

Czy jesteśmy automatami? Wolna wola, podmiotowość i mózg.



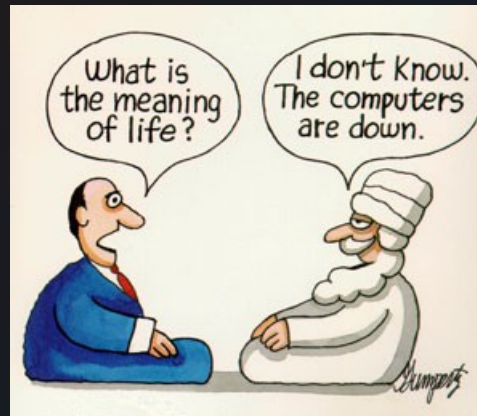
Włodzisław Duch

Katedra Informatyki Stosowanej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń, PL

Google: W Duch

Kognitywna rewolucja

Wiele dziedzin nauki przechodzi
Kognitywną Rewolucję!



(Neuro)kognitywizacja

Powoli udaje się nam zrozumieć naturę ludzką.

Wszystkie dziedziny ulegają „kognitywizacji”:

- Psychologia (neuro)kognitywna.
- Lingwistyka (neuro)kognitywna.
- Neurofilozofia, filozofia umysłu.

Nowe dziedziny:

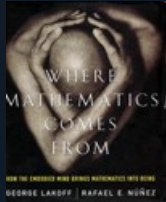
- Kognitywna historia, antropologia, socjologia.
- Kognitywna ekonomia i neuromarketing.
- Kognitywna matematyka.
- Kognitywna fizyka.
- Neuroestetyka.
- Neuroteologia.
- Neuroetyka.
- +Wiele innych dziedzin...bez zrozumienia siebie nie da się rozumieć!



Kognitywna matematyka

Prawie niczego nie można zrozumieć w pełni, ignorując jednocześnie sam aparat poznawczy, jego ograniczenia i możliwości.

G. Lakoff, R. Nunez, „Where Mathematics Comes From: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being” opierając filozofii matematyki na idei ugruntowania sensu pojęć w działaniu w świecie. Równania to metafory.



Jak rozumieć słynne **równanie Eulera**: $e^{i\pi} + 1 = 0$? Jest tu 7 najważniejszych koncepcji matematycznych: 0, 1, +, =, π , e oraz i. Matematycy XIX wieku sądzili, że możemy to udowodnić, ale nie zrozumieć, ale po przeczytaniu 70 stron poświęconych analizie sensu tego równania daje się go zrozumieć.

Fizyka? Od ponad 70 lat ludzie spierają się o sens mechaniki kwantowej.

Richard Feynman napisał „Nie myśl o tym, bo wpuścisz się w kanał, z którego nikt jeszcze nie wyszedł”.

Pamięć i historia

Czy zawsze umysły, a w szczególności pamięć, działały tak jak teraz? Ma to wielkie znaczenie dla oceny wiarygodności źródeł historycznych, dla historii, socjologii i religioznawstwa.

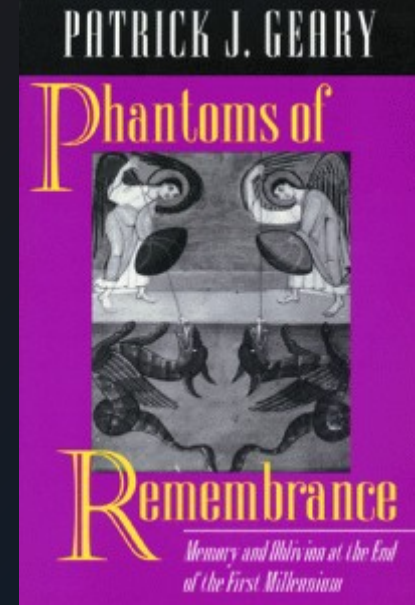
Jak np. działała pamięć w XI wieku i wcześniej?

Patrick J. Geary, „Phantoms of Remembrance, Memory and Oblivion at the End of the First Millennium”. Princeton University Press 1994.

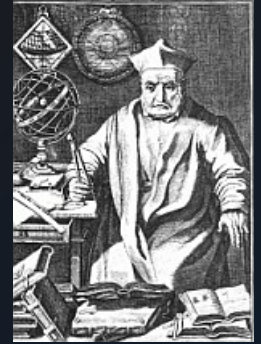
Arnold, bawarski mnich w 1030 roku odbył podróż do Panonii; parę lat później opisał widzianego tam przez siebie i swoich towarzyszy wielkiego smoka, głowę miał jak góra, pokryty był łuskami, długi był na milę, wisiał na niebie przez parę godzin po czym odleciał.

Nie ma wątpliwości, że Arnold „przypomniał” sobie to wydarzenie.

Wniosek: historia pełna jest fantomów tworzących mity; wiele rzeczy daliśmy sobie wmówić ...



Umysły w starożytności

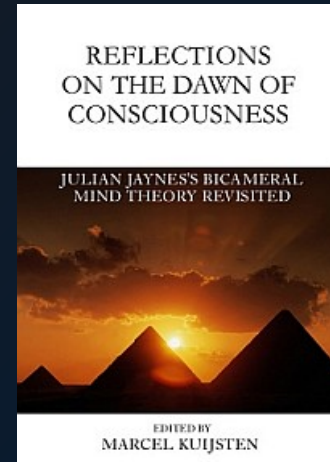


Jak działały umysły, jak myślał i czuł się człowiek starożytny i prehistoryczny?

Czy świadomość w formie, jaką znamy z codziennego doświadczenia pojawiła się dopiero w czasach historycznych? Czy świadomość jest neurologiczną adaptacją do rosnącej złożoności społeczeństw?

J. Jaynes, [The Origin of Consciousness](#) in the Breakdown of the Bicameral Mind, Houghton Mifflin Co, Boston 1976.

Homer, *Illiada*, 3000 lat temu: głosy bogów, czasami wizje, były radami i poleceniami, „ja” nie podejmowało decyzji, ludzie byli „preświadomi”, mózg słabo zintegrowany.



Podobnie odczytać można najstarsze teksty sumeryjskie i hebrajskie, np. 1 Księga Samuela, w której bez głosów nie daje się podjąć decyzji.

Skąd „ja” wiem, czego chce mój mózg? Nie zawsze wiem czego chcę ...

Ewolucja umysłu

Nicholas Humphrey, „Cave Art, Autism, and the Evolution of the Human Mind”, Cambridge Archeological Journal, 6 (2), pp. 165-191, 1998

Rysunki naskalne z czasów Górnego Paleolitu (30.000 do 11.000 lat temu) nie świadczą o wysokim rozwoju praludzi, dzieci autystyczne z poważnymi zaburzeniami mowy, takie jak Nadia, w wieku 3-4 lat tworzą podobne rysunki. Odmienna sztuka pojawia się ok. 7000 lat temu. Ciche czytanie dopiero od XI wieku.



Kim jestem?



Quis ego et qualis ego?

Kim ja jestem i jaki jestem?

Św. Augustyn (400 n.e.)

Co to jest „ja”?

Pascal (1670)

W jaki sposób można odpowiedzieć na to pytanie?

Nie jesteś niczym innym jak pęczkiem neuronów (Crick).

Jesteś swoimi synapsami (LeDoux).

Czy to wystarczy jako odpowiedź?

Astronomia i neuronauki

Starożytne wyobrażenia o świecie zastąpione zostały przez współczesną astronomię, znacznie bardziej interesujące.



Nie wierzymy już w płaską ziemię w centrum Wszechświata, chociaż naiwne obserwacje przekonują nas, że Ziemia jest płaska a Słońce krąży wokół Ziemi ... nic nie jest takie, jakim nam się wydaje.

Astronomia i neuronauki

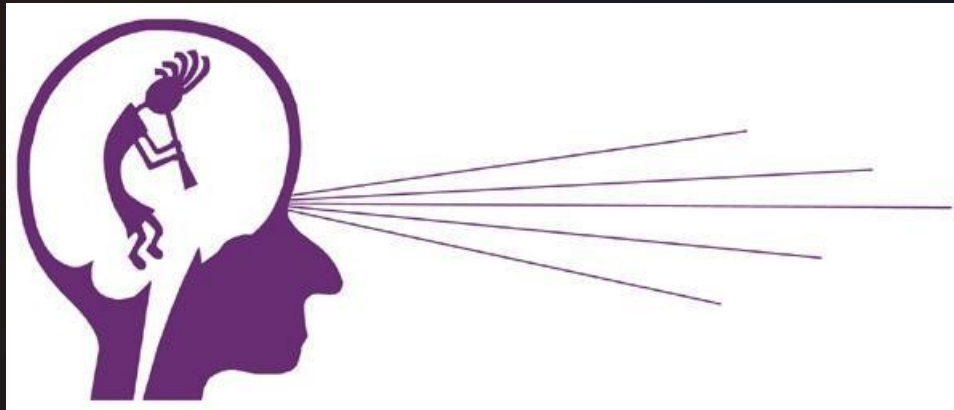
Starożytne wyobrażenia o świecie zastąpione zostały przez współczesną astronomię, znacznie bardziej interesującą.



Starożytne poglądy na naturę ludzką, naturę umysłu, nadal są podstawą naszego myślenia jak i wielu religii. Próby lepszego zrozumienia natury ludzkiej dopiero się zaczęły ... neuronauki wskazują drogę innym dziedzinom. Nic nie jest takie, jakim się wydaje ...

Tradycja ...

Tradycyjny punkt widzenia wielu kultur: duch w maszynie, homunkulus.
„Ja” podejmuję świadomie decyzje dzięki wolnej woli.



S. Pinker: Tabula Rasa. Spory o naturę ludzką (The modern denial of human nature) 2002 (tł. GWP 2004).

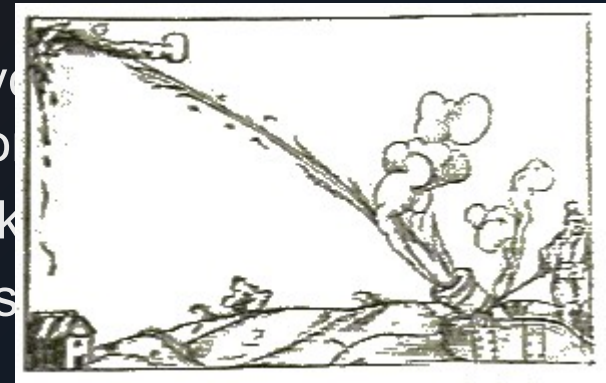
- Tabula Rasa (**J. Locke**)
- Szlachetny Dzikus (**J.J. Rousseau**)
- Duch w maszynie (**Kartezjusz**)

Duch i dusza



Czym różni się martwe zwierzę od żywego?
Uciekła z niego dusza?

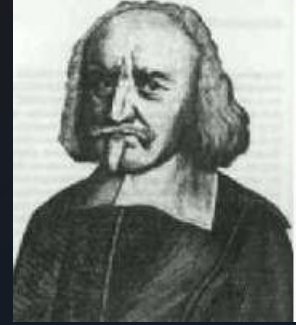
Arystoteles: rzeczy nie ruszają się, bez poruszyć
popychane były przez duchy (do czasów Newto
Człowieka chorego należy związać, by nie uciek
Kichanie jest niebezpieczne, bo może uciec dusz



Koncepcjom ducha i duszy, bardzo potrzebnym w średniowieczu, nie da się obecnie przypisać żadnej z funkcji, które były pierwotną przyczyną ich wprowadzenia. Podobnie jak ciepłik i inne etery, odeszły do lamusa.

Trudności w zdefiniowaniu koncepcji takich jak umysł, świadomość czy nieświadomość, nie przeszkadzają w badaniach; można np. badać sytuacje, w których jesteśmy świadomi lub nie, oraz neurofizjologiczne korelaty związane z procesem uświadamiania.

Podważanie tradycji



Thomas Hobbes, Human Nature, 1640:

Życie i umysł da się zrozumieć jako różne formy ruchu, wibracji.

„Wolna wola” oznacza jedynie brak zewnętrznego przymusu.

„Umysł to nic innego jak ruchy pewnych części ciała organicznego”
(list do Kartezjusza).

Kartezjusz: zwierzęta to automaty, ale człowiek ma duszę.

David Hartley, „Observations on Man” (1749): uszkodzenia mózgu, zaburzenia neurologiczne zawsze związane są ze zmianami myślenia i percepcji. Asocjacje wrażeń i idei wynikają z wibracji bardzo małych cząsteczek w mózgu.



Thomas Reid, „Inquiry into the Human Mind on the Principles of Common Sense” (1764), „Essays on the Intellectual Powers of Man” (1785) i „Essays on the Active Powers of Man” (1788): analiza percepcji, rola języka, uważał wrażenia za symbole wskazujące na realne własności rzeczy.



Nadchodzą neurologodzy



Thomas Laycock (1812–1876): *Mind and Brain, Or, The Correlations of Consciousness and Organisation; with Their Applications to Philosophy, Zoology, Physiology, Mental Pathology, and the Practice of Medicine*. Edinburgh: Sutherland and Knox. 2 vols. (1860)

„Mózg, chociaż jest organem świadomości, podlega prawom działania odruchów, i pod tym względem nie różni się od innych zwojów systemu nerwowego.”

Wnioskował to z zasady ciągłości: mózgowie jest przedłużeniem rdzenia i musi się rządzić tymi samymi prawami.

Fascynująca historia uznania automatyzmów w mózgu, „siedlisku duszy” opisana została w **J. Miller**, *Going unconscious*. *New York Review* 42(7), 1995 (O. Sacks i inni, *Ukryte teorie nauki*, Znak 1996).

I.M. Sechenov, *Odruchy Mózgu* (1863): wyższe czynności poznawcze są wynikiem złożonych odruchów; oskarżono go o podkopywanie moralności i porządku publicznego.

Ewolucja poglądów

W 1873 roku **Sir John Ericksen**, brytyjski chirurg królewski stwierdził: „Żołądek, klatka piersiowa i mózg będą na zawsze zamknięte przed penetracją mądrego chirurga”.

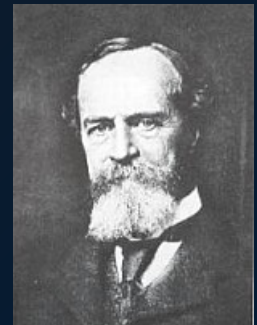
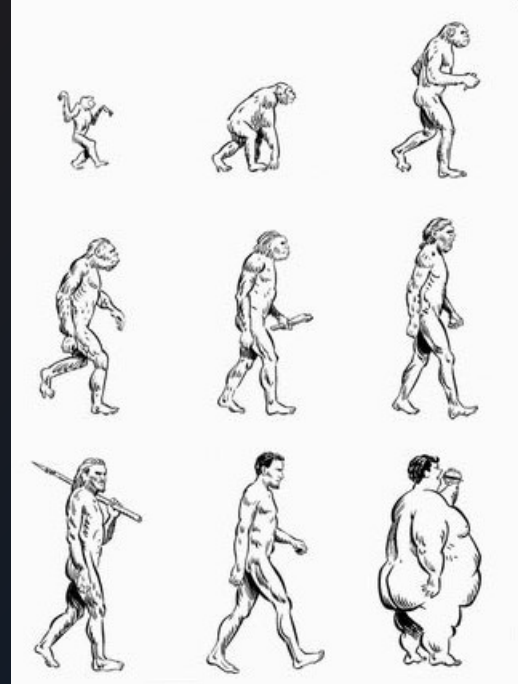
T.H. Huxley, *On the Hypothesis that Animals are Automata, and its History* (1874):

„Poczucie, które zwiemy wolą, nie jest przyczyną dobrowolnego czynu a tylko pojawiającym się w świadomości symbolem tego etapu czynności mózgowych, który stanowi bezpośrednią przyczynę owego uczynku.”

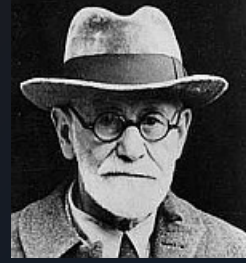
William James, *Does 'Consciousness' Exist?* (1904)

Świadomość jest funkcją, nie można podzielić doświadczenia na „świadomość” i „zawartość świadomości”.

Świat składa się z „czystych przeżyć” (pure experiences).



Automatyzmy



Marshall Hall: odruchy mogą być tylko w rdzeniu, mózg to siedlisko psychiki, odczuwanie bez świadomości to sprzeczność terminologiczna.

Benjamin Carpenter (1876): tak, ale doświadczenia **Jamesa Braida** z hipnozą (którą leczył wszystko) bezspornie pokazują automatyzmy mózgowie. Dokonanie świadomego czynu wymaga automatycznej koordynacji, wola uruchamia odpowiednie odruchy.

Pozytywna koncepcja nieświadomości (automatyzmów) zastąpiona została przez **Freuda** negatywną ideą id, ego i superego, którą związać można z trójdzielnym mózgiem **MacLeana** (pień, układ limbiczny, kora).

Automatyzmy wróciły po 100 latach: cybernetyka, sterowanie armatą wymagało automatyzmów; metafora mózg=komputer i potrzeba ukrytych mechanizmów do wyjaśnienia rozumienia i tworzenia konstrukcji językowych (**Chomsky**) wymagają takich mechanizmów.

Jak to, co świadome, staje się nieświadome?

Automat

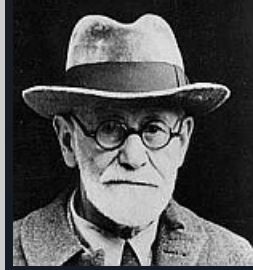
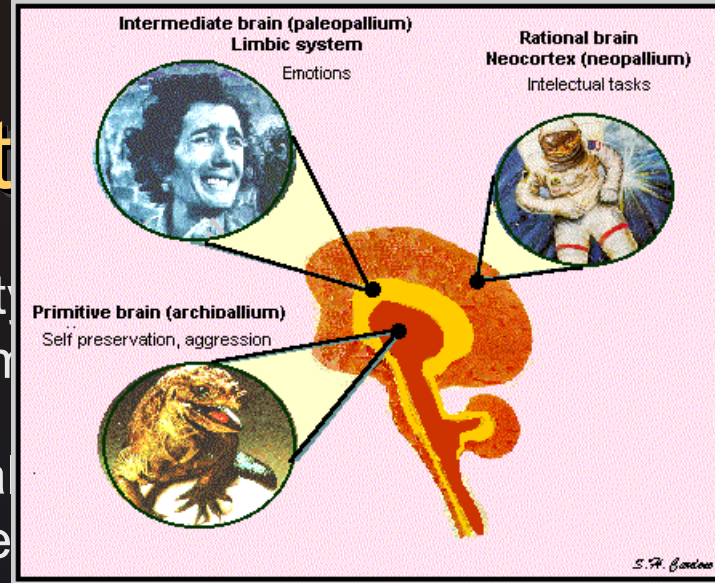
Marshall Hall: odruchy mogą być t psychiki, odczuwanie bez świadom

Benjamin Carpenter (1876): tak, a hipnozą (którą leczył wszystko) be mózgowie. Dokonanie świadomego czynu wymaga automatycznej koordynacji, wola uruchamia odpowiednie odruchy.

Pozytywna koncepcja nieświadomości (automatyzmów) zastąpiona została przez **Freuda** negatywną ideą id, ego i superego, którą związać można z trójdzielnym mózgiem **MacLeana** (pień, układ limbiczny, kora).

Automatyzmy wróciły po 100 latach: cybernetyka, sterowanie armatą wymagało automatyzmów; metafora mózg=komputer i potrzeba ukrytych mechanizmów do wyjaśnienia rozumienia i tworzenia konstrukcji językowych (**Chomsky**) wymagają takich mechanizmów.

Jak to, co świadome, staje się nieświadome?



ko
giczna.

da z
ny

Definicja świadomości



- Czy warto zajmować się definicją świadomości?
Być może, bez definicji nie wiemy o czym mówimy.
- **John Locke**: świadomość to „percepcja tego, co dzieje się we własnym umyśle”.
- Świadomość jest więc rezultatem możliwości posiadania wrażeń i posiadania przekonań, że się ma te wrażenia.
- Problem: „świadomość” używana jest w zbyt wielu znaczeniach, w różnych językach inaczej.
- Pojęcia „silnie uwarunkowane kulturowo” nie dają się łatwo zdefiniować, większość pojęć dających się bezpośrednio związać z działaniem w świecie jest słabo uwarunkowana kulturowo.
- Świadomość jest pojęciem silnie uwarunkowanym kulturowo.

Czym jest świadomość?

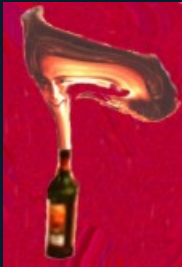
- Świadomość jest procesem wynikającym z posiadania wrażeń i posiadania przekonań, że się ma wrażenia.

Warunki konieczne do powstania wrażeń świadomych:

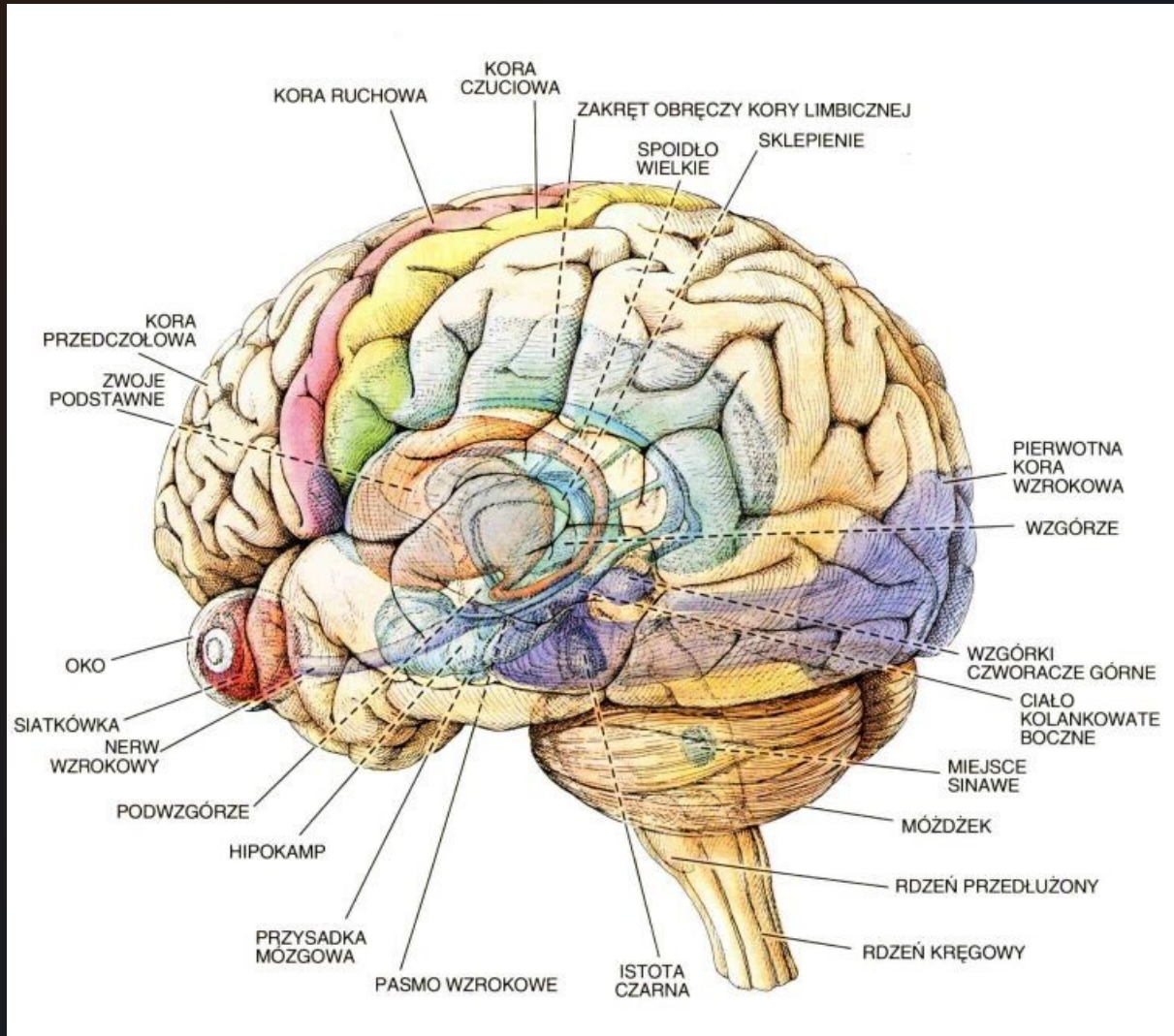
- model stanów środowiska istotnych dla organizmu;
- dostatecznie złożona struktura relacyjna stanów wewnętrznych;
- zdolność do podejmowania działań na podstawie analizy stanów wewnętrznych; szczególnym przypadkiem jest tu zdolność do narracji, „strumień świadomości”.

- Weryfikacja:

Zaplanujmy mózgowy podobny system;
pokażmy, że z powodu samej swojej konstrukcji musi
twierdzić, że jest świadomy zachodzących w nim procesów;
spróbujmy podważyć jego przekonania.



Mózg



Mózgopodobne systemy

Stany mózgu to czaso-przestrzenne, fizyczne pobudzenia neuronów.

- Widzę, słyszę, czuję ... stany mojego mózgu! Np: ślepotą zmian.
- Procesy kognitywne działają na mocno przetworzonych perceptach.
- Czerwień, słodycz, swędzenie, ból ... to stany fizyczne mózgu.

W odróżnieniu od rejestrów komputera stany mózgu są dynamiczne, zawierają w sobie potencjalne relacje i skojarzenia.

Świat wewnętrzny jest rzeczywisty! Stany umysłu to relacje pomiędzy stanami mózgu, pamięci roboczej.

Komputery i automaty nie mają podobnych stanów.

Iluzje



Czy Pani kręci się w prawo czy w lewo?
To mózg widzi, wszystko jest tylko jego wytworem.

Kiedy powsta

Konieczna aktywność ko

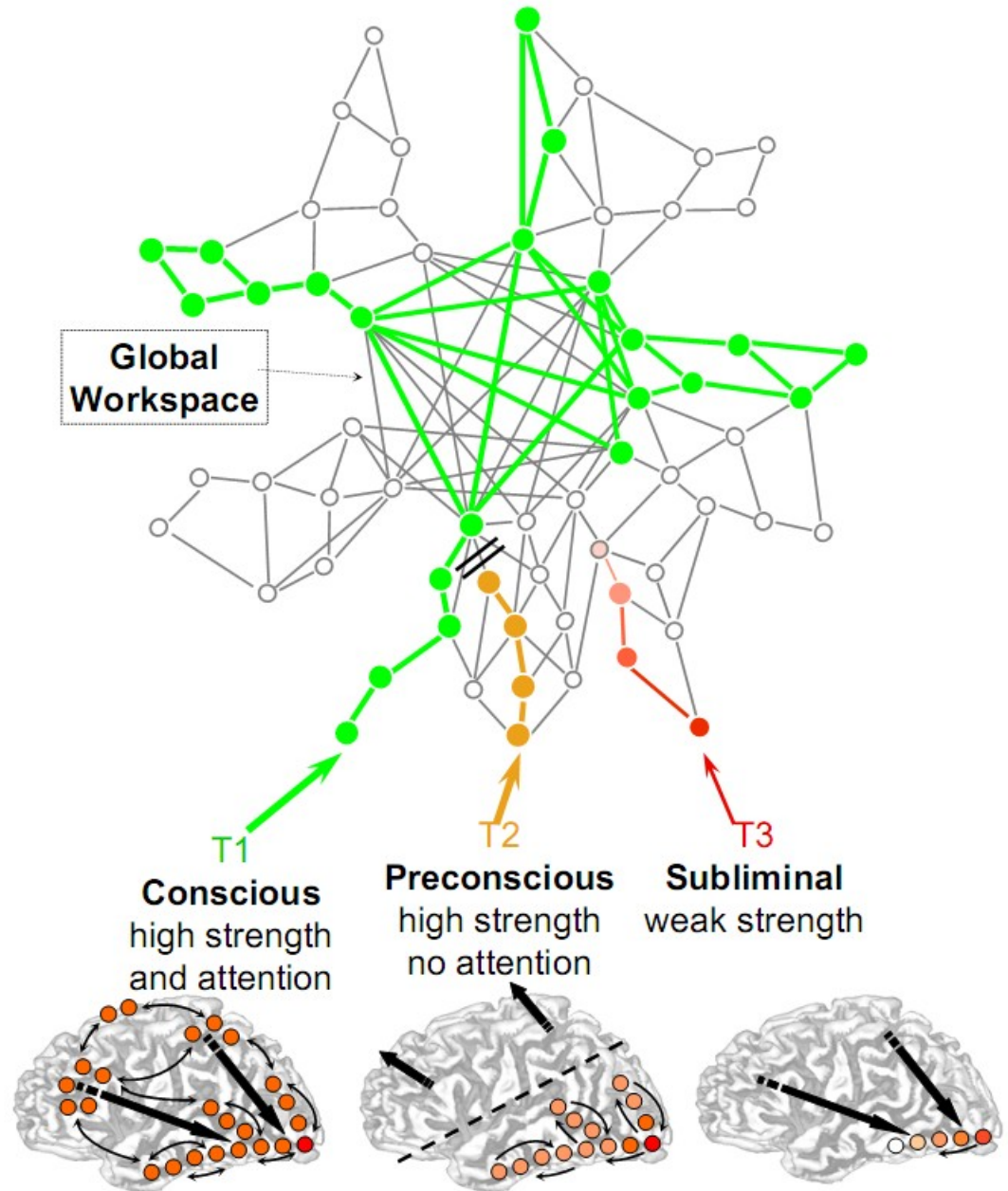
Strumienie wstępujące i zs
Co dzieje się gdy przepływ

C. Gilbert, M. Sigman, Brain
Neuron 54(5), 677-696, 20

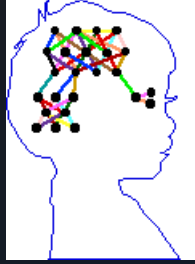
Przetwarzanie informacji ze
wpływem "odgórnym", w k
poziomie. Kora funkcjonuje
wpływem uwagi, oczekiwania
się przez interakcję pomiędz
mikro-obwodów przez sprz
informacji mogą prowadzić

Dehaene i inn, Conscious, p
Siła wpływu informacji w
sytuacje, w których bodźce

Dehaene, Changeux, Naccache, Sackur, & Sergent, TICS, 2006²



Neurofenomenologia



F. Varela, hipoteza neurofenomenologii: fenomenologiczny opis struktury doświadczenia i jego odpowiedniki w naukach poznawczych wzajemnie się precyzują (reciprocal constraints).

Neuronalną podstawą doświadczenia czasu są rozległe synchronizacje aktywnych obszarów mózgu. Właściwym poziomem funkcjonalnym dla przeżywanego świadomego czasu jest ciąg kolejnych synchronizacji i relaksacji. Przemijające w czasie zdarzenia reprezentowane są w postaci trajektorii w przestrzeni fazowej (stanów neuronalnych). Zależności pomiędzy synchronizowanymi obszarami mózgu są nieliniowe.

To wyjaśnienie stosuje się do czasowych obiektów (zdarzeń) (warstwa 1). Głębsze warstwy przeżycia czasu ujawnia analiza fenomenologiczna: odczuwany przepływ czasu (warstwa 2) i sama czasowość (warstwa 3), w której osadzone jest doznanie przepływu czasu i zdarzeń w czasie. Te głębsze warstwy da się wyjaśnić odpowiednio przez tzw. krajobrazy w przestrzeniach fazowych (2) oraz przez otwarty charakter emocji i dyspozycji (3).

Dlaczego istnieją qualia?

Wyobraźmy sobie szczura wachającego jedzenie.
W ułamku sekundy musi zdecydować: jeść czy pluć?



- Węszy i ostrożnie podgryza.
- Kora smakowa wysyła **RFC**, prośbę o komentarze.
- Pamięć jest rozproszona, skojarzenia szukane są w całym mózgu.
- RFC pojawia się w pamięci roboczej (**WM**) na poziomie globalnej dynamiki mózgu.
- **WM** jest niewielka, mieści tylko kilka wzorców (7 ± 2 u ludzi).
- Powstają stany rezonansowe aktywując ślady pamięci.
- Najsilniejszy dominuje: złe skojarzenia! trucizna! pluć!
- Zaczyna się silna reakcja fizjologiczna – postrzeganie służy działaniu
- Stan epizodyczny **WM** jest zapamiętywany w pamięci długotrwałej.
- Szczur ma różne „odczucia” dla różnych smaków, lubi być łaskotany.

Gdyby szczur miał zdolność mówienia, jak by opisał ten epizod?

- Rezultaty procesów niesymbolicznych, ciągłych, np. rozróżniania smaków, są pamiętane i kojarzone z reakcjami organizmu: qualia!

Jeszcze o wrażeniach

Pamięć trwała (LTM) jest ogromna, rzędu 10^{14} synaps.
Pamięć robocza (WM) jest aktualizacją kilku stanów LTM, zjawiskiem dynamicznym.

- Adaptacyjny rezonans: wstępujące (zmysły=>koncepcje) i zstępujące (koncepcje=>zmysły) strumienie informacji tworzą samouzgodnione rewerberacje, chwilowo istniejące stany mózgu/umysłu.
- Stany rezonansowe są “ubrane”: zawierają w sobie skojarzenia, ślady pamięci, działania, zawarte w jednym stanie – całkiem odmiennie niż

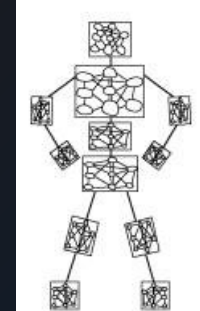
Co dzieje się ze smakiem lodów?
w przypadku abstrakcyjnych stanów rejestrów maszyny Turing

Kubki smakowe dostarczają informacji przez cały czas; mózg je przetwarza, ale qualia znikają po krótkim czasie.

Dlaczego? Pamięć roboczą wypełnia wiele obiektów a jeśli nie ma w niej rezonansów z korą smakową to nie ma wrażenia.



Perspektywa wewnętrzna



Qualia muszą istnieć w mózgowym podobnych strukturach:

- Wrażenia zależą od działania mechanizmów poznawczych mózgu; dlatego habituacja lub intensywna koncentracja usunie qualia, nawet jeśli informacja dostępna jest niektórym obszarom mózgu.
- Qualia wymagają odpowiedniej transformacji i interpretacji dochodzących do mózgu informacji, np: segmentacji sceny wzrokowej, co widać wyraźnie w badaniach ślepoty na zmiany; bez interpretacji nie ma wrażeń.
- Za interpretację odpowiedzialna jest wtórna kora zmysłowa; lezje zmieniają qualia, powodując np. **asymbolię czuciową**, coś się czuje ale nie wiadomo co – wrażenie nie ma normalnych właściwości (podobnie jest z emocjami, które są trudniejsze do interpretacji).
- Nie ma wrażenia bólu bez interpretacji sygnału bólu.
- Wrażenia wzrokowe: wrażenie koloru wymaga określonych stanów obszarów V4 analizującego kolory, uszkodzenia tego obszaru powodują zanik wrażeń koloru, na jawie i w snach.

Automatyzacja działań



Uczenie się: początkowo świadome działania angażują cały mózg, w końcu działania automatyczne, podświadome, zlokalizowane.

Formowanie się nowych kwazistabilnych stanów mózgu w czasie uczenia się => modele neuronowe.

Uczenie się wymaga wzmacniania zachowań pożądaných, obserwacji i oceny złożonych stanów mózgu.

Powiązanie obecnego działania z zapamiętanymi skutkami podobnych działań wymaga ocen i porównań, a następnie reakcji emocjonalnych, które wyzwolą neurotransmitery (dopaminę) jako sygnał wzmacniający, zwiększający szybkość uczenia modułów neuronowych

Pamięć robocza w tak złożonym procesie jest niezbędna. Błędy należy zapamiętać, zwłaszcza gorzki smak porażki.

Nie ma żadnego transferu od świadomego do nieświadomego! Jest tylko (świadomy) proces oceny potrzebny do wzmocnienia.

Jakie Ja?

A. Damasio, *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness* (1999), „Tajemnica świadomości” (2000).

Elementy „ja” można rozpatrywać na kilku poziomach:

- Proto-ja: informacje o środowisku wewnętrznym, płynące z pnia mózgu oraz podwzgórza; nie są uświadamiane ale pozwalają na utrzymanie homeostazy.
- Świadomość rdzenna (core): świadomość aktualnych zdarzeń, istnieje nawet w przypadku całkowitej amnezji następczej, przytomność tutaj i teraz, poczucie istnienia.
- Świadomość rozszerzona, pamięć autobiograficzna.

Inne podziały:

- Świadomość pierwotna i refleksyjna
- Świadomość dostępowa i fenomenalna (N. Block)



Samorozpoznawanie

G.G. Gallup, Self-recognition in primates: A comparative approach to the bidirectional properties of consciousness. American Psychologist 32: 329-38 (2002);

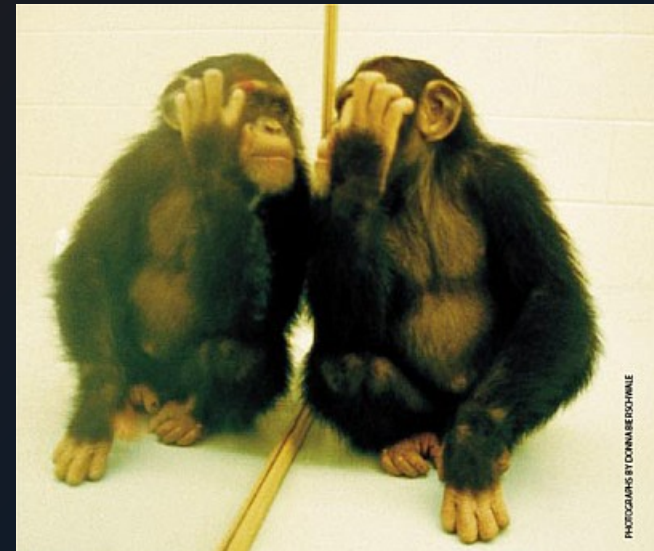
Dotychczas rozpoznawały się szympansy, orangutany, goryle, słonie, delfiny.

Koncepcja „ja” => zdolność do empatii, rozumienia stanów mentalnych innych istot.

Test kierunku spojrzenia: jeśli jedzenie wskazuje dwóch ludzi, jeden z przepaską na oczach, to szympansy zwykle wybiera wskazówki tego bez przepaski.

Odczytywanie stanu umysłu innych istot pozwala na przewidywania.

Czy ze zdolności do odczytywania stanu innych zrodziła się samoświadomość?



Neurony lustrzane

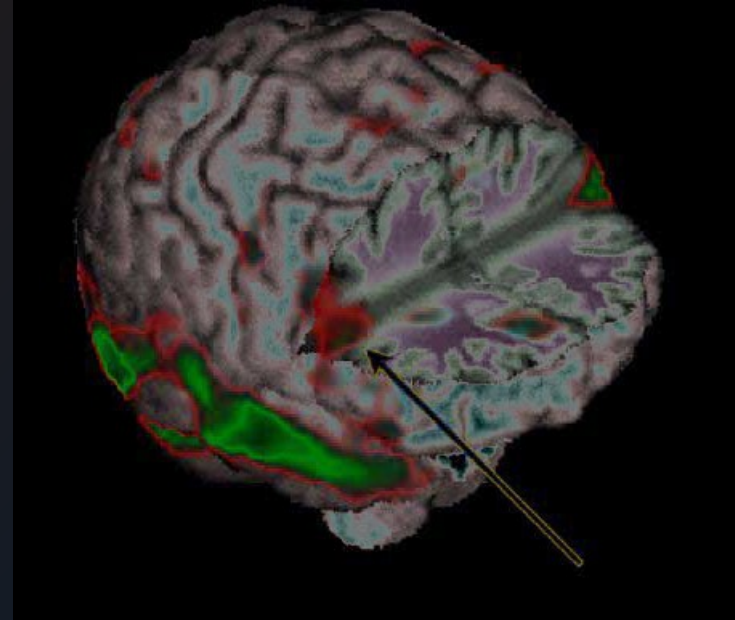
U naczelnych i niektórych ptaków kora czołowa przedruchowa jak i kora dolnej części płata ciemieniowego zawiera neurony aktywne zarówno w czasie własnego działania jak i obserwacji podobnego działania innych.

Prawdopodobne funkcje:

rozumienie intencji: inne neurony reagują na „uchwyć i położyć” a inne na „uchwyć i zjeść”.

Empatia: u ludzi przednia część wyspy i kora dolnoczołowa (IFC) reaguje zarówno na emocje własne jak i obserwowane u ludzi, im silniejsze jest poczucie empatii (kobiety!) tym silniej (Jabbi i inn, NeuroImage, 2006)

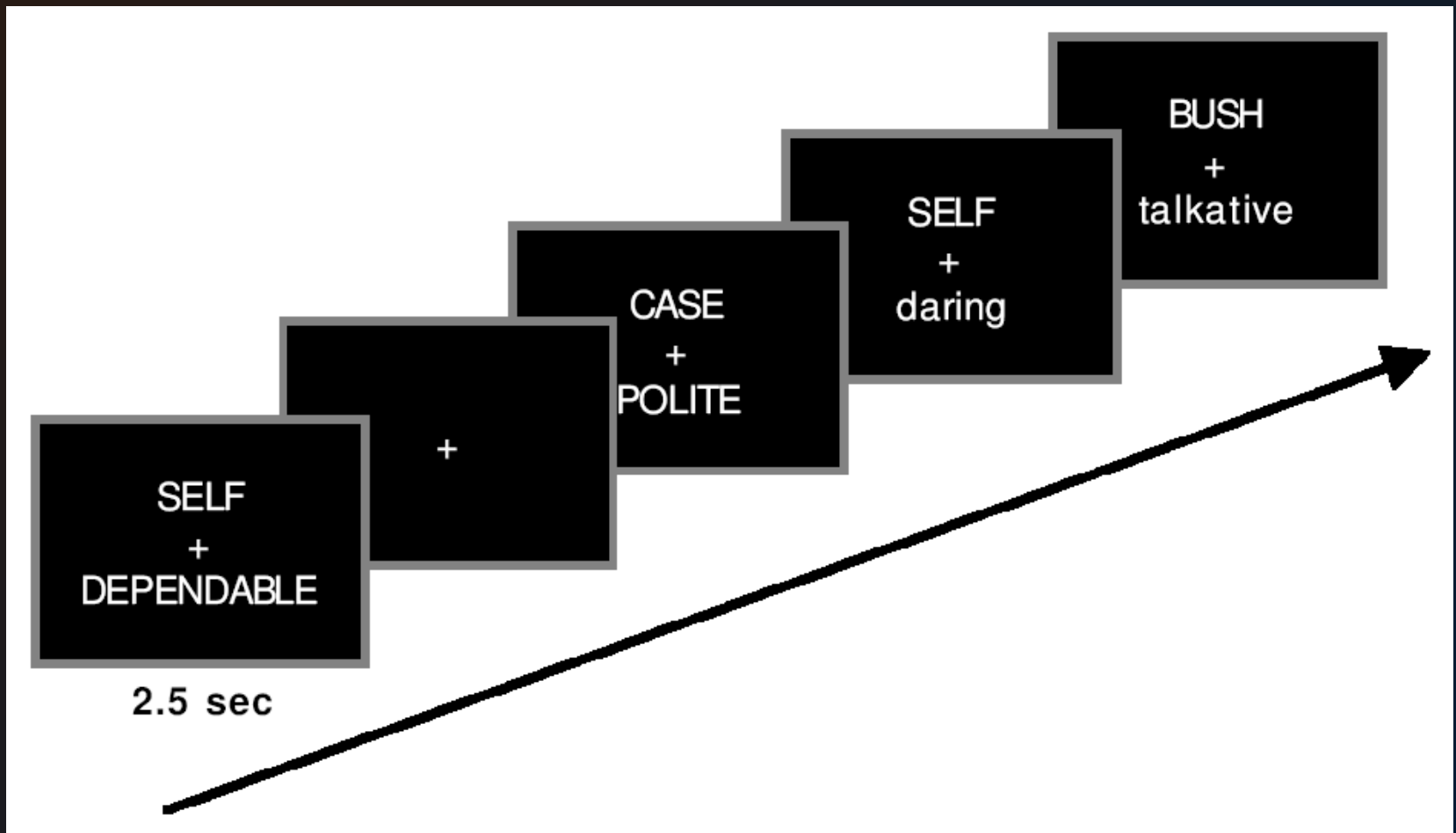
Język: IFC jest blisko obszaru Broca, rozumienie gestów i mowy może być ze sobą powiązane.



Teoria innych umysłów, autyzm to uszkodzenie neuronów lustrzanych?

Jak szukać reprezentacji Ja?

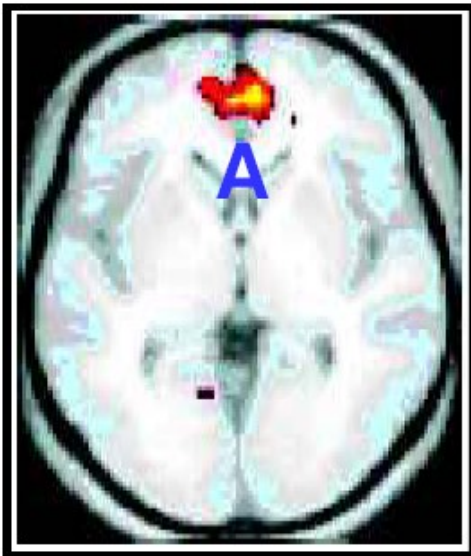
Kelley i inn. JCN 14, 785-704, 2002; oceny cech osoby odnoszone do: siebie, prezydenta Busha, lub ocena – czy pisane dużymi literami?



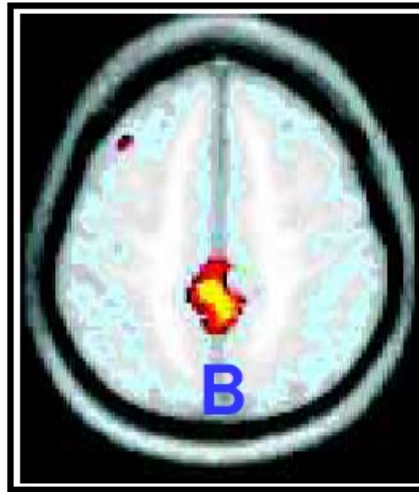
Gdzie realizowane są funkcje Ja?

Kelley i inn. 2002, wyniki fMRI

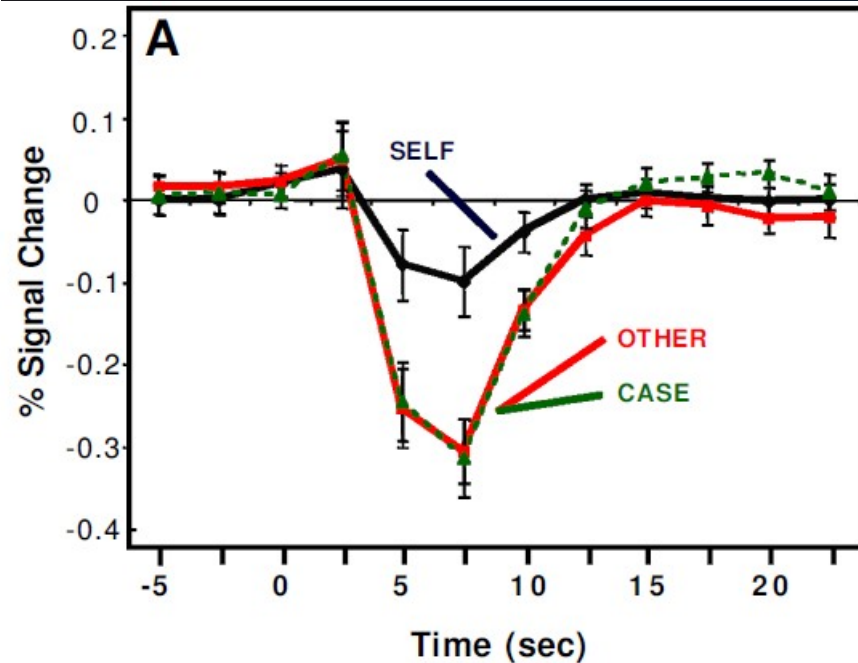
MPFC



Posterior Cingulate



min  8
t score



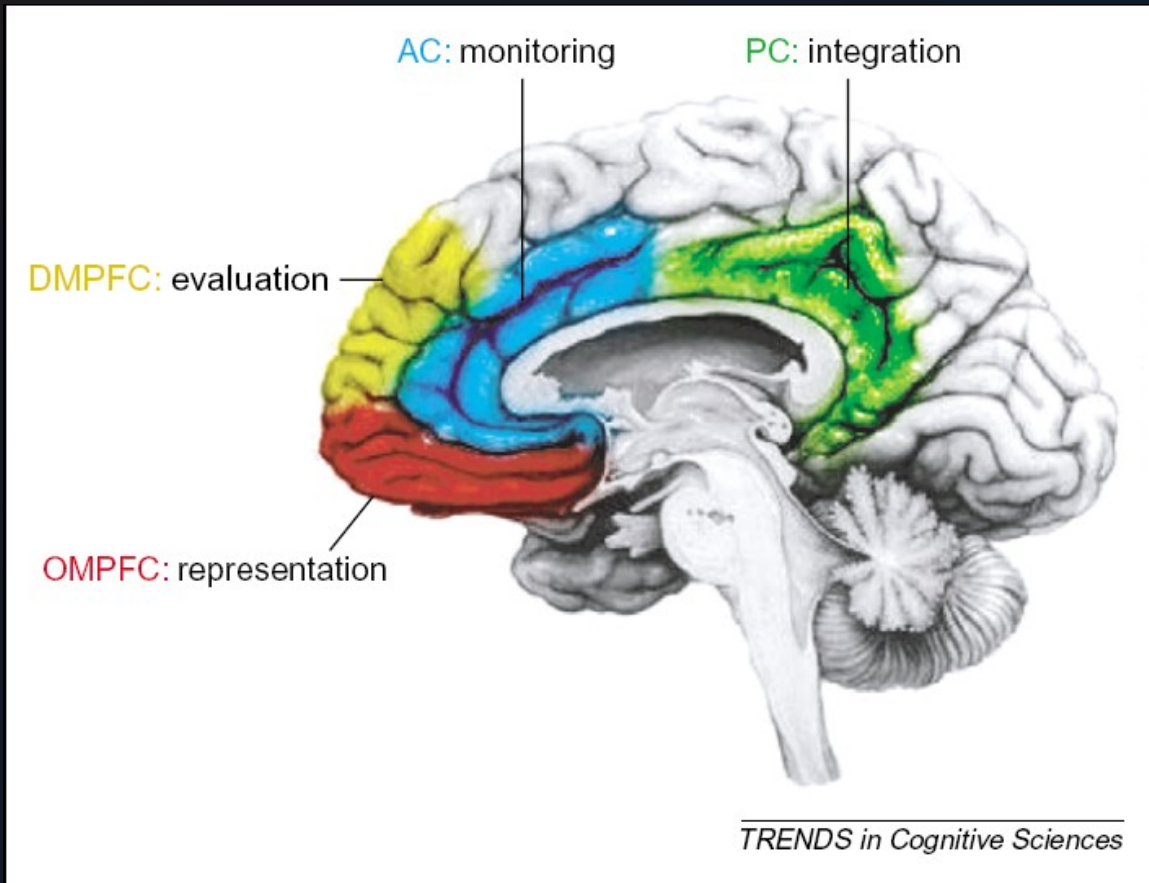
Gdzie dokładniej jest Ja?

C.L. Heatherton i inn., Medial prefrontal activity differentiates self from close others. *Social Cognitive & Affective Neuroscience* 1, 18-25, 2006.

Oceny odnoszące się do siebie i bliskich osób różnią się w sposobie aktywacji grzbietowej przyśrodkowej kory przedczołowej (DMPFC)

i przedniej części kory zakrętu obręczy (AC).
Reprezentacja neuronalna „ja” odróżnia się od reprezentacji innych, chociaż jest podobna do reprezentacji osób bliskich.

„Ja” w relacji do innych
= rola społeczna.



Czy Ja jestem przyczyną działania?

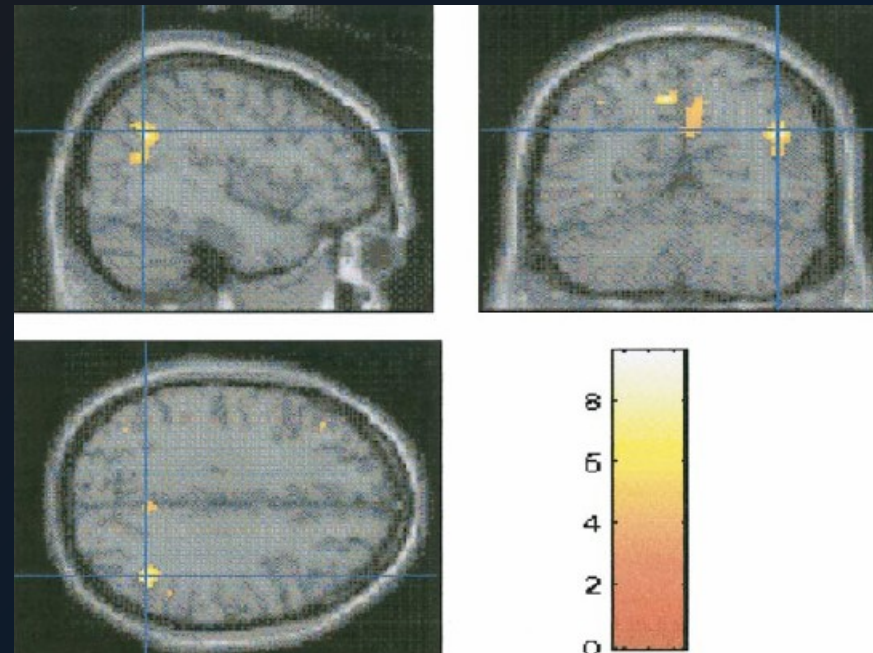
Farrer & Frith, Experiencing Oneself vs Another Person as Being the Cause of an Action: The Neural Correlates of the Experience of Agency
Neuroimage 15, 596, 2002.

Świadomość własnego działania (rysowania dżojstikiem) związana jest z aktywnością przedniej części wyspy (AIC), a świadomość, że uczestniczy się biernie i inna osoba wykonuje ruchy z aktywacją dolnej

kory ciemieniowej (IPC).

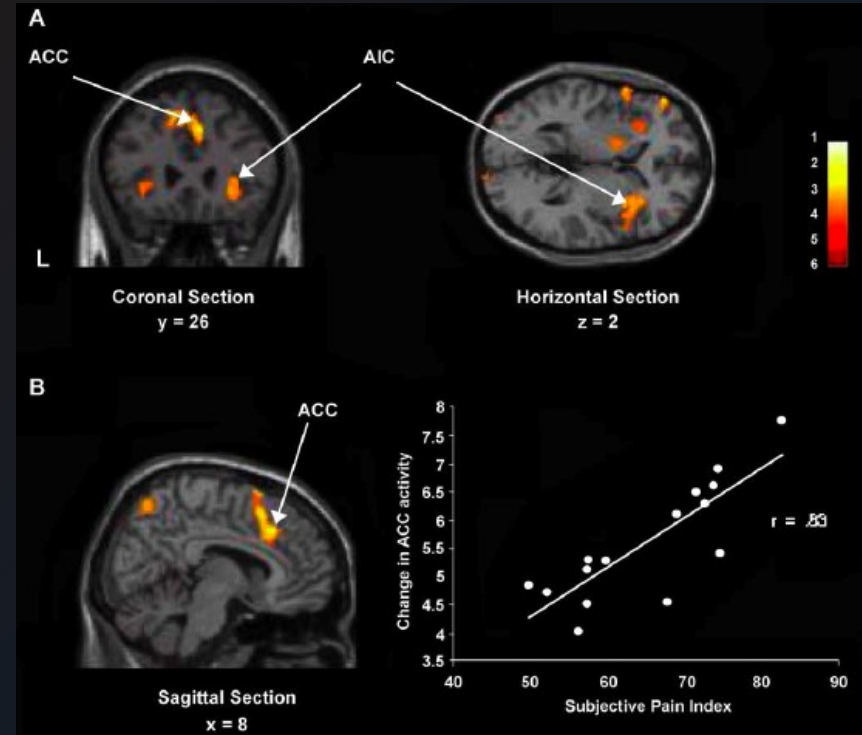
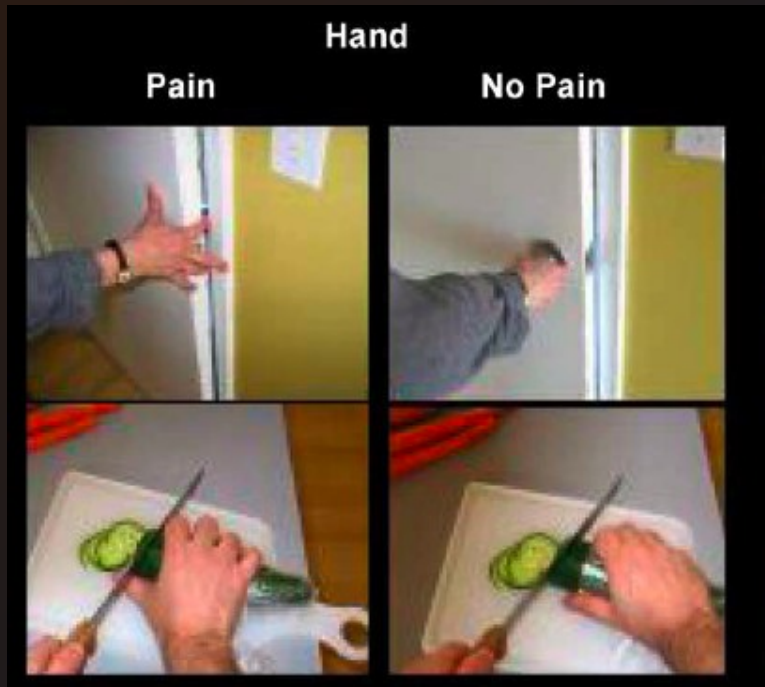
AIC: integracja wielomodalnych informacji zmysłowych związanych z własnym wolicjonalnym działaniem.

IPC: reprezentacja ruchu w układzie niezależnym od własnego położenia?



Empatia

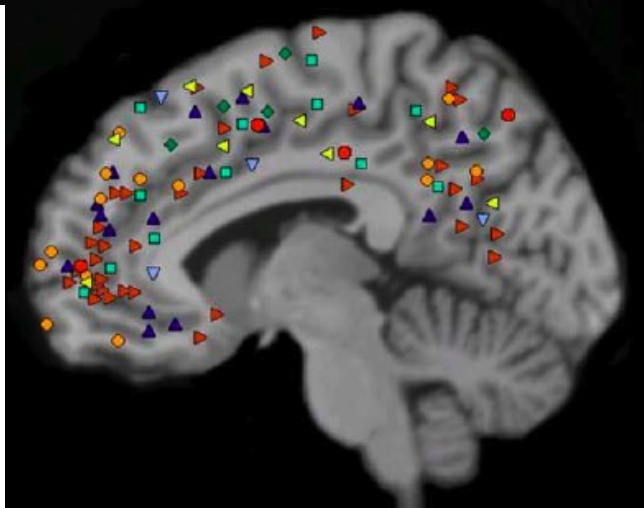
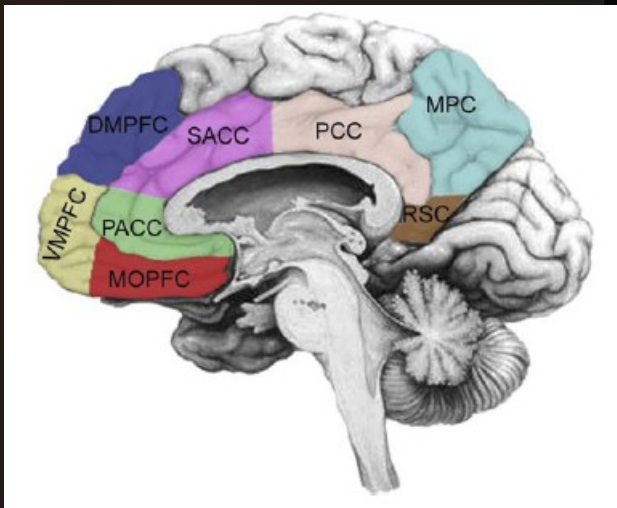
Jackson i inni, Neuroimage (2005)



ACC gra rolę w analizie i zachowaniach związanych z unikaniem bolesnych zdarzeń, łącząc funkcje uwagi i oceny by określić jak istotna jest emocjonalna wartość zdarzenia i jaki mu nadać priorytet. Kora wyspy **AIC** otrzymuje informacje o sygnałach bólu monitorując fizjologiczny stan ciała; **ACC** i **AIC** reagują na cudzy jak i własny ból.

Różne 'Ja' w mózgu

Northoff i inn, Self-referential processing in our brain - a meta-analysis of imaging studies on the self. Neuroimage 31, 440, 2006



- ▲ emotional domain: self > non-self
- ▼ facial domain: self > non-self
- memory domain: self > non-self
- ◆ motor domain: self > non-self
- ◀ social domain: self ∩ other
- social domain: self > other
- ⊕ spatial domain: self > non-self
- ▶ verbal domain: self > non-self

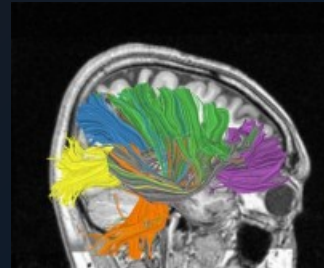
CMS, Cortical Midline Structures, korowe struktury przyśrodkowe, są siedliskiem procesów odnoszących się do „ja” w testach werbalnych, przestrzennych, emocjonalnych, rozpoznawania twarzy.

Dobrze ukryte, rzadko ulegają uszkodzeniom, pośredniczą w komunikacji pomiędzy układem limbicznym, pniem mózgu i korą.

Proto-ja: ciało, autobiograficzne ja: pamięć; społeczne ja: relacje.

INKa = Informatyka N-Kognitywna ...

- Problem ciała-umysłu => transformacja neurodynamiki w percepcję wewnętrzną (przestrzenie psychologiczne), Brain-Computer Interfaces.
- Przepływ informacji w mózgu: rola poszczególnych struktur: do czego służą, czyli co robią z informacją?
- Psychiatria generatywna: jakie jest efekt zaburzeń?
- Intuicja, wgląd, myślenie.
- Torowanie, psychologia eksperymentalna i kreatywność.
- Nabywanie umiejętności i świadomość.
- Dynamika uczenia się – jak nowicjusz staje się ekspertem?
- Talent, amuzja, wyobrażenia dźwiękowa.
- Rozwój umysłu niemowląt i dzieci.
- Obliczenia afektywne.

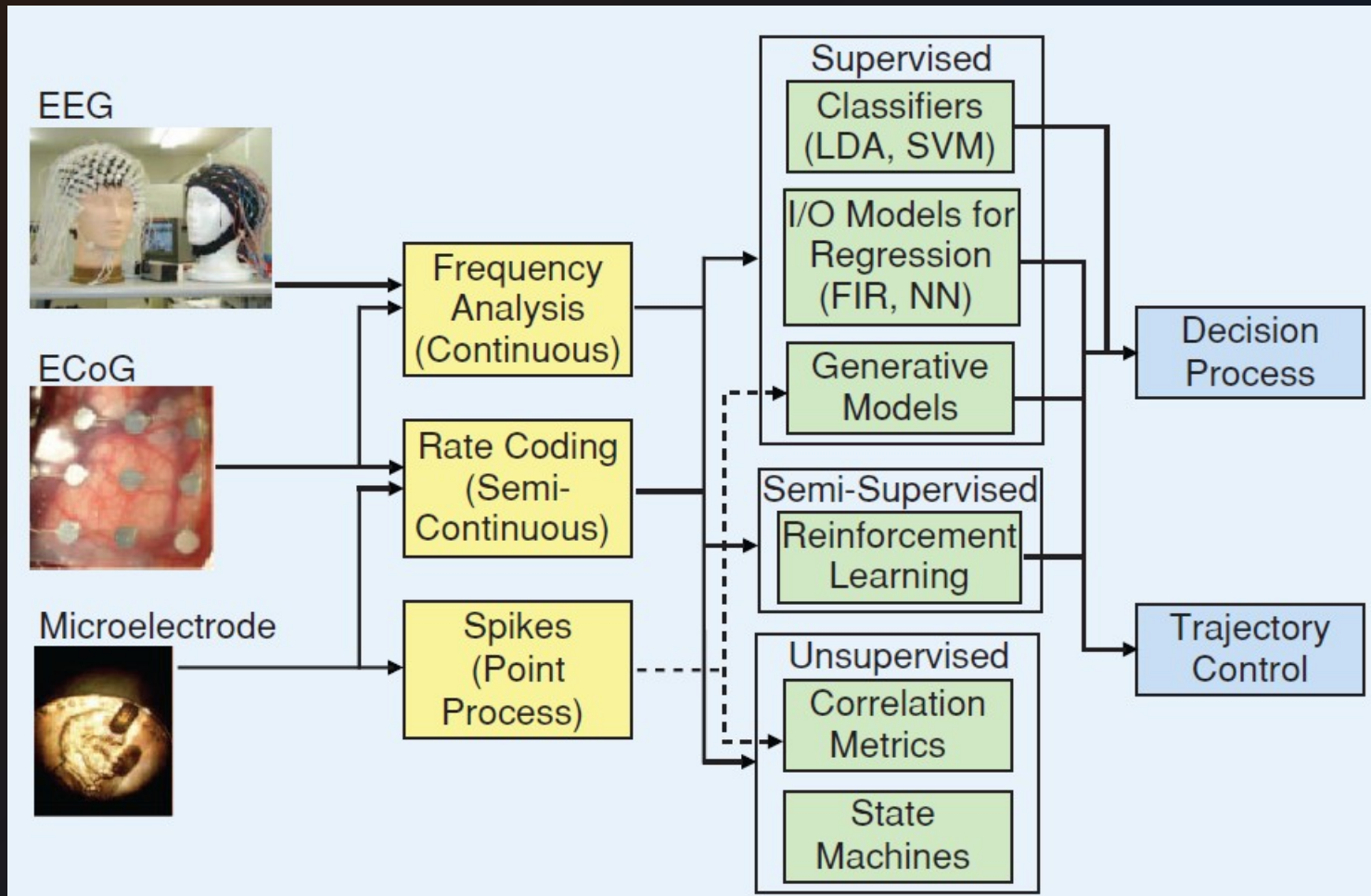


Liczne zastosowania: od inspiracji dla uczenia maszynowego, analizy sygnałów, problemów językowych, do robotyki kognitywnej.

Internet, łączność, rozrywka, biznes ... to mało interesująca część informatyki, zmiany będą przyspieszać.

BCI

Wiesz co trzeba zrobić zanim wiesz co robisz ... ale tylko mając pomiary wewnątrz czaszki, lub badając obszary zajmujące się planowaniem ...



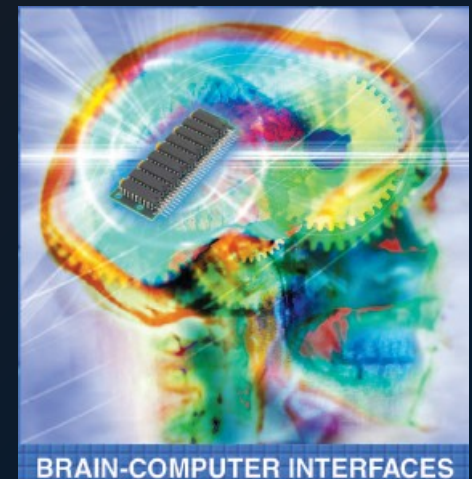
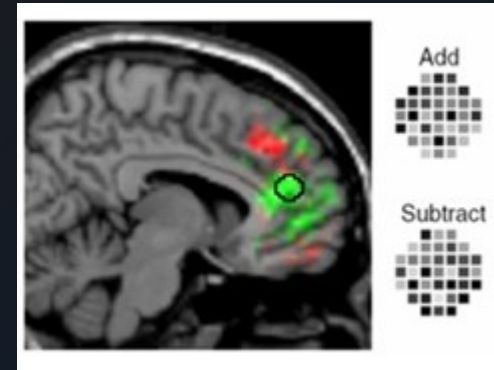
Intencje w mózgu

Hayens i inn, Current Biology 2007:
dostaniesz za chwilę dwie liczby,
możesz je dodać lub od siebie odjąć
... a aktywność przyśrodkowej kory czołowej
pokaże, jakie są Twoje intencje ...

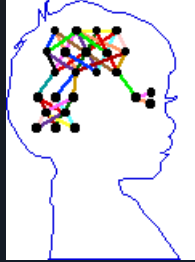
Wiesz co trzeba zrobić zanim wiesz
co robisz ... wzrokowa droga
grzbietowa jest szybsza!
Obserwując korę przedczołową
poznam Twoje plany 10 s. przed Tobą!

Brain-Computer Interfaces:
jakie są relacje pomiędzy stanami
mózg a stanami umysłu?

Projekt TOBI: Tools for BCI,
EU FP7, 2009-2012



Neuroobrazowanie słów?



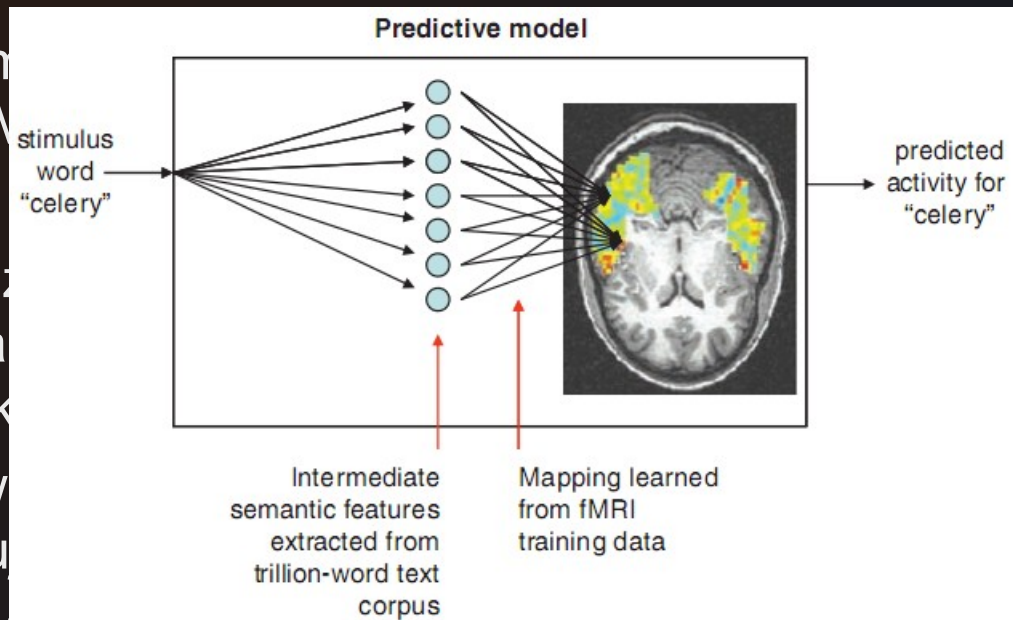
Predicting Human Brain Activity Associated with the Meanings of Nouns," T. M. Mitchell et al, Science, 320, 1191, May 30, 2008

- Czy możemy zobaczyć reprezentacje pojęć w mózgu? Po raz pierwszy udało się zobaczyć w miarę stabilne obrazy fMRI ludzi, którzy widzą, słyszą lub myślą o jakimś pojęciu.
- Czytanie słów, jak i oglądanie obrazków, które przywodzą na myśl dany obiekt, wywołuje podobne aktywacje - mózgowy kod sensu pojęć.
- Indywidualne różnice są spore ale aktywacje pomiędzy różnymi ludźmi są na tyle podobne, że klasyfikator może się tego nauczyć.
- Model nauczony na ~10 fMRI skanach + dużym korpusie słów (10^{12}) przewiduje aktywność fMRI dla ponad 100 rzeczowników.

Aktywacje mózgu dla różnych słów mogą służyć za rozkłady bazowe pozwalające za pomocą korelacji pomiędzy słowami przewidzieć aktywacje dla nowych pojęć; pobudzenia mózgu = naturalna baza reprezentacji.

Przykłady fMRI dla czasowników .

Neuroobrazowanie słów?



Predicting Human
of Nouns," T. M.

hings
0, 2008

- Czy możemy z...
udało się zoba...
lub myślą o jak...
- Czytanie słów...
obiekt, wywołu...

o raz pierwszy
órzy widzą, słyszą
ą na myśl dany
u pojęć.

- Indywidualne różnice są spore ale aktywacje pomiędzy różnymi ludźmi są na tyle podobne, że klasyfikator może się tego nauczyć.
- Model nauczony na ~10 fMRI skanach + dużym korpusie słów (10^{12}) przewiduje aktywność fMRI dla ponad 100 rzeczowników.

Aktywacje mózgu dla różnych słów mogą służyć za rozkłady bazowe pozwalające za pomocą korelacji pomiędzy słowami przewidzieć aktywacje dla nowych pojęć; pobudzenia mózgu = naturalna baza reprezentacji.

Przykłady fMRI dla czasowników .

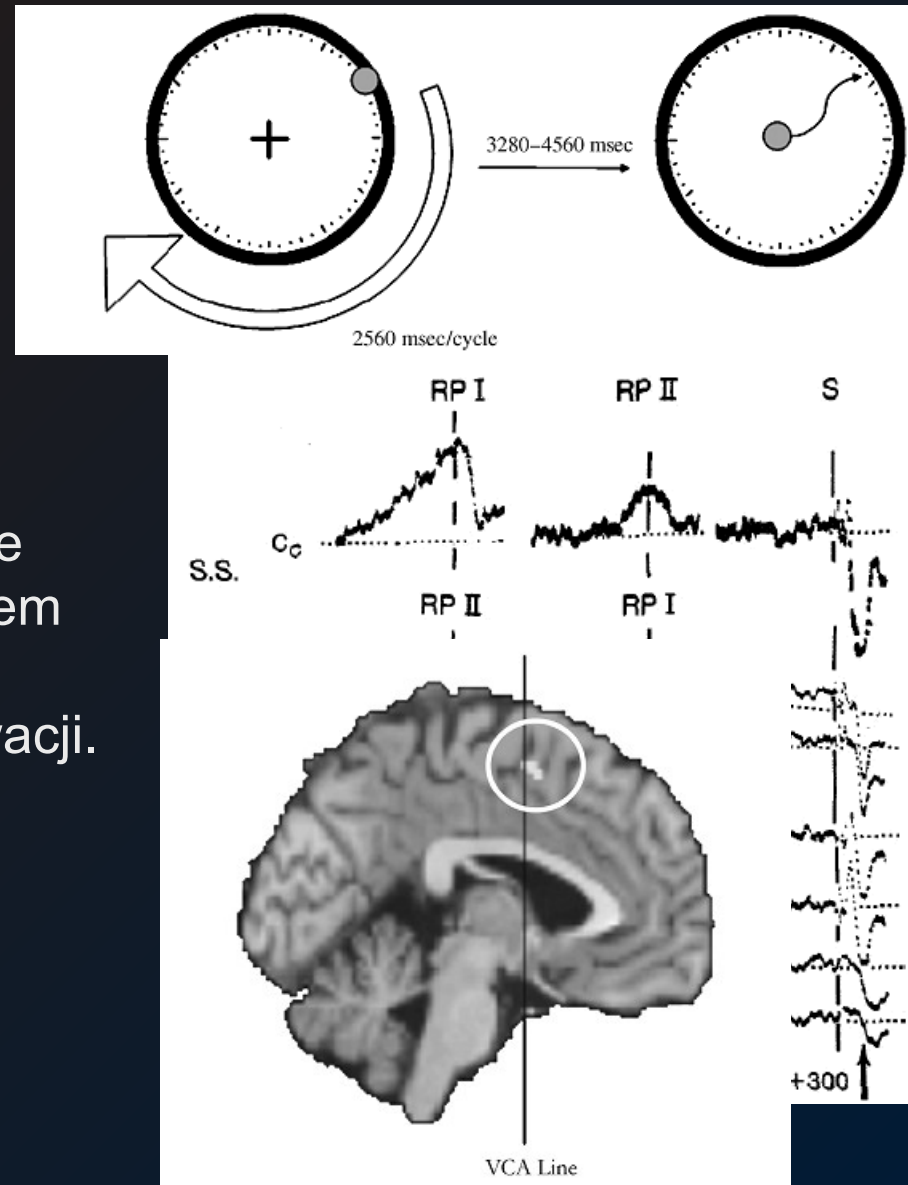
Czy "ja" podejmuje decyzje?

B. Libet et al. *The Volitional Brain: Towards a Neuroscience of Free Will* (2000).

Doświadczenia Libeta: czekaj na pojawienie się chęci działania, wciśnij przycisk i pokaż moment w którym podjąłeś decyzję.

Potencjały gotowości (ERP) w korze ruchowej 0.3-0.5 s przed pojawieniem się intencji, ruch jest planowany, świadomość decyzji wymaga aktywacji.

Nowsze eksperymenty z TMS w pre-SMA (H.C. Lau et al, 2006-08): "Postrzegany moment intencji działania zależy od aktywności neuronowej, która zachodzi już po wykonaniu działania."

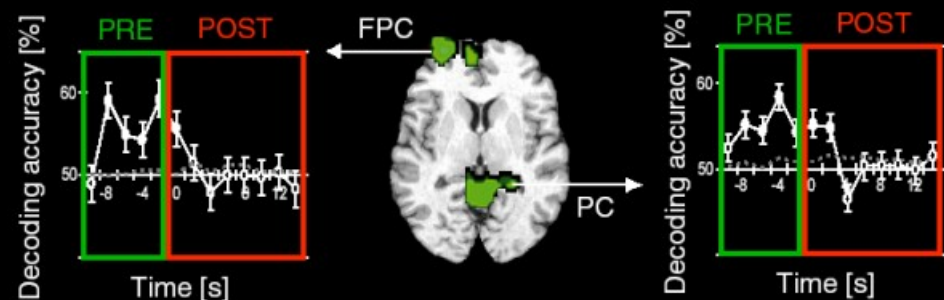
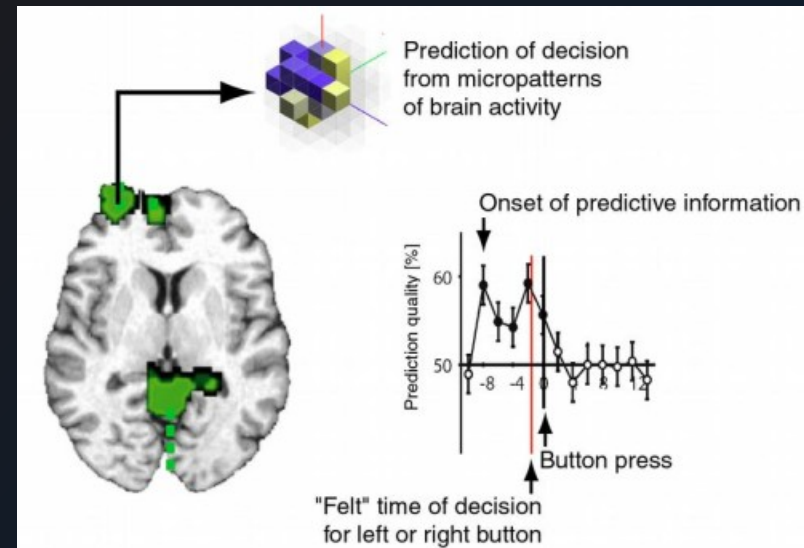


... 10 sekund wcześniej!

C.S. Soon, M. Brass, H-J. Heinze & J-D. Haynes,
Unconscious determinants of free decisions in the human brain.
Nature Neuroscience, April 2008.

”There has been a long controversy as to whether subjectively 'free' decisions are determined by brain activity ahead of time. We found that the outcome of a decision can be encoded in brain activity of prefrontal and parietal cortex up to 10 sec before it enters awareness.

This delay presumably reflects the operation of a network of high-level control areas that begin to prepare an upcoming decision long before it enters awareness.”



Wola to jedno z wrażeń ...



Wegner DM, *The illusion of conscious will*. MIT Press(2002)

Możemy działać, ale nie być tego świadomi, np: popychając talerz w czasie seansu spirytystycznego, różdżkarstwa czy hipnozy.

Możemy mieć wrażenie działania, chociaż nie działamy: w wielu eksperymentach z poczuciem "sprawstwa" pokazano, że przypisywanie sobie wyników działań może być złudne.

Świadome działanie woli nigdy nie jest bezpośrednią przyczyną naszego działania, intencja jak i działanie są wynikiem wspólnej przyczyny, jaką jest nieświadoma aktywacja mózgu (głównie

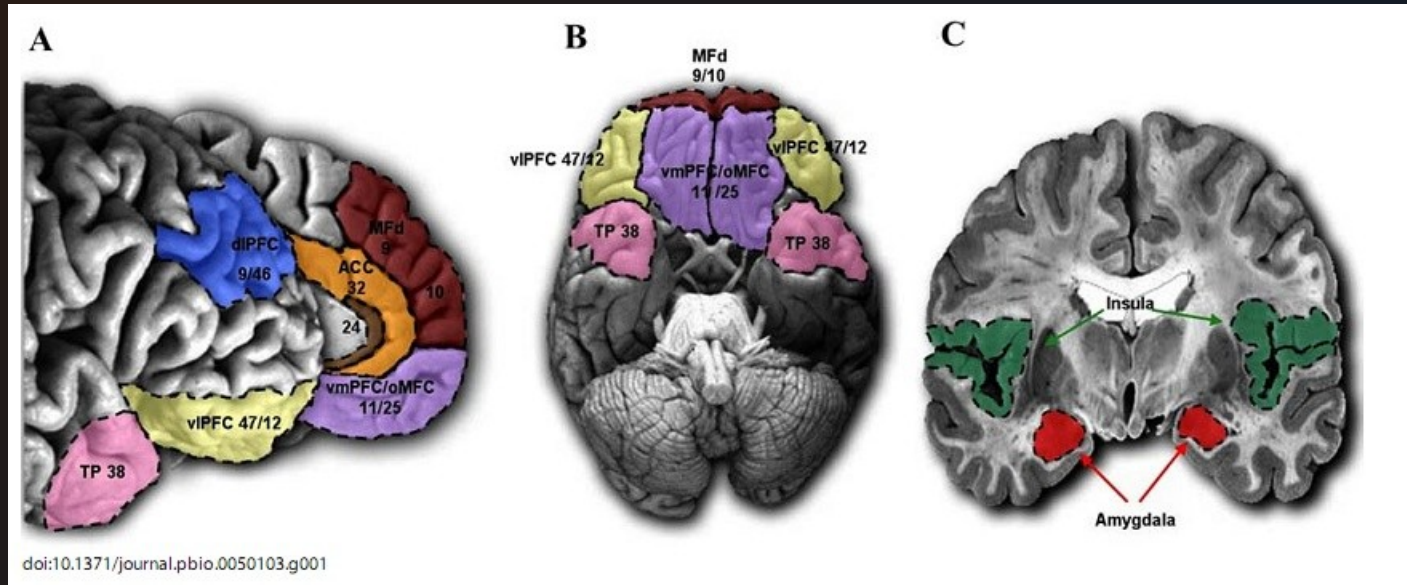
podkorowa)

Stymulacja **TMS** : nawet jeśli wybory lewej lub prawej strony są w 80% po prawej wybór nadal uznawany jest za wolny... możemy być sterowani !

Wola jest wrażeniem wynikającym ze zwrócenia uwagi na stan aktywacji kory przedruchowej (**Pre-SMA**).

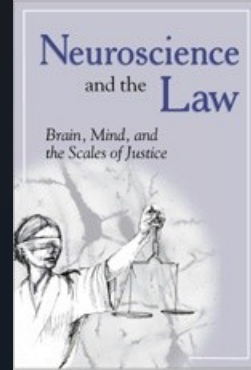
Mózg i zachowania aspołeczne

Mobbs D, Lau HC, Jones OD, Frith CD,
Law, Responsibility, and the Brain. PLoS Biol 5(4): e103 (2007)



Kora przedczołowa (PFC) jest siedliskiem moralności i racjonalności. Uszkodzenia PFC prowadzą do nabytej socjopatii, zbrodni w afekcie. Uszkodzenie ciał migdałowatych => zaniku empatii, braku strachu, zachowań typowych dla psychopatów działających bez emocji. Oceny w więzieniach USA pokazują, że ~25% przypadków to te dwie kategorie, często z powodu komplikacji porodowych lub traumy.

Neuroprawo



Niepoczytalność oznacza niezdolność oskarżonego do zrozumienia swojego działania z powodu choroby umysłowej.

Niepoczytalność w prawie angielskim pojawiła się w 1843, kiedy to Daniel M'Naghten próbował zabić brytyjskiego premiera; w czasie procesu uznano go za chorego psychicznie i uwolniono od zarzutów. Od tego czasu prawnicy wielokrotnie próbowali udowodnić niepoczytalność swoich klientów.

W 1995 Sąd Najwyższy Stanu Georgia rozważał sprawę brutalnego zachowania które cechowało kilka pokoleń mężczyzn z rodziny pochodzenia duńskiego; wszyscy mieli mutację genetyczną, która predysponowała ich do takich zachowań. Obrońca twierdził, że jego klient nie ma wolnej woli i dlatego nie jest winny morderstwa.

W innym przypadku klient miał bardzo silnie pobudzone jądra migdałowe (co sugerowało zwiększoną agresję) i słabą aktywację kory przedczołowej (co sugerowało trudności z kontrolą agresji).

Czy sądy powinny brać pod uwagę genetyczne i anatomiczne wymówki?

Michael Gazzaniga

- M. Gazzaniga, The Ethical Brain (1998).
Law and Neuroscience Project (MacArthur Foundation)



Świat fizyczny jest deterministyczny => mózgi również.

Mamy ego-centriczny obraz świata, wydaje się nam, że nasze "ja" kieruje działaniem przez większość czasu.

Ostatnie badania pokazują, że to nie może być prawda, tak się nam tylko wydaje bo ośrodki związane z językiem tworzą narracyjną interpretację zdarzeń tworząc złudzenie kontroli "ja" nad zachowaniem.



Mózgi są automatycznymi systemami działającymi według reguł, ale ludzie są odpowiedzialnymi osobami, które podejmują w wolny sposób decyzje, bo osobista odpowiedzialność to pojęcie publiczne.

"Those aspects of our personhood are – oddly – not in our brains. They exist in the relationships, interactions with other automatic brains".

Jakie mózgi zdolne są do postępowania zgodnego z regułami?

Odpowiedzialność



- Tradycyjne poglądy się załamały: nie ma ducha w maszynie, który pociąga za sznurki.
Ja to jeden z wielu procesów, realizowanych przez mózgi, świadomość to drobny podzbiór tych procesów.
- Jeśli "ja" nie kontroluje to jak możemy być odpowiedzialni?
- Mój mózg mnie do tego zmusił, nie jestem winny?
- W jakim stopniu i w jakim sensie możemy mówić o wolnych wyborach?

Paradoksalnie, rozwiązanie to większa odpowiedzialność.

- To cała osoba jest odpowiedzialna, a nie "ja" = wyobrażenie o sobie.
- Jesteśmy odpowiedzialni za to co zrobimy, intencje nie wystarczą.
- Jesteśmy odpowiedzialni za to kim się stajemy, własny rozwój.
- Mózg musi lepiej "poznać siebie", swoje ograniczenia i możliwości.
- Jesteśmy odpowiedzialni za rozwój nowych pokoleń, dając im dobre przykłady, wzorce do naśladowania.
- Rozwój duchowy jest naszym moralnym obowiązkiem!

"Ja" bez granic

- Decyzje podejmuje cały mózg, nie wszystkie są uświadamiane, możemy dążyć do czegoś nie zdając sobie z tego sprawy.
- Jeśli będziemy ich świadomi to "ja" może to zmienić – postępuję niezgodnie ze swoimi zasadami lub ideałami.
- Wolna wola = kontrola mojego działania w zgodzie z przekonaniami, możliwa jest tylko o tyle, o ile jesteśmy świadomi całości.

Relacje ze światem, innymi istotami

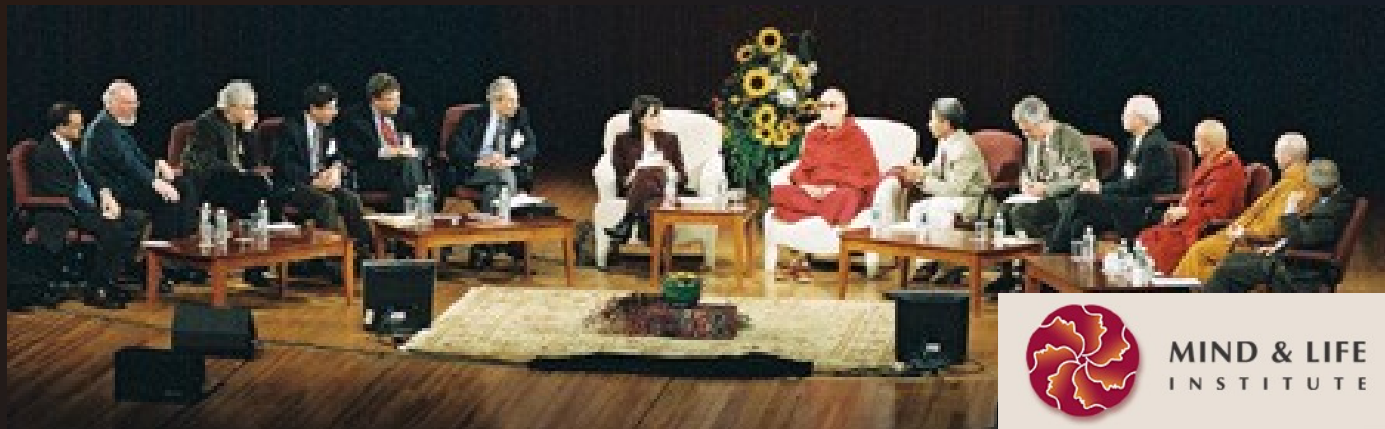
Zachodzące w mózgu
procesy wpływające
na podejmowanie
decyzji

Ja =
model
siebie

Wielki umysł

Medytacja i emocje

“Investigating the Mind” MIT- Cambridge, MA (2003)



“The Science and Clinical Application of Meditation”
SFN-Washington, D.C. (2005)



Mnich w skanerze



Richard Davison i Matthieu Ricard

Brain Imaging Laboratory, University of Wisconsin-Madison

Czy jesteśmy automatami?



Jesteśmy mózgami a te nie działają jak automaty!

- Tradycyjny punkt widzenia jest zupełnie niezrozumiały i niczego nie wyjaśnia; problem wolnej woli wynika z błędnego utożsamiania z „ja”, a nie z całym mózgiem/organizmem/osobą/„wielkim ja”.
- To nie ja, to zrobił mój mózg! Mózg podejmuje „nasze” decyzje, „ja” je interpretuje (np. przecięcie spoidła, lezje, jednostronne zaniedbanie, hipnoza ...).
- Mózg to maszyna, a więc „mnie” nie ma? Nie! Mózg to znacznie więcej niż „ja”. To znacznie więcej niż materia w nim zawarta!
- Mózg jest substratem dla procesów umysłowych, ale ważna jest cała historia gatunku i moja własna, umysł nie jest materialny.
- Pozory mylą ... ale można się zdeprogramować, np. [Susan Blackmore](#), co zastępuje poczucie ‘ja’?
- Ochrona mózgow i ekologia umysłu jest najważniejsza.

Hakuin Ekaku (1686 -1769)

Zazen Wasan

...

Bez końca krążymy w wszystkich sześciu światach.
Z ciemnej ścieżki na ciemną ścieżkę
wędrujemy w ciemności,
jakże uwolnić się mamy z koła samsary?

Przyczyną naszych trosk jest złudzenie ego.

...

A gdy zwrócimy się do wewnątrz
i doświadczymy naszą Prawdziwą Naturą,
że Prawdziwa Jaźń jest nie-jaźnią,
że nasza własna Jaźń jest nie-jaźnią,
staniemy ponad ego
i poza zręcznymi słowami.

Wtedy brama do jedności przyczyny i skutku
zostanie otwarta na oścież.



Google: W. Duch

=> Referaty

=> Wykłady

Jak działa mózg.

Neuropsychologia
komputerowa.

Wstęp do
kognitywistyki

Dziękuję za uwagę.

