

# Filozofia umysłu i kognitywistyka I

## wykład 7: Psychologia ewolucyjna

---

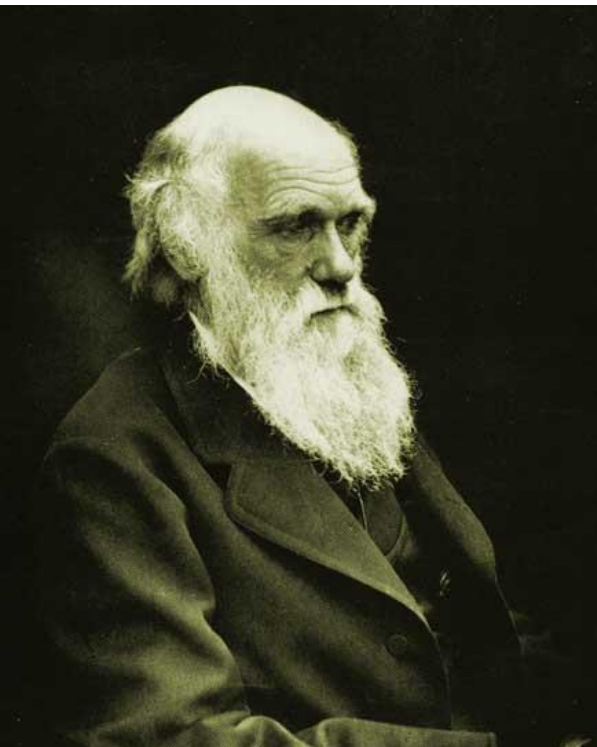
dr Mateusz Hohol

Wykład monograficzny, sem. zimowy 2013/2014

---

# Co to jest psychologia ewolucyjna?

Psychologia ewolucyjna =  
Darwin + Turing





- Zupełnie samodzielną dyscypliną naukową?
  - Częścią biologii ewolucyjnej?
- Paradygmatem (neuro)kognitywistyki?



„Podstawowym celem badań z zakresu psychologii ewolucyjnej jest odkrycie i zrozumienie, **w jaki sposób** umysł został **zaprojektowany**. (...) Psychologia, w tym ujęciu, jest **gałęzią biologii**, której przedmiotem badań jest (1) mózg, (2) to, w jaki sposób mózg przetwarza informacje, oraz (3) to, w jaki sposób typ przetwarzania informacji wpływa na **zachowanie**”.  
(Leda Cosmides)

Pytania eksplancyjne:

- Co?
- Jak?
- Dlaczego?



---

# NIECO PODSTAW TEORII EWOLUCJI

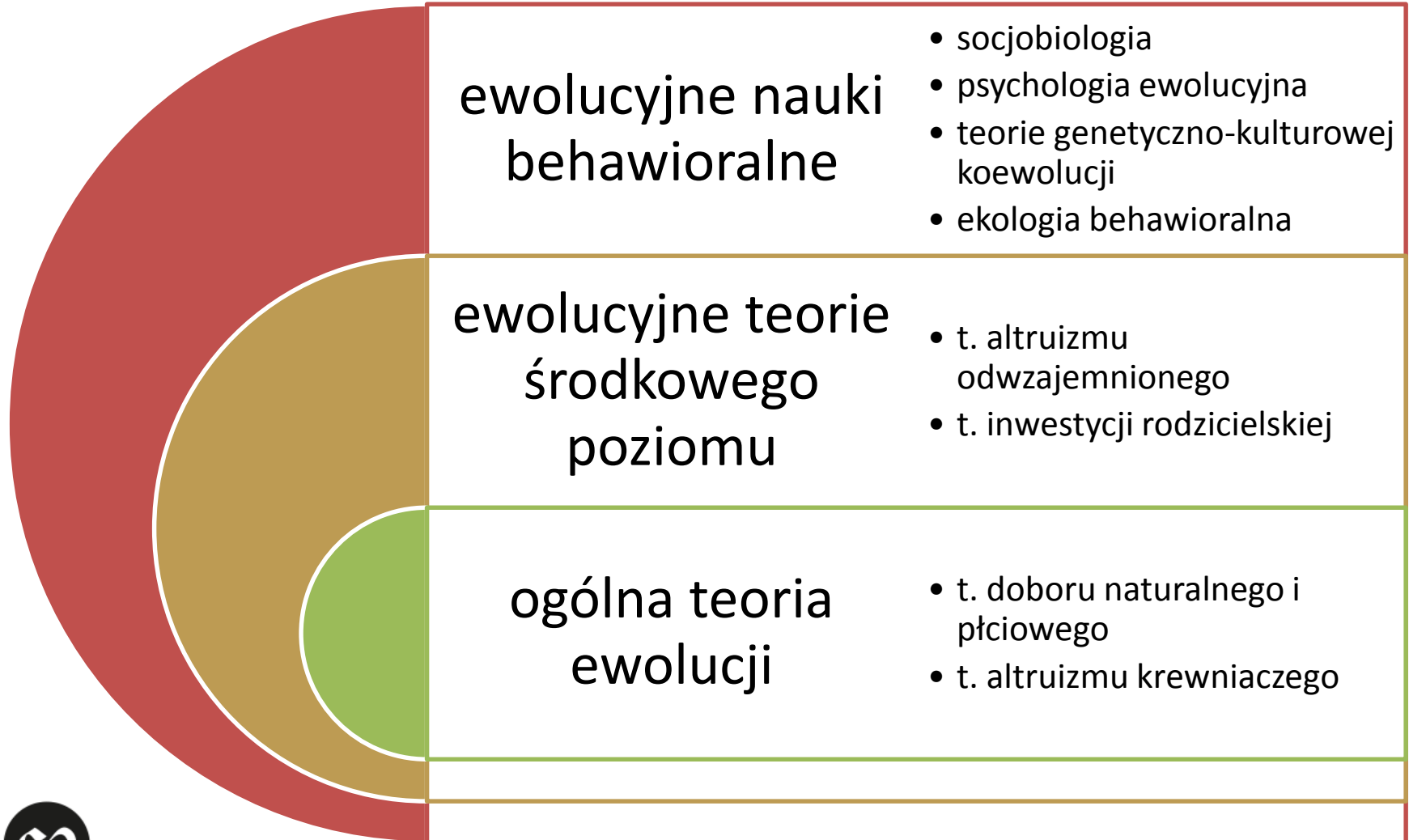


Copernicus  
Center

# Struktura nauk ewolucyjnych



# Panorama współczesnego darwinizmu



„Nic w biologii nie ma sensu jeśli jest  
rozpatrywane w oderwaniu od teorii  
ewolucji”

Theodosius Dobzhansky



Przedmiot teorii ewolucji:

- (1) ewolucja organizmów (obserwowalny fakt)
- (2) specjacja
- (3) stopniowość przemian
- (4) pochodzenie od wspólnego przodka

Mechanizmy ewolucji:

- (1) dryf genetyczny
- (2) dobór naturalny
- (3) dobór płciowy



- Twórca teorii DN: Karol Darwin (1859) (uwaga: nie znał genetyki!)
- „Konsekwencją doboru naturalnego jest to, że organizmy będą *przystosowane* do swojego środowiska. Wyselekcjonowane zostaną osobniki, które najlepiej radzą sobie ze znalezieniem pokarmu, partnerów, unikaniem drapieżników itd.”

(Krebs, Davis, *Wprowadzenie do ekologii behawioralnej* [rekonstrukcja])



# Dobór naturalny – ujęcie współczesne

„Każdy allel, który wytwarza więcej przeżywających kopii samego siebie niż jego konkurenci, z czasem zastąpi formę alternatywną w populacji. Dobór naturalny polega na zróżnicowanym przeżywaniu alternatywnych alleli”.

Krebs, Davies



# Warunki działania doboru naturalnego

- DN zachodzi wtw., gdy spełnione są warunki:
  - (1) fenotypowa zmienność osobników w populacji (cechy fizyczne, behawioralne, psychiczne).
  - (2) zróżnicowana reprodukcja – osobniki o pewnych cechach mają większe szanse na sukces reprodukcyjny.
  - (3) dziedziczność zmienności fenotypowej.
  
- Gdzie zachodzi dobór?
  - Gatunki
  - Populacje
  - Osobniki
  - Geny



- Mutacje – powstają podczas procesu replikacji DNA
  - przypadkowe (losowe)
  - niekierunkowe
  - nieprzewidywalne
- DN selekcjonuje cechy ze względu na dostosowanie organizmu do środowiska (*fitness*)
- Cechy DN:
  - powolny: wybiera tylko w *dostępny* materiale genet.
  - krótkowzroczny: nie przewiduje *przyszłych* zmian środowiska
  - kierunkowy: promuje *tylko* cechy korzystne, wypiera niekorzystne



- Twórca teorii: Karol Darwin
- DP selekcjonuje cechy ze względu na partnerkę/partnera – promowane są cechy atrakcyjne dla płci przeciwnej
- Sprzyja powstawaniu specyficznych cech, takich jak np. ogon pawia, jaskrawe upierzenie itd.
- Cechy te mogą zmniejszać szanse przeżycia danego osobnika, ale zwiększają szansę jego sukcesu reprodukcyjnego.
- Jaka jest relacja między DN a DP?



# Teoria dostosowania łącznego

- Twórca teorii: **William D. Hamilton**:
  - Zwana inaczej teorią doboru krewniaczego.
  - Uwaga: jest to integralna część współczesnej teorii DN
- Sukces ewolucyjny osobnika polega nie tylko na pozostawieniu potomstwa, ale także na sukcesie reprodukcyjnym bliskich krewniaków.
- Jesteśmy skłonni do aktów altruizmu wobec krewnych w zależności od stopnia pokrewieństwa  $r$ .
- Dziedziczymy 50% genów każdego z rodziców, w zw. z tym  $r$  dla rodzice-dzieci = 0,5; rodzeństwo = 0,5; dziadkowie-wnuki = 0,25; najbliżsi kuzyni = 0,125 itd...
- Altruizm krewniaczy zachodzi zgodnie z „regułą Hamiltona”:

$$zb r > sa,$$

- czyli, gdy straty (koszty) altruisty są mniejsze niż zyski beneficjenta (krewnego) pomnożone przez współczynnik pokrewieństwa.
- Konsekwencje teorii dostosowania łącznego:
  - Bycie altruistą wobec krewnych się „opłaca”
  - Perspektywa samolubnych genów wypiera koncepcję doboru grupowego
  - Muszą istnieć mechanizmy – w tym kognitywne – które pozwalają rozpoznawać krewnych!



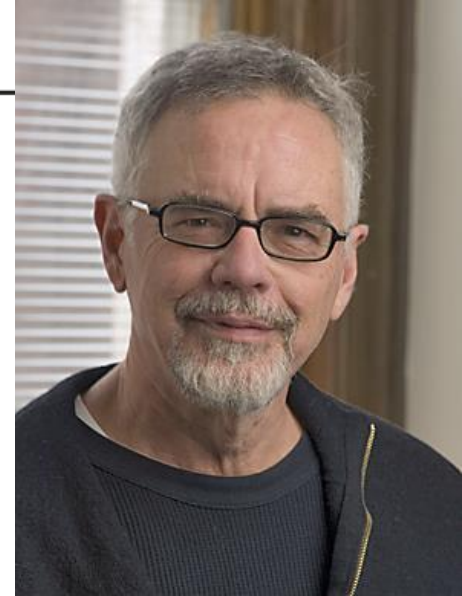
# Trzy rodzaje wytworów procesu ewolucji

- (1) **adaptacje**
  - dziedziczne cechy zwiększające *prawdopodobieństwo* przetrwania i reprodukcji osobnika w pewnych warunkach środowiskowych (np. pępowina).
- (2) **produkty uboczne** (współtowarzyszące)
  - nie rozwiązują problemów adaptacyjnych, ale pojawiają się wraz z adaptacjami (np. pępek).
- (3) **efekty przypadkowe** (szумы)
  - powstałe w wyniku mutacji, zmian środowiska, w fazie rozwoju osobniczego – nieszkodliwe (np. kształt pępka).
- Przestroga G. Williamsa: musisz mieć bardzo silne dowody, aby mówić, że coś jest adaptacją!



# Teoria altruizmu odwzajemnionego

- Twórca teorii: Robert Trivers (lata '70 XX wieku)
  - W przyrodzie obserwujemy akty altruizmu nie tylko wśród krewniaków (fakt).
  - Organizmy są w stanie ponieść pewne koszty, aby w przyszłości otrzymać zwrot z nawiązką (fakt).
  - Warunki:
    - Wysokie prawdopodobieństwo ponownego spotkania altruisty i beneficjenta (zw. ze stopniem rozproszenia populacji oraz długością życia)
    - Stopień mutualistycznej zależności (wspólne interesy zwiększają prawdopodobieństwo, że beneficjent nie okaże się oszustem)
    - Odpowiednio rozwinięty umysł i zdolności kognitywne: psychologiczna perspektywa przyszłości, zdolność do odkładania gratyfikacji, pamięć, rozpoznawanie twarzy...
  - Warunki są sp. w *niewielkich grupach ze słabą hierarchią dominacji*.
  - Argumenty teoriogrowe (iterowany Dylemat Więźnia)



# Teoria inwestycji rodzicielskiej (Robert Trivers)

- Stanowi rozwinięcie teorii doboru płciowego Darwina:
  - Przedstawiciele płci, która ponosi większą inwestycję w potomstwo będą – *ceteris paribus* – stawiać większe wymagania partnerom i *de facto* decydować o wyborze partnera.
  - Zwykle większą inwestycję ponoszą samice.
  - Konkurencja wewnątrzpłciowa – samce-samce, samice-samice.
  - Strategia samic: wybredność, preferowanie osobników o „dobrych genach” i dużej skłonności do inwestycji rodzicielskiej.
  - Konieczność istnienia mechanizmów wykrywania kłamców.



# Inne modyfikacje darwinowskiej teorii DP

- Hipoteza atrakcyjnego syna (Ronald Fisher):
  - Często samce wyposażone są w ozdoby (pióra, poroże itd.) odgrywające ważną rolę w wyborze przez samicę.
  - Samice wrażliwe są na konkretne ozdoby.
  - Synowie otrzymuje ozdoby „po ojcu” i mogą łatwiej znaleźć partnerkę.
- Hipoteza dobrych genów (Zahavi):
  - Wytworzenie ozdób przez samce jest kosztowne (np. zmniejsza szanse przeżycia).
  - Tylko osobniki o dobrym wyposażeniu genetycznym i zdrowe mogą pozwolić sobie na ozdoby.
  - Potomstwo otrzymuje po ojcu nie tylko ozdoby, ale również korzystne geny.
- Hipoteza dobrych genów – inna wersja (Hamilton i Zuk):
  - Ozdoby skorelowane są z odpornością na pasożyty (np. samice ciernika wybierają samce o jasnych barwach – mają mniej pasożytów).



# Teoria konfliktu rodzice-potomstwo (Trivers)

- Dzieci są w 50% genetycznie różne od rodziców – interesy nie są identyczne.
- Rozwiązania dobre dla potomstwa nie muszą być dobre dla rodziców.
- Potomek dąży do maksymalizacji zasobów, które rodzice są skłonni przeznaczyć między wszystkie swoje dzieci.
- Implikacje:
  - (1) rodzice chcą odstawić dziecko od piersi szybciej niż ono tego chce;
  - (2) rodzice namawiają dziecko do darzenia rodzeństwa większym szacunkiem niż faktycznie okazuje;
  - (3) rodzice karzą rodzeństwo za konflikty i promują współpracę.

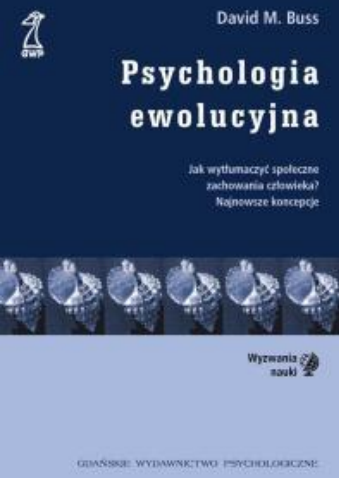


---

# WRÓĆMY DO PSYCHOLOGII EWOLUCYJNEJ



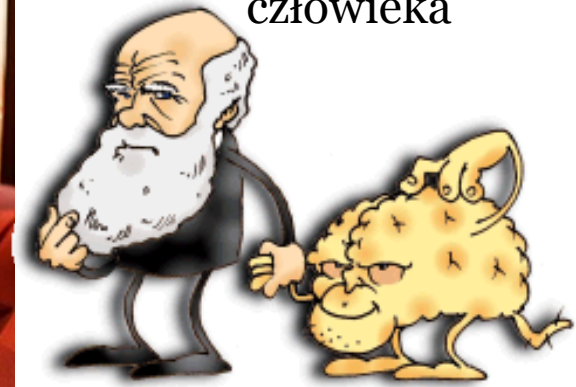
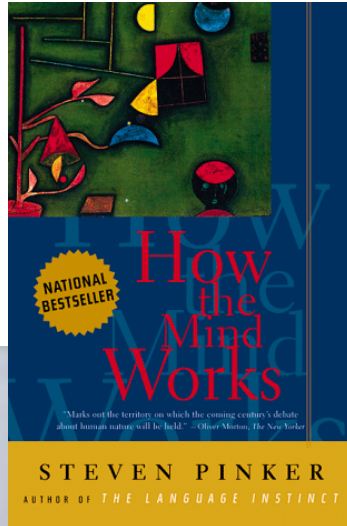
Copernicus  
Center



# Przedstawiciele

Copernicus  
Center

**David Buss**  
(The University of  
Texas at Austin)  
„Psychologia  
ewolucyjna”

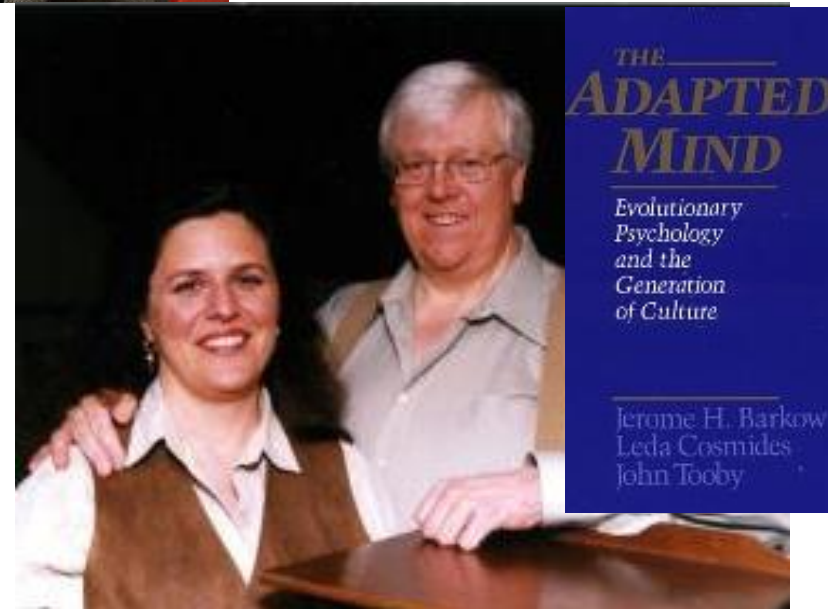


**Karol Darwin**  
„O pochodzeniu  
człowieka”



**Steven Pinker**  
(Harvard University)  
„Jak działa umysł?”

**Leda Cosmides  
i John Tooby**  
(University of California,  
Santa Barbara)  
„The Adapted Mind”



---

# Główne założenia EP (Tooby i Cosmides)

- (1) Umysł jest komputerem (ściślej mówiąc: maszyną Turinga) powstałym w wyniku działania sił selekcyjnych.
- (2) Umysł jest maszyną generującą zachowania – reguluje zachowania na podstawie informacji, które docierają do niego ze środowiska
- (3) Architektura umysłu jest modułarna – umysł jest skonstruowany z wielu modułów obliczeniowych, które powstały jako ewolucyjne adaptacje.
- (4) Moduły umysłu nie są adaptacjami do współczesnych warunków środowiskowych, ale powstały w społecznościach ancestralnych w okresie plejstocenu – tzw. środowisko ewolucyjnej adaptatywności (*environment of evolutionary adaptedness*, w skrócie: EEA).
- (5) Moduły umysłu są ściśle wyspecjalizowane i autonomiczne – są odpowiedzialne za rozwiązywanie konkretnych problemów.
- (6) Nie istnieje centralna jednostka (*interface*), która sterowałaby działaniem poszczególnych modułów.
- (7) Moduły nie są nabywane w trakcie ontogenezy, ale są wrodzone.
- (8) Większość operacji przeprowadzanych przez moduły umysłu pozostaje nieuświadomiona – świadomość to jedynie „wierzchołek góry lodowej”.



# Wyjaśnianie w psychologii ewolucyjnej

- Inżynieria odwrotna (*Reverse engineering*):
  - biorąc pod uwagę daną cechę umysłu rozważamy z jakimi problemami przodkowie mieli do czynienia w EEA i jakie adaptacje mogły zwiększać szansę ich przeżycia.
- Komparatystyka:
  - Różnych gatunków
  - Przedstawicieli tego samego gatunku
  - Samców i samic
- Dane:
  - Badania ankietowe
  - Badania behawioralne i poznawcze
  - Badania neuronaukowe
  - Badania archeologiczne
  - Badania współczesnych plemion łowiecko-zbierackich
  - Obserwacje terenowe (życie codzienne)



# Strategie testowania hipotez psychologii ewolucyjnej

- **Od góry (*top-down*):** wyprowadzamy hipotezę z ogólnej teorii ewolucji lub teorii poziomu środkowego: hipoteza jest wtedy szczegółowa, np. z teorii dostosowania łącznego: będziemy pomagać bliskim krewnym.
- **Od obserwacji (*bottom-up*):** staramy się odsadzić poczynione obserwacje w konkretnej teorii. Np. nie trzeba żadnej teorii by zauważyć, że atrakcyjne (np. WHR) kobiety mają większe powodzenie u mężczyzn.



# EEA i hipoteza o opóźnieniu adaptatywnym

- Umysł wykształcił się w środowisku ewolucyjnej adaptacyjności – ancestralne grupy łowców-zbieraczy w okresie plejstocenu: od ok. 2 mln – 10 tyś. lat temu (*environment of evolutionary adaptedness*, **EEA**).
- Mechanizmy i zachowania, które były korzystne w EEA mogą być współcześnie nieadaptatywne, gdyż środowisko znacznie różni się od EEA.
- Umysł współczesnego człowieka jest „przestarzały” struktura naszych umysłów nie różni się od antenatów!
- Implikacje: zdaniem wielu teoretyków EP umysł jest już produktem **gotowym** (nie podlega ewolucji) – dlaczego?



---

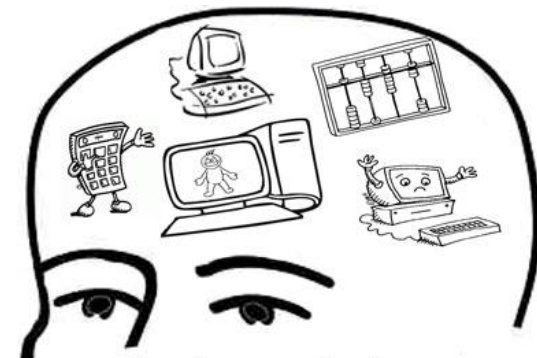
# EP a kontrowersja Locke vs. Kant?

- John Locke: umysł to *tabula rasa*, która zapełnia się pod wpływem nabytych doświadczeń kulturowych i społecznych
- SSSM: *The Standard Social Science Model*
- Immanuel Kant: nasze postrzeganie świata uwarunkowane jest kategoriami, które dane są *a priori*
- Psychologia ewolucyjna: kantowskie kategorie zostają zastąpione modułami obliczeniowymi



# Modularne teorie umysłu: Springer i Deutsch

- Założenia neuropsychologii poznawczej:
  - (i) istnieje ścisła zależność między modularną architekturą mózgu i umysłu.
  - (ii) Badania dysfunkcji kognitywnych pozwalają na identyfikację modułów, których działanie jest zaburzone;
  - (iii) neuroplastyczność: W rozwiniętym mózgu nie powstają nowe moduły, ale nieuszkodzone części mózgu mogą przejmować funkcje modułów, które uległy uszkodzeniu.
- Trudności w lokalizacji modułów:
  - Nie można wykryć ich „introspektywnie”;
  - Trudno wykryć je badając zdrowy mózg;
  - **Czym właściwie jest moduł umysłu?**



Modular Selves



# Modularne teorie umysłu: Jerry Fodor



- *The Modularity Mind* (1983).
- Umysł = system z dwoma podsystemami:
  - Wyspecjalizowane moduły obliczeniowe
  - System centralny wyższego rzędu.
- Enumeratywna df. modułu:
  - Moduły przetwarzają określone informacje pobierane ze środowiska.
  - Ich działanie jest automatyczne i niepodlegające świadomej kontroli.
  - Przetwarzają tylko informacje, które pojawiają się „na wejściu” (*input*) dzięki systemom niższego rzędu. Związane jest to z tzw. informacyjnym zamknięciem (czarna skrzynka).
  - Układ centralny może operować jedynie na danych pojawiających się „na wyjściu” (*output*) poszczególnych modułów.
  - Interakcja pomiędzy układem centralnym a wyspecjalizowanymi modułami odbywa się za pośrednictwem sterowników.
  - Każdy moduł związany jest z określoną strukturą układu nerwowego.
  - Moduł może ulec uszkodzeniu, ale nie wpływa ono w sposób konieczny na działanie innych modułów (względna izolacja).
- Układ centralny:
  - odpowiada za procesy związane z wnioskowaniami, przekonaniem, podejmowaniem decyzji oraz poczuciem tożsamości osobowej.



# Modularne teorie umysłu: Steven Pinker

*How the Mind Works?* (1997) [*Jak działa umysł?* (2002)]:

„Twierdzę, że umysł nie jest jednym narządem, ale systemem narządów, o których możemy myśleć jako o zdolnościach psychicznych lub modułach umysłowych. Idee, za pomocą których wyjaśnia się teraz działanie umysłu – takie jak ogólna inteligencja, zdolność tworzenia kultury i uniwersalne strategie uczenia się – z pewnością odejdą do lamusa, podobnie jak protoplazma w biologii oraz idea czterech elementów: ziemi, powietrza, ognia i wody, w fizyce”.

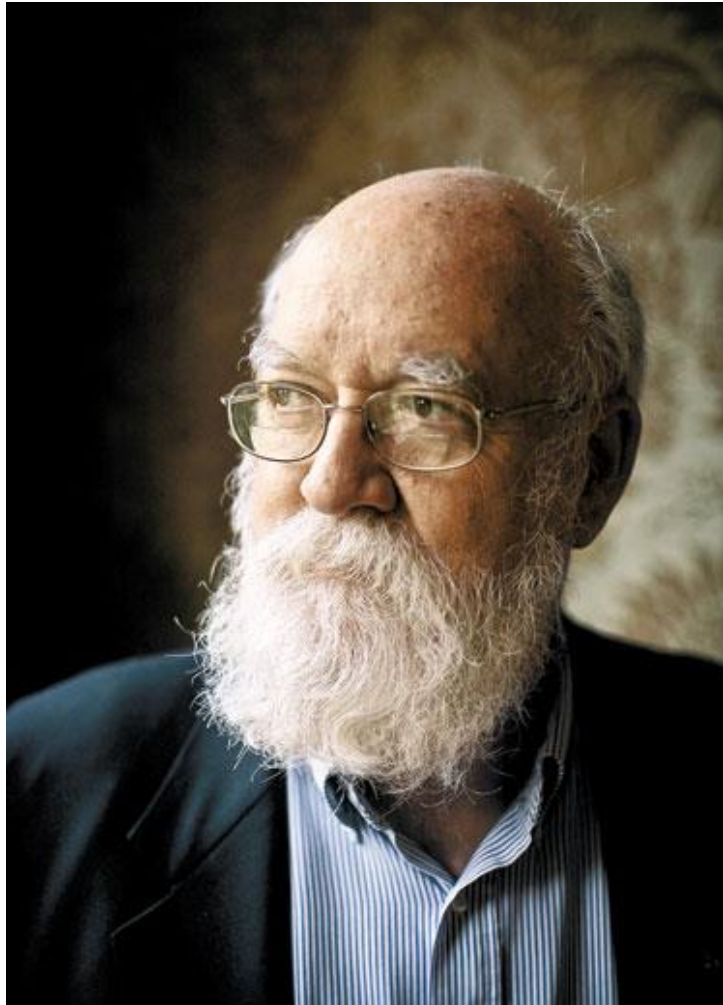
- Moduł jest raczej jednostką funkcjonalną a nie anatomiczną – lepiej używać pojęcia „narząd umysłu”, gdyż umysł ma organiczną (nieliniową) strukturę.
- Wyższe funkcje kognitywne wymagają współpracy (hierarchia i synchronizacja) wielu modułów.
- Ze względu na nieliniowość umysłu moduły trudno zlokalizować.



- Nie spełnia cech definicyjnych wymienionych przez Fodora
- Jest to radykalne ujęcie modularnej teorii umysłu – „obowiązuje” w psychologii ewolucyjnej
- Umysł ma architekturę *całkowicie* modularną (nie wyróżnia się procesorów centralnych)
- Moduły są natywne (przekazywane genetycznie)
- Zwolennicy: Leda Cosmides i John Tooby, Steven Pinker



# Massive Mental Modularity



„(...) Nie istnieje żadna Centralna Kwatera Główna, nie istnieje Kartezjański Teatr, gdzie <<wszystko schodzi się razem>>, aby móc zostać przeczytanym przez jakiegoś Centralnego Dawcę Znaczenia. Zamiast takiego pojedynczego strumienia (nie wiadomo jak szerokiego) istnieje wielość kanałów, w których specjalne obwody próbują, w paralelnych kotłowniach, realizować swoje rozmaite zadania, tworząc stopniowo Wiele Szkiców”.

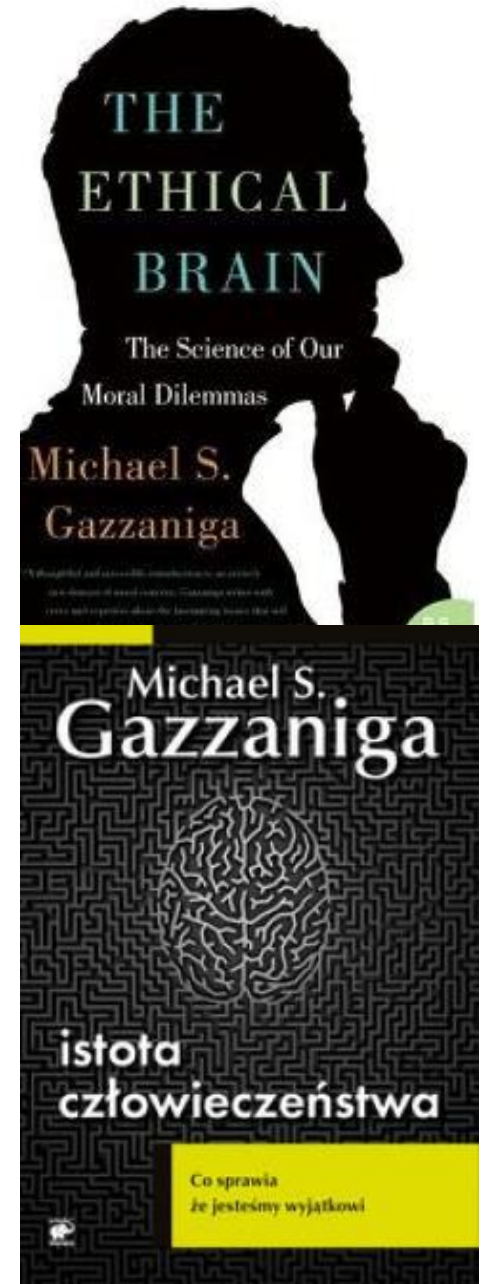
Daniel Dennett



# EP jako paradygmat neuronauki poznawczej

Michael Gazzaniga – jeden z twórców *cognitive neuroscience* przyjmuje *explicite* założenia i tezy EP:

- „Nasz mózg nie jest jednolitą strukturą; składa się on natomiast z różnych modułów, które wykonują swoje obliczenia oddzielnie, w tym, co określamy mianem sieci neuronowych. Sieci te mogą działać w dużej mierze na własną rękę”.



# Przykłady modułów umysłu:

- Rozpoznawanie twarzy
- Postrzeganie ciał w ruchu
- Uznawanie istnienia stanów mentalnych innych osób (tzw. teoria umysłu)
- Kompetencje lingwistyczne
- Wykrywanie oszustów i kłamców
- moduł wzajemności (altruizmu odwzajemnionego)
- moduł wrażliwości na cierpienie
- moduł hierarchii (społecznej)
- moduł koalicji (przynależności grupowej)
- moduł czystości (reakcji wstrętu)



- (1) obliczenia wykonywane przez wiele modułów są efektywniejsze niż przez jeden scentralizowany superkomputer;
- (2) skomplikowane programy komputerowe zwykle pisane są w architekturze modularnej;
- (3) każdy skomplikowany program zawiera błędy, gdyż programista jest niedoskonały – moduły są izolowane
- (4) błędy wychodzą na jaw rzadko, a gdy już, to zwykle nie paraliżują pracy całego programu;
- (5) psycholog ewolucyjny użyje analogii: programista ma się tak modułów programu komputerowego, jak dobór naturalny do modułów umysłu;
- (6) umysł nie powstał w jednym momencie, dobór naturalny działa *krótkowzrocznie* – rozwiązuje konkretne problemy, a nie dąży do koherencji systemu kognitywnego – modularne powstawanie umysłu jest bardzo prawdopodobne.



# Klasy problemów adaptacyjnych badanych w ramach EP (wg Bussa)

- (1) problemy przetrwania i rozwoju – doprowadzenie organizmu do momentu kiedy jest zdolny do reprodukcji.
- (2) problemy doboru partnera – wybór, utrzymanie partnera.
- (3) problemy rodzicielstwa – dbanie o to, by potomstwo przeżyło i mogło się reprodukować.
- (4) problemy pomocy krewnym – noszą oni kopie naszych genów i pomocy obcym.



# L. Cosmides i J. Tooby (wariant zadania Wasona)

- Uczestnikowi eksperymentu przedstawia się 4 karty:

A

B

2

3

- A także regułę: „Jeśli karta ma samogłoskę na jednej stronie, wtedy musi mieć liczbę parzystą na drugiej”.
- Zadania: ile i jakie karty należy odwrócić, aby określić prawdziwości reguły?



# L. Cosmides i J. Tooby

## (wariant zadania Wasona)

- Uczestnikowi eksperymentu przedstawia się 4 karty:

A

B


2

3

- A także regułę: „Jeśli karta ma samogłoskę na jednej stronie, wtedy musi mieć liczbę parzystą na drugiej”.
- Zadania: ile i jakie karty należy odwrócić, aby określić prawdziwości reguły?
  - Należy odwrócić karty „A” i „3”, odwrócenie karty z „2” nic nam nie da, bo reguła nic nie mówi o tym, że jak karta ma liczbę parzystą na jednej to musi mieć samogłoskę na drugiej stronie, odwrócenie karty z „B” również nic nie daje, bo reguła nie mówi nic, co dzieje się jeśli karta ma spółgłoskę



# L. Cosmides i J. Tooby (wariant zadania Wasona)

- Zadanie to sprawia problem większości ludzi (wybierają tylko kartę A albo karty A i 2)
  - Nie sprawia jednak problemu, gdy chodzi o umowy społeczne:
  - Zadaniem barmana jest przestrzegać reguły „**kupujący alkohol musi mieć co najmniej 18 lat**”.
  - Którego z klientów należy skontrolować:
    - (1) kupującego piwo
    - (2) kupującego oranżadę
    - (3) dwudziestopięciolatka
    - (4) szesnastolatka
  - Dla większości ludzi odpowiada poprawnie: (1) i (4)
  - Jeśli chodzi o strukturę obydwu zadania są identyczne
-  Zdaniem Cosmides i Tooby’ego rozumiemy poprawnie w sytuacjach, gdy ktoś łamie umowę społeczną. Odpowiedziany jest za to ewolucyjnie wykształcony moduł wykrywania oszustów.



stopnie intencjonalności:

0: ktoś, kto jest nieświadomy, nawet jeśli ma stany mentalne (np. w śpiączce)

1: Mam przekonanie „cogito ergo sum”

2: Wierzę, że masz przekonanie „cogito ergo sum”

3: Wierzę, że wierzysz, że ja wierzę „cogito ergo sum”

4: Wierzę, że wierzysz, że ja wierzę, że wierzysz „cogito ergo sum”

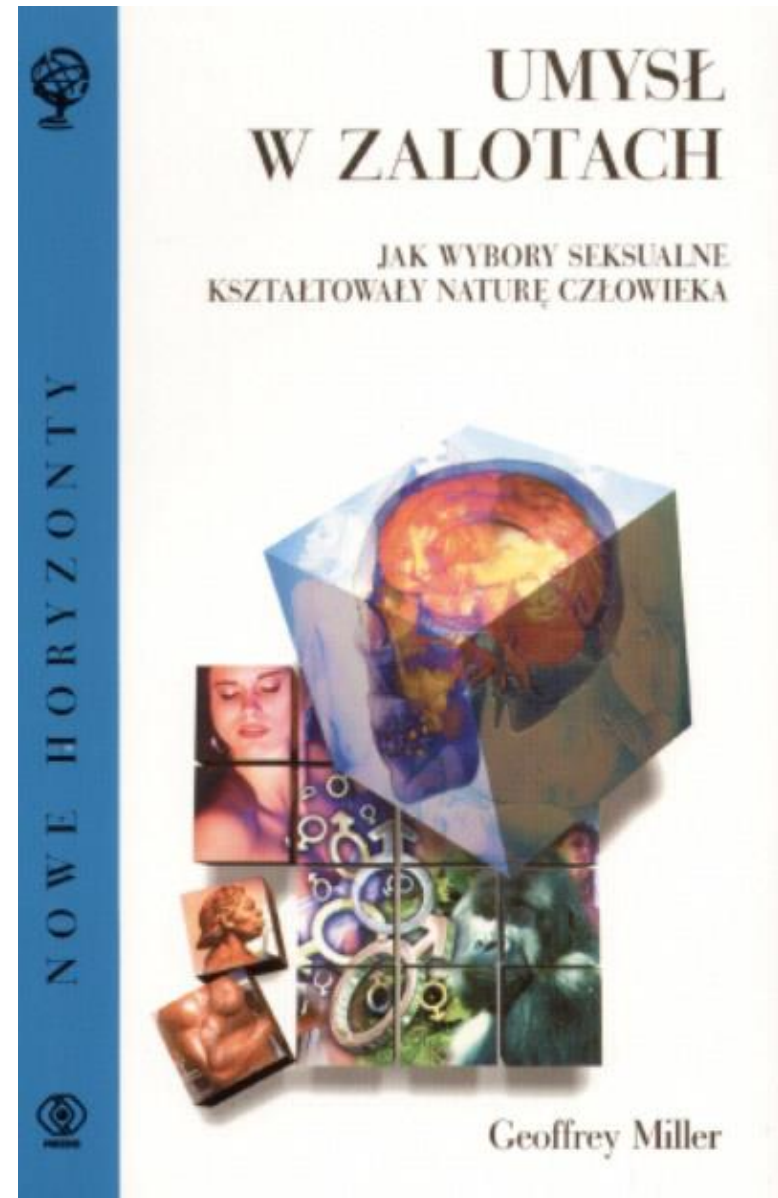


- Skomplikowanie operacji wykonywanych przez moduł:
- „Podejrzewam (1), że zadajesz sobie pytanie (2), czy ja zdaję sobie sprawę z tego (3), jak trudno jest ci mieć pewność, czy rozumiesz (4), co ja mam na myśli (5), mówiąc, że ty możesz wyobrazić sobie (6), że ja mogę wierzyć (7), że ty chcesz (8), żebym ci wyjaśnił, że większość z nas podążać może tylko za około sześcioma stopniami intencjonalności” (Daniel Dennett)
- Moduł pojawia się ok. 3-4 roku życia (ale jest to uzależnione od kultury – u wielu plemion 6-8 rok)
- Korzyść z posiadania teorii umysłu: przewidywanie zachowań



# Moduł wykrywania owulacji

- Badania przeprowadził Geoffrey Miller *et al.* (Ovulatory Cycle Effects on Tip Earnings by Lap Dancers. Economic Evidence for Human Estrus?, „Evolution and Human Behavior” 2007, no. 28, s. 375–381)



# Ocena EP

- Kompleksowość eksplanacyjna (co?, jak?, dlaczego?)
- Silne podstawy teoretyczne (ogólna teoria ewolucji, teorie środkowego poziomu)
- Duża siła unifikacyjna (a więc i eksplanacyjna)
- Kumulatywność (Darwinizm + komputacjonizm)
- Łatwość analizy z punktu widzenia „klasycznej” filozofii nauki i metodologii
- Panadaptacjonizm
- Niedoszacowanie roli kultury
- Inżynieria odwrotna – just so stories...
- Nieuprawnione wnioski o strukturze umysłów przodków
- Zbyt słaba wiedza o życiu w EEA
- Nieewolucyjność umysłu po EEA
- Problemy z modularnością
- Zbyt duża idealizacja – modelowy osobnik (zaniedbanie różnic)
- SSSM – metoda słomianej kukły
- Nierzetelność badawcza (ankiety)

