawsze wymagają złożonej analizy bodźca. Tę debatę rozwiązały dane z laboratorium Josepha LeDoux z uniwersytetu nowojorskiego, który pokazał, że króliki bez kory mózgowej, ale z zachowanym ciałem migdałowatym,

potrafią emocjonalnie reagować na proste bodźce, po minimalnej analizie z udziałem tylko paru połączeń synaptycznych. Takich przykładów jest jeszcze bardzo wiele (np. badania Johna Drivera z University College London na temat mechanizmów uwagi czy Antonio Damasio z uniwersytetu stanowa nad rolą emocji w decyzjach).

Oczywiście w zachwycie nad neuronaukami powinniśmy pamiętać, że we wszystkich powyższych przypadkach dane neuronauk nie „mówiły same za siebie”, ale były interpretowane w kontekście istniejących teorii psychologicznych. A te teorie są w większości oparte na danych behawioralnych. I tak jest do dziś – w dobrym laboratorium dane neurologiczne przeważnie są jedną z kilku form danych, a nie jedyną, a efekty behawioralne są ostatecznym kryterium trafności teorii. Jak mówi mój już wspomniany znajomy, „nawet najpiękniejsze obrazki mózgu nic nie znaczą, jeśli trafnie nie wskazują efektów zachowania”.

Jednym z ciekawszych, lecz jakoś mniej dyskutowanych efektów współpracy psychologii z neuronaukami jest rozwój teorii procesów biologicznych pod wpływem badań psychologicznych. Jedną z ilustracji tego zjawiska jest zasadnicza zmiana w rozumieniu roli neuroprzekaźników i hormonów w kontroli zachowań agresywnych po tym, jak uczeni zaczęli prowadzić badania nad rolą stanu psychologicznego i szerszego kontekstu społecznego. Na przykład profesor Barchas z Uniwersytetu Stanforda pokazała, że amfetamina podana reżusom o wysokim statusie w hierarchii stada wzmacnia u nich zachowania dominujące, zaś u małp o niskim statusie wzmacnia zachowania uległe. Podobnie eksperymenty neurokognitywistyczne, pokazujące dramatyczny wpływ doświadczenia na strukturę mózgu, nawet u dorosłych, zmieniły sposób myślenia neurologów o plastyczności. Na przykład profesor Thomas Elbert z uniwersytetu w Konstanz

pokazał, że kora ruchowa reprezentująca lewą rękę jest dużo większa u aktywnych skrzypków – to wynik procesów, dzięki którym mózg ciągle adaptuje swą strukturę do wymagań środowiskowych.

Wgląd w ukryte funkcje

Kolejny powód, dla którego rola neuronauk będzie rosła w psychologii, to możliwość wglądu w procesy trudne do zbadania innymi metodami. Wiele badań psychologicznych wymaga proszenia badanych, by nacisnęli guzik po rozpoznaniu obiektu lub ocenili swe emocje na skali od 1 do 10. Jednak badani czasami nie wiedzą, co myślą i czują – bo proces psychologiczny jest zbyt szybki, zbyt subtelny i zbyt nieświadomy. Badani czasami też nie mówią prawdy – wstydy się, obawiają oceny lub chcą wprowadzić badacza w błąd. Oczywiście psychologia posiada pewne techniki kontroli badań (np. czas reakcji, zmiany mimiki lub innych subtelnych zachowań), jednak wymagają one skutecznego wywołania danych zachowań, a przede wszystkim dostarczają mało informacji o szczegółach procesu psychologicznego. W porównaniu do nich neuronauki oferują narzędzia, które nie wymagają żadnej odpowiedzi od badanego – wystarczy obserwacja zmian w jego mózgu i ciele. W dodatku tak zdobyte informacje są niesamowicie przestrzenne – szczegółowe i „aktualne”, bo mierzone w czasie rzeczywistym. Dzięki tym technikom wiedza psychologów o procesach percepcji, efektach nieświadomych, emocjach przechodzi ostatnio prawdziwą rewolucję.

Co dalej?

Nie mam wątpliwości, że psychologia i neuronauki to para nie do rozerwania. Rozwój tych dziedzin wiedzy coraz bardziej wymaga myślenia integracyjnego, budowania mostów pomiędzy nimi i wspólnego rozumienia zjawisk. Dziś pojęcie wielopoziomowej (multi-level) analizy efektów psychologicznych nie jest pustym hasłem, lecz rzeczywistością pracy wielu psychologów, którzy współpracują z neuronaukowcami przy poszukiwaniu odpowiedzi na wspólne pytania. Przyszli studenci psychologii na pewno będą coraz więcej wiedzieć o neuronaukach i o tym, jak posługiwać się ich technikami. Jednocześnie nie mają się czego obawiać – psychologia dalej będzie zadawać fascynujące pytania i dawać fascynujące odpowiedzi. Tyle że dzięki neuronaukom te odpowiedzi będą pełniejsze. A to może nas wyłącznie cieszyć. ■

Psychologia i neuronauki

Psychologia musi pozbyć się złudzenia, że może nic nie wiedzieć o mózgu – twierdzi prof. Edward Nęcka w tekście „Czy psychologia przetrwa do 2026 roku”, opublikowanym w listopadowym numerze „Charakterów” z 2005 r. Profesor podkreśla korzyści, jakie psychologia czerpie ze zbliżenia się do neuronauk, ale też wskazuje na ograniczenia tychże: „(...) dzięki nim możemy opisać formalnie umysł, możemy zlokalizować w mózgu różne ważne ośrodki czy prześledzić przebieg interesujących nas procesów. Nie potrafimy jednak powiedzieć, jakie treści psychologiczne za tym się kryją. (...) Treść procesów psychicznych pozostaje i prawdopodobnie pozostanie niedostępna metodom obrazowania. Niedostępne pozostanie też dla nich odkrywanie ciągów przyczynowo-skutkowych, na przykład: boję się, ale dlaczego?”.

