

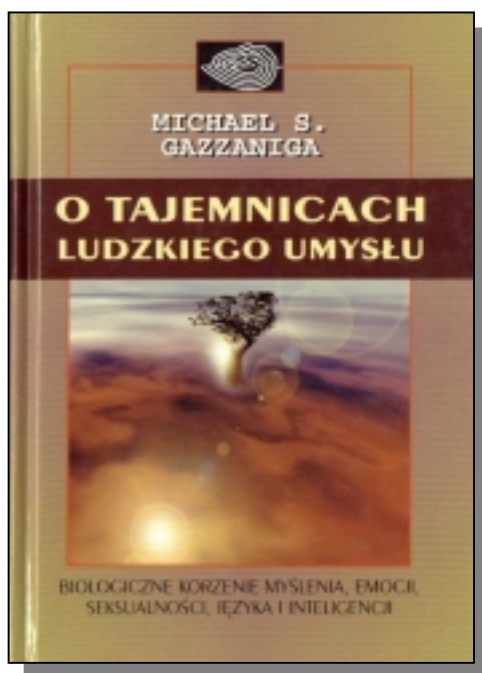


Tytuł: **Koncepcja powiązania mózgu i umysłu wg M.S. Gazzanigi, wyrażona w jego książce *O tajemnicach ludzkiego umysłu. Biologiczne korzenie myślenia, emocji, seksualności, języka i inteligencji.***\*

Autor: Marek Kasperski; mcmarcus@poczta.onet.pl

Recenzent: prof. dr hab. Jerzy Perzanowski (UMK)

Źródło: <http://kognitywistyka.prv.pl/>; mcmarcus@poczta.onet.pl



---

\* M.S. Gazzaniga, *O tajemnicach ludzkiego umysłu. Biologiczne korzenie myślenia, emocji, seksualności, języka i inteligencji.* [Nature's Mind. The Biological Roots of Thinking, Emotions, Sexuality, Language, and Intelligence.], tłum. A. Szczuka, Książka i Wiedza, Warszawa 1997 [Org. Basic Books, 1992].



## 0. WSTĘP

Książka powstała na podstawie referatów i wystąpień odnoszących się do poniższego problemu, a wygłoszonych w Wenecji przez 10 specjalistów z następujących dziedzin:

- Manny Scharf – mechanizmy immunologiczne,
- Iva Black i Jean Pierre Changeux – biologia molekularna i cytologii,
- Stephen Gould – ewolucja,
- David Hubel i Wolf Singer – rozwój mózgu [*neuroscience*],
- David Rumelhart – funkcjonalizm,
- Steven Pinker – dobór naturalny w drodze selekcji,
- David Premack – porównawcza psychologia rozwoju,
- Gilbert Harmon – filozoficzne aspekty.

Problem:

...nowe koncepcje, sformułowane przez współczesnych ewolucjonistów i immunologów na podstawie teorii selekcji, powinny być wzięte pod uwagę w badaniach nad mózgiem. Takie podejście prowadzi do poszukiwania związku pomiędzy teorią selekcji a procesami psychicznymi i społecznymi. [s. 7]

### 0.1. Teza M.S. Gazzanigi

#### 0.1.1. Spór o źródło kształtowania się naszego umysłu.

A. Czy **Sokrates** miał rację mówiąc, że proces uczenia się polega na przypominaniu sobie tego, co jest już zapisane w mózgu?

B. Czy **Locke** miał rację mówiąc, że mózg to czysta karta, która zapisuje życiowe doświadczenia osobnika?

C. **Gazzaniga**:

Moim celem jest wykazać, że selekcji podlegają nie tylko procesy zachodzące na najniższym poziomie nerwowym, takie jak przekazywanie impulsów w synapsach, ale również złożone szlaki nerwowe, kierujące wyższymi funkcjami organizmu, takimi jak mowa czy zdolność do rozwiązywania problemów, i że funkcje te zostały wpisane w nasz mózg w ciągu milionów lat ewolucji. [s. 15]

Ad. A. Przy czym, teorię Sokratesa Gazzaniga widzi następująco:

Każdy organizm przychodzi na świat z wbudowaną już we własne struktury całą złożonością otoczenia. W każdej nowej sytuacji środowiskowej zaczyna się proces poszukiwania. To, co z zewnątrz może wyglądać na uczenie się, naprawdę jest przeszukiwaniem całego zbioru szlaków nerwowych i odpowiadających im strategii zachowań w poszukiwaniu takiej, która najlepiej pasuje do nowej sytuacji środowiskowej. [s. 14]

W ramach tego, co powyżej, należy stwierdzić, że zachodzą następujące równania:  $A = C$  i  $B \neq C$ , a nawet  $B = \neg C$ .



## 1. Mózg

### 1.1. Mózg i umysł. Wzajemne powiązanie

1.1.1. Gazzaniga: niektóre opóźnione reakcje, takie jak uczenie się języka, rozwiązywanie problemów czy pamięć mogą mieć źródło w genetycznie zaprogramowanych szlakach nerwowych, które powstawały dzięki zachodzącej przez miliony lat selekcji. Mamy coraz więcej dowodów, że te skomplikowane procesy wynikają ze struktury naszego mózgu. Dzięki ewolucji powstały w mózgu wyspecjalizowane połączenia nerwowe umożliwiające realizację konkretnych funkcji umysłowych. Gdy wydaje się nam, że się czegoś uczymy, w rzeczywistości odkrywamy tylko to, co zostało dawno wbudowane w strukturę naszego mózgu. [ s. 18]

### 1.2. Współczesna immunologia a selekcja

1.2.1. Kontrargument: Każda substancja wstrzyknięta do organizmu powoduje powstawanie odpowiednich przeciwciał. W dodatku każdy gatunek ma własne, charakterystyczne dla niego antygeny, które wstrzyknięte do ciała innego zwierzęcia, powodują produkcję odpowiednich przeciwciał. Teoria wpływu informacji ze środowiska wydawała się logicznym wytłumaczeniem tego zjawiska. [s. 20]

1.2.2. Argument: W połowie lat sześćdziesiątych naukowcy zaczęli się zastanawiać, dlaczego system immunologiczny danego organizmu, tak czuły na najmniejsze zmiany budowy cząsteczek, nie produkuje przeciwciał przeciwko milionom własnych antygenów. Skoro każda cząsteczka czy komórka zwierzęcia A spowoduje powstanie skierowanych przeciw niej przeciwciał w organizmie zwierzęcia B, to dlaczego organizm atakuje tylko obce antygeny? (...) Dostający się do organizmu antygen musi się różnić od jego własnych antygenów, gdyż inaczej nie zostałby rozpoznany jako „obcy” i nie byłyby wytwarzane specyficzne przeciwciała. (...) Śmiało więc przyjęto, że każde zwierzę przychodzi na świat wyposażone już we wszystkie przeciwciała, których będzie potrzebowało. [s. 21-22]

1.2.3. Kontrargument: wyprodukowane przez człowieka cząsteczki, których nigdy przedtem nie było w środowisku naturalnym, również wywołują produkcję przeciwciał. [s. 20]

1.2.4. Argument: Organizm radzi sobie z tym problemem w fascynujący sposób. Wiązanie pomiędzy antygenem a przeciwciałem stymuluje limfocyty do dzielenia się i produkcji większej liczby przeciwciał. Ten proces zachodzi jednocześnie w milionach komórek pewna liczba **mutacji** jest przy tym nie do uniknięcia. Mutacje te są przyczyną powstawania przeciwciał o trochę zmienioną strukturę, z których niektóre mogą bardziej pasować do pierwotnego antygeny i lepiej się z nim łączyć. Te nowe komórki same zaczynają się dzielić i w czasie tych podziałów może dojść do kolejnych mutacji i jeszcze lepszego dopasowania przeciwciał do antygeny. (...) Jest to zjawisko **hipermutacji**, czyli zwiększenia częstości pojawiania się mutacji. [s. 25]

### 1.3. Spór o pierwotność: Forma czy funkcja?

To dzielenie włosów (...) ma na celu odnalezienie mechanizmów selekcji, dzięki którym złożone funkcje psychiczne pojawiły się u człowieka. Tradycyjne teorie ewolucji utrzymują, że rozwinęły się one stopniowo, natomiast teoria przerwanej równowagi – że powstały jednocześnie w krótkim okresie. [s. 31]



**1.3.1. Strukturaliści** utrzymywali, że dopiero odpowiednia struktura fizyczna dawała możliwości wypełnienia określonej funkcji. Jeśli funkcje te okazały się pożądane w określonej niszy ekologicznej, organizm przeżywał, jeśli nie umierał. [s. 27]

**1.3.2. Funkcjonalisci** utrzymywali natomiast, że konieczność wypełniania funkcji niezbędnych do przeżycia w określonej niszy ekologicznej kształtuje strukturę organizmu tak, by zapewnić możliwość ich wykonywania. Gould: „to funkcja organizmu zmienia się w odpowiedzi na zmiany środowiska i wymusza zmianę formy”. Takiego zdania byli: Lamarck i Darwin, pomimo, że ten ostatni wyznawał pogląd, że to sygnały płynące ze środowiska mają decydujący wpływ na zmiany zachodzące w organizmie. [s. 27]

**1.3.3.** Niektórzy badacze uważają jednak, że powstawanie gatunku może odbywać się na drodze tzw. **przerwanej równowagi** – gwałtownego pojawienia się dużej liczby mutacji po całych latach zastoju. (...) Goldschmidt był zwolennikiem **saltacjonizmu**. Uważał, że ewolucja odbywa się wielkimi skokami, np. para rodziców *Homo erectus* może mieć potomka *Homo sapiens*. Teoria ta zakłada, że gwałtowna mutacja może stworzyć nową jakość. [s. 30-31]

**1.3.3.1.** Steven Pinker i Paul Bloom zauważyli, że teoria przerwanej równowagi nie wyklucza innych teorii. (...) Zgodnie z naszą wiedzą w ewolucji zdarzały się okresy zastoju, gdy nie było żadnych zauważalnych zmian przez miliony lat. Potem w materiale geologicznym pojawiała się gwałtowna zmiana i powstawał nowy gatunek. [s. 31]

**1.3.4.** Teoria pendentywu Goulda: Gould przestrzegał anatomów, że struktury, które oni badają i starają się zrozumieć, mogły ewoluować w zupełnie innym celu i dopiero od niedawna wypełniają funkcje, który współczesny badacz mózgu stara się poznać. (...)

Teoria Goulda zakłada, że proces zmian ewolucyjnych może odbywać się bez udziału selekcji. Jeśli dodać do tego jego poglądy na teorię przerwanej równowagi, to mogłoby się wydawać, że kwestionuje on rolę selekcji. Jest to jednak pogląd daleki od prawdy. (...) Może on przecież zachodzić również w ramach zjawiska przerwanego stanu równowagi. [s. 34]

Pinker i Bloom tak interpretowali jego teorię pendentywu:

Pendentyw to zwężająca się trójkątna przestrzeń powstająca pomiędzy dwoma łukami ustawionymi do siebie pod kątem prostym. (...) jest architektonicznym produktem ubocznym powstającym przy budowie kopuły na łukach. Każdy pendentyw wypełniony jest malowidłami idealnie dopasowanymi do ich zwężającego się ku dołowi kształtu. Na jednym z nich w górnej części przedstawiony jest siedzący ewangelista, niżej postać człowieka, będąca personifikacją jednej z czterech biblijnych rzek (...) leje wodę z dzbaną w zwężającą się przestrzeń u swych stóp.

Malowidło to jest tak wspaniałe i harmonijne, że stwarza pokusę uznania go za punkt wyjścia, za przyczynę takiego właśnie kształtu otaczającej architektury. Ale takie spojrzenie odwraca prawdziwy obraz rzeczy. Wszystko tu zaczęło się od ograniczeń stworzonych przez architekturę. (...) Dopiero tak powstała przestrzeń zapełnia artysta.

Każdy, kto próbowałby twierdzić, że struktura architektoniczna (pendentyw) istnieje tylko dla wypełniającego ją obrazu, naraża się na podobną kpinę, jakiej użył Voltaire w stosunku do dr Panglossa: „Rzeczy nie mogą być inne niż są (...) wszystko jest zrobione celowo (...) nasze nosy są po to, by nosić okulary, więc nosimy okulary. Nogi są najwyraźniej po to, by nosić spodnie, więc nosimy je”. [s. 35-36]

**1.3.4.1.** Poglądy Goulda napotykają jednak poważną przeszkodę. Skomplikowane struktury organizmu nie mogą powstać inaczej niż w drodze doboru naturalnego. Jak wykazali Dawkins, Pinker i Bloom, absurdem byłoby uznanie, że oko czy język są ubocznym wynikiem zmian zachodzących w innych częściach organizmu. [s. 36]



1.3.5. Gazzaniga: Moim zdaniem gwałtowne zmiany nie mogły być przyczyną powstania takich zdolności poznawczych jak język. Tak samo jak oko, język jest zbyt skomplikowany, by mógł pojawić się nagle.<sup>1</sup> [s. 32]

Wiadomo, że niektóre zwierzęta mają systemy biologiczne, umożliwiające im skomplikowaną analizę przestrzeni, czasu i energii. Większość tych procesów przebiega poza świadomością zwierzęcia czy człowieka. Są automatyczne i kontrolowane przez pewne systemy peryferyjne wykształcone dzięki działającej nieustannie przez miliony lat selekcji – to jak komputerowy układ scalony z odpowiednim zestawem instrukcji do przeprowadzania właściwego zadania.

Tym samym nabywanie umiejętności mówienia po francusku lub angielsku – czy każdej innej – być może oznacza jedynie, że specyficzne środowisko wybiera jedną z wielu wrodzonych możliwości organizmu i kieruje odbieraniem i przetwarzaniem informacji w sposób właściwy temu środowisku. Uczenie się – to może być tylko czas, którego organizm potrzebuje na przeszukanie zestawu wrodzonych możliwości i wybranie odpowiedniego. [s. 39]

## 1.4. Mózg i umysł. Wzajemnego powiązania ciąg dalszy

1.4.1. Gazzaniga: Jeśli, jak staram się udowodnić w tej książce, większość naszych zdolności psychicznych jest wynikiem selekcji, dojrzały mózg, gdzie mieszczą się połączenia nerwowe umożliwiające zachodzenie złożonych, ludzkich procesów psychicznych, musi rozwijać się w genetycznie zaprogramowany, ściśle określony sposób. Badając zachowanie, chcemy się przekonać, czy np. niemowlę uczy się rozpoznawać twarze, czy też w mózgu istnieją odpowiednie połączenia umożliwiające rozpoznawania twarzy, które powstały dawno temu dzięki selekcji. [s. 40]

1.4.2. Teoria Jerne'a: Podstawą jej jest selekcja działająca na poziomie komórkowym. (...) Jerne uważa, że „selekcja odnosi się do procesu, w którym cecha, o którą chodzi, jest już obecna w systemie przed pojawieniem się sygnału (ze środowiska, przyp. M.K.), który jest rozpoznawany i wzmacniany. Na poziomie całego systemu wszystkie tego typu procesy mają charakter instrukcji, a w konsekwencji okazuje się, iż na niższym poziomie związane są z działaniem selekcji”. [s. 40-41] (...)

Nie ma wątpliwości, że zachowania instynktowne, wymagające precyzji i synchronizacji przekazywanych do mięśni poleceń, są wrodzone: analogicznie do części stałej łańcucha kappa<sup>2</sup>. Kształtowanie tej części ludzkiego zachowania, która wydaje się plastyczna, przypominałoby tworzenie części zmiennej łańcucha kappa. Skoro jednak obie są pod kontrolą DNA, może i plastyczność naszych zachowań zależy od DNA? [s. 43]

1.4.2.1. Jerne znalazł trzy analogie między systemem immunologicznym i prostym uczeniem się: 1) System immunologiczny jest trwale zmieniany przez pojawienie się każdego nowego antygeny, natomiast mózg jest zmieniany przez każde nowe doświadczenie. 2) obydwa systemy, zarówno mózg, jak i system immunologiczny, zdają się posiadać pamięć: gdy ten sam antygen pojawi się w organizmie po raz drugi, ów produkuje więcej skuteczniejszych przeciwciał. 3) doświadczenia zgromadzone przez system immunologiczny jednego organizmu nie są przekazywane potomstwu, tak jak moje umiejętności narciarskie nie zostaną przekazane moim dzieciom. [s. 42]

<sup>1</sup> Przykład na to: „Klasycznym przykładem (...) ewolucyjnej prowizorki jest budowa ludzkiego oka. Otóż nerwy łączące światłoczułe komórki z mózgiem wychodzą z przedniej, a nie tylnej części siatkówki – przebiegające z przodu „przewody” zastępują pole widzenia! Trudno sobie wyobrazić, żeby jakkolwiek inżynier przygotował taki projekt. A ewolucja właśnie w ten sposób skonstruowała oko, budując kolejne prowizorki tego, co miała do dyspozycji. Wyobraźmy sobie prymitywną formę życia sprzed milionów lat; jej światłoczułe komórki stopniowo ewoluowały, przekształcając się w coraz doskonalszy narząd wzroku. Ponieważ komórki światłoczułe były na początku nieskomplikowane, ich ułożenie nie miało znaczenia. Kiedy przeobraziły się z czasem w złożone, wyposażone w soczewkę oko, było już za późno na poprawkę projektu i przełożenie „drutów” na tył siatkówki.” [R. Brodie, *Wirus umysłu*, s. 68]

<sup>2</sup> Łańcuch kappa jest najważniejszą częścią przeciwciała, a składa się dwu części: stałej i wymiennej.



1.4.3. Argument: Zarówno badania na zwierzętach, jak i dane kliniczne wskazują, że normalny rozwój mózgu wymaga odpowiednich sygnałów ze środowiska, które powodują powstawanie normalnych połączeń nerwowych. [s. 48] Np.: Jak wykazali Hubel i Weisel, komórki odpowiedzialne za układ wzrokowy są **binokularne** (reagują na stymulację obu oczu), jednak jeśli w czasie rozwoju (w ciągu pierwszych dwu lat życia człowieka, przyp. M.K.) jedno oko zostanie zasłonięte, rozkład komórek zmieni się radykalnie i większość z nich będzie teraz reagować na stymulację jednego oka. W dodatku naprzemienna stymulacja raz jednego, raz drugiego oka zaburza normalny rozwój wzroku. Nawet gdy zmiany następują co kilka milisekund, powstają w korze wzrokowej nienormalne połączenia i widzenie stereoskopowe załamuje się. Neurony zaczynają konkurować ze sobą i komórki kory wzrokowi stają się komórkami **monokularnymi**. [s. 56]

1.4.4. Kontrargument: Te połączenia (nerwowe, przyp. M.K.) mogą prawdopodobnie powstać dzięki znacznikom chemicznym, jak proponował Sperry. [s. 53]

1.4.5. Argument: Każdy neuron w mózgu może utworzyć do 50 tysięcy połączeń (synaps), a w ludzkim mózgu jest ponad 11 miliardów neuronów. Biorąc pod uwagę wszystkie możliwe połączenia, można obliczyć, że liczba miejsc, w których może zachodzić wymiana informacji w mózgu, jest bliska liczbie cząsteczek we wszechświecie – niewyobrażalnie wielka. [s. 62] W ramach tego, system znaczników chemicznych jest mało prawdopodobnym.

1.4.6. Kontrargument: Realnie możliwości jest mniej, bo biorą pod uwagę tylko warunki zewnętrzne, a nie wszystkie możliwe. W ramach tego – jak chce Gazzaniga – mózg tylko odkodowuje i realizuje te połączenia, które uważane są za najbardziej odpowiednie.

## 1.5. Wnioski

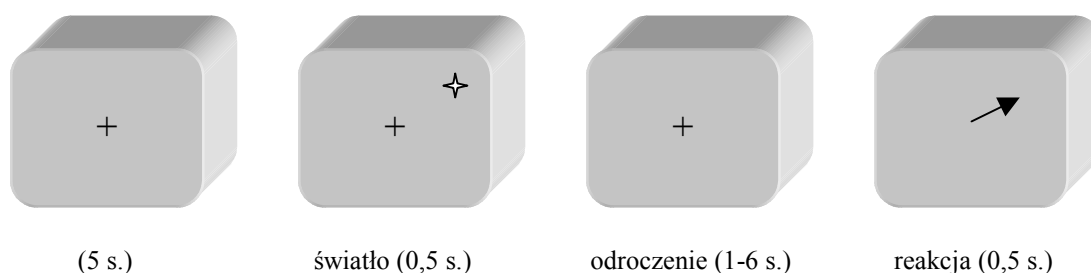
Plastyczność mózgu, na którą powołują się przeciwnicy teorii selekcji i zwolennicy wpływu środowiska, na rozwój mózgu i umysłu, można wytłumaczyć za pomocą pierwszej: To, co bierzemy za plastyczność mózgu, jest w rezultacie próbkowaniem i dostosowywaniem wewnętrznie wbudowanych możliwości do konieczności, wpływających z optymalnego funkcjonowania w środowisku pojedynczego organizmu. Stąd też różnorodność organizmów jednego gatunku!

## 2. Umysł

Głównym tematem wielu badań psychologicznych jest pytanie, czy nowo narodzone dziecko jest czystą kartą, czy też ograniczenia wypracowane przez ewolucję determinują, czego może się „nauczyć” o swoim środowisku. To pytanie jest kluczem do zrozumienia działania umysłu. [s. 78.]

### 2.1. Pamięć

#### 2.1.1. Eksperyment Patrici Goldman-Rakic z Yale.



Rysunek 1. Małpa nauczona jest koncentrować spojrzenie na centralnym punkcie monitora telewizyjnego (ekran 1). W jednym punkcie na ekranie na chwilę (0,5 sek.) zapala się światło (ekran 2); odroczenie reakcji trwa do sześciu sek. (ekran 3); punkt na środku ekranu znika, co stanowi dla małpy sygnał do przeniesienia wzroku do punktu, gdzie przed chwilą paliło się światło. Za: Gazzaniga, s. 65.

To, co odkryła Goldman-Rakic, można by nazwać „**neuronem pamięci**”. [s. 66]

2.1.2. Gazzanigi wnioski: Tłumacząc to odkrycie z punktu widzenia teorii selekcji, neuron ten istniał i reagował w taki sposób już od urodzenia. Gdy zwierzę „uczyło się” wykonywać zadanie, z którym nie miało szans zetknąć się w normalnym życiu, w rzeczywistości wypróbowywało różne strategie i możliwe reakcje, aż znalazło tę, którą eksperymentator nagradzał i którą zanotował. [s. 66]

## 2.2. Uczenie się i język

2.2.1. Na podstawie tego, co zostało już powiedziane w punkcie 1.4.3., w ramach rozwoju mózgu i umysłu, występuje zjawisko „**okresu krytycznego**” – w punkcie 1.4.3. było ono związane z poprawnym rozwijaniem się widzenia stereoskopowego. Dla nauki języka to okres od 18 miesięcy do 3 lat.<sup>3</sup> (Por. tamże, s. 94)

2.2.2. Argument: Wpływ środowiska zewnętrznego na rozwój umysłu potwierdzają różnice pomiędzy bliźniakami, w tym nawet pomiędzy bliźniakami jednojajowymi. (Por. Tamże, s. 71.)

2.2.3. Kontrargument: 1) Nie ma pod względem genetycznym dwu identycznych osób → stąd nie należy się dziwić, że pod względem umysłowym bliźniaki jednojajowe nie są identyczne.<sup>4</sup>

2.2.3.1. Gazzaniga: Gdyby wpływ różnic w środowisku był ważny, powinniśmy obserwować znacznie większe różnice. [s. 71]

Jerne zauważył, że podobnie jak każdy z nas ma własny, unikatowy zestaw przeciwciał, niewątpliwie zależny od DNA, tak też ma swoją, unikatową sieć nerwową, która decyduje o różnych zdolnościach. Te różnice w możliwościach są wydobywane i uruchamiane przez odmienne, czynniki środowiskowe. Tak więc każde dziecko ma ogromny repertuar możliwości, z których nie korzysta, ale które są gotowe do użycia w odpowiednich warunkach środowiskowych. To by wyjaśniało, dlaczego czynniki środowiskowe mają tak duży wpływ na zmienność obserwowaną wśród rodzeństwa: różne przeżycia

<sup>3</sup> Chociaż Condillac w *Traktacie o wrażeniach zmysłowych*, podaje przykład dziecka znalezione w lasach na Litwie, które miało około 8-12 lat i dopiero nauczono je mówić. Lecz, znowu, Lem dla przykładu, potwierdza to, co pisze Gazzaniga (por. *Bomba megabitowa*, s. 18).

<sup>4</sup> Nawet jeśli były (np. klonowanie) można to wytłumaczyć w kategoriach selekcji. Por. Wnioski z 2.5 i punkt 2.2.3.1.



ujawniają różne możliwości. Tak więc z punktu widzenia teorii selekcji obserwowana zmienność nie jest ani zaskakująca, ani dziwna, ale raczej możliwa do przewidzenia. [s. 73-74]

**2.2.4. William Quine:** Na początku lat sześćdziesiątych filozof William Quine jeszcze bardziej skomplikował podejście do problemu uczenia się, zwracając uwagę na mechanizm wnioskowania indukcyjnego. Skoro liczba możliwych hipotez na temat tego, czym nowy przedmiot może być, jest niemal nieskończona i skoro dziecko błyskawicznie uczy się języka, musi mieć wrodzoną umiejętność decydowania się na jedną z hipotez przy konfrontacji z nowym przedmiotem. Znowu pojawia się wizja dziecka rodzącego się z możliwościami umysłowymi zawierającymi doświadczenia gromadzone przez miliony lat ewolucji. [s. 79]

**2.2.5. Noam Chomsky:** Informacje nadchodzące od Noama Chomsky'ego i jego współpracowników wskazują, że dzieci nie uczą się języka, ale rodzą się już z wiedzą o tym, jak działa ten system. Tak więc gdy nauczyciel mówi: „To jest ciężarówka”, dzieci wiedzą, że nazwa odnosi się do samej ciężarówki, a nie do koloru, jednego z jej kół ani do czynności podawania przedmiotu dziecku czy do innego z wielu możliwych znaczeń. [s. 79] (...)

Stwierdzenie tego faktu doprowadziło kilku badaczy do wniosków, że przy nauce języka dzieci stosują wrodzoną umiejętność dobierania właściwej hipotezy do istotnych cech przedmiotu. Słyszac słowo „ciężarówka”, dziecko skupia uwagę na całej ciężarówce i przypisuje tę nazwę całemu przedmiotowi. Tę umiejętność, która jest wbudowana w mózg, dziecko zawdzięcza milionom lat ewolucji. Nie musi uczyć się zasady, uczy się tylko słowa „ciężarówka”. Ta umiejętność została opisana jako zdolność dziecka do pojmowania obiektu jako całości i jest odbiciem wczesnej, prymitywnej cechy systemu ludzkiego. W dodatku gdy dziecko przypisuje już nazwę do danego przedmiotu, obudowuje go całym systemem skojarzeń. [s. 79-81]

**2.2.5.1. W ten sposób dokonuje się pierwsza **kategoryzacja** świata, np. jak dowiodły badania Ellen Markman z Uniwersytetu w Stanford: Ucząc się słowa, dziecko traci zainteresowanie dla podejścia tematycznego i kieruje uwagę na sam obiekt; stopniowo wypracowuje pojęcie o tym, co to za typ obiektu i do jakiej kategorii należy go zaliczyć. Proces ten przebiega automatycznie, w miarę jak rozwój mowy zmusza dziecko do nabywania umiejętności nazywania przedmiotów. [s. 81]**

**2.2.5.1.1. Fakt, że dzieci tworząc kategorie odnajdują coś w rodzaju sensu biologicznego, sugeruje, że obiekty należące do danej kategorii mają jakąś ukrytą „istotną cechę” pozwalającą na wyciąganie wniosków dotyczących fizycznych podobieństw, a nie odwrotnie. Odwracając pytanie, Gelman zastanawiała się, jak dzieci ograniczają swoje możliwości wnioskowania indukcyjnego, tak by kierować się przynależnością obiektu do danej kategorii. (...) ustalono, że ważnymi czynnikami ograniczającymi kierunek wnioskowania są takie cechy kategorii jak jednorodność i naturalność. Im bardziej jednorodne i wypełnione naturalnymi obiektami są kategorie, tym łatwiejsze jest wnioskowanie. [s. 83]**

**2.2.6. Gazzaniga:** Uczenie się języka i tworzenie pojęć można porównać z immunologicznymi mechanizmami selekcji przeciwciał. Zdolność do indukcyjnego tworzenia hipotez o taczającym świecie wydaje się od samego początku ograniczona i ukierunkowana poznawaniem znaczeń słowa. (...) Zdolność do tworzenia kategorii pociąga za sobą wiele innych, umożliwiających wyciąganie całej serii wniosków, jak na przykład zakładanie, że właściwości odnoszące się do jednego obiektu odnoszą się także do wszystkich innych obiektów tej samej kategorii. Zdobywanie większej liczby informacji o znaczeniu słowa lub o właściwościach obiektu powoduje precyzyjniejsze rozróżnienia i podziały na kategorie, ale zanim do tego dojdzie, nowe informacje są przetwarzane w ramach struktur dotychczas istniejących kategorii. Tak więc ograniczenia w uczeniu się można porównać do mechanizmów selekcji przeciwciał. [s. 84]

**2.2.6.1. Język ma anatomiczne podłoże w odpowiednich obszarach mózgu. Zwykle w lewej półkuli mieszczą się specyficzne pola odpowiedzialne za język i pewne aspekty gramatyki. Ośrodek Broca uważany jest za najważniejszy obszar mózgu biorący udział w powstawaniu i prawdopodobnie w rozumieniu gramatyki. Uszkodzenia w tej części mózgu powodują, że pacjent wprawdzie rozumie**



język, ale zwykle nie potrafi zrozumieć ani prawidłowo użyć składni. Pacjenci z rozdzielonymi półkulami mózgowymi, używając tylko lewej półkuli, byli w stanie zastosować składnię. Niektórzy, używając tylko prawej oddzielonej półkuli, mogli zrozumieć prosty język, ale nie byli w stanie użyć składni. [s. 92]

**2.2.7. Podsumowanie:** Gazzaniga więc twierdzi w ostateczności, że istnieją poważne dowody, iż 1) język jest biologicznym atrybutem naszego gatunku; 2) jego używanie związane jest ze specyficznymi obszarami mózgu; 3) istnieje okres krytyczny dla jego rozwoju; 4) pewne uniwersalne elementy gramatyki występują we wszystkich językach (dzięki kategoriom).<sup>5</sup> (Por. s. 97)

**2.2.7.1.** Ciągle jeszcze nie wiemy, jak dzieci uczą się gramatyki. Lingwiści, na przykład Pinker, utrzymują, że ten proces odbywa się na zasadach indukcji (...): Dziecko słyszy zdania wypowiedziane przez rodziców, inne dzieci lub rodzeństwo i musi na tej podstawie dojść do ogólnych wniosków na temat całego języka. (...) Zadanie to jest jednak bardzo trudne, gdyż istnieje nieskończenie wiele błędnych hipotez, które mogą doskonale pasować do tego, co dziecko słyszy. Formułowanie i testowanie hipotez na temat języka wymagałoby wielofunkcyjnego urządzenia logicznego. Możliwość hipotez musi więc być w jakiś sposób ograniczona. [s. 102]

**2.2.7.2.** Więc: Pinker i Bloom zauważają, że nawet najlepszy komputer musi być odpowiednio zaprogramowany. „Uczenie się języka nie jest programowaniem; rodzice dostarczają dziecku zdań w danym języku, nie zasad języka. Sądźmy, że programowanie jest wykonywane przez proces selekcji”. [s. 103]

## 2.3. Inteligencja

**2.3.1.** Pierwsze, na co należy zwrócić uwagę to, że Gazzaniga nie definiuje, co to jest inteligencja.

**2.3.2.** Ogólne zasady teorii selekcji sugerują, że w ludzkim mózgu powstał ogromny zestaw szlaków nerwowych i każdy z nich może zostać wybrany, jeśli użycie go będzie w danych okolicznościach korzystne. [s. 105-106]

**2.3.2.1.** To, co z tego wynika to, że 1) inteligencja zależy od takich „zestawów szlaków nerwowych”, a dokładnie od ich siły i 2) człowiek jest skończenie wyposażony do poznawania świata, czyli istnieją rzeczy, których nie może się poznać/nauczyć, ze względu na swoje genetyczne ograniczenia!

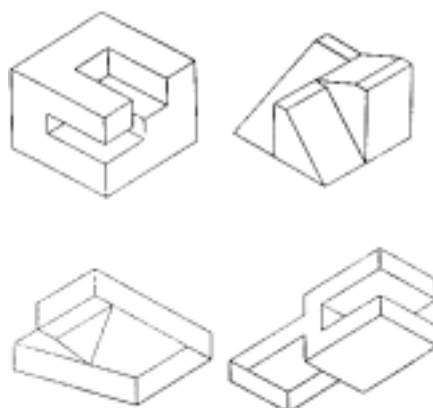
**2.3.2.1.1.** Na 1) argumentów dostarczą nam *neurosciences*, na 2) takie paradygmaty poznania jak *priming* (torowanie), który polega na ustawianiu bodźców w takiej kolejności, że osoba badana reaguje szybciej na drugi bodziec dzięki odpowiednim cechom pierwszego. (...) Na poniższym rysunku obie figury geometryczne umieszczone u góry są obiektami, które mogą realnie występować w trójwymiarowej przestrzeni; istnienie dwóch dolnych figur jest niemożliwe, gdyż zawierają w sobie elementy naruszające zasady konstrukcji struktur przestrzennych. Schacter i Tulving odkryli, że gdy takie figury pokazywano badanym osobom, zjawisko *priming* zachodziło dla figur realnych, ale nie było

---

<sup>5</sup> Warto przetoczyć jeszcze jedną koncepcję języka wbudowanego w naszą strukturę neuronalną, tzw. **język mentalski**, filozofa J. Fodora: **1)** Posiada skończoną bazę prostych terminów semantycznych. **2)** Nieskończenie wiele semantycznych złożonych terminów na podstawie (1) i syntaktycznych reguł. **3)** Nieskończenie wiele zdań generowanych na podstawie (1), (2) i reguł syntaktycznych.



obserwowane przy figurach niemożliwych. To tak, jakby ludzki mózg po prostu automatycznie, szybko odrzucał te rysunki, które nie mają sensu dla naszego systemu poznania. (...) [s. 123]



Rysunek 2. Figury geometryczne Schactera i Tulvinga. Za: Gazzaniga, s. 124.

## 2.4. Przekonania

2.4.1. System tworzenia przekonań jest, według Gazzanigi, swoisty dla ludzi. Przekonania powstają dzięki zdolności wyciągania wniosków. Zupełnie czymś innym jest odgadnąć zamiary sąsiada z jego miny i przedsięwziąć odpowiednie kroki niż zapamiętać jego minę czy zachowanie i wyrobić sobie na tej podstawie przekonanie o jego charakterze. Przy następnym spotkaniu, nawet jeśli będzie miał przyjazną minę, przekonanie o jego prawdziwej naturze może wpłynąć na decyzje niepodjęcia z nim bliższych kontaktów. Ludzka zdolność do wnioskowania pozwala wyjść poza dostępne w tej chwili dane i stworzyć hipotezę na jakiś temat, która może następnie stać się przekonaniem. [s. 125]

2.4.1.1. Badania nad iluzjami: Układ wzrokowy (...) wyposażony jest w pewne wyobrażenie obiektu, ale jego działanie nie zawsze jest w zgodzie z tą wiedzą. Układ ten może przyjąć nawet najdziwniejsze spostrzeżenia, jeśli iluzja jest dostatecznie silna. (...) Mamy zdolność wykrywania niezgodności tego, co widzimy, z tym, co może się naprawdę dzieć, ale nie mamy możliwości zmodyfikowania tego, co widzimy. [s. 127-128]

2.4.1.1.1. Leslie, a za nim Gazzaniga, twierdzą, że posiadamy centralny ośrodek nerwowy powodujący świadomość logicznych zasad – np. zasady *no cohabitation* (kilka obiektów nie może zajmować w tym samym czasie tej samej przestrzeni) – i potem bodźce wzrokowe odnoszone są do tego centralnego ośrodka, który może również pełnić funkcję ciągle rosnącej encyklopedii wiedzy i zdroworozsądkowych teorii o świecie. [s. 129]

Ośrodek tej znajdowałby się w lewej półkuli.

2.4.2. Gazzaniga: Za niezwykłą zdolność wyciągania wniosków zarówno o wewnętrznym stanie naszego ciała, jak i o działaniach własnych i innych ludzi wydaje się odpowiadać lewa półkula mózgowa. [s. 126]



## 2.5. Rozwój procesów myślenia

2.5.1. Mózg rozwija się wraz z człowiekiem. Nie ma większego sensu uczyć dzieci czegoś, do czego jeszcze nie są przygotowane, np. mowy przed 1 rokiem życia.

2.5.1.1. Zobaczmy jak to jest z rozwojem mowy: 1) około roku dzieci zaczynają mówić pierwsze słowa, 2) w wieku osiemnastu miesięcy zaczynają zwykle je łączyć, 3) większość trzylatków jest w stanie prowadzić rozmowę w swoim ojczystym języku [s. 91-92]; W umyśle trzyletniego dziecka zachodzą gwałtowne zmiany. Zmienia się on w niepełną jeszcze wersję umysłu dorosłego człowieka. Według ostatnich badań Henry'ego Wellmana z Uniwersytetu w Michigan trzyletnie dziecko potrafi wywnioskować z opowiadania, jakie są przekonania bohatera i jakie konsekwencje z nich wynikły. Co więcej, gdy w opowiadaniu występuje, jak to określił Weelman, „konflikt przekonań i pragnień”, trzyletnie dziecko potrafi zauważyć, jak przekonania bohatera mogą wziąć górę nad pragnieniami. [s. 133], 4) Dzieci około czwartego, piątego roku życia zaczynają kłamać i przekazywać innym mylące informacje. [s. 133] Co tłumaczy się przez skomplikowane kontakty społeczne i w ramach nich rywalizację, w tym rywalizację zdolności poznawczych. (Por. s. 104)

2.5.2. Jeżeli jest tak faktycznie, że system poznawczy rozwija się stopniowo i wzrasta wraz ze wzrastaniem człowieka, to 1) jego rozwój można prześledzić począwszy od dzieciństwa (Por. s. 135) i 2) zakłócenie jego pracy w danym czasie – tzw. „okres krytyczny” (patrz 2.2.1.) – zakłóca prawidłowy jego rozwój.

## 2.6. Modułowa koncepcja mózgu

2.6.1. Liczne eksperymenty związane z **komisurotomią** – operacją rozdzielenia półkul mózgowych – dowiodły, że informacja, której nauczono jedną półkulę, nie była znana drugiej. [s. 136] (...) Ponadto każda z półkul wydawała się wyspecjalizowana w różnych dziedzinach aktywności umysłowej. Lewa odpowiadała za mowę, podczas gdy prawa lepiej sobie radziła z zadaniami związanymi ze wzrokową orientacją przestrzeni. [s. 137-138]

2.6.2. Nowe odkrycia sugerowały, że mózg jest zorganizowany w sposób modułowy, z wieloma układami działającymi na różnych poziomach, w których procesy przetwarzania danych odbywają się poza zasięgiem naszej świadomości. Ten modułowy system jest zdolny do generowania różnych zachowań, zmian nastroju czy aktywności poznawczej. Aktywność ta jest śledzona i poddawana syntezie przez umiejscowiony w lewej półkuli mózgowej specjalny **system interpretacji**. Prawa półkula nie posiada takiego systemu, nie ma też innych elementów niezbędnych do przeprowadzania procesów logicznych i dedukcji. [s. 140]

2.6.2.1. Ważny eksperyment: Przeprowadziliśmy serię testów, w których pacjentom pokazywaliśmy fragmenty filmów, zawierające sceny brutalne lub spokojne, w taki sposób, że docierały tylko do jednej półkuli mózgowej. Film był widoczny tylko dla jednego oka, gdy pacjent patrzył wprost, a system komputerowy śledził położenie jego oczu i przy próbie patrzenia w bok automatycznie wyłączał projektor. W czasie jednego z testów prawej półkuli pacjentki V.S. pokazano film, na którym jeden człowiek wrzucał drugiego do ognia. Powiedziała potem: „Nie wiem, co zobaczyła. To był chyba jasny błysk. A może drzewa, czerwone, jak na jesieni. Nie wiem czemu, ale czuję się przerażona. Jestem zdenerwowana. Nie lubię tego pokoju, a może to wasze badania źle na mnie wpływają”.

Potem, myśląc, że nie słyszę, powiedziała do jednego z pacjentów: „Wiem, że lubię doktora Gazzanigę, ale w tej chwili boję się go, choć nie wiem, dlaczego”. Najwyraźniej pobudzenie emocjonalne prawej półkuli udzieliło się lewej. Lewa półkula nie знаła treści filmu, która spowodowała taką zmianę nastroju, ale przeżywała podobne emocje i starała się je interpretować.



2.6.2.1.1. Ważne zastrzeżenia (M.K.): 1) Jak to się dzieje, że prawa półkula, chociaż faktem jest, że nie wypowiada się, co widziała, bo i nie może, to w ogóle, mówi cokolwiek na ten temat (język jest w lewej półkuli zlokalizowany)? 2) Jak odbywa wpływ prawej półkuli na całościowe zachowanie pacjenta – tu niepokój – a potem przekaz go do lewej półkuli, gdy nie ma między nimi połączeń?

2.6.2.2. Język jest na pewno sposobem ujawniania działań systemu interpretacji. [s. 145]

2.6.2.3. System interpretacji daje nam również (zapewne wraz z systemem doświadczeń, które jak pamiętamy odkodowują w nas właściwości przystosowawcze, przyp. M.K.) możliwość bycia niepowtarzalnym. Teoria doboru naturalnego twardo rozstrzyga problem przeciwstawiania sobie cech wrodzonych i nabytych, twierdząc, że w ciągu całego życia jedynie wydobymy to, co zostało wcześniej zapisane w naszym mózgu. Odkrywamy jedynie wrodzone możliwości. Taki obraz jest raczej przygnębiający, ale sądzę, że wrodzone możliwości systemu interpretacji nadają każdemu z nas własny, niepowtarzalny koloryt. Działanie tego systemu opiera się przecież na jednostkowych doświadczeniach życiowych, które dla każdego z nas są jedyne w swoim rodzaju. [s. 151] Czyli: to kim jesteśmy nie zależy od nas, ale zależy od nas jaką nadamy temu wartość!

2.6.3. Półkule mózgowe i przypisane im główne zadania.

LEWA	PRAWA
Mowa (język?)	Rozpoznawanie (percepcja)
Przekonania (interpretacja + pierwsze teorie)	Wyobrażenia
Zdolności matematyczne	Zdolności artystyczne
ASYMETRYCZNOŚĆ PÓŁKUL	
Odpowiada za prawą stronę ciała	Odpowiada za lewą stronę ciała

Rysunek 3. Tabela podziału zadań pomiędzy półkule mózgowe. [Zestawienie własne]

## 2.7. Uzależnienia

2.7.1. Uzależniające narkotyki są mocnym argumentem na rzecz twierdzenia, że środowisko może wpływać na życie. [s. 157]

2.7.2. Mamy już wiele dowodów wskazujących, iż istnieje pewna współzależność między cechami mózgu a skłonnością do nałogów. Coraz więcej badań dostarcza również dowodów na ich dziedziczny charakter. [s. 159] Nie jest jednak jasne, czy właściwości genetyczne powodują skłonność do konkretnych czynników uzależniających czy wpływają jedynie na pewne cechy osobowości. W tym ostatnim wypadku osoba, która odziedziczy gen determinujący niespokojny charakter, może odczuwać pociąg do alkoholu jako do substancji uspokajającej. Choć alkohol na pewien czas usuwa uczucie niepokoju, używanie go w takich celach na dłuższą metę z dużym prawdopodobieństwem doprowadzi do nadużywania i przekształci się w alkoholizm. Jeśli więc gen, który rozpoczął cały ten proces, nie ma bezpośredniego związku z alkoholem, bardzo trudno będzie z nim powiązać takie zachowanie. Niełatwo więc stwierdzić, w czym tkwi prawdziwa przyczyna nałogu. [s. 159]

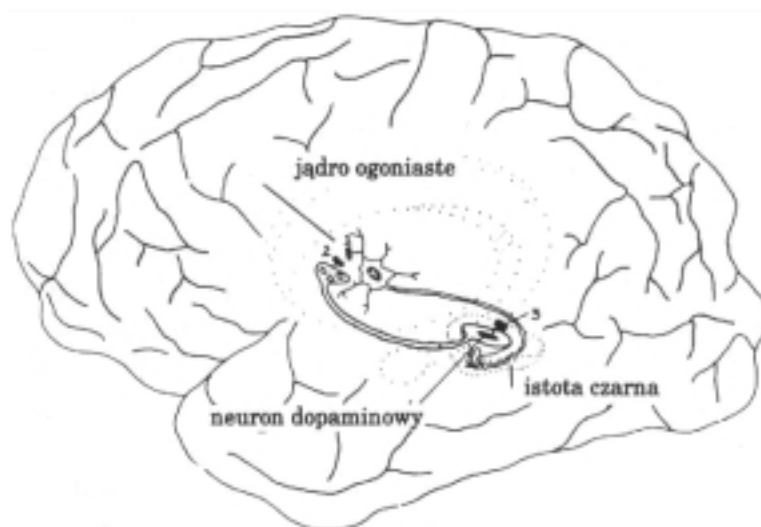


2.7.3. To, co możemy powiedzieć o środkach takich jak narkotyki to, to, że 1) podstawą ich działania jest chemia, 2) analizując, w jakich wypadkach są brane – największy wpływ na zażywanie ma zasada nagrody: pobudzające odprężają, pobudzające dają większą wydajność.

2.7.4. Floyd Bloom i George Koob z kliniki Medycznej Scipps w Kalifornii (...) zidentyfikowali szlaki nerwowe prowadzące do ważnego ośrodka nerwowego w mózgu, połączonego z innymi okolicami mózgu w sposób pozwalający na powstawanie poczucia nagrody. W normalnych warunkach ten szlak mózgowy umożliwia powstawanie poczucia nagrody w wyniku odpowiednich zachowań w niektórych kontekstach społecznych. Jeśli człowiek odczuwa, że codzienny bieg wydarzeń nie dostarcza mu bodźców wystarczających do utrzymania odpowiedniej równowagi wewnętrznej, zażywa niewielkie ilości narkotyków, które dostarczają mu brakującego odczucia nagrody. [s. 162] Można chyba nazwać to zjawiskiem kompensacji.

2.7.5. Wiadomo, że mózg kręgowców wyposażony jest w mechanizmy pomagające w łagodzeniu takich odczuć jak ból, specjalnie, rozsięte po całym ciele receptory reagują na wytwarzane przez organizm opiaty zwane endorfinami. Skoro zwierzęta również mogą być nadmiernie pobudzone, przygnębione, zmęczone lub w złym nastroju, wytworzyły się w ich organizmach odpowiednie systemy receptorów i związki chemiczne, które mogą pomagać w modelowaniu tych nastrojów, łatwo sobie wyobrazić, że pod naciskiem selekcji podobne systemy powstały w różnych rodzajach mózgów. (...)

Działanie tych związków chemicznych odbywa się przez odpowiednie receptory mózgu. Skoro liczba tych receptorów determinowana jest przez mechanizmy genetyczne, powinna istnieć pewna zmienność ich liczby i efektywności ich działania. I rzeczywiście, w zasadzie wszystkie nastroje są odbiciem aktywności i zmienności systemu receptorów. [s. 165]



Rysunek 4. Schemat pokazujący miejsca w mózgu, w których dopamina może modulować działanie różnych narkotyków. Cyframi 1,2,3 zaznaczono obszary blokujące lub stymulujące receptory dopaminowe. Za: Gazzaniga, s. 170.

2.7.6. **Alkoholizm:** Nie należy raczej mówić o genetycznym czy biochemicznym podłożu alkoholizmu, tylko o czynnikach genetycznych prowadzących do używania alkoholu. [s. 170] Ale...

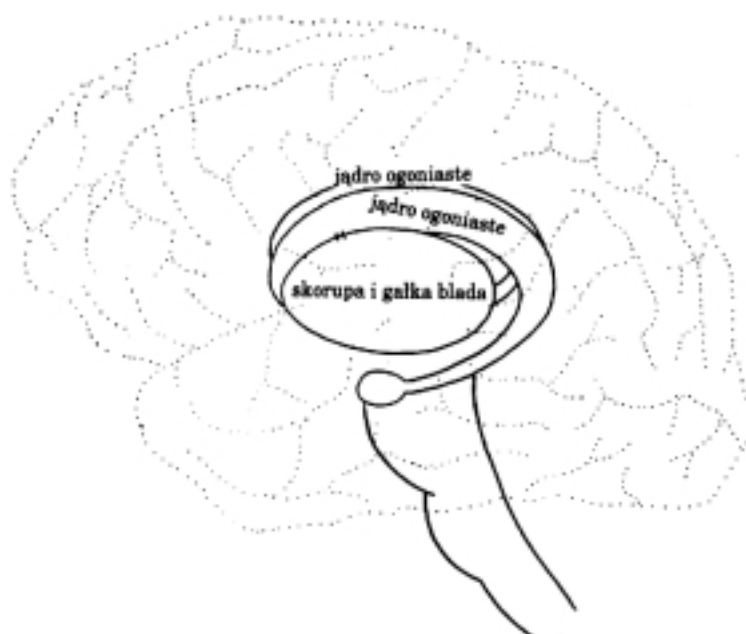
2.7.6.1. Obecnie toczy się dyskusja, czy przyczyną alkoholizmu, przynajmniej częściowo, może być aktywność receptora dopaminowego D2. Stwierdzono, że jeśli zwierzętom poda się środki blokujące działanie tego receptora, piją więcej etanolu. (...) Przypadki alkoholizmu mogą więc być związane z zaburzeniami w obrębie genu kodującego receptor dopaminowy D2. Oznaczałoby to, że zmiany w ekspresji genu powodują stosowanie bez umiaru substancji, której używanie jest normalnie u naszego



organizmu regulowane przez mózg. [s. 169-170] Pamiętamy, że mówimy tu o alkoholikach – 6% Amerykanów – a nie o ludziach zażywających co najmniej raz w roku alkoholu – 90% Amerykanów.

2.7.6.2. Osoba, której jedno z rodziców było alkoholikiem, ma dwa do czterech razy większą szansę zostania alkoholikiem od tej, której rodzice nie byli alkoholikami. [s. 167-168]

2.7.7. **Nadpobudliwość seksualna i hazard** (2-3% populacji): Najczęściej łączy się je ze strukturami podkorowymi związanymi z regulacją czynności ruchowych, z jądrami podstawy. Liczne badania wykazały różnice fizjologiczne w tym układzie między pacjentami z zaburzeniami typu obsesji i natręctw a osobami normalnymi. Badania metodą skaningu CT wykazały, że pacjenci z takimi zaburzeniami mają mniejszą objętość niektórych jąder w obrębie jąder podstawy. Natomiast skaningu PET wykazał zwiększony poziom metabolizmu w tej okolicy oraz w rejonie płata czołowego. [s. 175-176]



Rysunek 5. Jądra podstawy. Jądro ogoniaste, przedmurze i gałka biała. Za: Gazzaniga, s. 176.

2.7.7.1. Są jednak różnice w przejawianiu się obsesji seksualnych u kobiet i mężczyzn. Mężczyźni mają tendencję do nie kontrolowanego promiskuityzmu, autoerotyzmu, podglądania i ekshibicjonizmu oraz do popełniania przestępstw seksualnych, takich jak gwałt, molestowanie i kazirodztwo. Kobiety natomiast mają skłonność do częstych i niebezpiecznych przygód seksualnych. [s. 179]

2.7.7.2. Dowodem na biologiczne predyspozycje do wybujałych zachowań seksualnych czy specyficznych sposobów uprawiania seksu są związki między nadpobudliwością seksualną a cechami fizycznymi. Goodman (Z Uniwersytetu Kolumbijskiego, przyp. M.K.) stwierdził, że nadpobudliwość seksualną u kobiet skorelowana jest z małym biustem, niskim głosem, trądzikiem i nadmiernym owłosieniem. [s. 179-180]

2.7.7.3. Co ciekawe, a czego Gazzaniga już nie podaje, zdaje się, że powyższe dwa punkty można wspólnie ze sobą połączyć. Wymienione cechy kobiet z podwyższoną pobudliwością



seksualną są typowymi cechami mężczyzn i spowodowane są przez większą, niż normalna, ilość męskiego hormonu – estrogenu i przez to mniejszą kobiecego – progesteronu.

**2.7.8. Depresje:** Ocenia się, że ok. 13 do 20 % populacji miewa objawy depresji. [s. 192]

**2.7.8.1.** Gazzaniga przeciwstawia się teorii psychoanalitików, twierdząc, że to wyjaśniają to, co niewyjaśnialne, za pomocą niewyjaśnialnego (zjawiska podświadomości oraz wpływów środowiska, których nie można prześledzić).

**2.7.8.2.** Wiele dowodów wskazuje na dziedziczny charakter głębokiej depresji. Badania nad bliźniętami wykazały, że częstość współwystępowania głębokiej depresji wynosi 65 proc. Dla bliźniąt jednojajowych i tylko 14 proc. Dla dwujajowych. [s. 195]

**2.7.8.3.** Zgodnie z ogólnie przyjętą teorią o działaniu katecholamin (tj. adrenaliny i noradrenaliny) głęboka depresja powodowana jest deficytem noradrenaliny w ośrodkach sterujących narządami wykonawczymi (efektorami) w centralnym układzie nerwowym. Innymi słowy, uważano, że obniżony poziom noradrenaliny w mózgu powoduje objawy depresji, a podwyższony prowadzi do objawów maniakalnych. Hipotezę tę potwierdzał fakt, że środki pomagające w przezwycięzeniu depresji podnoszą poziom noradrenaliny w mózgu, a środki leczące manię obniżają go. [s. 197]

Inne badania wykazują, że zarówno serotonina, jak i noradrenalina mogą brać udział w powstawaniu depresji. (...) Według hipotezy serotoninowo-noradrenalinowej obniżony poziom serotoniny stwarza warunki do powstawania zaburzeń emocjonalnych, a wtedy podwyższony poziom noradrenaliny powoduje manię, natomiast obniżony – depresję. [s. 197-198]

**2.7.8.4.** Są również osoby i przypadki osób zapadających na depresję zimową (sezonowe zaburzenia emocjonalne), które wykazują takie symptomy depresji, jak: zbyt dużo snu, zbyt dużo jedzenia i przybieranie na wadze. Taką reakcją można uznać za przystosowawczą, gdyż obejmuje strategię oszczędzania energii w okresie, gdy jest mniej pożywienia, a temperatura otoczenia jest niska. [s. 199]

**2.7.8.5.** Przystosowawcza rola depresji. Są opinie, że zmiany nastroju mają funkcję samoregulującą, która pomaga organizmowi w orientowaniu się w swoim stanie emocjonalnym. [s. 200] Pytanie jednak po co nam taka orientacja, którego Gazzaniga nie stawia w książce.

**2.7.9. Mimika twarzy:** Nasze zdolności do kontrolowania mimiki zaczęły się rozwijać w okresie plejstocenu. Intencje osobnika łatwo wyczytać z jego twarzy, a więc zdolność do maskowania tych intencji mogła być ewolucyjnie korzystna. Jedynie ludzie są wyposażeni w szlaki nerwowe służące zarówno do kontrolowania spontanicznej mimiki, jak i do przybierania celowo, świadomie kontrolowanego wyrazu twarzy. [s. 201] (...) Gdy tylko mechanizm ten powstał i zaczął funkcjonować, rozpoczął się proces nazywany „**poznawczym wyścigiem zbrojeń**”. [s. 203]

## 2.8. Choroby, infekcje, alergie

**2.8.1.** Tzw. teoria **programu adaptacyjnego**, ewolucjonisty G.C. Williamsa i psychiatry Randolpha Nesse'a: każda część systemu biologicznego ma pewną funkcję przystosowawczą i jeśli uda się ją określić, można znaleźć i opisać inne przystosowawcze procesy lub struktury związane z tą funkcją. [s. 208]

**2.8.1.2.** Reakcje, które zostały wyselekcjonowane tysiące lat temu, nadal odgrywają ważną rolę w naszym codziennym życiu. Odnosząc ten fakt do opieki zdrowotnej, zastanówmy się, czy lekarze



powinni leczyć pacjentów za pomocą dwudziestowiecznych metod (tzn. narzucać naszemu ciału zdobycze technologii). Czy powinni w leczeniu wykorzystywać reakcje przystosowawcze wyselekcjonowane w ciągu tysięcy lat ewolucji (tzn. kierować procesami, które już istnieją w naszym ciele)? [s. 207-208]

**2.8.1.2.1.** Niektórzy (zwolennicy interwencji) mają na uwadze osiągnięcie szybkich, choć krótkotrwałych efektów i wygodę pacjenta, obniżają więc temperaturę ciała, co może przedłużyć normalny czas powrotu do zdrowia. Wiadomo na przykład, że czas trwania ospy wietrznej przedłuża się o jeden dzień, jeśli pacjent zażywa aspirynę w czasie choroby. Inni lekarze podają leki sterydowe, by zmniejszyć opuchliznę, ale wiadomo, że sterydy tłumią działanie systemu immunologicznego, co zwiększa niebezpieczeństwo infekcji są jednak tacy, którzy nie ruszają skręconej kostki, ale zalecają swoim pacjentom poleżeć trochę w łóżku. [s. 210] To drugie podejście zaleca Gazzaniga.

**2.8.1.2.2.** Ostatnio Margie Profet wykazała, że reakcja alergiczna jest po części obroną przed trucznymi. Substancje, które wywołują alergie, są zwykle toksynami lub związkami, które często zawierają toksyny. Objawy alergii, takie jak wymioty, biegunka, kaszel, łzawienie i katar, prowadzą do usunięcia trucizny z organizmu. Opuchlizna i obniżone ciśnienie krwi utrudniają przedostanie się toksyny do krwiobiegu i rozniesienie po całym organizmie, gdzie może spowodować szybkie i poważne uszkodzenia. Zalecane wtedy zwykle stosowanie leków antyhistaminowych do zmniejszania objawów alergii może wystawić organizm na zwiększone działanie toksyn, co z kolei może prowadzić do zwiększonego ryzyka powstania raka. [s. 211]

## 2.9. Starzenie się

**2.9.1.** Słynny brytyjski immunolog Peter Medawar jako pierwszy sugerował, że starzenie się jest powodowane przez geny, które mają pozytywny wpływ na organizm na wczesnych etapach życia. Wtedy nawet słabe pozytywne efekty mogą mieć znaczenie dla selekcji, choć późniejszy wpływ tych genów może okazać się niekorzystny. W naturalnych warunkach większość zwierząt nie dożywa starości; zwykle są wcześniej zjadane, co nie pozwala na ujawnienie się negatywnego wpływu takich genów. [s. 213]

**2.9.1.1.** Można to donieść do przykładu ludzi, którzy odkładają tłuszcz bardzo wydajnie, ale z powodu warunków, w jakich współcześnie żyją, nigdy nie doświadczają okresów głodu, do których są szczególnie dobrze przystosowani (Taką rolę pierwotnie, a teraz w świecie zwierząt, pełni odkładanie tłuszczu, przyp. M.K.). [s. 213]

**2.9.2.** Staniemy wkrótce przed trudnym dylematem, gdy geny powodujące starość zostaną odnalezione i zidentyfikowane (Już dzisiaj są, przyp. M.K.). być może już niedługo dzięki badaniom genetycznym będziemy mogli stwierdzić, czy płód jest obciążony genami powodującymi daną chorobę. Skoro jednak geny powodujące starzenie się mają wyraźny pozytywny wpływ na wczesne stadia rozwojowe, nie ma sensu blokowanie ich działania. Dynamiczne interakcje wewnątrz organizmu są tak skomplikowane, że naprawa jednego bez uszkodzenia innego jest niemożliwa. [s. 213]

**2.9.3. Stres i pamięć:** Odkrycie związku między mechanizmem reakcji na stres a mózgiem pozwoliło na nowe spojrzenie na wzajemne zależności między umysłem a zdrowiem fizycznym. Wiadomo, że kora mózgowa oddziałuje na niewielką strukturę u nasady mózgu, zwaną podwzgórzem, która bierze udział w regulacji procesów fizjologicznych organizmu. Podwzgórze z kolei wpływa na przysadkę mózgową, a ta pobudza korę nadnerczy do wydzielania glukokortykoidów, które biorą udział w reakcji na stres. Te połączenia między mózgiem a ciałem przekonały wiele osób, że nasz stan psychiczny może mieć wpływ na fizjologiczne funkcje organizmu, a więc i na stan zdrowia. [s. 223]



2.9.3.1. Związki chemiczne uwalniane podczas reakcji na stres pobudzają tę część mózgu (tzn. hipokamp, przyp. M.K.), być może więc pamięć (za którą właśnie hipokamp jest odpowiedzialny, przyp. M.K.) staje się wyjątkowo dobra bezpośrednio po gwałtownym stresie. Mogłoby to wyjaśniać, dlaczego ludzie zachowują niezwykle żywe wspomnienia z czasu, gdy spotkał ich nagły, nieprzyjemny wypadek. [s. 224]

2.9.3.2. Wyniki badań Sapolsky'ego (dr Robert Sapolsky z Uniwersytetu Stanford, przyp. M.K.) skłaniają do wzięcia pod uwagę również ujemnego wpływu reakcji na stres, na tę strukturę mózgu, związanego z innym aspektem funkcjonowania hipokampu. Sapolsky badając szczury odkrył, że długotrwałe działanie glukokortykoidów przyspiesza obumieranie komórek hipokampu. (...) Sapolsky wyjaśnia to zjawisko za pomocą zapoczątkowanego przez stres **efektu kaskady**, a prowadzącego do obniżenia sprawności umysłowych, takich jak pamięć przestrzenna. [s. 224]

2.9.3.3. M.K.: Dwa powyższe punkty można spróbować odnieść do zjawiska demencji starczej, czyli zapominania przez osoby starsze tego, co aktualnie się dzieje na rzecz nadmiernej skłonności do opowiadania przedawnionych, stresowych wydarzeń, jak np. doświadczenia II wojny światowej.

## 2.10. Wnioski

W mózgu współczesnego człowieka ogromna liczba szlaków nerwowych, umożliwiających różnorodność zachowań i strategii poznawczych, dopasowuje się do różnych sytuacji środowiskowych, rozpoczyna się proces selekcji. To, co wygląda na uczenie się, jest w istocie przeszukiwaniem ogromnej kartoteki szlaków nerwowych i związanych z nimi strategii w poszukiwaniu takiej, która pozwoli na najlepszą reakcję na wyzwanie środowiska. [s. 233]

## 3. Konsekwencje

Konsekwencjami tezy Gazzanigi są m.in.:

3.1. Pomysł zastosowania zasad biologii do problemów psychicznych stawia pod znakiem zapytania całą dotychczasową filozofię życiową, włączając w to rolę osobistych sukcesów, inteligencji i zdobytej wiedzy. [s. 15]

3.2. Jak kilka lat temu stwierdził Daniel Dennett: psychologowie będą musieli „ustąpić pola biologom”. (...) Będziemy musieli pogodzić się z przykrym wnioskiem, że większa część tego, co uważaliśmy za teorię uczenia się [...] nie mieści się wcale w zakresie psychologii, ale są to spekulacje z zakresu biologii ewolucji. [s. 77] (Choć sam Dennett uważa, że teoria selekcji posunęła się za daleko i że trudno uwierzyć, by uczenie się nie było wynikiem instrukcji otrzymywanych przez organizm ze środowiska. [s. 77])

3.3. **Implikacja dla pedagogiki:** Powinna badać „okresy krytyczne” i szczytowe (o których Gazzaniga nie pisze, ale o których istnieniu można wnioskować) dla rozwoju człowieka i dostarczać im odpowiednich bodźców. W rezultacie też, odpowiednia manipulacja bodźcami może odpowiednio wpłynąć na rozbudowę systemu mózgu, czyli w ostateczności umysłu, np. w celu uzyskania człowieka z pewnymi, konkretnymi cechami umysłowymi, czy też zdolnościami poznawczymi, np. ze szczegółowym wzrokiem.



**3.4. Implikacja dla Sztucznej Inteligencji:** Jednym z problemów, który pojawił się w czasie prac nad sztuczną inteligencją, była niemożność nauczenia maszyny bardziej skomplikowanych rzeczy, np. języka. Jak przygotować maszynę do tego, czego ma się nauczyć? Trzeba opracować dla niej program. Bez tej podstawy żadne urządzenie, takie jak np. komputer, nie będzie wiedziało, jak się uczyć. Odpowiednie zaprogramowanie mózgu rozwiązało problem również w wypadku naszego gatunku. [s. 17]

**3.5. Implikacja dla etyki i prawodawstwa:** Większości ludzi zdiagnozowanych jako nadpobudliwi seksualnie czy obsesyjni hazardziści nie można określić jako prowadzących nienormalny styl życia. Są to ludzie niezdolni do kontrolowania swojego zachowania do tego stopnia, że rujną swoje życie osobiste i zawodowe i mogą wyrządzić krzywdę innym. [s. 183]

**Czego już sam Gazzaniga nie podaje, ale jest dość jasne:** Modyfikowanie genotypu, może modyfikować charakter, np. słynny przykład znalezienia i wyeliminowania genu zbrodni!

## 4. Metoda weryfikacji

Najlepszą metodą, jaka mi się zdaje, na zweryfikowanie „selektywnego modelu mózgu-umysłu” jest, co następuje:

1. Z badać i zanalizować cechy umysłowe osobnika *X*.
2. Na podstawie wiedzy z zakresu *neurosciences* zbudować hipotetyczny model mózgu osobnika *X* – biorąc pod uwagę oczywiście wzajemne powiązanie konkretnych modułów mózgu z konkretnymi cechami umysłu.
3. Sprawdzić, w celu zweryfikowania, metodami z zakresu *neurosciences*, czy rzeczywiście hipotetyczny model mózgu *X* zgadza się z rzeczywistym. Jeśli tak, to teoria jest prawdziwa!
4. + Sprawdzić powiązanie części mózgu z odpowiednimi łańcuchami DNA.

Powinno dać przeprowadzić tę metodę tak, jak wyżej (1→2→3→4), jak i w drugą stronę (4→3→2→1).

## Literatura cytowana i przetaczana:

- [1] R. Brodie, *Wirus umysłu*, tłum. P. Turski, TeTa Publisching, Łódź 1997.
- [2] E.B. de Condillac, *Traktat o wrażeniach*, tłum. W. Wojciechowska, PWN, Warszawa 1958.
- [3] G.M. Edelman, *Przenikliwe powietrze, jasny ogień. O materii umysłu*, tłum. J. Rączaszek, PIW, Warszawa 1998.
- [4] M.S. Gazzaniga, *O tajemnicach ludzkiego umysłu. Biologiczne korzenie myślenia, emocji, seksualności, języka i inteligencji*, tłum. A. Szczuka, Książka i Wiedza, Warszawa 1997.
- [5] S. Greenfield, *Mózg*, tłum. R. Zawadzki, CiS, Warszawa 1999.



- [6] R.S. Ingarden, *Kognitywna dynamika mózgu a modalności*, w: „Kognitywistyka i Media w Edukacji”, N 1/1998, s. 147-168.
- [7] M. Kasperski, *Wstęp do cognitive science*, w: „G.N.O.M.”, N 2/2000, s. 57-69.
- [8] M. Kasperski, *Uzupełnienie wstępu do cognitive science*, komputeropis.
- [9] S. Lem, *Bomba megabitowa*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1999.
- [10] A. Mańczyk, *Krótką geneza komunikacji językowej*, Zielona Góra 1999.
- [11] *Mózg a zachowanie*, red. T. Górski, A. Grabowska, J. Zagrodzka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997; Wyd. II, poprawione i uzupełnione, 2000.
- [12] „Świat Nauki” (*Scientific American*), numer specjalny *Umysł a mózg*, listopad 1992.