



B25. Neurokognitywna teoria świadomości



[Poprzedni rozdział: Moralność, miłość, szczęście](#) | [Wstęp do kognytywistyki - spis treści](#).

[1. Definiowanie świadomości](#) | [2. Jak opisać świadomy umysł?](#) | [3. Globalna Przestrzeń Robocza](#) | [4. Teorie świadomości](#) | [5. Neuronalne korelaty świadomości](#) | [6. Tożsamość osobowa](#) | [7. Nietypowe stany świadomości](#) | [8. Samoświadomość](#) | [9. Mózg - odbiornikiem świadomości?](#)

*Nie masz pojęcia jak działa telefon komórkowy, a chcesz zrozumieć, jak działa Twój mózg i skąd się bierze świadomość?
Chyba żartujesz ...*

B25.1 Definiowanie świadomości

Świadomość jest bardzo trudnym do jednoznacznego zdefiniowania pojęciem, stąd jest tu mnóstwo nieporozumień.

Czy warto zajmować się definicją świadomości? Czy naprawdę definicja psychologii czy biologii potrzebna jest i przyczynia się do rozwoju tych nauk? Czy do budowy zegarków potrzebna nam jest definicja czasu? Potrafimy formułować hipotezy i prowadzić eksperymenty by zbadać, w jakich warunkach i czego jesteśmy świadomi, jaka jest struktura naszego wewnętrznego doświadczenia. Daniel Dennett nazwał to "kontrastyczną heterofenomenologią", czyli badaniem sytuacji, w których możemy określić co jest świadome a co nieświadome. Jednak takie podejście można zastosować tylko do ludzi. Tymczasem toczą się dyskusje nie tylko na temat świadomości zwierząt, ale nawet [świadomości roślin](#). Roślinom można przypisać wiele cech, świadczących o ich zdolności do poznawania otoczenia, pamięci i modyfikacji swoich reakcji. To powoduje, że należy je zaliczyć do kategorii istot zdolnych do czucia (sentient beings). Nie znaczy to jednak, że ich reakcje można interpretować w sposób podobny do reakcji zwierząt.

Problem pojawia się wówczas, gdy zamiast szczegółowego opisu rezultatów eksperymentu próbujemy go umieścić w schemacie odnoszącym się do własnych doświadczeń, stosując takie pojęcia jak świadomość w zupełnie innym kontekście (zwierząt czy robotów). Nie mamy problemu by opisać konkretne zjawiska i postęp nauki nie zależy od tego, czy będziemy opisywać reakcje roślin używając określenia "świadomość". Skupimy się więc na świadomości ludzi, pozostawiając spory nomenklaturowe filozofom.

John Locke twierdził, że świadomość to „**percepcja tego, co dzieje się we własnym umyśle**”.

Procesy, które określamy mianem "świadomych" są reakcją mózgu na niektóre stany wewnętrzne, które są częściowo skorelowane z bodźcami dochodzącymi ze zmysłów (w tym propriocepcji).

W nieco bardziej konkretny sposób określił to John Anderson (2007). Świadomość jest rozwiązaniem podstawowego problemu, który stał przed ewolucją: maksymalizacji sprawności mózgu, sterującego



Średniowieczne wyobrażenia

organizmem. Sprawność wymaga by przetwarzanie informacji ze zmysłów odbywało się lokalnie, co prowadzi do modularnej budowy, specjalizacji różnych obszarów. Jednak złożone zadania wymagają współdziałania modułów, stąd potrzeba rozprzestrzeniania informacji w całym mózgu. Prowadzi to do architektury małych światów: wiele modułów komunikujących się między sobą, korzystających z globalnej przestrzeni roboczej. Świadomość fenomenalna, doświadczenie wewnętrzne, wynika ze zdolności komentarzy i refleksji nad stanem pamięci roboczej (Duch 1995). Anderson uważa, że jego program ACT-R, będący symulacją architektury poznawczej, ma taką zdolność i dlatego powinniśmy go uznać za świadomy. Chociaż to bardzo kontrowersyjne stwierdzenie, roboty zdolne do postrzegania, tworzenia modelu świata i siebie w tym świecie, zdolne do komentowania stanu swojej pamięci roboczej, stają się coraz bardziej podobne do ludzi, zarówno patrząc na ich zachowanie jak i na procesy zachodzące w ich sztucznych mózgach.

Widać pewną ciągłość spektrum zachowań, od mechanicznych reakcji prostych robotów i bakterii, przez prymitywne formy adaptacji, uczenia się insektów, ryb, płazów, gadów i innych prymitywnych zwierząt, po wyrafinowane formy adaptacji wymagające tworzenia modelu wewnętrznego świata. Insekty reagują na różne zdarzenia, mają skomplikowane możliwości recepcji, są więc przytomne, ale nie zdolne do autorefleksji. Ludzie też często działają w sposób automatyczny, przeplatane z poczuciem intensywnej samoświadomości, budzenia się. Czy mają takie poczucie zwierzęta o rozwiniętych mózgach? Tego nie wiemy, nie wiemy jeszcze jak wygląda taki proces w mózgu.

Nie postrzegamy rzeczywistości, tylko reakcje swojego mózgu. Jest jedna fizyczna rzeczywistość, ale jej reprezentacja w różnych mózgach jest inna. Im bardziej różne mózgi tym bardziej odmienne są reprezentacje, które tworzą, bo inne aspekty rzeczywistości są dla nich istotne. Uświadamiamy sobie końcowe rezultaty niezwykle skomplikowanych procesów zachodzących w mózgu, stajemy się świadomi informacji, która pozwala nam działać, a nie nieświadomych procesów, które informację tworzą. Za każdym postrzeżeniem stoi przetwarzanie sygnałów z receptorów zmysłowych i zachodzące w mózgu procesy wnioskowania, o których nie mamy pojęcia, nadające spójny sens interakcjom ze światem i sekwencjom stanów wewnętrznych w mózgu. Pokazują nam to najlepiej złudzenia zmysłowe (optyczne, słuchowe, dotykowe). Poczucie bezpośredniego kontaktu z otaczającym nas światem jest złudzeniem.

Nieliczne nurty filozoficzne w przeszłości odkryły ten prosty fakt. Historie opowiedane w tradycji Chan a potem japońskiego Zen ilustrują to opowiadaniem o mnichu, który w czasie wędrówki w środku ciemnej nocy zasnął na cmentarzu i będąc mocno spragnionym po ciemku napił się wody, która doskonale mu smakowała. Rano zobaczył, że była to woda w czaszce pełnej robactwa. Wymiotując doznał olśnienia: wszystko jest tworem umysłu.

Pierwszym naukowcem, który doszedł do podobnych wniosków był Hermann von Helmholtz w 19 wieku, jeszcze przed narodzinami psychologii. Badając percepcję zauważył, że nie ma prostej relacji między fizycznymi bodźcami a subiektywnymi postrzeżeniami. Poglądy te zostały szerzej zaakceptowane sto lat później, kiedy podjęto próby stworzenia sztucznych systemów analizujących obrazy (Chater, 2018).

Konkretne pytanie to: dlaczego i które procesy w mózgu prowadzą do specyficznych wrażeń, czemu wiemy o zachodzeniu tylko nielicznych procesów, a nie wiemy o większości pozostałych?

Ma to oczywiście przyczyny ewolucyjne. Jak stwierdził D'Arcy Thompson (1917) "Wszystko jest takie jakie jest, bo takie się zrobiło". Postrzegamy świadomie to co jest istotne dla podejmowania decyzji, które mogą zmienić działanie całego organizmu, wymagających koordynacji i oceny skutków ich działania. Nie wymagają tego zautomatyzowane czynności, takie jak robienie kroków.

Nie mamy problemu z badaniem reakcji w konkretnych sytuacjach eksperymentalnych, przewidywaniem kiedy i w jakich warunkach będzie to reakcja świadoma na prezentowane bodźce, a kiedy nie pojawi się w treści świadomości. Szczególnie interesujące są liczne nietypowe stany mózgu, zaburzenia świadomości, które trudno jest przypisać do kategorii świadome/nieświadome.

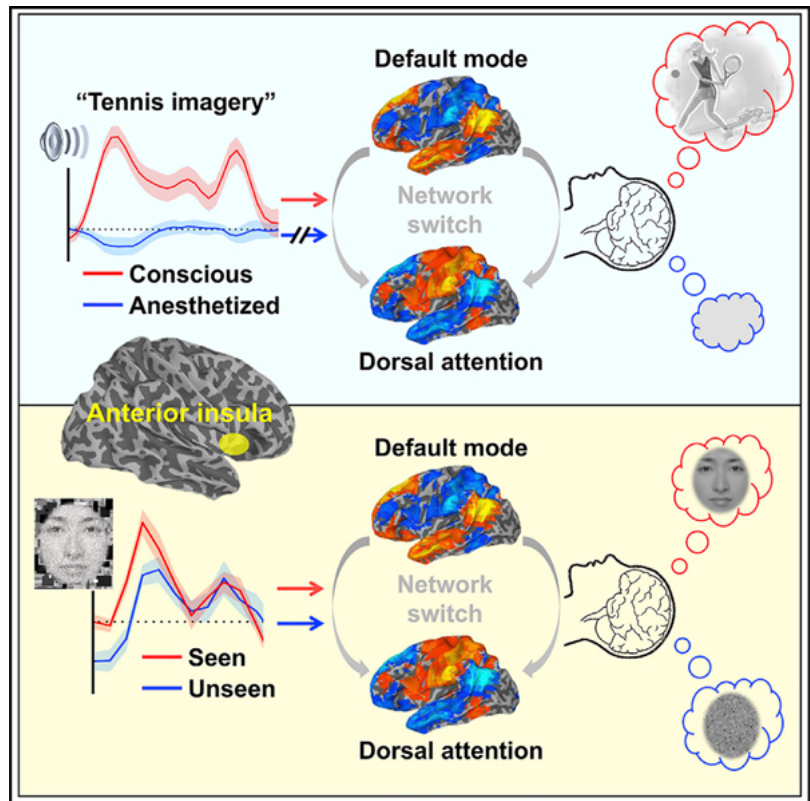
Problem z definicjami: „świadomość” używana jest w zbyt wielu znaczeniach, w różnych językach inaczej.

Nikomu nie udało się zdefiniować w pełni pojęć naturalnych, nawet takich jak krzesło, podstawowych koncepcji, takich jak czas i przestrzeń, czy gałęzi nauki, np. biologii, fizyki czy psychologii.

Próba zdefiniowania pojęć takich jak umysł czy świadomość skończy się jałową dyskusją. Dlatego zamiast spierać się o definicję świadomości i zadawać ogólne pytania "czym jest świadomość" lepiej zajmować się konkretnymi hipotezami i eksperymentami, które mogą je zweryfikować. Badając świadomość warto

analizować i wykonywać takie doświadczenia, w których badani stają się w pewnym momencie świadomi podawanych bodźców. Skoro świadomość jest procesem to używanie słowa "świadomość" jakby to była określona rzecz nie ma sensu (podobnie jak określanie emocji). Lepšie byłoby użycie [rheomode \("płynnego modu"\)](#) języka.

Jeśli jakaś teoria nie odwołuje się do konkretnych doświadczeń (lub przynajmniej do możliwości ich wykonania) jest bezużyteczna. W tej dziedzinie jest wiele takich prób, które zajmują się jakąś abstrakcyjną "świadomością", przypisując ją każdej złożonej materii lub oddziaływaniu niematerialnych bytów, a nie konkretnymi doświadczeniami.



Wyobrażenia i świadomość

Cały organizm jest procesem. Wiele prostszych organizmów może się całkiem przebudować, np. gąsienice zamieniają się w motyle, niektóre ryby zmieniają płeć i wygląd. Komórki w [organizmie ludzkim żyją](#) od zaledwie 1 dnia do kilku lat, z wyjątkiem neuronów, które mogą przetrwać całe życie zmieniając swój kształt. Pomimo tego, że się drastycznie zmieniamy od dzieciństwa do starości, prawie wszystkie komórki ciała wielokrotnie są wymieniane, zachowujemy tożsamość.

Ulegamy pewnej autohipnozie powtarzając wkóło, że nie rozumiemy świadomości. Przyszłe pokolenia będą patrzeć na obecne zamieszanie dotyczące świadomości z równym zdziwieniem, jak my patrzmy na problem Leibniza z liczbami ujemnymi: czemu mniejsza liczba dzielona przez większą może dać to samo co większa przez mniejszą?

Jeśli zaczniemy zadawać pytania konkretne możemy znaleźć dobre odpowiedzi:

- **W jakich warunkach powstają wrażenia świadome?** Musi być dostatecznie silny bodziec i oczekiwanie, uwaga czyli gotowość do reakcji, pozwalające na spójną aktywację wielu procesów w całym mózgu.
- **Gdzie w mózgu** powstają wrażenia świadome? To pytanie zakłada, że stany mentalne mają jakieś miejsce, że odpowiada za nie określona struktura. Gdzie w komputerze powstają potwory, które pojawiają się w grze? To nie tylko obrazy na ekranie, ale złożone procesy określające ich wygląd, zachowanie, reakcje.
- Czy wrażenia świadome są w pełni zależne od zewnętrznej informacji? Nie, mózg może interpretować te same informacje w różny sposób, zależy to od stanu wewnętrznego i różni się dla konkretnych mózgow. Jak dokładnie się różni? To zależy od wrażeń i sposobu przeprowadzenia eksperymentu.
- Jakiego rodzaju wrażenia wiążą się z konkretnymi modalnościami zmysłowymi?

Pytanie ogólne "czym jest świadomość?" nie ma sensu, bo nie wiadomo o co pytamy, w jakim sensie używamy słowa "świadomość". Musimy zadawać bardziej konkretne pytania, wtedy dostaniemy na nie konkretne odpowiedzi. Pojęcia można jednoznacznie zdefiniować tylko w obrębie określonych teorii, np. sztucznej inteligencji.

Umysł to zbiór licznych, współpracujących ze sobą funkcji mentalnych, tworzących system kontrolny określający zachowanie organizmu w złożonym środowisku (Newell i Simon). Eksperti od sztucznej inteligencji tworzą programy komputerowe, których struktura nazywana jest "architekturą kognitywną", odpowiadającą w pewnym stopniu strukturom mózgu na takim poziomie abstrakcji, który wyjaśnia procesy odpowiedzialne za funkcje mentalne.

Marvin Minsky, jeden z "ojców" sztucznej inteligencji, zatytułował swoją książkę "Society of mind" (1988), podkreślając, że umysł to nie monolit, tylko wiele funkcji, z których każda może ulec uszkodzeniu. Dla potrzeb badań kognitywnych to wystarczająca definicja. Architektura kognitywna to zbiór współpracujących ze sobą wyspecjalizowanych modułów, których funkcje związane są z różnymi regionami mózgu. Aktywacja tych modułów jest koordynowana przez centralny system pamięci skojarzeniowej, który stara się dostarczać takich skojarzeń, które pomagają uzgodnić interpretację i stworzyć adaptacyjną odpowiedź na kolejne stany modułów (aktywacje regionów mózgu).

Funkcje mentalne obejmują percepcję umożliwiającą rozpoznawanie, pamięć umożliwiającą porównywanie rozpoznanych obiektów do wcześniej napotkanych, przywoływanie do pamięci roboczej podobnych obiektów, sytuacji i zdarzeń, nazywanie ich i manipulacja symbolami je opisującymi. Tożsamość zapewniona jest przez moduły pamięci, podsuwające skojarzenia, uwzględniające relacje reprezentacji "siebie" (osoby, systemu) do perceptów, pozwalając na podejmowanie kolejnych decyzji.

Ewolucja umysłu naczelnych doprowadziła do osiągnięcia zdolności do sprawowania meta-kontroli nad procesami poznawczymi, czyli hierarchii procesów skojarzeniowych, zdolności do przetwarzania złożonych wzorców relacyjnych na różnym poziomie abstrakcji. Chociaż analogia umysł - program jest ułomna, to pokazuje ona w jakim sensie funkcje mentalne składające się na umysł należy traktować jako niematerialne.

Umysł i informacja.

Procesy umysłowe można opisywać na wiele sposobów, ale najbardziej istotna jest ich bogata struktura, wymagająca zmian substratu, jakim jest materia mózgu. Można to opisywać w terminach zmiany stężeń biochemicznych substancji, procesów molekularnych, ale ten poziom nie jest zrozumiały z punktu widzenia ekologicznego sensu procesów mentalnych.

Informacja wymaga materii by mogła zostać przechowana i energii by możliwa była jej zmiana i komunikacja. Działanie umysłu, postrzeganie co najbardziej istotnego dzieje się w mózgu, opiera się na strukturach pobudzeń zapisanych w mózgu i w całym organizmie, wymaga energii do pobudzania neuronów przez ścieżki sygnałowe i odczytania oraz interpretacji wynikającej z tego informacji.

Dla umysłu, jak i dowolnego układu uczącego się i poznającego, informacja nie jest abstrakcyjną miarą złożoności sygnału, ale miarą wpływu tego sygnału na stan całego układu. Należy więc wyraźnie odróżnić informację z punktu widzenia układu poznającego, od informacji przetwarzanej przez abstrakcyjne algorytmy czy systemy komunikacyjne. Zbyt złożona informacja może być całkiem niezrozumiała, zostanie zignorowana przez układ poznawczy.

Program sterujący robotem można zapisać w wielu różnych językach, używając różnych symboli, od zer i jedynek w kodzie maszynowym po różne języki, forma nie jest więc istotna, ważne jest jakie wywoła reakcje: postrzeganie, przypominanie, ciąg skojarzeń, komentarz werbalny lub inne działanie.

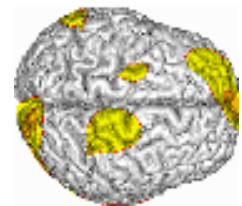
Program może być zapisany na wielu różnych nośnikach i w różnych formatach, od taśmy magnetycznej, płyty CD lub DVD, dysku magnetycznym lub pamięci flash, jest to jednak nadal ten sam program.

Czy można więc powiedzieć, że program jest czymś materialnym, lub czy jest to jakaś niematerialna substancja? Program to abstrakcyjna informacja, określająca relacje pomiędzy instrukcjami, przywołującymi kolejne stany procesora, nadającymi im pewien porządek, to informacja, która potrzebuje substratu by mogła się urzeczywistnić.

Analogia jest ułomna, bo "program" kojarzy się nam z klasycznym programem komputera, a nie z uczącą się siecią neuronową, która nie wymaga projektanta. Systemy samoorganizujące się i uczące się są tu znacznie lepszą analogią, ale nie są jeszcze powszechnie znane.

Mózgi zwierząt i ludzi są ewolucyjnie przystosowane do uczenia się specyficznych umiejętności. Nie nauczymy się tego, co delfiny czy szympansy, bo nie mamy odpowiednich zmysłów (echosondy, dostatecznie dobrego węchu), skrzeli, ani siły do skakania po drzewach.

Ogranicza nas determinizm genetyczny, człowiek ani pudel nie dorówna psom myśliwskim w tropieniu



zwierzyny, każdy gatunek ma swoje potencjalne możliwości rozwoju. Procesy ewolucyjne od początków powstania życia trudno będzie odtworzyć, gdyż nie znamy wszystkich warunków, etapów pośrednich ewolucji bakterii, po których nie zostało śladów. Symulacje zaczynające się od mózgo-podobnych struktur, zdolnych do uczenia się przez interakcje ze środowiskiem, mają większe szanse by wytworzyć jakiś rodzaj umyślo-podobnych zachowań (np. seria robotów "Darwin/Nomad", nazwanych [brain-based devices](#), działających intencjonalnie).

Wykonanie dowolnej funkcji wymaga jakiegoś **systemu interpretującego**, w przypadku funkcji mentalnych jest to mózg o odpowiedniej złożoności. Jednakże sama funkcja z natury rzeczy jest niematerialna, nie jest żadną substancją tylko określa relacje pomiędzy stanami interpretera, jest informacją opisującą związek pomiędzy nimi.

Sygnaly docierające do zmysłów niosą informację i wywołują odpowiednie reakcje w mózgu, stając się perceptami, czyli wzorcami, obrazami przetworzonymi przez filtry wyciągające istotne informacje z dochodzących ze zmysłów bodźców. Realizują to obszary przetwarzające dane zmysłowe (szlak wzrokowy, drogi słuchowe, dotykowe itp), a rezultaty docierają do kory skojarzeniowej.

Percepty wywołują skojarzenia, pojawiają się inne percepty, strumień świadomości związany z pamięcią epizodyczną.

Na przywoływanie perceptów i odwołanie się do pamięci epizodycznej potrzebna jest energia. Wyobrażenie związane ze zrozumieniem perceptu czy jakiegoś pojęcia wymaga aktywacji całego mózgu i jest widoczne przy użyciu różnych technik neuroobrazowania (por. [atlas semantyczny z laboratorium Gallanta](#)).

Myśli są szczególnym rodzajem perceptów, częściowymi aktywacjami mózgu, dzięki czemu nie trzeba w pełni aktywować stanów mózgu odpowiadających każdemu pojęciu. Myślenie to sekwencja skojarzonych ze sobą stanów mózgu. Procesy myślowe można umieścić na osi werbalne-niewerbalne:

- Jeśli aktywacja reprezentacji fonologicznych, czyli słów, jest niewielka to mamy ciąg stanów mózgu, które mogą być związane z wzrokowymi, słuchowymi lub innymi sekwencjami pobudzeń kory zmysłowej, np: wyobrażeniami muzycznymi lub manipulacji przedmiotami czy narzędziami.
- Jeśli aktywacja reprezentacji fonologicznych jest silna a pobudzenia kory zmysłowej jest słaba to mamy wrażenie wewnętrznego dialogu, w którym słowa są symbolicznymi etykietami wskazującymi na specyficzną aktywację mózgu.

W rzeczywistości procesy myślowe przesuwają się często na osi werbalne-niewerbalne, mieszając abstrakcyjne myślenie oparte na symbolach z wyobraźniowym, wykorzystującym aktywację kory ruchowej i zmysłowej. Oszczędza to energię i umożliwia łatwiejsze wnioskowanie na poziomie symbolicznym, uogólnianie, które jest trudne na poziomie perceptów.

Symbole, a raczej ich fonologiczne, werbalne reprezentacje, wystarczają do zrozumienia potencjalnych stanów aktywacji całego mózgu. Symbole werbalne wskazują na stany neurodynamiki, na procesy prowadzące do działania lub innych stanów neurodynamiki, którym przypisywane są symbole, tworząc ciągi aktywacji postrzegane jako myśli lub wyobrażenia.

Zamiast spierać się o definicje umysłu czy różnych pojęć mentalnych trzeba więc badać te niezwykle skomplikowane funkcje realizowane przez mózgi. Można oczywiście twierdzić, że przypisywanie myślenia mózgom jest błędem mereologicznym ([mereological fallacy](#)). Niektórzy filozofowie twierdzą, że myślenie można przypisać tylko całej osobie, a nie jej części, nawet jeśli pełni kluczową rolę. Wiemy, że ciało, propriocepcja, wnosi istotny wkład do stanów mentalnych (podkreśla to szczególnie Antonio Damasio, 2000, 2018). Zabawy w definiowanie pojęć nie zbliżają nas do zrozumienia procesów odpowiedzialnych za stany mentalne. Język jest zbiorem metafor a nie matematycznych definicji.

B25.2. Jak opisać świadomy umysł?

W przeszłości najlepiej stany umysłu opisała psychologia buddyjska, czyli [Abidharma](#): stosując wnikliwą samoobserwację rozróżniono 52 stany mentalne, przyczyny ich powstawania i liczne stany świadomości. Analizy robiono głównie z punktu widzenia etyki, nie całkiem można to przełożyć na pojęcia współczesnej psychologii. Psychologia introspekcyjna do czasów behawioryzmu próbowała to ustalić bez większego skutku. [Fenomenologia](#) na początku XX wieku próbowała opisać to, co bezpośrednio dane, świat

wewnętrzny, ale również bez większych sukcesów. Filozofowie zajmujący się fenomenologią percepcji (np. [Merleau-Ponty](#)) znacznie zbliżyli się do psychologii Wschodu (Hall, Lindzey, 2002).

Współczesna próba opisu stanów mentalnych jest w książce: [Describing Inner Experience? Proponent Meets Skeptic](#) (MIT Press 2007), w której Russell T. Hurlburt i Eric Schwitzgebel spierają się, czy wiarygodny opis doświadczenia wewnętrznego jest możliwy (por. również nowszą książkę na ten sam temat E. Schwitzgebel 2011).

Nie tylko antyczne pojęcia się różnią, pojęcie "świadomości" zależy od kontekstu kulturowego i języka potocznego. Np. rozróżnienie angielskiego *consciousness*, *awareness*, *vigilance* nie całkiem odpowiada naszemu "świadomość" i "przytomność". Pojęcia silnie uwarunkowane kulturowo nie dają się łatwo zdefiniować, ale większość pojęć dających się bezpośrednio związać z działaniem w świecie jest słabo uwarunkowana kulturowo (uniwersalna). **Świadomość jest pojęciem silnie uwarunkowanym kulturowo, nie da się jej jednoznacznie zdefiniować.**

Przytomność oznacza zdolność do wyraźnego postrzegania i reakcji, zanurzenia w teraźniejszości i skierowania na zewnątrz.

Świadomość od przytomności różni się dodatkową funkcją odnoszenia postrzegania bieżącego stanu do siebie, kontekstów z tym związanych, relacji wykraczającej poza chwilowe doznanie, częściowo skierowanej do wewnątrz.

Samoświadomość wymaga jawnej reprezentacji "ja", wyobrażenia siebie w czasie i przestrzeni. Próbuje tu podzielić płynną rzeczywistość na dyskretne elementy; oczywiście zawsze pojawiają się przypadki graniczne. Spór o to, czy to już jest samoświadomość, czy tylko świadomość lub przytomność, będzie jałowy, jeśli nie zdefiniować jednoznacznie warunków eksperymentu.

Świadomość można opisywać na różne sposoby. Filozof [Ralph Cudworth](#) z Cambridge University w 1678 roku użył terminu "conscious" w dyskusji, a w 1727 John Maxwell rozróżnił 5 znaczeń tego pojęcia. Najczęstsze podziały to:

- Świadomość pierwotna i refleksyjna.
- Świadomość tła, rdzenna i świadomość rozszerzona. ([A. Damasio \(2010,2022\)](#)).
- Świadomość dostępową i fenomenalną (N. Block).

Wyjaśnienia wymaga więc nie ogólna "świadomość", lecz:

- Powstawanie konkretnych treści świadomości.
- Powstawanie iluzji i zmiana wrażeń przy stałych bodźcach, stałość wrażeń przez zmiennych bodźcach (np. change blindness).
- Co odróżnia wrażenia świadome od nieświadomego przetwarzania informacji przez mózg?
- Specyficzny jakościowy charakter tych treści (np. wrażenia dla różnych modalności zmysłowych).
- Samoświadomość, reprezentacje "ja" i relacja "ja" z otoczeniem.
- Różne formy i stany świadomości - dlaczego takie a nie inne? Podstawowe stany świadomości to: jawa, 4 poziomy snu, stan hipnagogiczny, stan hipnotyczny, czysta świadomość (Wilber i inn 1987) - co je różni, jakie procesy neuronalne są za te stany odpowiedzialne?

Świetne wprowadzenie zawiera strona "[What is consciousness?](#) - The Brain From Top to Bottom".

"Kognitywna teoria świadomości" Bernarda Baarsa (1988) to przykład teorii psychologicznej, podpartej pewnym rozumieniem działania mózgu. Jak wyjaśnić różnice pomiędzy zjawiskami związanymi z działaniem świadomym i nieświadomym? Trzeba badać związane z nimi stany mózgu. Potrzebna jest do tego **kontrastywna heterofenomenologia**, czyli badanie kontrastowe: co jest świadome a co nieświadome?

Świadome

postrzeżenia;
obrazy mentalne;
dialog wewnętrzny;

Nieświadome

stosowanie reguł syntaktycznych w mowie;
nieaktywne elementy długotrwałej pamięci;

Na granicy

chwilowo nieaktywne elementy pamięci roboczej;
niektóre czynności wykonywane prawie automatycznie;

przypominanie - aktywacja
pamięci.

w pełni automatyczne
wykonywanie czynności;
pamięć proceduralna.

postrzeganie informacji kontekstowej;
ślepowidzenie.

c z w

Eksperymenty Sperlinga (1960):
krótka ekspozycja tabeli znaków, np:

f h u

d k y

Zwykle poprawnie odtwarza się położenie 3-4 liter. Czy uczestnicy eksperymentu zarejestrowali wszystkie 9 znaków czy tylko te 4?

Wybranie dowolnych kilku pól po pokazaniu tabeli liter pozwala na odtworzenie ich zawartości bez błędu! Jesteśmy więc świadomi, a przynajmniej mamy tę informację w pamięci roboczej, ale zanim sobie ją uświadomimy całkowicie zapominamy. Co w mózgu "odczytuje" informację tak, że staje się ona świadoma? Czy to tylko kwestia zapamiętywania i odtwarzania poprzednich stanów epizodycznych na życzenie?

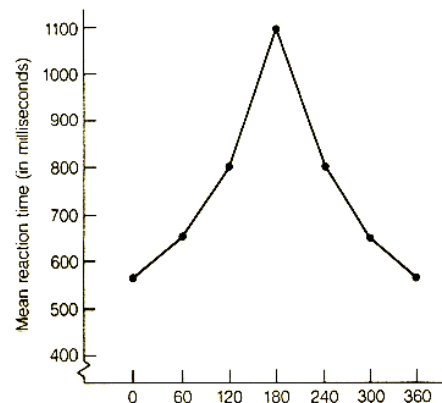
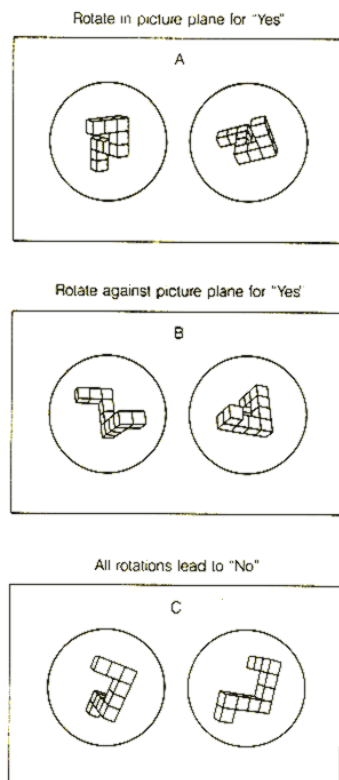
Cooper i Shepard (1973) prowadzili eksperymenty z **rotacją obiektów w umyśle** (mental rotation), podobną stosuje się np. w grze Tetris. By dopasować trójwymiarowe struktury do siebie trzeba je ustawić w tej samej pozycji w swojej wyobraźni.

Obserwacja 1: Czas obrotu takiej mentalnej rotacji jest proporcjonalny do kąta, o jaki różni się położenie obu obiektów. Wniosek: mózg musi dokonać transformacji położenia, a takie obliczenia są dłuższe jeśli kąty są mocno różne, a więc wymagana jest większa rotacja.

Obserwacja 2: Są duże indywidualne różnice. Aktywność mózgu dobrych graczy w Tetrisa, których można uznać za ekspertów od mentalnej rotacji, jest o wiele niższa niż u początkujących. Wniosek: wyuczone funkcje aktywizują tylko specyficzne podsieci, hamując niepotrzebne aktywacje.

Obserwacja 3: Poziom świadomego działania u ekspertów jest znacznie niższy niż u początkujących.

Wniosek: **im bardziej automatyczne działanie tym mniejsze zaangażowanie świadomych procesów.**



"Mrugnięcie uwagi" ([Attentional Blink](#)) to niezdolność do postrzegania bodźca następującego w ciągu 180-450 milisekund po pierwszym. Np. ogląda się ciąg par liter pokazywanych w tym samym miejscu, jeśli druga pojawia się przed upływem 180 msek po pierwszej to ją widzimy, jeśli pomiędzy 0.2-0.5 sekund to jej nie widzimy. To jest zaskakujące, bo jesteśmy świadomi szybko po sobie następujących bodźców, np. co 100 ms, ale nieświadomi bodźców, które pojawiają się po nieco dłuższym odstępie czasu. Jeśli ten sam bodziec prezentowany przez 150 ms pojawi się jeszcze raz po przerwie 500 ms nie jest postrzegany jako odrębny - to zjawisko nazywa się "[ślepotą na powtarzanie](#)".

Mrugnięcie uwagi jest związane z szeroko badanymi zjawiskami związanymi z mechanizmami uwagi i percepcji, czyli maskowaniem bodźców. Maskowanie dotyczy percepcji bodźców o różnej modalności:

- Maskowanie wrażeń węchowych czy smakowych jest powszechnie znane, np. wymagane jest płukanie ust w czasie degustacji różnych gatunków wina, jest to konieczne do wywołania prawidłowego wrażenia. W tym przypadku chodzi jednak głównie o bezwładność receptorów węchowych czy smakowych, a nie samo przetwarzanie sygnałów.
- [Maskowanie wrażeń wzrokowych](#) przy [szybkiej serii bodźców](#) (RSVP, Rapid Serial Visual Presentation) może spowodować, że pierwszy z nich zostanie wymazany z świadomości przez drugi. Zależy to od szybkości powtarzania, długości i rodzaju przerw (tła, na którym pojawiają się bodźce), jak i kształtu prezentowanych znaków. Analiza tych zjawisk ma zastosowanie przy szybkiej prezentacji wyrazów w centrum ekranu, co pozwala na szybsze czytanie i przyswajanie informacji.
- Zjawisko [maskowania bodźców słuchowych](#) jest również szeroko badane i ma zastosowanie w kompresji dźwięku. Są tu zarówno efekty związane z przetwarzaniem dźwięków przez aparat słuchowy, jak i efekty związane z procesami neuronowymi.
- W pewnych warunkach mózg sam uzupełnia brakujące dźwięki mowy (fonemy), np. w wyniku [maskowania fragmentów mowy](#) za pomocą szumu ([phonemic restoration](#)). Słyszymy więc dźwięki mowy tam, gdzie jest tylko szum.

Cztery zdania, w każdym jest tylko szum ale słyhać w tym miejscu różne słowa; nagranie jest tu nieco za wolne:

- [It was found that the *eel was on the axle.](#)
- [It was found that the *eel was on the shoe.](#)
- [It was found that the *eel was on the orange.](#)
- [It was found that the *eel was on the table.](#)

Zależnie od końcowego słowa słyhać zaszumione słowa wheel, heel, peel, meal. Procesy interpretujące na wysokim poziomie pobudzają w odpowiedni sposób korę słuchową wywołując wrażenia słuchowe. Wniosek: świadome wrażenia wymagają specyficznych reakcji mózgu, ale procesy aktywacji i wewnętrznej interpretacji tych aktywacji są skomplikowane. Na bezwładność procesów neuronalnych wpływa wiele czynników, które raz uruchomione nie pozwalają w krótkim odstępie czasu na analizę kolejnych bodźców (mrugnięcie uwagi), czy dostrzeżenie ponownego pojawienia się bodźca (ślepotą powtarzania). Neurodynamika nie daje się łatwo opisać za pomocą modelu opartego na pojęciach, jest ciągłym procesem. Subiektywnie przeżywana terażniejszość nie jest punktem w czasie tylko rozmytą chwilą. **Świadomość jest wynikiem integracji zdarzeń zachodzących w mózgu w okienku czasowym rzędu ułamków sekund.**

Czy świadomości można przypisać jakąś funkcję? Czy bez świadomości nie moglibyśmy działać tak samo? Wiele działań możemy wykonywać bez udziału świadomości. Mózg tworzy plany, świadomość intencji działania pojawia się dopiero przed samym ich wykonaniem. Informacje docierające do mózgu nie są jednoznaczne. Różne operacje kognitywne: percepcja, uwaga, selekcja informacji, planowanie, generacja i rozumienie mowy, wymagają aktywacji podsieci grup neuronów w mózgu, nieświadomych procesów. Te procesy wykrywają statystyczne regularności w wizualnych, akustycznych, czuciowych i wewnętrznych sygnałach docierających i rozchodzących się w mózgu. Nawet najprostsza percepcja wymaga selekcji a następnie integracji informacji z wielu receptorów. Zdawał sobie z tego sprawę już [Hermann von Helmholtz](#) i [Charles Sanders Peirce](#) w końcu XIX wieku.

Wyczone, zautomatyzowane zachowania mogą być w pełni realizowane przez takie procesy jak rozpoznawanie liter, obiektów, chodzenie, wymawianie słów. Z tych niezliczonych nieświadomych procesów

mózg tworzy jedną interpretację, zbierając różne probabilistyczne oceny z pól recepcyjnych tworzy kształty, kolory, wrażenia ruchu, rozpoznawania obiektów, pozwalając na orientację w sytuacji, w której automatyzmy nie wystarczą do podjęcia odpowiedniego działania. Dzięki temu świadomość pozwala na rozwiązywanie problemów dotyczących percepcji i właściwej reakcji, które nie dają się wyuczyć i zautomatyzować.

Na poziomie wymagającym decyzji z całego morza różnych możliwości pozostaje podsumowanie (rodzaj "executive summary"), pozwalające na podejmowanie trudnych decyzji. Prymitywne zwierzęta, takie jak insekty, posługują się zbiorem automatycznych zachowań wyzwalanych przez specyficzne bodźce. Podejmujemy świadome decyzje tam, gdzie nie da się podejmować decyzji automatycznie, w sposób wyuczony na wielu podobnych przykładach, w nowych sytuacjach.

Liczne eksperymenty pokazują, że **świadomość konieczna jest przy wykonywaniu sekwencyjnych działań**, np. dodawania wielocyfrowych liczb. Przechowanie informacji w pamięci roboczej jest świadome, bez utrzymania informacji przez kilkanaście sekund inne procesy w mózgu nie mogą z niej skorzystać i wykonać kolejnego kroku rozumowania, planowania, czy działań algorytmicznych, jak w przypadku operacji na liczbach. Nieświadome procesy przechowują informację tylko bardzo krótko, przez ułamki sekund (Sackur, Dehaene 2009).

Język wymaga utrzymania w pamięci roboczej całego zdania by zrozumieć jego sens, powiązania pomiędzy poszczególnymi pojęciami, zwięzłego podsumowania stanu własnego umysłu. Bez świadomości możemy co prawda tworzyć różne automatyczne odpowiedzi, ale nie możemy zaangażować się w wymianę informacji, dialog prowadzący do ustalenia wspólnej decyzji.

Czy można uznać świadomość za czynnik sprawczy? Czy bez świadomości nie moglibyśmy podjąć żadnej decyzji?

Psycholodzy Velmans (1991), czy Oakley i Hulligan (2017) nie uważają świadomości za czynnik konieczny do wyjaśnienia żadnego procesu mentalnego. Doświadczenie "bycia świadomym" jest pasywnym procesem wynikającym z mechanizmów wewnętrznego przesyłania informacji w mózgu, udostępniania informacji w "Globalnej Przestrzeni Roboczej" i możliwości komentowania takiej informacji.

Jesteśmy całym organizmem, a nie abstrakcyjną formą mentalną, chociaż jest to silne złudzenie, dzięki któremu nie musimy wiedzieć zbyt wiele o tym, jakie niezwykle skomplikowane samoregulujące się mechanizmy sterują naszym zachowaniem i utrzymują nasz organizm przy życiu.

Edward Stachura w opowiadaniu "Się", a przed nim chińscy poeci, dobrze opisali swoje spostrzeżenia. Wspomniałem o tym w referacie: [Jak podejmujemy decyzje? Świat bez wolnej woli.](#)

B25.3. Globalna Przestrzeń Robocza

Psycholog Bernard Baars napisał, że do realizacji pamięci roboczej potrzebna jest [Globalna Przestrzeń Robocza](#) (GPR), pozwalająca na oddziaływanie wyspecjalizowanych procesorów przetwarzających informację. To dość oczywisty pomysł: zdarzenia umysłu istnieją w przestrzeni zbudowanej na rozkładzie aktywności neuronalnej, konfiguracjach pobudzeń mózgu, dzięki którym mogą być wewnętrznie rozpoznawane (kategoryzowane) i przejawiają się w postaci naszych wrażeń, działań, myśli, werbalnych etykiet. "Procesory" silnie pobudzone wysyłają przez GPR informację do całego systemu.

Jest to podobne do "tablicy ogłoszeń", architektury systemów ekspertowych, programów w których różne moduły wpisują uzyskane informacje na wspólną tablicę pełniącą rolę pamięci roboczej. Inne moduły mogą ją wykorzystać gdyby okazała się potrzebna.

W rzeczywistości najprostsze "procesory" to kilka kolumn realizujących skojarzenia, chociaż niektóre procesory mogą być złożonymi modułami. Teoria GPR to wygodna aproksymacja dająca język opisujący symbolicznie procesy zachodzące w mózgu.

Przykład: odtwarzanie maskowanych fonemów opisane powyżej.

Większość operacji w mózgu nie wywołuje świadomych wrażeń.

Pamięć zawiera reprezentacje zdarzeń i obiektów widzianych i przeżywanych poprzednio.

Myślenie wymaga porównania zapamiętanych i chwilowo utworzonych reprezentacji.

Pamięć rozpoznawcza (recognition memory) działa najlepiej, np. automatycznie rozpoznajemy, że "coś nie pasuje" gdy nie są spełnione reguły syntaktyczne.

Badając procesy pamięciowe Sternberg (1964) zauważył, że gdy zapamiętujemy listę liczb lub słów czas potrzebny na odpowiedź czy jest na niej X nie zależy od miejsca na liście. Czytanie zdania to jednoczesne rozpoznawanie liter, słów, konstrukcji gramatycznych i sensu całości. Niezależne procesy widoczne w przejęzyczeniach, np. "pogubiłem łada" zamiast "polubiłem gada". Błędy językowe mogą obejmować całe jednostki, słowa, lub zwroty, widać więc, że mogą się pojawić na różnym poziomie analizy informacji związanych z rozumieniem mowy w mózgu.

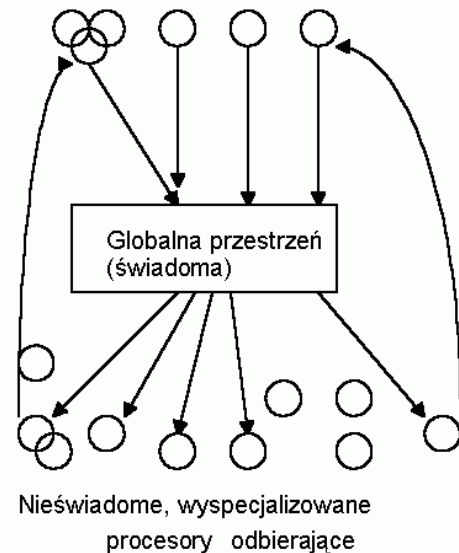
Percepcja wzrokowa wymaga współdziałania wielu niezależnych hierarchicznych procesów. Niezgodne cechy z analizy kontekstu i samego postrzeganego obiektu powodują trudności w interpretacji, a więc złudzenia wzrokowe. Modularność umysłu możliwa jest dzięki nieświadomym, współbieżnie działającym procesom.

Nieświadome procesy:

- Jedność funkcjonalna: spójność działania całości i autonomia wewnętrznych procesów.
- Hierarchiczna/rekursywna organizacja procesów składających się z podprocesów.
- Wewnętrzny przepływ informacji pomiędzy podprocesami jest znacznie większy niż na zewnątrz.
- Te same procesory mogą uczestniczyć w różnych konfiguracjach.
- Najczęściej wykonywane zadania realizowane są przez względnie niezmiennicze procesory.

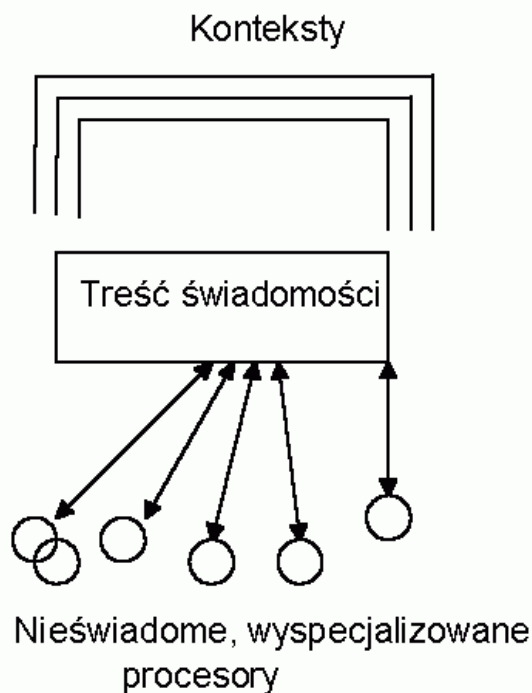
Wrażenia są kształtowane przez konteksty, co widać na przykładzie iluzji wzrokowych. Czy istnieje *lingua mentalis*, uniwersalny język specjalizowanych modułów (Fodor 1979)? Treść świadomości dostępna jest szeroko strukturom układu nerwowego. Możliwy jest świadomy wpływ obrazów mentalnych na procesy autonomiczne.

Konkurujące procesory wejściowe



Wyobrażenia i świadomość

Teoria Globalnej Przestrzeni Roboczej



Inne teorie

Oczekiwania

Trwałe dyspozycje
Chwilowe intencje
Aktywna pamięć
Aktywne schematy postępowania

Świadomość

Uwaga
Pamięć krótkotrwała
Pamięć robocza
Procesy strategiczne/kontrolne

Pamięć długotrwała

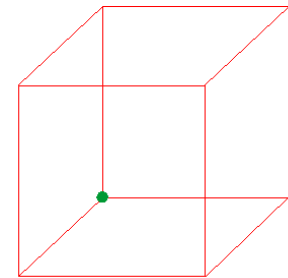
Czynności zautomatyzowane
Zdolności
Moduły
Specjalizacja adaptacyjna
Rozproszone współbieżne procesy

Uczenie się to tworzenie nieświadomych procesorów i podsięci integrujących ich aktywność. Nieświadome procesory są sprawne, nie przeszkadzają sobie wzajemnie, działają współbieżnie, są szybkie, dokładne, mają dużą przepustowość, ale mają ograniczone możliwości. Trzeba więc je odpowiednio wykorzystać do automatyzacji często wykonywanych funkcji.

Procesy świadome są mało wydajne, powolne, sekwencyjne, mają małą przepustowość, często dają błędne wyniki, przeszkadzają lub wykluczają się wzajemnie. Interferencja procesów postrzeganych w świadomy sposób prowadzi do skojarzeń, powiązań procesów zachodzących w różnym czasie, relacji pomiędzy nieświadomymi kontekstami (context-sensitivity). Mózg w toku ewolucji nauczył się przetwarzać wiele często powtarzających się bodźców tak, by wrażenia były stałe, ułatwiając podejmowanie świadomych decyzji w sytuacjach zbyt zróżnicowanych by je w pełni zinternalizować.

Procesy świadome konieczne są do rozwiązywania nietypowych zadań. Czy owoc jest już dojrzały i warto podjąć wysiłek by go zerwać? Czy słyszane dźwięki składają się w zrozumiałe słowo? Konteksty tak prostych sytuacji są zbyt złożone by można je było zautomatyzować w postaci nieświadomych decyzji.

GPR działa jak centralny komitet, rozsyłający informację po całym obszarze w poszukiwaniu specjalistów. Zawartość GPR zależna jest od kontekstu; procesory na nią wpływające dostarczają informacji modyfikowanej przez słabiej pobudzone (nieświadome) procesory.



Spójność świadomych treści umysłu wynika z konkurencji - dodawane są tylko informacje pasujące do całości (gestalt), czyli wcześniej aktywowanych obszarów. Konfiguracje silnie pobudzone mają tendencję do powtórnych pobudzeń - stają się memami w umyśle.

Podatność na sugestie zależy od tego na ile **torowanie, uwrażliwienie podsięci** zaangażowanych w interpretację niedawnych zdarzeń, nadal powoduje ich zwiększoną pobudliwość. Pozwala to na manipulacje, automatyczne wywoływanie skojarzeń, spontaniczne skupianie uwagi na podsuwanych bodźcach, wykorzystywane w marketingu. Umożliwia również procesy samo-regulacji, oparte na wydawaniu sobie głośnych instrukcji. Popularne [programowanie neurolingwistyczne](#) (NLP) jest rodzajem auto-programowania wykorzystującym procesy torowania do psychoterapii i osobistego rozwoju. Niestety zamiast trzymać się zweryfikowanych metod naukowych NLP stało się częścią komercyjnego coachingu psychologicznego w [obrębie ruchu new age](#).

Sekwencyjny charakter świadomości jest rezultatem konkurencji kontekstów. Np. wrażenia przy oglądaniu sześcienu Neckera są wynikiem konkurencji i współpracy grup neuronów w korze wzrokowej.

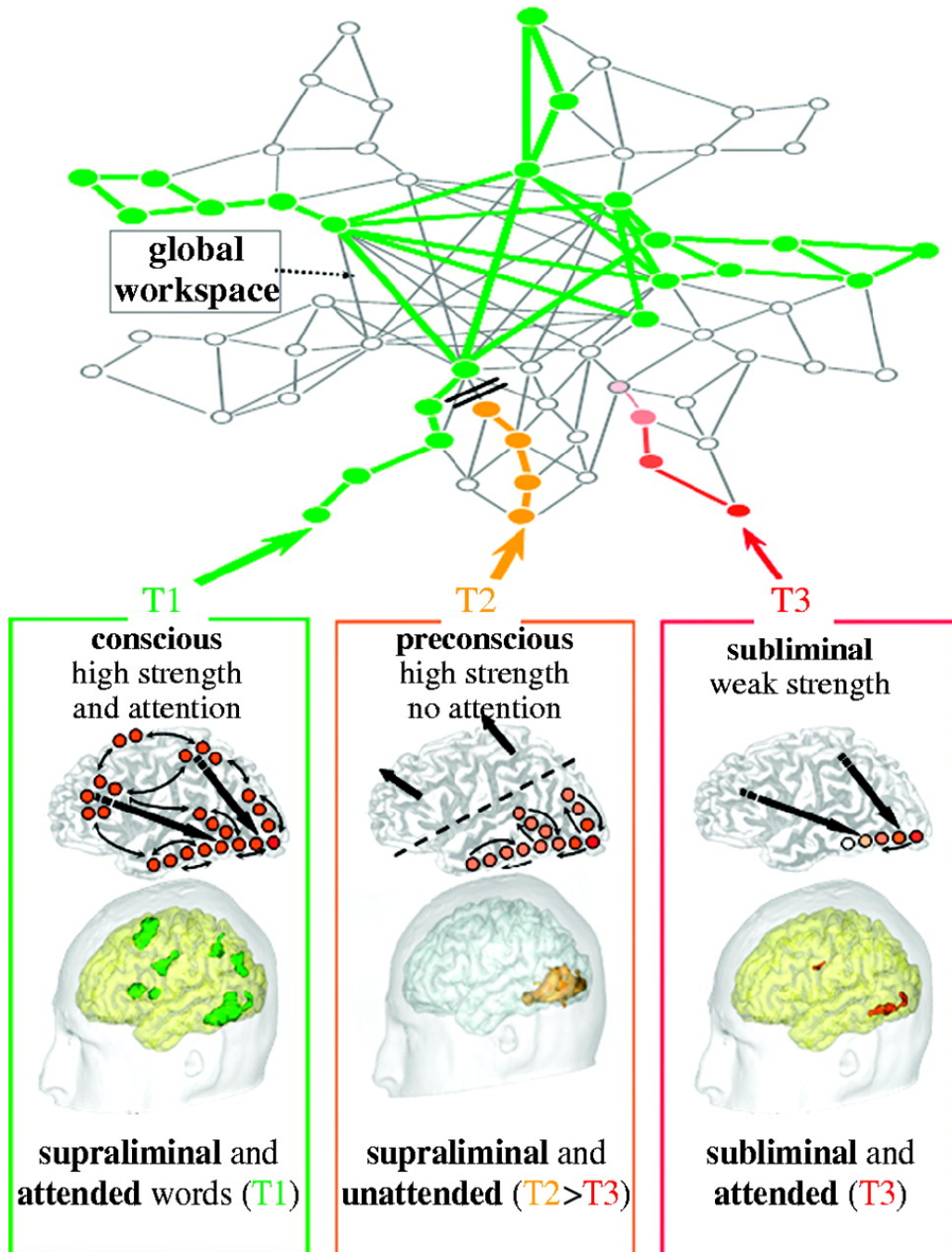
100 ms - integracja danych w okienku czasowym, postrzegane w tym samym czasie.
 500 ms - wiadomość rozesłana i odebrana w GPR (powstanie świadomego wrażenia)
 10 sekund - czasu życia wiadomości w GPR (trwania pamięci krótkotrwałej).

Jak dochodzi do współpracy wystarczającej liczby procesorów? Nie jest to do końca pewne, ale obserwujemy to w badaniach z użyciem magnetycznego rezonansu (fMRI). Powstaje cała hierarchia silnie ze sobą związanych grup neuronów, lokalnych przestrzeni roboczych. Im trudniejsze jest zadanie, tym więcej zaangażowanych w rozwiązanie obszarów i większa ich integracja. Krótki czas pojawiania się w GPR może nie pozwolić neuronom nawiązać współpracę, dlatego potrzebna jest pamięć robocza. Nowe bodźce wywołujące reakcję orientacji mogą być początkowo widoczne jako fala EEG wszędzie w mózgu.

Aktywacja przez płaty przedczołowe, odpowiedzialne za centralne funkcje decyzyjne?

Narastanie bąbli aktywności jest szybkie ale można je zaobserwować.

W pracy Dehaene i inn (2006) przedstawiono narastanie aktywacji w neuronalnej przestrzeni jako model powstawania procesów świadomych: wymaga to uwagi i dostatecznej siły bodźca.



Struktury mózgu zaangażowane w GPR: ERTAS (extended reticular-thalamic activation system), pętla wzgórzowo-korowo-pniowa w przypadku percepcji.

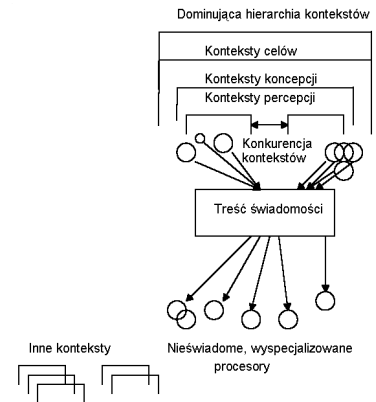
- twór siatkowaty (pień mózgu),
- podwzgórze,
- jądro siatkowate wzgórza (NRT, Nuclei Reticularis Thalami), hamuje działanie części kory;
- kora mózgu.

Świat wydaje się stabilny bo wydarzenia zgodne są z przewidywaniami stanowią kontekst dla nowych zdarzeń. Mamy liczne konteksty:

- Model siebie (self) to dominujący kontekst wielu działań.
- Konteksty celów tworzą intencje działania.
- Konteksty koncepcyjne tworzą oczekiwania.
- Oczekiwania, intencje, antycypacje.

- Schematy i skrypty działania.
- Konteksty percepcji tworzą efekty torowania, efekty fiksacji, wpływu oczekiwań na percepcję. iluzje wzrokowe pokazują niezgodności oczekiwań kontekstowych.

GPR przesyła wiadomości do specjalizowanych procesorów; tylko jedna wiadomość może być rozsyłana w danym czasie; odpowiedzi są interpretowane w wybiórczy i stroniczy sposób, w zależności od kontekstu; ocena wartości informacyjnej na podstawie redukcji niepewności; dane przewidywalne stają się redundantne (habitucja).



Rozwiązywanie problemu to triada:

- świadome postawienie zadania;
- nieświadome wykonanie obliczeń;
- świadome przedstawienie rozwiązania.

Nie musimy się szczególnie wysilać przy rozwiązywaniu problemów! Wystarczy skupić się i oczekiwać na rozwiązanie.

Triada wynika z mechanizmów dostępu do GPR widoczna przy:

- rozwiązywaniu problemów, spontanicznym, twórczym działaniu;
- kontrolowaniu prostych akcji (ruch: intencja, nieświadome wykonanie i wynik);
- planowaniu;
- percepcji niejednoznacznych rysunków;
- działaniu pamięci (za chwilę przyjdzie nam do głowy)

William James opracował ideomotoryczną teorię woli:

- pojawia się idea, obraz sytuacji lub wyniku działania;
- pojawia się sygnał działania;
- akcja zostaje wykonana.

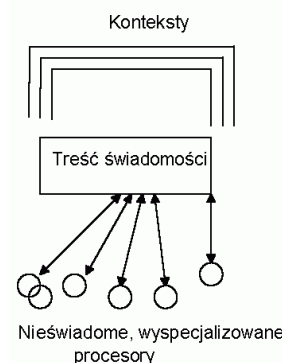
Nie wymaga to wysiłku, dojrzewamy do działania i spontanicznie je wykonujemy. Nie ma kwestii woli i kontroli wolicjonalnej, jest jedynie spontaniczne działanie. **Wolicjonalne działanie to takie, które zgodne z dominującym kontekstem celów.**

Chcę się skupić, ale w głowie pojawia mi się pełno przeszkadzających myśli ... czy tworzę je świadomie? Nie, jedynie uświadamiam sobie, co produkuje mój mózg, ale to też część mojego "ja". Mamy poczucie, że coś robimy świadomie, kiedy zdajemy sobie sprawę z celów i skojarzeń, które przywiodły nas do kolejnej myśli czy wrażenia, jeśli jednak myśl pojawia się spontanicznie możemy jedynie ją świadomie dostrzec.

William James badał [Ideomotoryczne zjawiska](#) eksperymentalnie. Trzymamy wahadło nieruchomo i wyobrażamy sobie, że się kołysze. Wkrótce wahadło zaczyna naprawdę się kołysać! Podobne efekty widać w czasie seansów spirytystycznych z latającym talerzykiem, w których uczestnicy nieświadomie naciskają na talerzyk (stwierdził to już [Michael Faraday](#), publikując wyniki w liście do The Times, 30.06.1853, ale nie powstrzymało to seansów spirytystycznych).

Pomyłki, czy przejęzyczenia, powstają, gdy brak jest czasu na "redakcję" treści wiadomości rozsyłanych w globalnej przestrzeni roboczej. Dlatego często **mózgi dają sobie więcej czasu powtarzając to samo**, wykonując pozornie nieistotne czynności, aż dojdzie do ustalenia zrozumienia omawianej kwestii, lub

Teoria Globalnej Przestrzeni Roboczej



Inne teorie

- Oczekiwania
 - Trwale dyspozycje
 - Chwilowe intencje
 - Aktywna pamięć
 - Aktywne schematy postępowania
-
- Świadomość
 - Uwaga
 - Pamięć krótkotrwała
 - Pamięć robocza
 - Procesy strategiczne/kontrolne
-
- Pamięć długotrwała
 - Czynności zautomatyzowane
 - Zdolności
 - Moduły
 - Specjalizacja adaptacyjna
 - Rozproszone współbieżne procesy

ustalenia planu działania przez mózg. Automatyzyzmy powstają w wyniku brak lub zbyt słabego wpływu kontekstu innych celów, który mógłby doprowadzić do zmianę stanu GPR. Np. **złe nawyki mogą powstać przez częste "wchodzenie w rolę"** i utrwalenie się pewnych zachowań w wyniku wielokrotnego ich powtarzania. Wtedy pobudzenia specyficznych podsięci związanych z określonym zachowaniem stają się tak silne, że trudno jest na takie zachowanie wpłynąć.

Psycholodzy dopiero niedawno zainteresowali się [spontanycznymi procesami](#), **błądzeniem myśli** czy nieintencjonalnym przypominaniem sobie, pojawiającymi się myślami. Zrozumienie tych procesów konieczne jest do rozwiązania paradoksu nieskończonego regresu: bym mógł świadomie o czymś pomyśleć, musiałbym najpierw o tym świadomie pomyśleć. Tymczasem myśli pojawiają się spontanicznie. Co "ja" o tym mogę wiedzieć, co wie tworzący takie procesy mózg?

Nie tak wiele, bo by "ja" coś wiedziało prawdopodobnie muszą powstać wrażenia, dostatecznie jednoznaczna i silna wewnętrzna aktywacja, tak jak w przypadku pamięci epizodycznej. By coś wiedzieć lub sobie coś wyobrazić musi powstać odpowiednia aktywacja mózgu. Jeśli te projekcje są zbyt słabe to obszary skojarzeniowe mogą bezpośrednio wpływać na obszary ruchowe, i "ja" dowiadują się o działaniu tych obszarów mózgu jedynie przez działania zewnętrzne. Np. grając na instrumencie większość muzyków może wzbudzić w sobie wewnętrzne wrażenie dźwięku, co znacznie ułatwia im wybór ruchów prowadzących do tworzenia właściwych dźwięków; są jednak osoby, które nie mają takiej "żywej" wyobraźni muzycznej i dopiero po usłyszeniu dźwięku mogą rozpoznać, czy jest on prawidłowy; ich mózg wie jaki powinien być dźwięk, ale ich "ja" tego nie wie.

B25.4. Teorie świadomości

[Antonio Damasio](#) w swoich książkach rozwija **3-poziomą teorię powstawania świadomości i samoświadomości**. By zrozumieć świadomość należy uwzględnić:

- Rolę pnia mózgu, procesy homeostatyczne, odpowiedzialne za proto-ja, świadomość tła, informację o stanie organizmu.
- Tworzenie map ciała i map pozwalających na orientację w środowisku; sieci neuronów reprezentują stan ciała, tworząc coś na kształt fantomu (co pokazuje zjawisko kończyn fantomatycznych).
- Pamięć zawierającą w sobie informację o stanie map zmysłowych i ruchowych, związaną z interakcją pomiędzy organizmem i obiektami w świecie, zależną od możliwości organizmu, a więc subiektywną.
- Możemy być świadomi nie tego, co jest w świecie, ale stanu swojego umysłu i całego organizmu, który znajduje odwzorowanie w mapach mózgu.
- Relacja pomiędzy postrzeganym i możliwościami działania zapisana w pamięci pozwala na symulację pewnych stanów ciała tak, jakby były doznawane. W szczególności neurony lustrzane pozwalają nam na rozumienie działań innych organizmów. Potencjalnie osiągalne stany mózgu powodują powstawanie predyspozycji do określonych reakcji i działań.
- Mapy czy schematy działania opierają się na obrazie ciała i środowiska oraz predyspozycjach do działań. Mapy pozwalają mózgom lepiej działać w interesie reprezentowanego organizmu, pojawia się więc autoreferencja.
- Mapy są tożsame z obrazami (nie tylko wizualnymi ale we wszystkich modalnościach zmysłowych), z fizyczną reprezentacją organizmu i jego relacji z obiektami, którą mózg może analizować i manipulować, uwidaczniając predyspozycje do działań.
- Emocje są złożonymi w znacznie mierze automatycznymi programami działania organizmów; uczucia wynikają z percepcji obrazu map ciała. Pierwotne poczucie istnienia jest percepcją podstawowej mapy stanu ciała.
- Umysł jest funkcjonalnym mechanizmem percepcji i działania, w większości są to procesy nieświadome.
- Działania umysłu odnoszą się do map organizmu a w ich wyniku powstaje poczucie "ja", które przypisuje te działania do swoich celów i potrzeb w procesie wewnętrznej obserwacji. Są tu 3 poziomy:
 1. **protojaźni**, związanej z obrazami ogólnego stanu homeostazy ciała i poczuciem istnienia;

elektronicznego po prostu z integracją złożonej informacji. Taki układ nie wykazuje żadnych cech, które zwykle wiążemy ze świadomością. Czy ma to coś wspólnego z pojęciem świadomości w psychologii, czy neurologii? Zupełnie nic. Zaczynamy używać tego samego pojęcia "świadomość" w podobny sposób jak pojęcia "przestrzeń" czy "pole" w teorii pola w fizyce — z rolnictwem nie ma to nic wspólnego.

[The Recurrent Processing Theory of Consciousness \(RPT\)](#), czyli teoria świadomości [Victoria Lamme](#) oparta jest na rozróżnieniu trzech sposobów przetwarzania informacji:

1. Przepływ od zmysłów do kory ruchowej, w jednym kierunku, jak w przypadku działań sensomotorycznych, nie wywołuje świadomych wrażeń.
2. Lokalne przetwarzanie informacji, np. w korze zmysłowej, wymagające przepływu informacji w zamkniętych pętlach, wydobywające specyficzne cechy informacji.
3. Globalne przetwarzanie informacji, angażujące wiele obszarów mózgu, pomiędzy którymi informacja przepływa we wszystkich kierunkach. Informacje w ten sposób uzyskane są dostępne wewnętrznej percepcji, a więc są treścią świadomości i mogą też być ujawnione na zewnątrz.

Czasami można przeczytać **wyjaśnienia pozorne**: skoro ludzie i nieliczne inne gatunki (hominidy, walenie, słonie) mają [neurony wrzecionowate](#) (von Economo), w korze przedniego zakrętu obręczy (ACC), przedniej części kory wyspy i w korze przedczołowej, powstałe w wyniku ewolucji stosunkowo niedawno, musi to być przyczyną istnienia uczuć i świadomości u tych gatunków. Oczywiście takie rozumowanie niczego nie tłumaczy. Takie neurony grają prawdopodobnie istotną rolę w integracji licznych procesów w mózgu, szybkiej komunikacji potrzebnej do regulacji złożonych zachowań społecznych. Samo wskazanie na element struktury bez modelu całego procesu, przepływu i transformacji informacji w sieciach neuronów, nie daje zrozumienia złożonych funkcji mentalnych.

Różne teorie skupiają się na różnych aspektach aktywności neuronalnej i ich przejawach w postaci świadomych stanów mentalnych u osób zdrowych jak i w zaburzeniach neurologicznych i psychiatrycznych, jest więc szansa, że dokładna analiza umożliwi ich integrację ([Northoff, Lamme, NBR 2020](#)).

Świadomość? To całkiem proste ... (oczywiście zależy to od tego, jak szczegółowo chcemy zrozumieć różne aspekty świadomości i rezultaty eksperymentów).

Każdy system, który działa w mózgowopodobny sposób, musi mieć wrażenia i twierdzić, że jest świadomy. Dlaczego? Bo bodźce zmysłowe wytwarzają w nim fizycznie istniejące stany, oraz reakcje systemu na te stany.

Stany wewnętrzne można skomentować: smakuje jak poziomka, przyjemny zapach, piękna czerwień. Komentarze nie są wynikiem syntaktycznych reguł działania programu komputerowego, są rezultatem powstawania realnych stanów fizycznych systemu.

Mózgowopodobny system nie oszukuje, po prostu stwierdza fakty!

Głodny pantofelek podąża w stronę większego stężenia odżywczych substancji. Spragnione zwierzę musi szukać wody; wymaga to jednak planowania, zaangażowania pamięci by przypomnieć sobie drogę do źródła wody.

- Podwzgórze donosi: potrzebna jest woda;
- układ czuciowy i smaku donoszą korze zmysłowej: wyschło w gardle i ustach;
- kora skroniowa interpretuje: trzeba się napić, czuję suchość;
- kora czołowa tworzy nowy cel, który konkuruje o dostęp do kontroli działania z innymi, wykonywanymi zadaniami;
- hipokamp przywołuje wspomnienia najbliższego miejsca, w którym można zaspokoić pragnienie;
- kora ciemieniowa tworzy wyobrażenie;
- kora przedczołowa tworzy plan działania;
- kora czołowa wykonuje kolejne etapy planu, uruchamiając działania potrzebne by je wykonać;
- kora skroniowa interpretuje te wszystkie działania dostarczając uzasadnienia: szukam wody bo jestem spragniony.

Żaden system zdolny do komunikacji (a szczególnie tak wyrafinowanej jak używanie języka) nie może działać jak zombi, który nie potrafi zinterpretować własnych stanów wewnętrznych by powiedzieć, dlaczego tak

działa.

Taki system musi mieć pamięć roboczą, w której jest podsumowanie najważniejszych parametrów stanu wewnętrznego (mózgu i całego organizmu), które może skomentować, a takie komentarze mogą być nieodróżnialne od naszych jeśli tylko stany sztucznego mózgu będą dostatecznie podobne do naszych (co da się stopniowo, chociaż powoli, realizować).

Wnioski:

- Świadomość jest wynikiem specyficznej organizacji przetwarzania informacji i można ją przypisać tylko mózgom, w których zachodzą dynamiczne procesy.
- Świadomość może powstać w tworach sztucznych, jeśli ich mózgi będą odpowiednio zorganizowane.
- Osobowość, powstawanie wewnętrznego modelu świata, subtelne cechy umysłu, to zagadnienie znacznie trudniejsze do realizacji niż świadomość.

Struktura osobowości i procesy kognitywne.

Osobowość i jaźń musi być stabilna, a jednocześnie powinna dostosować się do rzeczywistości. Po raz kolejny mamy tu dylemat stabilności i plastyczności. Czy powinienem zmienić swoją opinię o sobie pod wpływem krytyki jednej osoby? A jeśli krytykują mnie wszyscy? Czy nie lepiej się na nich obrazić i zachować swoje wyobrażenie o sobie?

Z punktu widzenia procesów zachodzących w mózgu są dwie zasadnicze **przyczyny różnic indywidualnych**. Pierwszy to sposób przepływu informacji wewnątrz mózgu, synchronizacja działania różnych obszarów pozwalająca wykonywać złożone funkcje. Można to do pewnego stopnia obserwować badając funkcjonalne konektomy. Te różnice wynikają nie tylko z genetyki, najważniejszą rolę pełni tu środowisko, które stawiając różne wyzwania i oferując możliwości działania kształtuje strukturę połączeń w mózgu. Na podstawie obserwacji reakcji człowieka i zwierząt możemy w pewnym stopniu stworzyć sobie model zachodzących w mózgu procesów. Będą w nim zarówno istniejące połączenia, pobudliwość neuronów w różnych strukturach, pamięć przeszłych zdarzeń, skojarzone emocje. Drugą przyczyną różnic indywidualnych są różnice w szybkości zmian neuroplastycznych. To decyduje o szybkości uczenia się na różnych poziomach, od percepcji do uprzedzeń. Nie każdy szybko reaguje na iluzje optyczne, np. iluzje wodospadu, pokazującą jak szybko neurony w układzie wzrokowych dostosowują się do nowych warunków. Z grubsza te dwa czynniki określają średnie wartości i wariancję zachodzących w mózgu procesów.

Więcej: W. Greve, D. Wentura, True lies: Self-stabilization without self-deception, *Consciousness and Cognition* 19(3), 721-730, 2010.

[Prace laboratorium Sam D. Gosling](#) i innych na temat osobowości w kontekście społecznym.

A co z duszą? Odpowiedź można [znaleźć w moich referatach](#) jak i wcześniejszych wykładach.

Czy w takim razie jesteśmy tylko automatami? Co z odpowiedzialnością? Skoro za nasze decyzje odpowiedzialne są mechaniczne procesy zachodzące w mózgu to "nas" nie ma?

To głębokie nieporozumienie: to nie "ja" mam mózg, tylko mózg ma "ja". Jestem swoim mózgiem i ciałem, czymś więcej niż tylko "ja". Nie ma prostej przyczynowości, wszystko jest ze sobą splątane. Dlatego stany mózgu nie dają się opisać za pomocą stanów automatów, nie są deterministyczne, zależą od indywidualnej historii, splotu bieżących wydarzeń. Tak jak cząstki w mechanice kwantowej, człowiek nie ma własności zanim ich nie zaobserwujemy w określonej sytuacji.

Odpowiadam za swój mózg, a więc i za swoje zachowanie; czasami zaskakuję sam siebie, robiąc niespodziewanie rzeczy, które mój model "ja" nie akceptuje. Nie panuję nad sobą, a jednak jestem za swoje zachowanie odpowiedzialny. Nie ma co zwalać na szatana, bo to tylko nasza prawa półkula i brak kontroli nad neurotycznymi impulsami ...

Jeśli człowiek z rozszczepieniem jaźni popełni morderstwo, a jedno z jego 'ja' będzie twierdzić, że tego nie chciało i tak trzeba go będzie izolować.

Jeśli moje decyzje to wynik pobudzeń mózgu, czy życie ma sens?

Oczywiście! Róża nadal pięknie pachnie, chociaż rozumiemy, jakie cząsteczki chemiczne i pobudzenia mózgu są konieczne do tego, by odczuwać zapach. Więcej powiedzą nam o tym poeci niż neuronauki. Co ma do tego istnienie materialnego podłoża stanów mentalnych? To życie wieczne pozbawione jest sensu, bo

wymaga nieskończonej liczby powtórzeń tych samych stanów. Niepowtarzalność i zmienność jest częścią przyjemności życia.

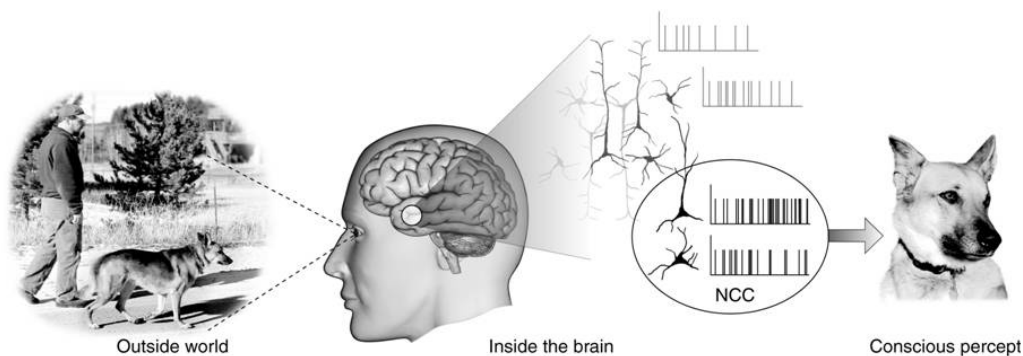
B25.5. Neuronalne korelaty świadomości

Jakie procesy na poziomie aktywności grup neuronów w mózgu skorelowane są z świadomymi wrażeniami? Konieczna jest uwaga, która wynika z synchronizacji grup neuronów; zachodzi to prawdopodobnie przy częstościach rzędu 40 Hz, stąd efekty kwantyzacji czasu, widoczne w doświadczeniach. Jak pokazano w eksperymentach Watanabe i inn. (2011) uwaga powoduje wzrost aktywności kory wzrokowej znacznie wyższy niż sama obserwacja.

Interpretacja wieloznacznych obrazów, takich jak sześcian Neckera, lub [rywalizacja dwuocznna](#), pozwala badać sytuacje, w których bodziec się nie zmienia, ale świadome wrażenie ulega zmianie.

Synchronizacja grup neuronów stwarza dostatecznie wyraźny sygnał w mózgu by skojarzyć go z symbolicznymi komentarzami, czyli reprezentacją fonologiczną w korze skroniowej i czołowej (obszar Broki). Zamiast rozważać trudny problem świadomości - dlaczego świadomości towarzysza jakościowe doznania - lepiej zastanowić się jak mózgowopodobne systemy sztuczne będą [opisywać swoje stany](#): ponieważ nie są to stany dyskretne, daje się to zrobić tylko za pomocą metafor i porównań z innymi podobnymi stanami; opis będzie więc przypominał opisy robione przez ludzi.

Rozważania na temat [neuronalnych korelatów świadomości](#) można znaleźć w książkach "Zdumiewająca hipoteza" (Crick, 1997) czy "Neurobiologia na tropie świadomości" (Koch, 2008).



Kontrowersje wokół tego, czy zaliczyć obszar V1 do regionu, który bierze udział w tworzeniu wrażeń świadomych wynikają prawdopodobnie z tego, że u różnych ludzi siła pobudzeń z wyższych piętér układu wzrokowego (pobudzeń zstępujących) jest różna, u osób z "żywą wyobraźnią wzrokową" jest silna, u tych, którzy nie potrafią z pamięci niczego narysować jest słaba.

W różnych mózгах różne obszary kory pobudzać się będą w różnym stopniu, zależnie od tego jakie "jakości" wyróżnić można w treści ich świadomości - potrzebna jest dobra [neurofenomenologia](#). Krok w tym kierunku próbował zrobić [Francesco Varela](#), a przykład filozofii eksperymentalnej jest w książce R.T. Hurlburt i Eric Schwitzgebel, [Describing Inner Experience? Proponent Meets Skeptic](#), MIT Press 2007.

Czy głośne dźwięki powinny być skorelowane z silną aktywacją neuronów? Niekoniecznie, aktywność neuronów to tylko kod wewnętrzny, wrażenie głośności nie musi więc zależeć od liczby pobudzonych neuronów.

Intensywność koloru nie musi być związana z wielkością pobudzenia, tylko z lokalizacją obszaru pobudzenia. Każdy musiał się uczyć, jak interpretować stany swojego mózgu, które wrażenia wywołane są przez które zmysły. Nawet wśród dorosłych możliwe są pomyłki, nie zawsze rozpoznajemy, który zmysł dostarczył nam informacje. Schwitzgebel (2011) przytacza przykład osoby, która była przekonana, że reaguje na dotyk twarzy, podczas gdy reagowała na echo odbierane przez uszy.

Można się zapytać, które struktury mózgu muszą być aktywne by wywołać stany mentalne. Uszkodzenie na poziomie pnia mózgu może doprowadzić do śpiączki, w szczególności zbyt niski poziom ogólnego pobudzenia przez wstępujący układ siatkowaty uniemożliwia powstanie spójnych, zsynchronizowanych stanów koniecznych do zintegrowanego przetwarzania informacji, powodując zanik świadomości. Padaczka skroniowa może też doprowadzić do chwilowego zaniku świadomości. Czy są jakieś krytyczne obszary, bez których nie będzie procesów świadomych?

Zanik świadomości w wyniku anestezji pozwala obserwować, jakie aspekty świadomości kolejno zanikają.

Anestezja, lub [znieczulenie ogólne](#) stosowane jest w czasie operacji, w odwracalny sposób całkowicie znosząc świadomość i wszelkie odruchy związane z poczuciem bólu. Zanik świadomości związany jest z zanikiem zróżnicowanej struktury synchronizacji pomiędzy obszarami mózgu. Może to być zarówno obniżenie średniego tempa oscylacji poniżej kilku herców (oscylacje delta), lub pojawianie się hipersynchronicznych oscylacji alfa (8-14 Hz) w całej korze, zaczynając od kory czołowej. Kluczowym mechanizmem utraty świadomości jest blokowanie komunikacji między neuronami przez wymuszanie synchronicznej aktywności (Supp i inn, 2012).

Gwałtowny zanik świadomości obserwowany był w przypadku stymulacji elektrycznej okolicy przedmurza i leżącej w pobliżu przedniej części kory wyspy (jak można zobaczyć na [wideo pacjentki z padaczką](#)). Stymulacja tej okolicy spowodowała amnezję i brak reakcji w czasie jej trwania, bez żadnych objawów padaczki. Przesunięcie elektrody zaledwie o 5 mm nie miało wpływu na świadomość. Publikacja na ten temat (Koubeissi i inn. 2014, omówienie w Blumenfeld, 2014) dotyczy tylko jednego przypadku i stawia więcej pytań niż odpowiedzi. W czasie utraty świadomości zauważono zwiększoną synchronizację pomiędzy obszarami ciemieniowymi i czołowymi. Jest to zgodne z wcześniejszymi obserwacjami osób z padaczką skroniową (wszczepiono im elektrody w różnej części mózgu), u których w czasie ataków zauważono silną synchronizację pomiędzy wzgórzem i korą ciemieniową. Stopień utraty świadomości związany był ze stopniem tej synchronizacji. Sugerowano, że zbyt duża synchronizacja powodowała problemy z przesyłaniem informacji przez wzgórze, co powodowało utratę świadomości.

Dopiero w 2021 roku opublikowano wyniki nowych eksperymentów (Hung i inn, 2021), pokazujących rolę przedniej części kory wyspy (AIC) w dostępie do informacji ze zmysłów. Zdrowe osoby poddano anestezji za pomocą propofolu. Spowodowało to zaburzenia działania AIC i grzbietowej sieci uwagi intencjonalnej (DAN) oraz aktywności sieci wzbudzeń podstawowych (DMN). Świadomy dostęp do informacji zmysłowej da się przewidzieć obserwując stan pobudzenia AIC dla słabych sygnałów w pobliżu progu postrzeżenia bodźców wzrokowych. Stąd hipoteza o roli AIC jako swojego rodzaju bramki, filtra świadomego dostępu do informacji dochodzącej ze zmysłów.

B25.6. Tożsamość osobowa

Dlaczego zachowujemy tożsamość chociaż nasze ciało się ciągle zmienia?

Długość życia różnych komórek naszego ciała to:

- 0.5-3 dni granulocyty.
- 4-5 dni komórki nabłonka jelita.
- [Trombocyty](#) 10 dni.
- Komórki układu immunologicznego od kilku dni do kilku tygodni.
- 2-4 tygodni komórki skóry.
- 2-12 miesięcy limfocyty.
- 4 miesiące czerwone krwinki.
- 1 rok - komórki trzustki.
- 10-30 lat komórki kości.
- Całe życie: większość neuronów, mięśnie serca.

Już w starożytności Kratylos twierdził, że dyskusja jest niemożliwa bo zmienia się zarówno mówiący jak i rozmówca i słowa zmieniają znaczenie w nowym kontekście. Zmienia się, ale w niewielkim stopniu, podstawowe struktury decydujące o tożsamości mogą się zmienić tylko w przypadku większych uszkodzeń

mózgu przez udary czy wylewy, powolnych zmian związanych z procesami starzenia, ciśnieniem krwi w mózgu, chorobami wpływającymi na poziom hormonów.

Prędzej czy później uda się zrobić bardzo szczegółowy model mózgu i dokonać [transferu umysłu](#). Zeskanowanie całej struktury mózgu pozwoli w pewnym stopniu odtworzyć w sztucznym systemie wrażenia i myśli, które się pojawiają w moim umyśle. Nawet niezbyt dokładna kopia odtworzy w znacznej mierze sposób myślenia, reakcji, i zachowania danej osoby, podobnie jak to jest z rozdzielczością cyfrowego zapisu dźwięku i obrazu - nie musi być doskonała by rozpoznać o co chodzi. Chociaż umiera część neuronów tożsamość jest zachowana, zaburzenia na mikropoziomie nie są zauważalne, więc superdokładna kopia nie jest potrzebna, podobnie jak nie musimy mieć superdokładnych modeli skrzydeł ptaków by uzyskać siłę nośną. Pamięć i świadomość są wynikiem aktywacji milionów neuronów, więc niewielkie uszkodzenia nie są zauważane, a nawet większe (np. mroczki, scotoma) są często kompensowane przez inne struktury.

Pozostanie pytanie o tożsamość - czy moja kopia jest tożsama z moim "ja"? Tak, bo czuje i reaguje tak jak ja, mam moją pamięć. Nie, bo to tylko kopia, nawet jeśli reaguje tak jak ja, to ja pozostałem sobą ... To bardzo dziwna sytuacja.

W jaki sposób "ja" mogłoby być przekonane, że zostało przeniesione do innego ciała, prawdziwego lub sztucznego? Gdybym zasnął i się już nie obudził, a pozostała by tylko kopia, czy wiele takich kopii, przekonanych, że są mną, czy "ja" staje się w ten sposób nieśmiertelny, czy też zniknę? Każda kopia będzie przekonana, że to ona właśnie zasnęła i się obudziła, że czuje się sobą - czyli mną.

Chociaż jest to oczywiście to jednak tak dziwne, że wydaje się nam tajemnicze. [Douglas Hofstadter](#) i [Daniel Dennett](#), w książce "[The Mind's I: Fantasies and reflections on self and soul](#)" omawiają szeroko tego typu problemy, posługując się dziełami literackimi, np. opowiadaniem Lema.

Skąd wiem, że świat istniał wczoraj? Gdybym całkiem utracił pamięć to bym tego nie wiedział.

Po obudzeniu moje poczucie tożsamości pojawia się dzięki pamięci - wiem kim jestem i gdzie jestem.

Gdybym doznał całkowitej amnezji wstecznej nie wiedziałbym, kim jestem. Gdybym doznał amnezji następczej istniałaby dla mnie subiektywnie tylko przeszłość.

Gdybym był świadomy, że się przenoszę do sztucznego organizmu zachowałbym poczucie ciągłości, byłoby to dziwne uczucie ale zrozumiałe. Gdyby można było "mnie" przenieść jednocześnie do kilku organizmów sztucznych i wszystkie by się czuły mną, w ich umysłach powstawałyby podobne myśli i wrażenia, podobne reakcje. Każda kopia miałaby instynkt samozachowawczy i chciałaby się chronić, więc próba scalenia kilku kopii w jedną osobowość byłaby zapewne nie do przyjęcia. Od momentu przeniesienia do innego organizmu zaczęłaby się nowa historia każdego umysłu i powolne różnicowanie pomiędzy indywidualnymi kopiami. Po dłuższym czasie - sztuczne organizmy mogłyby istnieć dłużej niż biologiczne - byłyby to całkiem różne tożsamości, bo stare wspomnienia i nawyki powoli ustępują nowym, zależnie od środowiska, w którym się znajdujemy.

Taka sytuacja jest oczywiście fikcją, ale łatwo sobie wyobrażamy, że "ja" jest umiejscowione w przestrzeni i może się przenosić do innego ciała. Ten pomysł wykorzystano w wielu filmach.

Mamy za to problem z wyobrażeniem sobie swojego nieistnienia. Gdzie byłem przed swoimi narodzinami? Jakie miałem ja w pierwszych miesiącach życia? Nie było jeszcze tego "ja", było wiele innych nie-ja w innych organizmach. To jakoś rozumiemy.

Jesse Bering (2011) opisał eksperyment, w którym ludzie wiedząc, że człowiek nie żyje i nie wierząc w życie pozagrobowe, nadal przypisują zmarłemu stany mentalne, intencje, motywacje, emocje, wiedzę, abstrakcyjne stany bez których nie można sobie siebie wyobrazić, ale nie percepcję czy fizyczne potrzeby.

Myśląc o czymś wyobrażamy sobie siebie, stawiamy się w czyjejś pozycji, a trudno sobie wyobrazić, że jesteśmy w kilku pozycjach. Filozof Shaun Nichols napisał "Gdy próbuję sobie wyobrazić moje własne nieistnienie, muszę sobie wyobrazić, że spostrzegam lub wiem o swoim nieistnieniu. Nic dziwnego, że tutaj istnieje przeszkoda!".

To samo dotyczy próby wyobrażenia sobie swojej kopii, czy wielu kopii. Nasze trudności z wyobrażeniem sobie klonowania umysłu mają podobne źródło. Zaczynamy się zastanawiać, gdzie jest "ja", jeśli jest kilka klonów mojej osoby, która z nich jest mną. Ale logicznie na to patrząc nie ma problemu, każda z nich czuje się mną. "Ja" istnieje tylko wtedy, kiedy funkcjonuje mózg. Nie ma więc czegoś takiego jak prawdziwe ja,

każda z kopii ma swoje. Pytanie: "które z nich jest moje" nie ma sensu, bo zakłada, że jest gdzieś jeszcze jakieś inne "ja".

Podobnie jest w procesie ewolucji. Mamy tożsamość gatunkową, która zwykle zmienia się powoli. Szybka zmiana, np. nowe rasy zwierząt, powstaje na skutek selekcji i krzyżówki dwóch ras. Potomstwo jest częściową kopią obu ras, ale zmienia się jego wygląd i zachowanie. W ciągu zaledwie dwustu lat stworzono setki nowych ras psów, kotów, koni, bardzo zróżnicowanych.

Z jednej osobowości można będzie przez jej modyfikację na skutek nowych warunków stworzyć wiele innych. Jak w filmie "Nieoczekiwana zmiana miejsc", środowisko może w dość dramatyczny sposób wpłynąć na zachowanie, a po dłuższym czasie zmienić osobowość.

Filozoficzne rozważania na temat poczucia tożsamości prowadzone były od dawna. Thomas Reid napisał w liście do Lorda Kamesa w 1775 roku uwagę na temat materializmu Josepha Priestley'a: "... czy kiedy mój mózg utraci swoją pierwotną strukturę i jakieś sto lat później te same materiały zostaną ponownie stworzone tak dziwnie, że staną się inteligentną istotą, czy będę tą istotą ja; lub, jeśli dwie lub trzy takie istoty by powstały z mojego mózgu, czy wszystkie będą mną?".

W książce "Oko umysłu" (1981, Hofstadter i Dennett) jest wstęp i uwagi o ciągłości tożsamości po teleportacji z Marsa. Derek Parfit napisał na ten temat książkę 'Reasons and Persons' (1984). CGP. Grey zilustrował problem za pomocą wideo 'The Trouble with Transporters' (2016).

C. Huenemann, [If I teleport from Mars, does the original me get destroyed?](#) Aeon 1.08.2017

Ciekawym zjawiskiem jest subkultura [otherkin](#), czyli ludzi utożsamiających się z mitycznymi istotami, takimi jak elfy, magowie, anioły, demony czy wilkołaki. Takie poczucie tożsamości może być czymś więcej niż tylko odgrywaniem jakiejś roli, ale może się od tego zacząć. Literatura i filmy fantasy pobudziły wyobraźnię wielu ludzi, a internet pozwolił im na tworzenie grup wzmacniających swoje przekonania. Nie ma jeszcze badań takich osób, nie wiadomo więc jak głębokie są zmiany osobowości tych osób.

25.7. Nietypowe stany świadomości.

[Hipnoza.](#)

Stan hipnotyczny wynika z podwyższonej sugestywności i silnego skupienia uwagi, przez co spostrzeżenie bodźców peryferyjnych zanika. W pewnym stopniu przypomina to "zapatrzenie", połączone z relaksem, w którym przestajemy reagować na świat wokół. Stan hipnotyczny można wywołać na wiele sposobów, w tym samemu zahipnotyzować siebie. [Milton Erickson opracował model](#) używania języka do wywoływania hipnoterapeutycznej aktywacji stanów transowych, używany w hipnozie do celów medycznych.

Badania wpływu hipnozy na percepcję bólu pokazują odmienne działanie mózgu. W EEG zanikają wówczas szybsze oscylacje, pozostaje głównie dolna część rytmu alfa i górna theta, czyli oscylacje w paśmie 6-10 Hz.

[Badania nad hipnozą](#) pozwalają na sformułowanie różnych teorii:

- Teorie psychologiczne oparte są na dysocjacji przedczołowego systemu kontroli i monitorowania. Teoria neodysocjacyjna Hilgarda (1986) zakłada, że dysocjacja zachodzi na wyższym poziomie, część systemu kontrolnego działa normalnie ale informacji na temat jego działania nie jest uświadamiana, proces jest więc ukryty a tylko jego rezultaty świadome.
- Integracyjna teoria kognitywna (Brown i Oakley 2004) łączy obniżoną uwagę na wysokim poziomie kontroli z błędami atrybucji przyczyn zachowania.
- Socjo-kognitywna teoria (Kirsch i Lynn 1997) zakłada błędne przypisanie działania na skutek sugestii jako działania wolicjonalnego,
- Neurofizjologiczna teoria Gruzeliera (1998) podkreśla rolę uwagi: w pierwszym etapie hipnotyzowania następuje wzrost aktywności czołowo-limbicznych obszarów po lewej stronie, w drugim wewnętrzna kontrola uwagi zostaje zastąpiona przez zewnętrzną sugestię, obniżając aktywność lewego płata czołowego, w trzecim etapie wzrasta aktywność prawego skroniowo-ciemieniowego regionu związanego z pasywną wyobraźnią.

- Teoria "zimnej kontroli" (Dienes i Perner, 2007) opiera się na wyróżnieniu "myśli wyższego poziomu" (HOT, higher order thought, Rosenthal 2002), czyli myśli o stanach mentalnych; hipnoza jest reakcją na sugestię bez takich myśli (np. [Zoltan Dienes](#) ma kilka publikacji na ten temat).
- Teoria warunkowania i hamowania (Barrios 2001) zakłada, że kolejne sugestie wzmacniają reakcje na następne, hamując myśli i bodźce, które byłyby niezgodne z sugerowaną czynnością.

Starsze teorie psychologiczne (np. Fromm 1979, 1992) wiązały głębokość transu hipnotycznego z utratą rozróżnienia pomiędzy wyobraźnią a rzeczywistością, dominują wówczas procesy pierwotne (emocjonalne, nieświadome, nielogiczne) a brak jest procesów wtórnych (procesy analityczne, logiczne, świadome). Neuroobrazowanie w stanach hipnotycznych nie wykazało dominacji prawo-półkulowych aktywności, więc jest to mało prawdopodobna hipoteza (podsumowanie [wyników neuroobrazowania](#) w hipnozie). Prawdopodobnie nie ma jakichś specjalnych mechanizmów związanych z hipnozą. Obserwacje da się wyjaśnić podatnością wyobraźni na sugestię; osoby wysoce podatne czasami spontanicznie wpadają w trans hipnotyczny (Kirsch i in, [Slipping into trance](#), Contemporary Hypnosis 25, 2008).

Istnieje silna **korelacja pomiędzy skłonnością do dysocjacji i absorpcji a podatnością na hipnozę**, a brak jest korelacji z innymi cechami. Sugestie mogą dotyczyć przymusowego działania, wywoływać halucynacje, zapamiętanie bądź zapomnienie jakichś faktów. Wrażenia osób zahipnotyzowanych są takie, jakby sugerowane zachowanie stawało się niezależnie od ich woli.

Podatność na hipnozę nie zmienia się od 10 roku życia, jest podobna u bliźniaków jednojajowych. Rezultaty są podobne niezależnie od metody czy doświadczenia hipnotyzera.

Stany absorpcji (monoideizm) powstają np. w czasie oglądania filmu, czytania książki lub religijnych ceremonii prowadzą do dominacji jednego strumienia świadomości bez żadnej konkurencji.

Stan hipnotyczny to absorpcja i kontrola ideomotoryczna, czyli kontrola ruchów bez udziału świadomości. Oddzielenie od dominującego kontekstu zdarzeń (świadomej percepcji) możliwe jest przez głębokie skupienie. Brak konkurencyjnych kontekstów na najwyższym poziomie analizy sygnałów w mózgu umożliwia kontrolę zachowania bez udziału świadomości. Efektem są **zaburzenia dysocjacyjne** jaźni i poczucia czasu. Spontaniczna amnezja po sensie hipnotycznym przypomina wrażenie braku upływu czasu po absorbującym zdarzeniu.

Zaburzenia dysocjacyjne obejmują liczne zjawiska psychiczne i mają różnorodne przyczyny. Zażycie **skopolaminy, którą otrzymuje się z bielunia**, powoduje halucynacje i poważne zaburzenia pamięci, ludzie zachowują się jak zombi, słuchają poleceń jakby pozbawieni wolnej woli. Z tego powodu w Kolumbii wyciąg z bielunia zawierający skopolaminę i inne alkaloidy nazywa się "diabelskim oddechem". Bieluń jest powszechnie spotykaną rośliną, która zawiera duże ilości alkaloidów tropanowych (skopolamina, atropina, hioscyamina) działających antycholinergicznie poprzez blokowanie receptorów muskarynowych, hamując aktywność płątów skroniowych i innych obszarów mózgu. Chociaż w małych i odpowiednio podawanych ilościach mają zastosowanie w medycynie większe dawki mogą wywołać zaburzenia rytmu serca (tachykardię), hipertermię i inne ostre zaburzenia, dlatego nie są to środki uzależniające, mało kto decyduje się powtórzyć takie nieprzyjemne doświadczenie. Z tego powodu zarzucono też próby stosowania skopolaminy jako "**serum prawdy**". Właściwości halucynogenne **deliriantów** z bielunia (datura) i innych roślin (belladonna czyli **pokrzyk** wilcza jagoda) znane były od czasów prehistorycznych i używane w czasie obrzędów magicznych na całym świecie. **Liczne teksty apokaliptyczne powstały zapewne pod wpływem zatrucia się deliriantami.**

Zaburzenie pamięci nie pozwala ocenić skutków swojego działania, stąd podatność na sugestie i polecenia, zachowanie podobne do zombi. Wystarczy to do zawieszenia wolnej woli, bo świadome podejmowanie decyzji wymaga zrozumienia ich skutków. Pomaga to w ignorowaniu stanów mózgu, które są subiektywnie [interpretowane jako ból](#).

Hipnoza i stany absorpcji obniżają aktywność **sieci wzbudzeń podstawowych (DMN)**, zwiększając aktywację sieci uwagowych w obrębie kory przedczołowej.

Badania wpływu impulsów magnetycznych (TMS) na aktywność kory w trakcie hipnozy pokazały ogólną aktywność mózgu, ale pobudzenia ciemieniowo-czołowych sieci kontrolujących przepływ informacji pomiędzy większością obszarów w mózgu były słabe ([Tuominen i inni 2021](#)).

[Mity na temat hipnozy.](#)

[Hipnoterapia](#), czyli terapeutyczne zastosowania hipnozy, stała się bardziej wiarygodna po publikacji raportu Professional Affairs Board of the British Psychological Society (BPS) w 2001 roku: "[The Nature of Hypnosis](#)".

Stany bliskie śmierci (NDE, Near Death Experiences).

Wbrew powszechnemu przekonaniu przeżycia kojarzone ze śmiercią kliniczną: wrażenie bycia poza ciałem,

poruszanie się w tunelu, widzenie światła, wrażenie czyjejś obecności - nie są związane ze śmiercią, tylko zatrzymaniem pracy serca. Po nagłym zatrzymaniu krążenia krwi świadomość zanika w ciągu 10-20 sekund, mózg nie ulega trwałemu uszkodzeniu przez wiele minut, często krążenie nie jest całkowicie zatrzymane (szczególnie na sali operacyjnej jest szybko przywracane), nie jest to więc stan śmierci.

Stan NDE przypomina [świadomy sen](#), który wydaje się bardzo realistyczny. Świadomy sen jest stanem pośrednim pomiędzy jawą a snem, wrażenie przebudzenia wiąże się z aktywną przedczołową korą grzbietowo-boczną, która zwykle w fazie REM snu nie jest aktywna, stąd zwykle sny mogą być dziwaczne, a w świadomym śnie mamy poczucie własnego działania.

W stanie snu REM jesteśmy świadomi marzeń sennych ale nie mamy kontroli nad mięśniami. Pień mózgu hamuje aktywność mięśni, powstaje wrażenie paraliżu. Dlaczego rozwinął się taki mechanizm? Jest kilka prawdopodobnych przyczyn. Oczy powinny się od czasu do czasu ruszać by nie wyschły i gałka oczna się nie sklejała z powiekami. Do kory wzrokowej docierają projekcje od innych obszarów zmysłowych i w eksperymentach okazało się, że już po godzinie z zasłoniętymi oczami kora wzrokowa zaczyna reagować na bodźce słuchowe. To może popsuć analizę bodźców wzrokowych, dlatego układ wzrokowy musi co około 90 minut się pobudzić, a to wywołuje wrażenia wzrokowe. Jednocześnie trzeba hamować aktywność kory ruchowej by uniknąć lunatykowania. Nie zawsze ten mechanizm dobrze działa, stąd mamy [porażenie przysenne](#) jak i [sombulizm](#).

20-25% ludzi ma sny na jawie, mieszanie się stanu snu REM z jawą, zależy to od pracy pnia mózgu i zdarza się wielokrotnie w ciągu dnia. U ludzi skłonnych do NDE widać większą skłonność do takich stanów REM na jawie (Nelson 2006, 2010), wiąże się to też z różnymi zaburzeniami snu (**[narkolepsja](#)**, **[porażenie przysenne](#)**, **[fałszywe przebudzenie](#)**, **[halucynacje przysenne](#)**). Wiadomo, że zaburzenia krążenia u takich osób wywołują fazę snu REM.

Prawdopodobnie zostaje wyhamowana aktywność [jądra miejsca sinawego](#) w pniu mózgu, które pobudza się w momentach stresu, i wpływa pobudzająco (wydzielając dużo noradrenaliny) zarówno na jądro migdałowe jak i [jądro półleżące](#), mogąc wywołać stany euforii.

W sytuacjach silnego stresu należy się spodziewać częstszych efektów NDE u osób mających skłonności do przeżywania marzeń REM na jawie (REM intrusion).

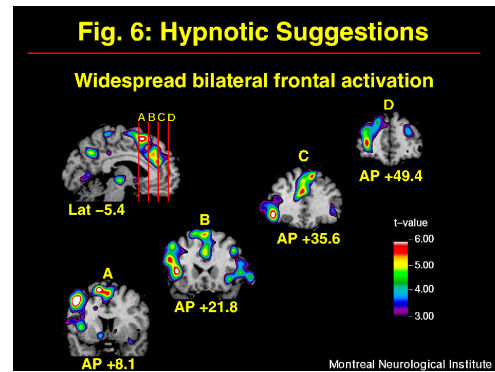
Sposób wyłączania bodźców z siatkówki w czasie omdlenia tłumaczy wrażenie widzenia tunelu: mózg jeszcze pracuje ale najpierw zanikają wrażenia z peryferyjnego widzenia a zostają jeszcze rozmyte centralne, tak jak przy patrzeniu na światło przez tunel, a na końcu zanikają i te, ale pozostaje aktywna wyższa kora wzrokowa, jak w fazie snu REM.

Zanik aktywności w okolicach skrzyżowanie skroniowo-potylicznego (TPJ) uniemożliwia normalne postrzeganie obrazu własnego ciała w przestrzeni, w stanie NDE ma się więc wrażenie wyjścia poza swoje ciało.

Ciekawostka: nawet ośmiornice mają fazę snu podobną do REM, zmieniają [we śnie swój kolor](#).

Artykuł o [świadomości zwierząt](#) z Stanford Encyclopedia of Philosophy.

Stany mistyczne.

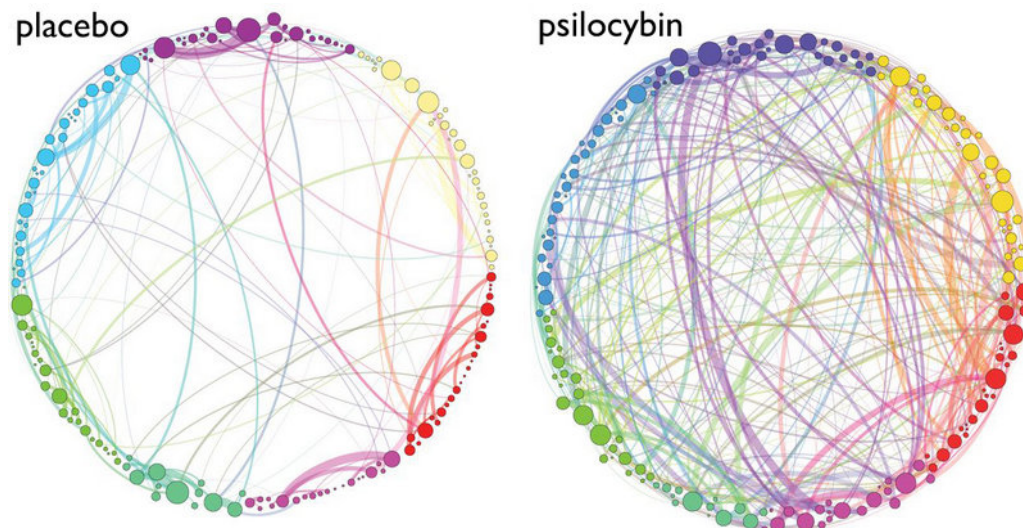


Badaniem stanów mistycznych zajmował się już William James, który napisał słynną książkę "Doświadczenia religijne" w 1902 roku (wyd. pol. 1958). Pierwszy rozdział tej książki to "Religie i neurologia".

James sam eksperymentował z psylocybiną i innymi środkami halucynogennymi by wywołać u siebie takie przeżycia. Subiektywnie może to być mieszanina poczucia mistycznej jedności a jednocześnie strachu przed całkowitym pogrążeniem się w tym doświadczeniu.

Po zablokowaniu [receptorów Serotoniny 5HT-2a](#) w układzie limbicznym takie doświadczenia nie powstają. Czy są to autentyczne przeżycia mistyczne? James twierdził, że tak, bo "poznacie ich po owocach", a nie korzeniach.

Wiadomo, że pod wpływem halucynogenów obszary mózgu zaczynają się silnie sprzęgać, różne obszary jednocześnie aktywne prowadzą do łączenia różnych fragmentów doświadczeń w dziwne kombinacje. Jeśli kolorem oznaczymy kolejne płaty kory i obszary limbiczne, struktury typu pól Brodmana i jąder podkorowych oznaczymy kółkami, a ich aktywność wielkością kółek to w normalnych warunkach tylko nieliczne obszary są jednocześnie aktywne, a [po psylocybinie](#) obraz funkcjonalnych połączeń pokazuje znacznie większe korelacje i przepływ informacji. Subiektywnie daje to poczucie zrozumienia wszystkiego, połączenia wszystkiego ze wszystkim. Ludzie robiący notatki myślą, że odkrywają coś niesamowitego ale okazuje się, że to co zapisali nie ma sensu.



Deprywacja sensoryczna w "samadhi tanks", czyli [floating](#) (zanurzenie w słonej wodzie o temperaturze ciała, izolacja akustyczna, całkowita ciemność) też często prowadzi do halucynacji: mózg pozbawiony informacji ze zmysłów pracuje pobudzając [sieć wzbudzeń podstawowych](#), przywołując autobiograficzne epizody i wywołując aktywacje różnych obszarów, interpretowane jako fantazje i halucynacje. Po pewnym czasie takie aktywacje ulegają osłabieniu i neurony odpoczywają, ale jest to unikalny stan czuwania, odmienny od stanu snu. Może wówczas nastąpić zanik poczucia czasu i miejsca w przestrzeni, interpretowany jako przeżycie mistyczne.

[Neuroteologia](#) zajmuje się korelatami neurofizjologicznymi przeżyć duchowych, które zwykle powstają w kontekście religijnym.

Badania prowadzi się zarówno na osobach, które mają duże doświadczenie w praktykach religijnych, różnych form medytacji, jak i próbując wywołać stany przeżycia podobne do religijnych uniesień za pomocą pobudzania mózgu polem magnetycznym lub prądem elektrycznym.

[Michael Persinger](#) (1987) stosował słabe pole magnetyczne (TMS), nazywając swoje urządzenie "[Hełmem boga](#)". U części osób taka stymulacja wywołała odczucia jedności z Bogiem i religijne epifanie, ale u części nie było efektów. Było to skorelowane ze stopniem wiary i wydaje się w znacznym stopniu efektem oczekiwań niż realnym oddziaływaniem.

[Andrew Newberg](#) jest autorem lub współautorem kilku książek na ten temat. Opisuje w nich eksperymenty prowadzone z przedstawicielami wielu tradycji religijnych,

[James Austin](#) to amerykański neurolog mający długoletnie doświadczenie medytacji Zen, napisał 7 książek

(do 2016 roku) i wiele artykułów na temat mechanizmów poznawczych i przeżyć duchowych, omawiając szczegółowo funkcjonowanie mózgu w tych stanach.

Czy fakt, że przeżycia interpretowane jako religijne, można wywołać sztucznie oznacza, że nie mają one wartości? Na pewno mogą być wizjami tworzonymi przez mózgi w odpowiednich warunkach - np. w wyniku praktyk medytacyjnych, nastawienia, przeżywania rytuałów - nie można więc traktować takich przeżyć jako dowody kontaktu z nadprzyrodzonym światem.

[Dean Hamer](#) jest genetykiem, który zbadał ponad 1000 osób i odkrył, że istnieje korelacja pomiędzy skalą [samo-transcendencji](#) Roberta Cloningera (poczucia transcendencji, tendencji mistycznych, skłonności do modlenia) i genetyką. Podobne badania z 2000 ludzi zrobiono w Iranie.

Takie tendencje w badaniach bliźniąt jednojajowych w około 40% są związane z genetyką. W szczególności gen [VMAT2](#) (naczyniowy transporter monoaminowy) związany z przesyłaniem do pęcherzyków synaptycznych neurotransmiterów takich jak dopamina, serotonina, noradrenalina i histamina, nazwano metaforycznie "genem Boga".

Nie ma natomiast korelacji genów z konkretnymi religiami.

Ewolucja w stronę transhumanizmu: od coraz większej liczby kategorii do ciągłych kategorii, nieskończonej złożoności.

Teraz „widzenia rzeczy jakimi są” w medytacji polega tylko na silniejszym przeżywaniu obecności i rezultatów działania zmysłów, bez integracji szerokiego kontekstu sytuacji.

Mamy tu **kolejny kompromis** pomiędzy byciem tu i teraz, a rozmyciem stanów dzięki wiedzy, np. eksperta który patrząc widzi więcej konsekwencji i szczegółów, tracąc nieco na poczuciu obecności, gdyż ciąg myśli zabiera energię z kory zmysłowej przytłumiając poczucie obecności, za to wzmagając możliwości skojarzeń, planowania, powstawania ciągów myśli.

Chaos w granicy może być nieskończoną złożonością, ale stany mistyczne tracąc wszelką rozróżnialność dają tylko pozory rozumienia.

W coraz większym stopniu tradycyjna medytacja może być łączoną lub całkowicie zastąpiona metodami neurofeedback. Tanie EEG nie pozwala co prawda na dokładną analizę sygnału, ale może być pomocne i stosowane na szeroką skalę.

[Accelerated self-study of meditation](#) dzięki metodom biofeedback.

B25.8. Samoświadomość.

Ewolucyjne zalety samoświadomości są jasne: jeśli nie mamy świadomości swojego ciała i swojego działania to nie wiemy, że trzeba się o siebie zatroszczyć, możemy jedynie polegać na instynktach, jak robi to większość zwierząt: jak coś boli to trzeba to wylizać. Zwierzęta są ostrożne, mechanizm strachu jest jednym z najważniejszych dla przeżycia, ale takie reakcje nie świadczą jeszcze o samoświadomości. Test lustra Gallupa, omówiony w rozdziale A07, pokazuje zdolność do wyobrażenia sobie swojego ciała, jest więc bardziej miarodajny.

Nasza samoświadomość jest ograniczona: odczuwamy ból i potrafimy go z grubsza umiejscowić, szybko znajdując cierni, który trzeba wyjąć, ale nie wiemy co się dzieje z organami wewnętrznymi ciała i możemy umrzeć na zapalenie wyrostka robaczkowego. Odczuwanie bólu nie musi się wiązać z pobudzeniem nerwów czuciowych, może to być wewnętrzna aktywacja obszarów odpowiedzialnych za analizę sygnałów bólowych. Zapewne bóle psychosomatyczne są wynikiem takiej aktywacji ale nie mamy wyników badań, które to jednoznacznie potwierdzają.

Subiektywne aspekty świadomości.

Filozofia umysłu w ostatnich dziesięcioleciach poświęciła bardzo wiele uwagi subiektywnym aspektom świadomości, nazywając je **qualiami**: smak waniliowych lodów czy czerwień zachodzącego słońca nie da się zredukować do zjawisk fizycznych (podobnie jak sensu słów). Nie wiadomo jakie wrażenia mają inni ludzie przy tych samych bodźcach - smak na pewno jest różny. Roboty mogą reagować ale nie sądzimy by miały wrażenia.

Większość tych rozważań jest naiwna, jak próbowałem wyjaśnić w referatach:

1. [Neurofilozoficzne rozwiązanie trudnego problemu świadomości.](#)
2. [Czy jesteśmy automatami](#)
3. i innych [referatach na temat świadomości.](#)

Czy wiemy, co się nam podoba? Nie wiemy, jak zareagują nasze mózgi, wyrażanie swoich opinii za pomocą ankiet nie jest z reakcjami mózgu, a więc rzeczywistymi decyzjami i upodobaniami, silnie skorelowane. Badania reakcji mózgu na nowe piosenki przewidują, która z nich będzie przebojem (Berns i Moore, 2011). Mózg wie lepiej niż "ja" ...

Co o sobie naprawdę wiemy? I skąd to wiemy? Wiem o sobie więcej niż mogą wiedzieć inni, bo mamy dostęp do swojej pamięci, wielu obserwacji swojego zachowania. Jak pisze Dehaene (2014) "Uczenie się kim jesteśmy wymaga statystycznego wnioskowania na podstawie obserwacji".

Jednakże sam wewnętrzny przepływ informacji w mózgu nie pozwala na łatwe zbudowanie modelu swojego zachowania. Zewnętrzny obserwator może przewidywać nasze decyzje równie dobrze co my sami pomimo mniejszego dostępu do informacji (Mlodinow, 2016). Ocena osobowości na podstawie naszych "cyfrowych śladów" w sieciach społecznościowych jest często dokładniejsza niż ocena bliskich osób (Youyou, Kosinski, Stillwell 2015).

Obserwacje swoich własnych działań, reakcji środowiska i innych ludzi na te działania, to podstawa uczenia się o sobie. Symbole języka wskazują na konkretne obiekty, ich stany i sytuacje obserwowane w środowisku. Wewnętrzny przepływ informacji często jest trudniejszy do analizy. Uczenie się analizy własnych uczuć i reakcji wewnętrznych jest znacznie trudniejsze. Zdarzenia w środowisku zewnętrznym w inny sposób wpływają na reorganizację (uczenie się) mózgu niż zdarzenia (myśli, intencje, emocje) w środowisku wewnętrznym.

Zdolność człowieka do [samooszukiwania jest wielka](#). Wierzymy w swoje własne kłamstwa, tworzymy przekonujące konfabulacje uzasadniające nasze oceny i wybory, chociaż nie są one racjonalne. Pozwala to wzmacniać przekonanie o swojej wartości. "Nasze wyniki pokazują, że ludzie nie tylko nie mają wyrzutów sumienia z powodu swoich nieetycznych zachowań, ale zyski z takich zachowań pomagają im widzieć siebie w lepszym świetle" (Chance, Norton, Gino & Ariely, 2011)

Jak to możliwe, że "ja" oszukuje "siebie"? Dopóki utożsamiamy się z "ja", a nie całym organizmem, którym jesteśmy, budujemy tylko teorię swojego umysłu, ale jesteśmy daleko od zrozumienia swojej prawdziwej natury.

Świadomość w sensie przytomności to po angielsku [awareness](#).

Roboty są przytomne, aktywnie szukają określonych obiektów lub ludzi, rozpoznają i mogą skomentować swój stan. Przytomność nie wymaga jednak wewnętrznego modelu świata i odniesienia do "ja", przytomność może być czysto sensomotoryczna, sterowana przez dane ze zmysłów, rozpoznawanie, umożliwia działania nie wymagające samoświadomości.

Dobre pytanie to: **po co mózgowi samoświadomość, poczucia "ja" ?** Mamy w naszych mózgach wewnętrzny model świata, składający się z dwóch nierozłącznych części, wynikających z całkowicie wewnętrznego bądź częściowo zewnętrznego przepływu informacji w mózgu.

1. Pamięć epizodyczna aktywuje obszary zmysłowe, co pozwala nam wyobrazić sobie, wykorzystując zapamiętane elementy, różne obiekty i sytuacje. To **pętla wewnętrzna**, pozwalająca snuć rozumowanie i ciąg wyobrażeń wykorzystując całą maszynę poznawczą odwołującą się do zinternalizowanego obrazu świata.
2. Część naszych wyobrażeń jest możliwa dzięki odniesieniu się do świata fizycznego, traktowanego jako coś w rodzaju notatnika umysłu. Nie każdy ma żywe wyobrażenia zmysłowe, można mieć mgliste, szkicowe ale pozwalające na identyfikację i odniesienie do świata - David Kirsch z San Diego to określa jako "thinking by doing", zmieniając rzeczy w świecie mamy niejako **pętlę zewnętrzną**. Nie pamiętam wielu rzeczy, ale wiem gdzie szukać informacji, razem z telefonem, tabletem lub komputerem tworzę nową jakość.

Myśli czy wyobrażenia są możliwe dzięki identyfikacji stanów mózgu, kategoryzacji stanów, które odwołują się do elementów wcześniejszych doświadczeń. Nie postrzegamy bezpośrednio rzeczywistości, tylko reakcję obszarów zmysłowych na zewnętrzne (zmysły) lub wewnętrzne (pamięć) pobudzenia. Dlatego wyobrażenia i obserwacje nie mają jakościowo różnej natury, o ile ma się żywą wyobraźnię, czyli obszary skojarzeniowe zdolne są do odtwarzania stanu kory zmysłowej w momencie percepcji przypominanego obiektu. Myśli to ciąg stanów całego mózgu, aktywujących obszary związane z mową, dzięki czemu pojawiają się słowa reprezentujące w symboliczny sposób pojęcia. Wpływa to na strukturę sekwencji tych stanów, mózgi pozbawione języka działają w inny sposób, bardziej oparty na skojarzeniach a mniej zdolny do logicznego, kombinatorycznego rozumowania.

Nie ma tu jakiejś "tajemnicy świadomości", to złudzenie wynikające z ciągłego powtarzania, że czegoś nie rozumiemy.

Każdy system działający w sposób podobny do mózgu i dostatecznie złożony by analizować dane zmysłowe i tworzyć z nich pamięć musi być świadomy zarówno stanów zewnętrznych (przytomność) jak i wewnętrznych stanów (świadomość). Dodatkowo z tych obserwacji powstaje reprezentacja "ja" jako źródła obserwowanych działań, intencji działania wynikających z potrzeb fizjologicznych a później psychologicznych.

Niematerialność procesów myślowych wynika z tego, że mamy do czynienia z dynamiczną aktualizacją stanów, istniejącą krótko w czasie i przestrzeni. Z jednej strony mamy fizyczną strukturę mózgu, pamięć trwałą wszelkiego rodzaju (nawyki, umiejętności, semantyka, epizody), a z drugiej ta pamięć jest martwa, podobnie jak martwa jest pamięć na DVD, kartach czy dyskach, dopóki nie pobudzimy jej i nie utworzymy z zapisanej w niej informacji istniejącej tylko chwilowo, zmieniającej się szybko w czasie i w rozkładzie przestrzennych aktywacji tej pamięci, dynamicznego elementu jakim jest wyobrażenie, myśl, czy percept. Materia jest czymś, co zajmuje miejsce, ale myśl - jak już zauważył Kartezjusz - nie zajmuje miejsca ani nie można jej umiejscowić w fizycznej przestrzeni określając jej relacje względem innych myśli. Czy postać, którą steruje komputer w grze jest materialna czy nie? Widzimy ją na ekranie, reaguje na nas, ale za chwilę zniknie i pojawi się inna. Tak jak cień bez światła nie może istnieć, tak myśl czy komputerowy awatar nie może istnieć bez aktywacji określonego substratu. Materialny jest sam substrat i konfiguracje jego aktywnych elementów, ale struktura wyników działania programu, ułożenie i reakcja postaci, nie jest czymś fizycznie istniejącym poza daną chwilą.

Większość konkretnych sytuacji nie jest przez twórcę gier zaprogramowana, jest rezultatem oddziaływania z użytkownikiem, chwilowym i ulotnym zjawiskiem, podobnie jak strumień myśli w mojej głowie w tej chwili. Nie ma tu substancji, jest tylko informacja w postaci chwilowego układu prądów pobudzających neurony czy elementy elektroniczne, LCD, głośniki. Powstaje i po chwili znika, istniejąca przez chwilę konfiguracja pobudzeń może się już nigdy nie powtórzyć. Na tym polega niematerialny charakter umysłu.

Budząc się ze stanu snu bez marzeń sennych odradzamy się niejako na nowo, włącza się umysł by sterować naszym ciałem i zachowaniami. Skąd wiem, że to ja? Czy po skopiowaniu do innego ciała, jak wyobrażają sobie twórcy [projektu 2045](#), mogę być pewnym, że jestem nadal sobą? A co z oryginałem? Mamy tu poczucie pewnej tajemnicy. Jedynym rozwiązaniem wydaje się być uznanie, że co noc znikamy i budzimy się na nowo, ciągłość naszego istnienia wynika tylko z pamięci i relacji społecznych, jakie ją podtrzymują.

B25.9. Mózg - odbiornikiem świadomości?

Czasami pojawia się opinia, że mózg jest jedynie odbiornikiem umysłu lub świadomości, która istnieje poza nim. Co o tym ma świadczyć? Głównie naiwna introspekcja: ręka jest częścią "mnie", ale nie widzimy swojego mózgu ani umysłu. Procesy fizyczne w mózgu i procesy mentalne mają całkiem odmienną naturę. Na mózg patrzymy z zewnątrz, na swoje procesy mentalne od wewnątrz. Czy można otrzymać myśl z materii mózgu? Może niematerialny umysł tylko kieruje mózgami?

To bardzo naiwny pomysł, niezgodny ze wszystkim co wiemy o mózgu i umyśle. **Mózg nie może być tylko odbiornikiem świadomości**, lub umysł jakimś niematerialnym bytem, albowiem:

- z psychologii rozwojowej wiemy, że świadomość kształtuje się powoli, pojęcie "ja" i rozumienie innych umyśłów rozwija się przez wiele lat, zależne jest od rozwoju odpowiednich struktur mózgu;
- neurony ssaków i ich kora mózgowa nie różni się od naszej, więc musiałaby istnieć cała duchowa fauna, odpowiedzialna za umysły zwierząt;
- działanie mózgu bardziej przypomina działanie komputera niż odbiornika TV, a komputer posiadający pamięć i program zdolny do uczenia się i modyfikacji samego siebie na skutek interakcji ze środowiskiem może wytwarzać złożone stany wewnętrzne i podejmować decyzje;
- modele komputerowe funkcji mózgu pozwalają zrozumieć, dlaczego możemy odczuwać specyficzne wrażenia, jak wiążą się one ze sposobem przetwarzania informacji przez mózgi, strukturą informacji dostarczaną przez specyficzne zmysły;
- potrafimy tworzyć modele procesów związanych z percepcją, które wyjaśniają różne złudzenia wzrokowe i słuchowe, jak również modele neuropsychologicznych zaburzeń percepcji;
- wywoływanie wrażenia bycia poza ciałem czy iluzja gumowej ręki jest możliwa ponieważ mózg tworzy reprezentacje rzeczywistości integrując i analizując docierające do niego bodźce;
- budując coraz bardziej złożone modele odtwarzamy funkcje mentalne, rozumiemy dlaczego treść świadomości ma specyficzną strukturę;
- złożoność i specyficzność struktur mózgu potrzebna jest do wytwarzania złożonych stanów, wzajemnie interpretowanych przez te struktury, sterujących zachowaniem;
- możemy prześledzić i modelować pojawienie się potrzeb, motywacji do działania i powstawanie planów działania prowadzących do podjęcia decyzji; eksperymenty pokazują, że uświadamiamy sobie to, co mózg planował dopiero gdy aktywacja jest na tyle silna by jednoznacznie być rozpoznana wśród innych procesów zachodzących w mózgu, np. pobudza korę ruchową przygotowując do działania;
- świadomość, której nie odczuwam (np. we śnie, śpiączce, w wyniku anestezji, Alzheimer) jest równie nieistotna, co życie mojego cienia; Egipcjanie wyobrażali sobie, że cień to jedna z "dusz", które mogą po śmierci prowadzić niezależne życie, ale przecież "ja" tego nie odczuwam, więc tak świadomość oderwana od mózgu i nie czująca nie jest ze mną związana.
- specyficzne uszkodzenia mózgu prowadzą do zmiany osobowości i zmiany treści świadomości;
- rozdwojenie lub zwielokrotnienie osobowości pokazuje, że w jednym mózgu może być kilka alternatywnych programów "ja".
- jest wyraźna korelacja pomiędzy poziomem trudności podejmowania decyzji a intensywnością pracy mózgu mierzonej np. zużyciem glukozy (PET) czy tlenu (fMRI). Odbiornik nie musi się wysilać by przesunąć figurę szachową na planszy, niezależnie od sytuacji; mózg pracujący nad rozwiązaniem problemu musi się wysilać.
- Odkryto szereg specyficznych efektów związanych ze zmęczeniem się neuronów po podjęciu trudnej decyzji, czemu odbieranie decyzji miałyby powodować zmęczenie neuronów?

Żadnego z tych faktów nie możemy zrozumieć z punktu widzenia mózgu działającego jako odbiornik procesów mentalnych dziejących się gdzieś w zaświatach, albo umysłu oderwanego od mózgu. **Postrzeganie mózgu jako odbiornika umysłu to pozostałość myślenia magicznego.**

Skąd biorą się moje decyzje? Stwierdzenie: "Ja tak chcę" niczego nie wyjaśnia; skąd bierze się "chcenie"? Pojawia się w naszym umyśle (czasami w zaskakujący sposób) w wyniku procesów neuronalnych. Nasze przekonania są rezultatem poprzednich doświadczeń, procesów uczenia, które doprowadziły do określonego sposobu funkcjonowania naszego mózgu. Punkt widzenia jest taki jaki jest, bo taki się zrobił w wyniku poprzednich doświadczeń; zmiana jest zwykle możliwa tylko w niewielkim zakresie. W wyjątkowych przypadkach, gdy w mózgu już się zagnieżdżą dwa kompleksy pojęć, z których pierwszy uznawany jest za błędny a drugi za prawdziwy, może dojść do "nawrócenia", czyli uznania drugiego z nich prawdziwy.

Jeśli starożytna fizyka i inne poglądy na temat natury są błędne, tym bardziej meta-fizyka z tego okresu, w której nie nastąpił żaden postęp. Pogląd o "wyższości ducha nad materią" jest bardzo szkodliwy, bo prowadzi do podejścia "jakoś to będzie"; jeśli zniszczymy sobie mózg, wpadniemy w uzależnienia i będziemy z tego powodu upośledzeni, to niestety lepiej być nie może. Fizyczne zmiany bardzo trudno jest odwrócić.

Większość ludzi nie rozumie jak działa komputer czy telefon komórkowy, ale wierzy, że są fachowcy, którzy to rozumieją. Budowa sztucznych umysłów będzie postępować stopniowo, będą coraz bardziej podobne do naszych, i stopniowo zaczniemy wierzyć, że fachowcy rozumieją relacje między mózgiem a umysłem.

Twierdzenie, że nie da się zrobić świadomych robotów bo nie potrafimy zdefiniować świadomości jest równie prawdziwe jak to, że skoro nikt nie potrafi zdefiniować czasu to nie potrafimy robić zegarków, bo coś one mają mierzyć? Coś, czego nie potrafimy zdefiniować? Cokolwiek robią to nie mierzą czasu, co najwyżej zliczają tyknięcia.

Wielu ludzi ma nadzieję, że mózgi są zbyt skomplikowane by zrobić podobne urządzenia w ciągu najbliższych 100 lat ... to jednak tylko chowanie głowy w piasek:

- Kora mózgu ma jednolitą budowę, wszędzie podobną strukturę, a jej funkcja jest w znacznej mierze już znana.
- Analogia z próbą zrozumienia działania telewizora na podstawie pomiarów prądów jest chybiona, gdyż modelujemy poszczególne elementy układu nerwowego i rozumiemy ich działanie.
- Nie próbujemy odtwarzać szczegółów struktury mózgu, a tylko zasady jego działania.
- Modele komputerowe o coraz bardziej skomplikowanej budowie odtwarzają coraz więcej szczegółów, a więc proces modelowania jest zbieżny.
- W zasadzie wszystkie zjawiska poznawcze mają sensowne modele komputerowe, czy to na poziomie architektur poznawczych, czy bardziej szczegółowych modeli.

Tworzenie szczegółowych modeli nie jest łatwe, pozostało oczywiście wiele do zrobienia, jednakże nie widać zasadniczych trudności na drodze do sztucznych, świadomych siebie umysłów. Pojawienie się robotów domowych spowoduje szybki rozwój robotyki kognitywnej i modeli mózgu/umysłu ze względu na znacznie zwiększone finansowanie.

Od prostych organizmów do mózgu ludzkiego, który też może mieć różny stopień rozwoju, od mikrocefali i prymitywnych odruchów, do mózgu filozofa, rośnie złożoność procesów i rosną zdolności do wewnętrznej interpretacji a nie tylko reakcji na bodźce. Małpy naczelne są świadome i doznają większość dostępnych nam uczuć, chociaż ich zdolność do samoświadomości jest dość ograniczona, prostsze organizmy mają coraz większe ograniczenia, na poziomie skorupiaków i owadów mamy już do czynienia z prostymi odruchami, genetycznie zaprogramowanymi wzorcami zachowań i niewielką zdolnością do uczenia się. Czemu w przypadku mózgo-podobnych systemów miałyby być inaczej? Proste modele neuronowe sieci asocjacyjnych wykazują cechy znane nam z introspekcji bo to wynika z samej ich konstrukcji, a nie z tego, że mogą odpowiadać na pytania opisując stany, których nie doznają.

Technicznie wcale nie jest łatwiej zrobić agenta (program, robota), który mógłby w szczegółach opisać swój stan wewnętrzny odpowiadając na dowolne pytania, korzystając tylko z zaprogramowanych reguł i robiąc to w mechaniczny sposób, niż interpretując swoje wzorce aktywacji sieci neuronowej jako doznania i stany mentalne. Podobnie jak z testem Turinga, dialog z komputerem szybko pokazuje brak wyobraźni i zrozumienia sytuacji jeśli system działa w oparciu o reguły. Potrzebna jest wyobraźnia i reakcje wewnętrzne systemu interpretowane jako realne wrażenia by dialog przypominał komunikację z istotą odczuwającą.

Powstają różne spekulacje dotyczące świadomości, np. teorie oparte na efektach kwantowych (Hamerhoff, Penrose) czy [elektromagnetyczna teoria](#) McFaddena, wytwarzanego przez neurony wysyłające impulsy. Takie teorie wydają się atrakcyjne ale mamy obecnie bardzo wiele wyników eksperymentalnych związanych z świadomą percepcją, wpływem leków antypsychotycznych, anestezją, zaburzeniami świadomości, których te teorie nie potrafią wyjaśnić. Nie ma powodu by teorie biofizyczne, oceniające pobudliwość neuronów, konektomika badająca sieci połączeń neuronów i ich synchronizację, nie były wystarczające. Dlatego egzotyczne teorie oceniane są bardzo krytycznie przez ekspertów zajmujących się wyjaśnianiem wyników konkretnych eksperymentów.

Jedno z częstych nieporozumień związanych z świadomością to powołanie się na korelacje, które nie świadczą o związkach przyczynowych. Może to co się dzieje w mózgu jest tylko skorelowane, ale nie jest przyczyną subiektywnych wrażeń? Kiedy wyłączymy któryś ze zmysłów znika świadomość specyficznych wrażeń, np. wzroku, słuchu czy czucia, gdy leżymy w komorze deprywacyjnej. Jeśli za pomocą pola magnetycznego obniżymy aktywność fragmentu kory zaangażowanej w percepcję wzrokową, np. koloru czy ruchu, zanika nasza świadomość określonego typu wrażeń. Bez odpowiedniego przetwarzania informacji

przez mózg nie są możliwe stany, które odpowiadają za subiektywne wrażenia. W przypadku złudzeń optycznych stan kory wzrokowej wyjaśnia, czemu powstają błędne wyobrażenia. Potrafimy to symulować za pomocą komputerów, jeśli wyposażymy roboty w układ analizy obrazu wzorowany na naszym układzie wzrokowym będą miały również takie złudzenia. Współdziałanie odpowiednich obszarów mózgu jest konieczne, by wywołać świadome wrażenia. To nie jest tylko korelacja stanów mózgu i umysłu, ale związek przyczynowy.

Zadanie:

Dlaczego świadomość wydaje się taka tajemnicza? Jakie badania mogłyby w przekonujący sposób pomóc w wyjaśnieniu czym jest świadomość? Dlaczego ludzie próbują definiować świadomość, czy nie wystarczy badanie warunków, w których pojawiają się subiektywne odczucia?

Zrób testy mrugnięcia uwagi, np. z mindbluff.com.

Czy możesz dostrzec, kiedy pojawia się triada: postawienie - wykonanie - przedstawienie.

Pytania, na które powinniście znać odpowiedzi po przeczytaniu notatek do tego wykładu:

1. Co to jest kontrastywna heterofenomenologia?
2. Jak procesy mentalne opisuje teoria globalnej przestrzeni roboczej.
3. Jaka jest relacja informacji i procesów mentalnych?
4. Czy indeksy informacji, lub nowe typy neuronów, mogą coś wyjaśnić na temat świadomości.
5. Czy robot mógłby być świadomy?
6. Co oznacza, że mózg ma "ja"?
7. Czy procesy mentalne można sprowadzić tylko do przetwarzania informacji?
8. Jakie wady może mieć pogląd Johna Locka na temat świadomości?
9. Jakie organizmy mają szansę by mieć poczucie świadomości?
10. Dlaczego mózg nie może być tylko odbiornikiem świadomości?
11. Dlaczego możliwe jest "mrugnięcie uwagi"?
12. Co zjawiska maskowania bodźców mówią nam o świadomości?
13. Dlaczego szum może spowodować, że słyszymy różne dźwięki mowy?
14. Czym są myśli?
15. Czy myślenie bez słów jest możliwe?
16. Jakie rodzaje świadomości można rozróżnić?
17. Czy można zmierzyć świadomość?
18. Dlaczego zachowujemy tożsamość chociaż nasze ciało się ciągle zmienia?
19. Na czym polega hipnoza? Jakie są możliwe hipotezy z nią związane?
20. Czy zatrzymanie akcji serca można nazwać śmiercią?
21. Co może być przyczyną przeżywania stanów mistycznych?
22. Co próbuje osiągnąć neuroteologia?
23. Skąd wiem, jaki jestem? Czy mam na to wpływ?
24. Proszę podać przykład jakiegoś konkretnego zjawiska związanego ze świadomością, którego nie potrafimy obecnie zrozumieć.

Literatura:

Portal ["Consciousness Studies"](#) (Wikibooks).

[Cognitive Psychology and Cognitive Neuroscience](#) (Wikibooks).

[Geometryczny model umysłu.](#)

[Reprezentacje umysłowe jako aproksymacje stanów mózgu.](#) Studia z Kognitywistyki i Filozofii Umysłu 3: 1-

24, 2009.

[Sensorimotor Approach to Phenomenal Consciousness](#), czyli na czym polega gąbkowatość.

Książki warte przeczytania:

1. Anderson, J. How Can the Human Mind Occur in the Physical Universe? OUP 2007
2. Austin, J.H. [Zen and the Brain](#), 1998
3. Bering, J, The Belief Instinct: The Psychology of Souls, Destiny, and the Meaning of Life. Norton & Co 2011
4. Chater N, The mind is flat. The illusion of mental depth and the improvised mind. Penguin Random House, 2018.
5. Crick Francis, *Zdumiewająca hipoteza*. Prószyński i S-ka, Warszawa 1997
6. Damasio A.R, *Tajemnica świadomości*, Rebis 2000
7. Damasio A.R, *Dziwny porządek rzeczy. Życie, uczucia i tworzenie kultury*. Rebis, Nowe Horyzonty, 2018.
8. Damasio A.R, *Odczuwanie i poznawanie. Jak powstają świadome umysły* Copernicus Center Press 2022.
9. Dennett, D.C, Świadomość. Wyd. II, CC Press, Kraków 2018
10. [James W, The varieties of religious experience, a study in human nature](#). Tłumaczenie: Doświadczenia Religijne. Książka i Wiedza, 1958
11. Koch, C. Neurobiologia na tropie świadomości, WUW 2008
12. Korzeniowski B. Od neuronu do (samo)świadomości Proszynski, Warszawa, 2005.
13. Mlodinow L, Nieświadomy mózg. Jak to, co dzieje się za progiem świadomości, wpływa na nasze życie. Prószyński i Ska, 2016
14. Persinger, M. Neuropsychological bases of God beliefs. Westport: Praeger, 1987
15. Schwitzgebel E, [Perplexities of Consciousness](#), MIT Press (2011).
16. Wilber K, Engler J, Brown D.P, Transformations of consciousness. Conventional and contemplative perspectives on development. Shambala 1987.
17. The Oxford Handbook of Hypnosis: Theory, Research and Practice. Oxford: Oxford University Press 2008.

Artykuły specjalistyczne:

- Bering J, [Dlaczego nie możemy sobie wyobrazić śmierci?](#) Tł. art. z Mind and Brain, Scientific American, 2008.
- Blumenfeld, H. (2014). A master switch for consciousness? *Epilepsy and Behavior*?37, 234–235.
- Derbyshire S.W.G. et al., "Cerebral activation during hypnotically induced and imagined pain," *Neuroimage*, 23:392-401, September 2004.
- Dehaene S, Changeux J.-P, Naccache L, Sackur J, Sergent C 2006 Conscious, preconscious, and subliminal processing: a testable taxonomy. *Trends Cogn. Sci.* 10, 204–211.
- Duch, W. (2005) Brain-inspired conscious computing architecture. *Journal of Mind and Behavior*, Vol. 26(1-2), 1-22.
- Ecklund E.H., Long E. Scientists and Spirituality. *Sociology of Religion*, 2011
- Huang, Z., Tarnal, V., Vlisides, P. E., Janke, E. L., McKinney, A. M., Picton, P., Mashour, G. A., Hudetz, A. G. (2021). Anterior insula regulates brain network transitions that gate conscious access. *Cell Reports*, 35(5).
- Koubeissi, M. Z., Bartolomei, F., Beltagy, A., Picard, F. (2014). Electrical stimulation of a small brain area reversibly disrupts consciousness. *Epilepsy and Behavior*, 37, 32–35.
- Miller, J., & Schwarz, W. (2014). Brain signals do not demonstrate unconscious decision making: An interpretation based on graded conscious awareness. *Consciousness and Cognition*, 24, 12–21.
- Nelson, K. [The Spiritual Doorway in the Brain: A Neurologist's Search for the God Experience](#). Dutton-Penguin Group (2010). Rozdział książki i blog Psychology Today (2010-2011).

Kevin R. Nelson i inn. [Does the arousal system contribute to near death experience?](#) *Neurology*, 66. 1003 - 1009 (2006).

- Oakley, D.A, Halligan, P.W. (2017). Chasing the Rainbow: The Non-conscious Nature of Being. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Rainville P. et al., "Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex," *Science*, 277:968-71, 1997.
- Sackur, J., Dehaene, S. (2009). The cognitive architecture for chaining of two mental operations. *Cognition*, 111(2), 187–211.
- Supp GG, Siegel M, Hipp JF, Engel AK, Cortical hypersynchrony predicts breakdown of sensory processing during loss of consciousness. *Curr Biol*. 2011 Dec 6;21(23):1988-93.
- Trevena, J. A., & Miller, J. (2002). Cortical Movement Preparation before and after a Conscious Decision to Move. *Consciousness and Cognition*, 11(2), 162–190.
- Velmans, M. [Is human information processing conscious?](#) *Behavioral and Brain Sciences* 14(4):651-701, 1991.
- Watanabe M, Cheng K, Y Murayama, K Ueno, T Asamizuya, K Tanaka, N Logothetis (2011). Attention but not awareness modulates the BOLD signal in the human V1 during binocular suppression. *Science* 334, 829-831
- Youyou, W., Kosinski, M., Stillwell, D. (2015). Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(4), 1036–1040.

Cytowanie: Włodzisław Duch, Wstęp do Kognitywistyki. Rozdz. B25: Neurokognitywna teoria świadomości. UMK Toruń 2023.

[Następny rozdział: Neuropsychologia](#) | [Wstęp do kognitywistyki - spis treści](#).