

[Poprzedni rozdział.](#) | [Wstęp do kognitywistyki - spis treści.](#)

Język i mowa. [21.1. Język w mózgu](#) | [21.2. Słowa w mózgu](#) | [21.3. Zaburzenia mowy](#) | [21.4. Myślenie i intuicja](#)
| [21.5. Język i komunikacja](#) | [21.6. Humor](#) | [21.7. Język i filozofia](#) |

**"Na początku było Słowo, a Słowo było od Boga i Bogiem było Słowo. Ono było na początku ku Bogu.
Przez Nie wszystko powstało, a bez Niego ani jedno nie powstało, co jest."**

Ewangelia Jana 1:1-3.

21. Język i Mowa

W rozdziale o mitach wspomniałem historię [Helen Keller](#). Bez słów, bez możliwości nazwania rzeczy, samoświadomość nie byłaby możliwa. Słowa umożliwiły wiedzę i dzielenie się tą wiedzą. Najważniejszą umiejętnością, odróżniającą człowieka od zwierząt, jest język i wynikające z tego rozumienie świata. Słowo jest stwórcą naszego świata, nie świata zjawisk fizycznych, ale świata zdarzeń mentalnych i świata kultury (jak opisał to [Karl Popper](#) w swojej koncepcji trzech światów).

Komunikacja istnieje w przyrodzie od początku ewolucji. Nawet bakterie komunikują się ze sobą za pomocą sygnałów chemicznych. Jeśli jest odpowiednio duża koncentracja bakterii powstają rozbłyski. Dzięki temu ryby przyplływają w to miejsce i połykając bakterie przyczyniają się do ich rozpowszechnienia. To zjawisko znane jest jako "[mleczne morze](#)" i zostało opisane przez Juliusza Verne w książce „20 000 mil podwodnej żeglugi”. [Nieświszczuki](#) potrafią przekazywać bardzo złożone informacje o zagrożeniach, udało się rozszyfrować bogaty [słownik komunikatów](#), oparty na gwizdach i piskach. Podobnie jest w przypadku manatów: nagrania 99% ich wokalizacji można podzielić na [zaledwie 3 kategorie](#). Wysokie piski były skorelowane z obecnością cieląt, a dłuższe i wyższe były oznaką stresu. Natomiast nieregularne piski o wysokiej entropii były oznaką [pobudzenia w czasie zalotów](#) i zabaw.

W głębokich wodach komunikacja opiera się na błyskach światła. niektóre zwierzęta żyjące w płytkich wodach wykształciły również zdolność do komunikacji przez zmianę kolorów a nawet kształtu. Mątna jest w stanie tak zmieniać kolory, że [zahipnotyzuje dużego kraba!](#)

Komunikacja chemiczna, akustyczna i wizualna jest powszechna, jednakże ludzki język jest znacznie bardziej rozwiniętą umiejętnością. Pozwala wyrazić bardziej precyzyjnie nasze stany mentalne, intencje, opisać zdarzenia. Jest to możliwe dzięki złożonej strukturze kombinatorycznej i gramatyce, określającej reguły składni.

Komunikacja pomiędzy zwierzętami jest prawie wyłącznie oparta na jednej modalności - dźwiękach czy sygnalizacji świetlnej, ale intencje odczytywane są na podstawie obserwacji zachowania. Ludzki język jest pod tym względem znacznie bardziej uniwersalny, może wykorzystywać dźwięki, pisane słowa, obrazy, gesty, jak i mimikę (pantomima).

Dzieci uczą się języka mówionego jak i migowego bez wysiłku - czy jest to wrodzona specyficzna umiejętność czy wynik działania ogólnych mechanizmów poznawczych w określonym środowisku?



Języki migowe mają gesty dla ważnych słów i [alfabet palcowy](#).

Najstarsze naukowe podejście do języka opiera się na badaniach [Ferdinanda de Saussure](#) (1857-1913), uznanego za ojca lingwistyki i [semiologii](#) (**nazywanej też semiotyką**), zajmującej się szeroko rozumianym sensem znaków, symboli, którym można przypisać jakieś znaczenie. Znaki to nie tylko elementy języka, ale też formy zachowań. De Saussure jest jednym z twórców [strukturalizmu w językoznawstwie](#), opisu języków zamkniętego systemu relacji w obrębie pewnego systemu znaków, umożliwiającego komunikację międzyludzką. [Strukturalizm](#) jest dość ogólną teorią, którą posługuje się antropologia (od czasów Claude Lévi-Straussa), psychologia (Jean Piaget), filozofia, socjologia, historia, badania literackie i inne gałęzie nauki, próbujące opisać strukturę obserwowanych zjawisk i ich wzajemne relacje.

W ramach tego nurtu udało się dokonać pewnej systematyzacji różnych aspektów języka: [fonetyki](#), zajmującej się mechanizmami powstawania dźwięków mowy (działania narządów mowy, artykulacją) od [fonologii](#), zajmującej się regułami porządkowania [fonemów](#), podstawowych jednostek mowy, tworzenie głosek. Udało się sklasyfikować fonemy wszystkich języków świata, jest ich około 800. Każde dziecko może się nauczyć dowolnego języka, w którym jest kilkadziesiąt fonemów natywnych, ale nie musi dobrze rozróżniać fonemów języków obcych. Są pewne kontrowersje dotyczące sposobu liczenia [alofonów](#), modyfikacji samych fonemów w zależności od kontekstu (każde "C" w "Pacific Ocean" wymawia się inaczej).

Nie zawsze wiemy jak odczytywać pisane wyrazy w różnych językach. Transkrypcję fonetyczną, pozwalającą na prawidłowe odtworzenie dźwięków, umożliwia [międzynarodowy alfabet fonetyczny \(IPA\)](#), który pozwala opisać różne artykulacje dźwięków. Chociaż ma szerokie zastosowanie w pracy lingwistów, tłumaczy czy logopedów, nie jest powszechnie znany. Symbole i znaki diakrytyczne alfabetu IPA [są na tej ilustracji](#). Używanie takiego alfabetu w pisowni uprościłoby znacznie naukę ortografii i języków obcych. Do transkrypcji można użyć [konwertera IPA](#), który zamieni zwykły tekst na zapis fonetyczny, np:

Wtedy to, co napiszemy zostanie zamienione na zapis fonetyczny i każdy to będzie mógł poprawnie odczytać. Ftędi to, tśo napł̄isęmi zostaje zamł̄ęjone na zapł̄is fonetł̄isni i kaźdi to bęndże mugw poprawne otł̄sitać.

Lingwistyka strukturalna zakładała brak związku pomiędzy słowem (czy też ogólniej, znakiem językowym), a tym na co to słowo wskazuje. Okazało się jednak, że [języki migowe](#), wizualno-przestrzenne, zawierają [symbole](#)

ikoniczne, których forma naśladuje czy też wykazuje podobieństwo do tego co oznaczają. Również języki mówione posługują się **onomatopeją**, imitacją pewnych procesów (np. dźwięki). W **pismach ideograficznych**, w których piktogramy i ideogramy oznaczają całe pojęcia wykorzystuje się uproszczone formy graficzne przypominające jakieś rzeczywiste obiekty bądź procesy. Wiele **chińskich znaków** można tak interpretować. Strukturalizm językoznawczy oparł się na analogii z biologią, w której struktura fizyczna cząsteczek i organizmów związana jest z ich funkcją. Analiza systemów językowych (nazywana analizą synchroniczną) związana jest ze strukturami, które określają treść, znaczenie wypowiedzi. Język ma też aspekt nazwany diachronicznym, przystosowuje się do potrzeb danej grupy, można więc studiować jego zmiany i przyczyny tych zmian.

B21.1 Język w mózgu

Dlaczego *homo sapiens* rozwinęły umiejętności językowe, a szympansy pozostały na drzewach i nie potrafią mówić? Zwierzęta potrafią rozpoznawać różne obiekty, sytuacje, łączyć postrzeganie z działaniem. Potrafią jednak dodać do zachodzących w mózgu procesów jedynie gesty lub proste sygnały dźwiękowe. Wykształcenie bardziej złożonych form ekspresji, takich jak kontrola aparatu głosowego by wypowiadać słowa, nie było łatwe i wymagało wykorzystania części kory mózgu, która pierwotnie miała inne funkcje. **Cognitive Tradeoff Hypothesis** to hipoteza prymatologa Tetsuro Matsuzawy, który badał zdolności pamięciowe szympansov. Pamięć krótkotrwała jest u nich znacznie lepsza, potrafią po prezentacji 9 cyfr na ekranie trwającej zaledwie 0.5 sek kliknąć w miejsca na ekranie, w których pojawiły się cyfry w prawidłowej kolejności, od 1 do 9. Ludzie rozpoznają prawidłowo 2-3 pozycje. Czemu mamy dużo gorszą pamięć krótkotrwałą niż szympansy? Bo mają prostą reprezentację swoich postrzeżeń, które służą im do działania, podczas gdy w naszych umysłach mamy złożoną reprezentację, wiele skojarzeń, pozwalających na tworzenie sekwencji symboli do opisanie naszych spostrzeżeń i skojarzeń. Mózg ma ograniczoną pojemność, dlatego te nowe zdolności rozwinęły się kosztem pamięci roboczej. nie potrzebujemy jej w takim stopniu jak małpy, dla których korelacja postrzeżeń i miejsca jest konieczna by skakać z gałęzi na gałąź.

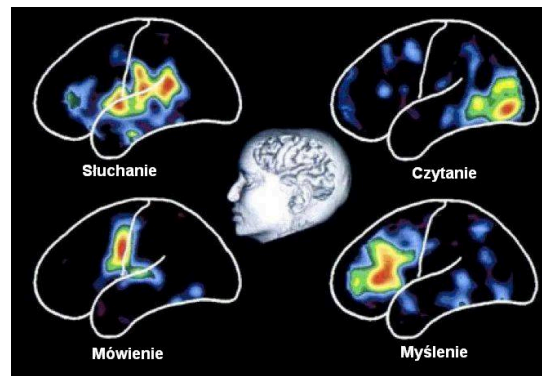
Przez długi czas językoznawstwo ignorowało fakt, że język jest funkcją złożonych mózgow, trzymając się poziomu konceptualnego opisu. Szkoła natywiwistów, takich jak Noam Chomsky, powstała w latach 1950. Początkowo Chomsky uznał, że język jest zbyt złożoną funkcją, by się go nauczyć, a więc wymaga specjalnych, wrodzonych mechanizmów poznawczych, rodzaju instynktu. W późniejszych latach ten pogląd uległ modyfikacji: ogólna forma języka jest w znacznym stopniu określona przez czynniki wewnętrzne, a więc mechanizmy mózgu. Jest to pogląd radykalnie odmienny od przekonania konstruktywistów, że język jest umiejętnością, którą uczymy się podobnie jak innych, w oparciu o ogólne mechanizmy poznawcze mózgu. Należy szukać mechanizmów unikalnych dla mózgow ludzi, dzięki którym możemy posługiwać się językiem.

W praktyce badania, które rozpoczął Chomsky, skupiły się na poszukiwaniu reguł gramatycznych, które pozwalają tworzyć i rozumieć zdania, należące do danego języka. Formalna klasyfikacja typów języków ze względu na dopuszczalne reguły gramatyczne i transformacje, jest przydatna w teorii języków sztucznych (głównie w informatyce), ale niewiele wyjaśniła w przypadku języków naturalnych. Chomsky podejrzewał istnienie głębokiej struktury zdań, które możemy wrazić na wiele sposobów, stąd idee **gramatyki generatywnej**, które miały się stać podstawą **lingwistyki kognitywnej**. Jednakże w obrębie tego nurtu, poszukującego powiązania stanów poznawczych z językiem, powstało szereg innych nurtów, odrzucających formalne podejście oparte na gramatyce generatywnej. Ważna jest też funkcjonalna, pragmatyczna rola języka.

Są cztery poziomy, od których zależą umiejętności językowe:

1. fonologiczny - prawidłowe słyszenie odpowiednich dźwięków;
2. wytwarzania dźwięków mowy;
3. słownictwa, rozumienia sensu słów;
4. rozumienia morfologii słów i gramatyki zdań.

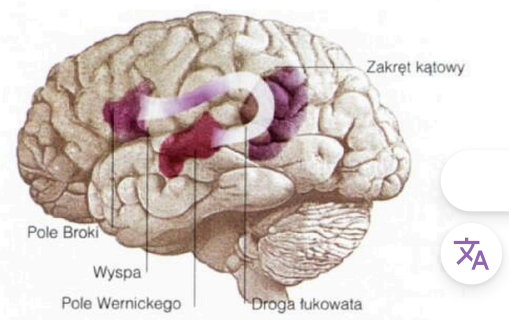
Uczymy się ich prawie równolegle, w każdym razie wzajemnie na siebie wpływają. Można wyróżnić różne obszary mózgu, w których takie funkcje są realizowane.



1. Nabywanie języka zaczyna się jeszcze przed narodzinami, chociaż dotyczy to głównie wycucia rytmu, intonacji języka; czytanie nienarodzonym dzieciom powoduje, że silniej reagują (głównym wskaźnikiem jest ssanie) po narodzeniu na wcześniej czytane teksty.
2. Prawidłowe połączenie słów i widzianych obiektów lub odczuwanych wrażeń jest rzeczą trudną, zwłaszcza w przypadku abstrakcyjnych pojęć czy emocji, na które trudno jest wskazać.
3. Pomimo tego uczenie się słownictwa jest szybkie, w wieku około 6 lat dziecko zna 10-14 tysięcy słów.
4. Dzieci mają tendencje do regularyzacji, uczą się morfologii (np. -y by utworzyć liczbę mnogą), nauka nietypowych form jest wolniejsza.
5. Już w drugim roku życia pojawia się pewne zrozumienie reguł syntaktycznych języka, prawidłowego łączenia i znaczenia kolejności wyrazów.

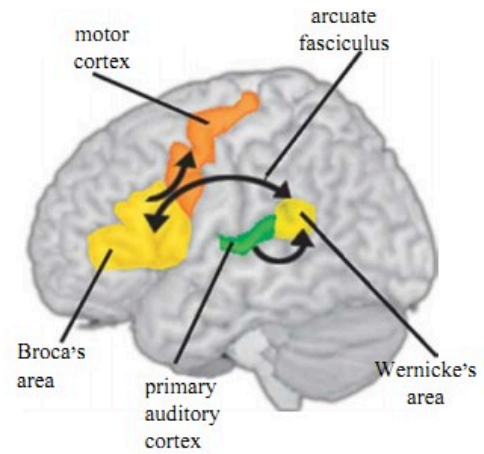
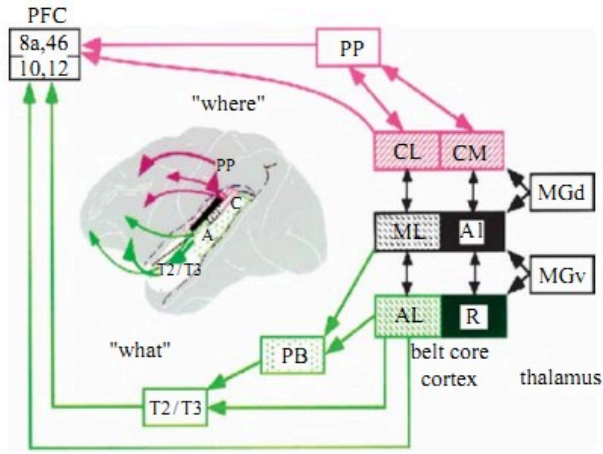
Główne struktury zaangażowane w [rozumienie i tworzenie mowy](#) to:

- Okolice [zakrętu kąтового](#): obszar kojarzeniowy dla słuchu, wzroku, nazw; jego uszkodzenia zaburzają czytanie i pisanie; zaangażowany np. w rozumienie metafor czy odróżnieniu [Booba od Kiki](#).
- [Obszar Wernickego](#) w płacie skroniowym; uszkodzenia powodują [parafazje](#), mówienie bez sensu, niegramatyczne, zły wybór słów i łączenie wyrazów, ale pozostaje prawidłowy rytm i wymowa.
- [Ośrodek Broki](#); uszkodzenia wywołują afazje motoryczne, niezdolność do prawidłowych wypowiedzi pomimo prawidłowego rozumienia.



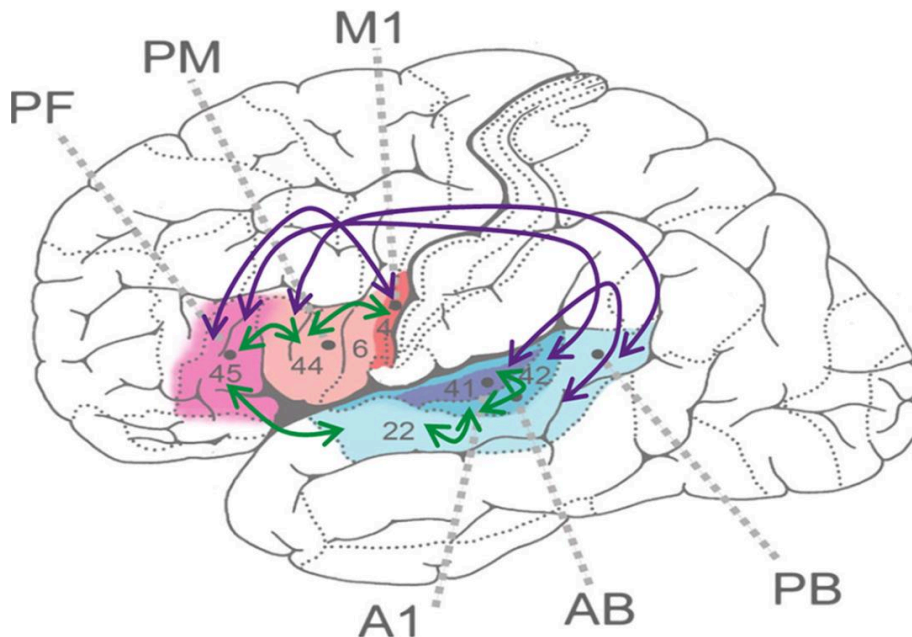
W jaki sposób doszło do tego, że ludzie nauczyli się precyzyjnych form komunikacji. Odkrycie [neuronów lustrzanych](#), które aktywizują się w czasie obserwacji działania innych osób lub zwierząt, doprowadziło do hipotezy "złożonej imitacji", którą wykazują ludzie. Michael Arbib opisał to w książce "[How the Brain Got Language: The Mirror System Hypothesis](#) (Oxford University Press, 2012). Proste gesty widoczne są u małp naczelnych, złożona imitację umiejętności manualnych też występuje u najbardziej rozwiniętych małp. Komunikacja mogła być początkowo oparta na protznakach, gestach manualnych mających określone znaczenie, połączona z dźwiękami tworząc protomowę. Uczymy się języków migowych równie dobrze jak mówienia. Ewolucja kulturowa zastąpiła ewolucję biologiczną, zaczynając od protojęzyków. Hipoteza lustrzana pozwala zrozumieć początki nabywania języka u dzieci. Tempo poszerzania słownictwa wiąże się ze zdolnością dzieci do imitacji dźwięków nie będących słowami, co pozwala im uczyć się wymowy nowych słów. Powtarzanie słów odbywa się automatycznie, połączenie kory słuchowej i ruchowej pozwala je powtarzać bez zrozumienia, szybko i niezależnie od rozumienia mowy. U starszych dzieci lub dorosłych osób jest to traktowane jako zaburzenie, [echolalia](#), lub powierzchniowa afazja. Badania fMRI potwierdziły, że system neuronów lustrzanych obserwatora rzeczywiście odzwierciedla wzorzec aktywności w układzie motorycznym nadawcy. Jednakże hipoteza neuronów lustrzanych nie wyjaśnia rozwoju składni, która jest podstawą rozwiniętych form języków. Składnia pozwala na wypowiedzi mające hierarchiczną strukturę rekurencyjną (ja wiem, że ty myślisz, że ja myślę ...).

W mózgu człowieka (jak i makaka) przetwarzanie informacji słuchowej wykorzystuje dwie drogi, podobnie jak dla informacji wzrokowej. Uproszczony [model tych procesów](#) opisany został w pracy [Hickok, Poeppel, 2007](#). Bodźce słuchowe po przetworzeniu przesyłane są do kory przedczołowej, umożliwiając podejmowanie decyzji. Szlak brzuszny jest ważny dla wzroku, pozwalając na identyfikację obiektów i ich świadome rozpoznanie. Słuchowy szlak brzuszny (zielony) [Auditory ventral stream \(AVS\)](#) pozwala na słuchową identyfikację obiektów. Z sygnału akustycznego wyodrębniane są cechy pozwalające na określenie wysokości dźwięku, fonemów (mSTG), sylab (aSTG), struktury wokalizacji, pozwalając na rozpoznanie indywidualnego głosu. Obszary kory skroniowej bliższe przedniej części mózgu analizują bardziej złożone struktury, na podstawie prostszych elementów wykrytych przez obszary środkowe i tylne. Słowa łączą się w pojęcia, zbitki słów mających unikalne znaczenie. To rola środkowego zakrętu skroniowego (MTG). Informacja z nerwu słuchowego dociera do jąder wzgórza (MGd, MGv) i trafia do środkowo-bocznej (ML) i tylnobocznej (AL) części kory słuchowej, a stąd do okolic pasa słuchowego (parabelt cortex, PB) i obszarów T2/T3 w przedniej części bruzdy skroniowej górnej (STS), oraz do kory przedczołowej (PFC).



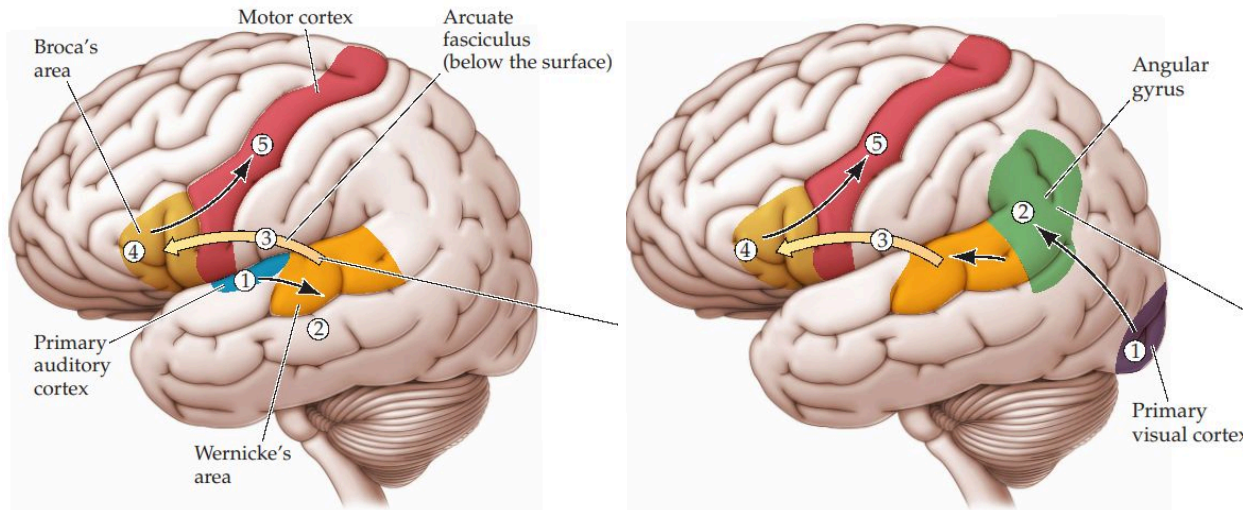
Dwie drogi prowadzące do kory przedczołowej.

Szlak grzbietowy (czerwony) przebiega przez płót ciemieniowy i podobnie jak w przypadku wzroku pomaga tworzyć mapę przestrzenną położenia źródła dźwięku. U ludzi ten szlak bierze też udział w generacji mowy, powtarzania usłyszanych słów, odczytywania ruchów warg i długotrwałej pamięci. Sygnały z tylnobocznych (CL-caudolateral) i tylnoprzyśrodkowych (CM-caudomedial) okolic bruzdy skroniowej górnej, analizujących lokalizację przestrzenną, przesyłane są do kory ciemieniowej (PP) i przedczołowej (PFC), gdzie zostaną wykorzystane do podjęcia planów wspomagając orientację przestrzenną.



Dokładniejszy schemat obszarów kory słuchowej i ruchowej zaangażowanej w produkcję mowy.

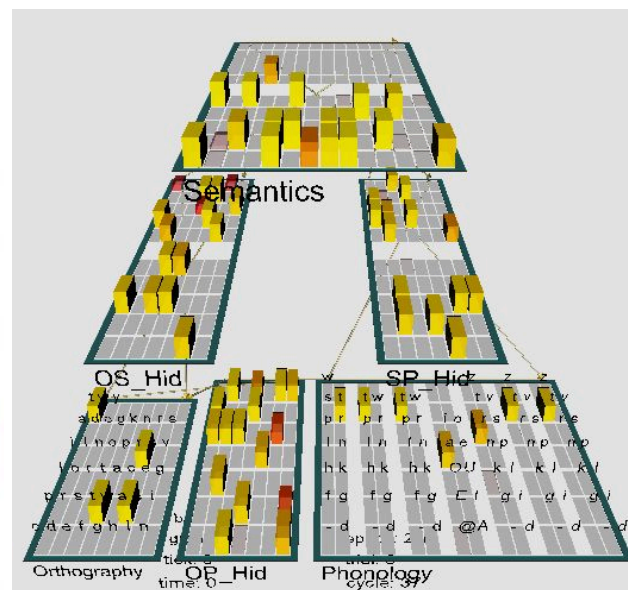
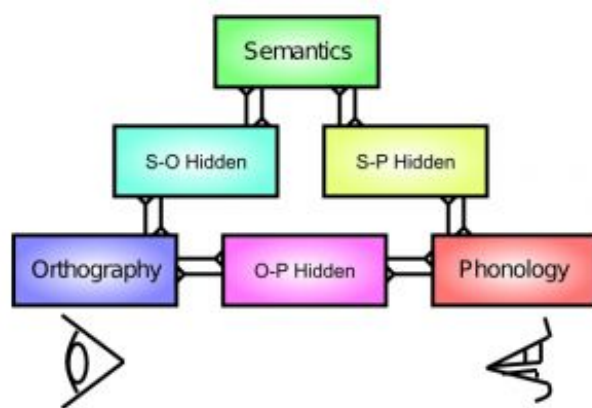
Dokładniejszy schemat połączeń obszarów zaangażowanych w analizę mowy jest bardziej skomplikowany (Rilling i inn. 2008). Reprezentacja słów jest rozproszona w górnych obszarach skroniowych, jest to: pierwotna kora słuchowa (A1), pas słuchowy (AB), pas rozszerzony (PB, obszar Wernickego), oraz w tylnych obszarach kory czołowej: to boczno-brzuszną kory przedczołową (PF) i przed-ruchową (PM, obszar Broki), kora ruchowa (M1). Te obszary mają numery w atlasie Brodmanna, zaznaczone na rysunku.



Powtarzanie usłyszanych wyrazów i głośne czytanie (Breedlove, Behavioral Neuroscience).

Komputerowe modele czytania zawierają warstwy neuronów dla ortografii, fonologii i semantyki. Uszkodzenie połączeń pomiędzy tymi warstwami pozwalają na symulowanie różnego rodzaju afazji. Silnie pobudzone grupy neuronów to żółte prostokąty, słabiej pobudzone to czerwone prostokąty.

Jednostki warstwy semantycznej reprezentują cechy danego pojęcia. Wzorec aktywacji powstaje w wyniku transformacji fonologicznej lub ortograficznej reprezentacji słów.



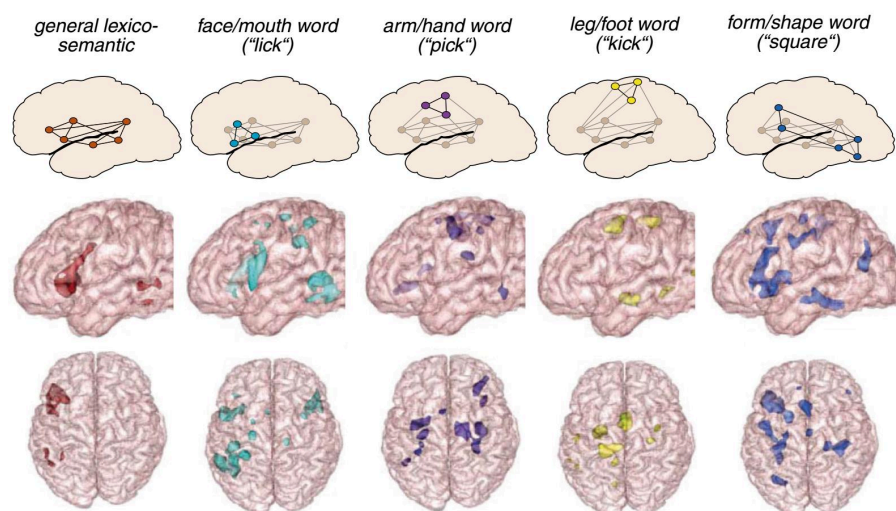
Nieco bardziej szczegółowe schematy przepływu aktywacji w przypadku powtarzania słów i rozumienia mowy opisane są artykuły o [hipotezie dwóch strumieni](#).

B21.2 Słowa w mózgu

Z obrazowania mózgu u osób o lewopółkulowej dominacji funkcji językowych wiemy że:

1. Słowa dotyczące konkretnych pojęć (rzeczowników - przedmiotów, osób, zwierząt, jedzenia, narzędzi) są najsilniej skorelowane z aktywacjami w lewym płacie skroniowym.
2. Słowa określające działania (czasowniki) aktywizują lewy płat kory przedczołowej, dolnej części zakrętu czołowego i kory przedruchowej.

3. Słowa aktywują leksykalno-semantyczne sieci w korze skroniowej i czołowej, widać różnice w aktywacji obserwowanej w fMRI w reakcji na słowa "lizać, złapać, kopnąć" i "kwadrat". Dokładniejszy rozkład aktywacji dla różnych słów jest [w atlasie semantycznym laboratorium Gallanta](#), a aktywacje kory dla różnych [kategorii słów są tutaj](#).



Rys: Pulvermüller, Garagnani Wennekens, Biol Cybern (2014)

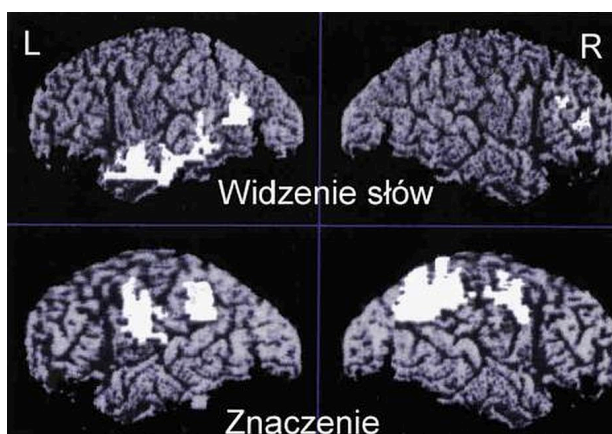
4. Można rozróżnić rozpoznawanie - wiedzieć, czym coś jest, gdy rozległa aktywacja semantyczna pozwala na właściwą reakcję, od nazwania, reprezentacji fonologicznej, czyli przypominanie formy symbolu oznaczającego danych obiekt.
5. Podobne kategorie, np. narzędzia mechaniczne i sztuczce, są zlokalizowane blisko siebie.
6. Lezje przedniej części kory dolnoskroniowej i dolnej części zakrętu skroniowego powodują problemy z nazywaniem zwierząt.
7. Lezje tylnej i bocznej części kory skroniowej oraz zakrętu nadbrzeżnego powodują problemy z nazywaniem narzędzi.
8. Kodowanie pojęć jak i nazw dla znanych osób lub przedmiotów prowadzi do silniejszych aktywacji z przodu w stosunku do regionów odpowiedzialnych za kodowanie nazw i koncepcji ogólnych.
9. Problemy z rozpoznawaniem konkretnych pojęć lub kategorii pojęć skorelowane są z uszkodzeniami wyższych obszarów asocjacyjnych w obszarze ciemieniowo-skroniowym (TP).

Widzenie słowa i liczenie znajdujących się w nim sylab wywołuje całkiem inne pobudzenie niż widzenie i zastanawianie się nad znaczeniem słowa.

Koncepcja narzędzia, którym potrafimy się posługiwać aktywizuje obszar połączony z somatyczną i wzrokową korą sensoryczną, korą ruchową, a więc blisko ośrodków przetwarzających sygnały o ruchu ręki i analizujących wzrokowe sygnały związane z ruchem.

Formy rzeczownikowe i czasownikowe kodowane są w innych obszarach kory.

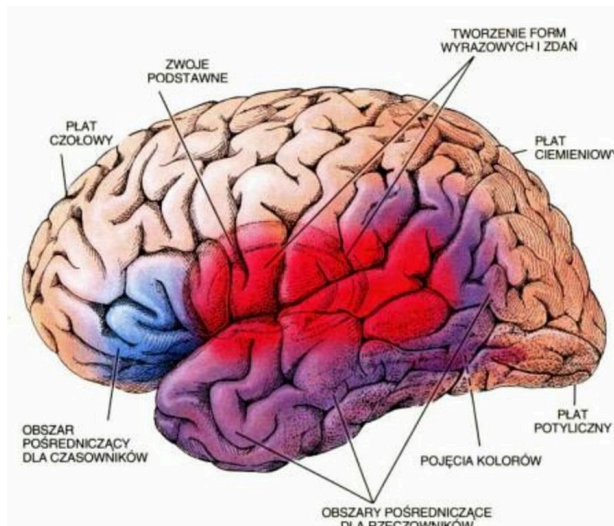
Lezje obszarów kory słuchowej mogą doprowadzić do zaniku zdolności posługiwania się jakąś kategorią pojęć językowych, np. pojęć rzeczy znanych bezpośrednio w odróżnieniu od abstrakcyjnych nazw. Rozumienie, wiedza, zakłada zdolność do działania, pobudzenie kory przedczołowej i ruchowej, kory



Lateralizacja widzenia słów jest większa niż dla interpretacja ich znaczenia.

skojarzeniowej zaangażowanej w pamięć epizodyczną, użycia danego słowa w sensie schematu sensomotorycznego, więc reprezentacja pojęć musi aktywować takie obszary.

VWFA, czyli Visual Word Form Area to region w obszarze zakrętu wrzecionowatego (BA 37), w tylnej górnej części zakrętu dolnoskroniowego, kodujący wizualną formę słów i znaków. Prawdopodobnie ten obszar specjalizował się w rozpoznawaniu często spotykanych kształtów i dostosował się do znaków pisanych. Anomalie w aktywacji tego obszaru związane są z zaburzeniami procesów czytania. Drażnienie tej części kory impulsami elektrycznymi powoduje trudności w rozpoznawaniu liter. Pomimo trudności z rozumieniem języka mówionego silna aktywność tego obszaru może prowadzić do [hiperleksji](#), fascynacji znakami pisаныmi i zdolnościami do czytania w bardzo wczesnym okresie. Wysoka aktywność lokalna może się wiązać z osłabioną zdolnością do współpracy z innymi regionami. Znaczna część dzieci ze spektrum autyzmu wykazuje objawy hiperleksji. Z drugiej strony słaba aktywność lokalna może być jedną z przyczyn dysleksji. Trudności w rozpoznawaniu znaków prowadzą do słabszych aktywacji obszarów połączonych VWFA, a to nie pozwala na rozwój silnych połączeń (pamiętamy regułę Hebba, by synapsy działały sprawnie muszą być silnie i często pobudzone). Zwiększa to trudności związane z nauką czytania.



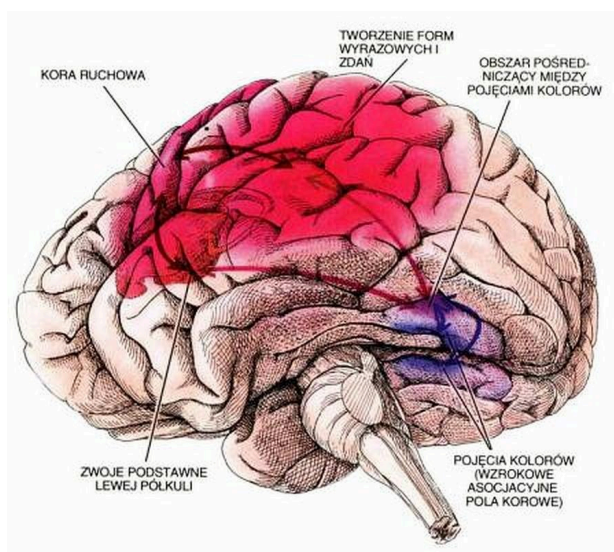
Rzeczowniki, specyficzne kategorie pojęć wywołują aktywacje w płacie skroniowym, czasowniki w czołowym.

W jaki sposób rozpoznajemy i nazywamy kolory?

Sposób widzenia kolorów i struktura barw są niezależne od kultury, ale [pojęcia dotyczące kolorów](#) są kulturowo uwarunkowane.

Na Nowej Gwinei kilka plemion ma tylko dwa określenia na kolory podstawowe, jaskrawy i stłumiony. Niektóre kultury Melanezji, Australii i Afryki wykształciły 3 nazwy na kolor, wyróżniając czerwony i żółty, od jasnych i ciemnych. System 4 kolorów jest dość rzadki i dodaje kategorię zielony/niebieski. System 5 kolorów jest popularny w wielu językach natywnych obu Ameryk i Afryki, odróżnia czarny, biały, czerwony, żółty i zielony/niebieski. Szósty kolor powstaje przez rozróżnienie zielony-niebieski. Siódmy dodaje brązowy. W systemach mających osiem do jedenastu kolorów pojawiają się: pomarańczowy, różowy, szary i purpurowy.

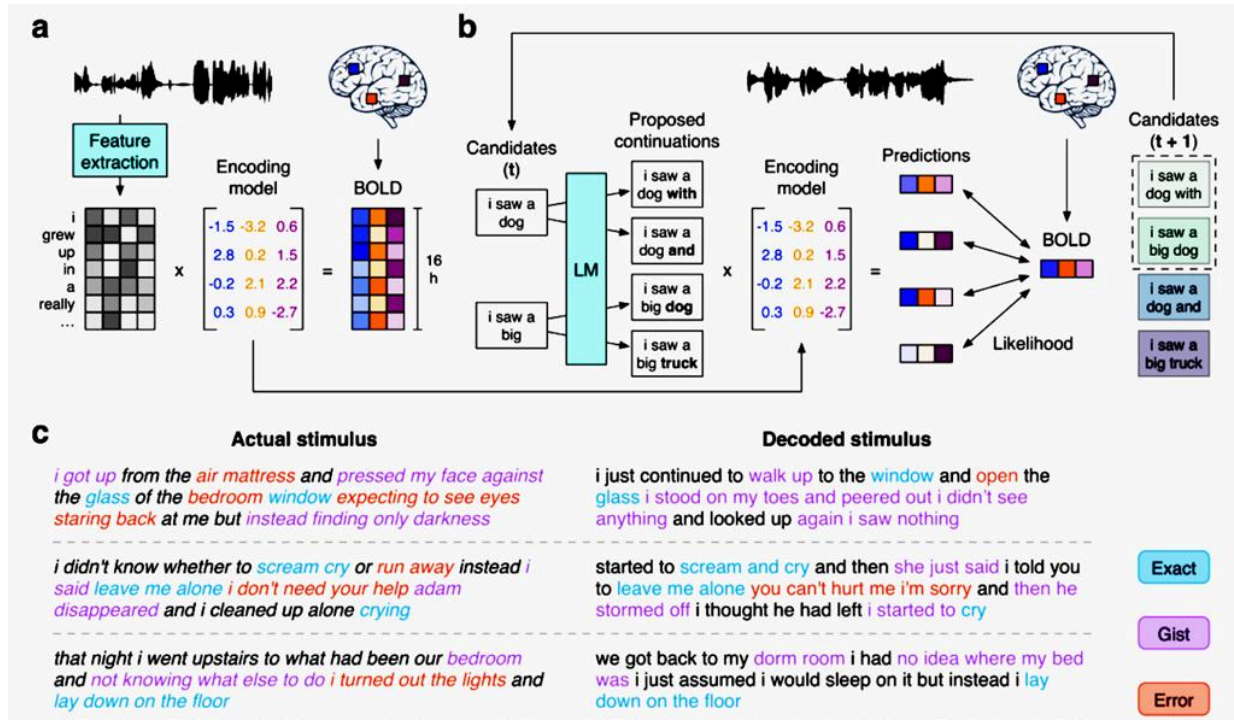
Poza podstawowymi kolorami są inne, ale nie używane powszechnie, a tylko przez ekspertów, lub też wiążą kolory z konkretnymi obiektami.



Kodowanie pojęć dotyczących kolorów na styku płata potylicznego i skroniowego.

Rozwój sztucznej inteligencji doprowadził do powstania generatywnych systemów, które mogą prowadzić konwersacje i odpowiadać na wiele pytań na dowolny temat. Takich systemów na początku 2024 roku było już ponad 100. Ponieważ są to wielkie sieci neuronowe, które mają miliardy parametrów (największe, takie jak GPT-4, Gemini Ultra, czy Claude 3, obecnie mają już prawie 2000 miliardów) można próbować zmapować aktywacje mózgu na aktywacje sztucznych sieci neuronowych. W artykule o semantycznej rekonstrukcji języka z zapisów fMRI (Tang, J., LeBel, A., Jain, S., & Huth, A. G. Semantic reconstruction of continuous language from non-invasive brain recordings. [Nature Neuroscience, 26\(5\), Article 5, 2023](#)) pokazano, że sens zdań można w ten sposób odczytać, niektóre frazy są identyczne jak te słyszane. To upewnia nas, że rozumiemy, na czym polega nadawanie

sensu słowom: to aktywacja całego mózgu, prowadząca do działania (odpowiedzi) i skojarzeń zakodowanych w pamięci. Nie wiemy jeszcze jak dokładnie uda się odczytać myśli, ale jest to bardzo prawdopodobne.



Od aktywacji mózgu do aktywacji dużej sieci językowej - odczytujemy zdania.

Więcej na ten temat [w moim referacie](#): Na ile wielkie sieci neuronowe działają podobnie jak nasze mózgi? Neuropsychologia - Dni Mózgu, SWPS, Warszawa, 9.03.2024.

Ciekawostki: T. King, [Human Color Perception](#), Cognition, and Culture: Why "Red" is Always Red.

Mamy liczne [kulturowe skojarzenia](#) związane z kolorami.

[Eskimosi i liczne kolory śniegu](#), które mają specyficzne nazwy w językach Inuitów i Yupik to słynny mit miejski. To są języki fleksyjne, podobnie jak polski, stąd możliwość tworzenia różnych wariacji wokół tego samego rdzenia, np. biały - białawy, bielutki, bieluśki, bielusiański ... W językach narodów północy są istotnie liczne słowa (około 300) związane ze śniegiem, rodzajami śniegu, śladów na śniegu itd. Podobnie Beduini mają liczne określenia dla rodzajów piasku.

[Tęcza bez niebieskiego koloru?](#) Istotnie, do czasów Renesansu w Europie rozróżnienie zielonego i niebieskiego było nieznane. W wielu językach - arabskim, chińskim, japońskim, koreańskim, wietnamskim, tureckim, staroirlandzkim, walijskim jest jedno słowo na zielony/niebieski. Również języki starożytne nie miały określenia na kolor niebieski. "Odyseja" Homera wymienia kolor czarny 200 razy, biały 100 razy, czerwony 15, żółty i zielony po 10 raz, ale nie ma niebieskiego. Teraz mamy niebieskie niebo i wodę, ale nie mając unikalnej nazwy zwracamy uwagę tylko na szare lub białe fale czy chmury, a przecież jest znacznie więcej odcieni.

Dlaczego mamy 7 kolorów tęczy? To zasługa Newtona, do 5 podstawowych kolorów (czerwony, żółty, zielony, niebieski i fioletowy) rozszczepionego światła dodał jeszcze dwa (pomarańczowy i indygo), by mieć 7 kolorów. Liczba 7 była dla starożytnych Greków magiczna: 7 planet, cudów, grzechów, dźwięków w gamie, dni tygodnia ... no to i 7 kolorów.

Jest to związane z [efektem Troxlera](#) i ślepotą na zmiany: przestajemy zauważać tło, które się nie zmienia. Jeśli pomimo ruchów oczu reakcja siatkówki się nie zmienia można to bezpiecznie zignorować. Widzimy kolory, ale w znajomym otoczeniu nie ma powodu by na nie zwracać uwagę, więc zdarza się nam to rzadko. Kiedy pomyślę o kolorach zaczynam je intensywnie dostrzegać, ale większą część dnia wiem, że są, nie zwracam na nie jednak uwagi i nie pamiętam jakie były. Zależy to zapewne od tego, jak szczegółowo wyobraźnia potrafi przywołać widziane sceny, a to jest bardzo zróżnicowane.

B21.3 Zaburzenia mowy

Percepty i symbole.

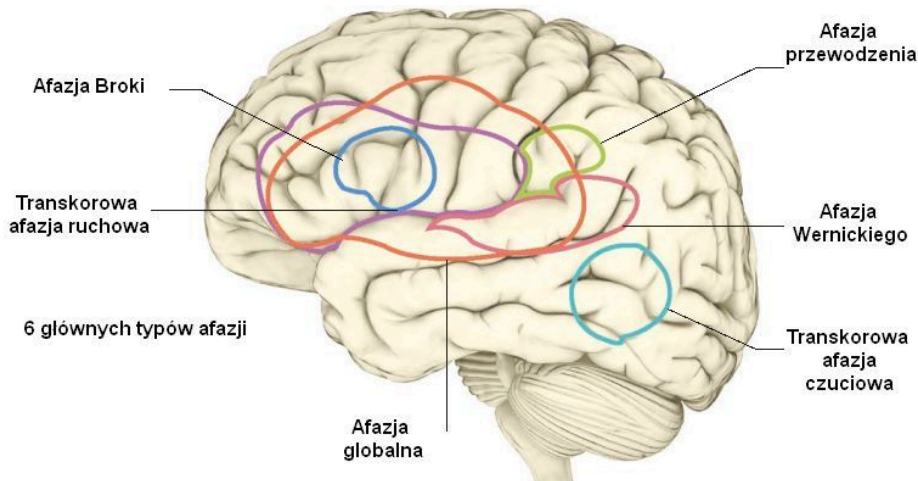
Reprezentacja symboliczna powinna przywołać stan mózgu podobny do tego, jaki powstaje w momencie przeżywania danego perceptu. Słowa mogą pobudzać wyobraźnię, czyli aktywacja reprezentacji symbolicznych (fonologicznych) w korze słuchowej może pobudzić aktywację znacznych obszarów mózgu, pozwalając na interpretację danego pojęcia, nadając mu sens i umożliwiając skojarzenia.

Wypowiedzenie słowa czy zdania wymaga aktywności obszarów ruchowych (ośrodka Broka i kory przedruchowej) i inicjacji tego procesu przez zwoje podstawy mózgu.

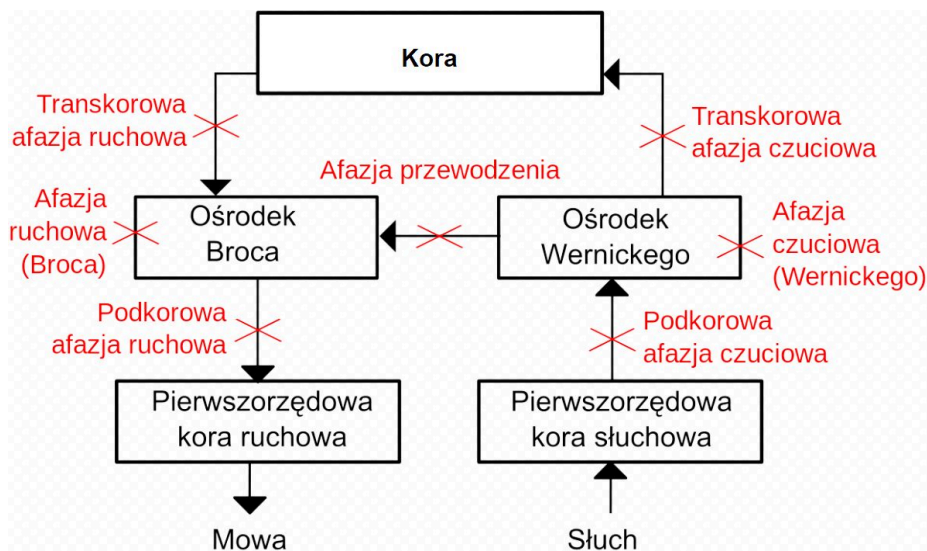
Nazwy kolorów kodowane są w obszarze tylnej kory skroniowej i dolnej ciemieniowej, lezje tych obszarów wywołują zaburzenia uniemożliwiające aktywację fonologicznych reprezentacji. Uszkodzenia kory wzrokowej w obszarze V4 prowadzą do utraty pojęć i wrażeń dotyczących kolorów. Uszkodzenia [zakrętu językowego](#) (przysiódkowa powierzchnia potyliczno-skroniowa) prowadzą do **anomalii kolorów**, czyli braku kojarzenia nazwy i koloru przy normalnym widzeniu kolorów (np. zdolnością do uporządkowania podobnych do siebie kolorów jak widzimy to w tęczy), chociaż pojęcia są znane i formy wypowiedzi są poprawne.

Afazje

Wiele rodzajów [afazji](#), czyli zaburzeń funkcji językowych, powstaje w wyniku specyficznych uszkodzeń obszarów mózgu.



6 głównych typów afazji.



Schematyczne przedstawienie struktur i połączeń prowadzących do afazji.

Ośrodek Wernickiego, znajdujący się w tylnej części zakrętu skroniowego (górnym płacie skroniowym) kory mózgu tradycyjnie uważano za obszar istotny dla rozumienia mowy, ale ostatnie badania (Binder 2017) wskazują na specjalizację tego obszaru w reprezentacji sekwencji fonemów, koniecznych do produkcji mowy. Lokalne lezje tego obszaru prowadzą do [afazji przewodzenia](#), charakteryzującej się problemami z powtarzaniem słów. Rozległe uszkodzenia obszaru Wernickiego prowadzą do [afazji receptywnej \(afazji Wernickego\)](#), w której występują trudności z rozumieniem pisma i mowy, przy zachowaniu płynności mowy pozbawionej sensu. Również pismo osób z taką afazją często pozbawione jest sensu.

Afazje transkorowe nie zaburzają możliwości powtarzania usłyszanych wyrazów. Transkorowa afazja czuciowa jest wynikiem uszkodzenia skrzyżowania skroniowo-ciemieniowego (TPJ) – trzeciorzędowego obszaru. Zaburza to pisanie, czytanie, rozumienie mowy i nazywanie przedmiotów.

Transkorowa afazja ruchowa jest wynikiem lezji w okolicy Broki, nie zaburza rozumienia, ale uniemożliwia płynną mowę, łączenie wyrazów.

Afazja Broki powstaje w wyniku bardziej rozległych uszkodzeń, prawie całkowicie uniemożliwia mówienie, ale nie zaburza rozumienia mowy. Trudności nie dotyczą tylko spontanicznego mówienia ale również powtarzania słów, czytania i pisanie.

Afazja przewodzenia jest związana z połączeniem czołowo-skroniowym przez pęczek łukowaty, co zaburza możliwości powtarzania słyszanych słów, ale nie wpływa znacząco na inne funkcje językowe.

Afazja całkowita jest wynikiem uszkodzenia wielu obszarów i prowadzi do całkowitej utraty zdolności językowych.

Jest kilka bardziej szczegółowych metod klasyfikacji różnych rodzajów afazji stosowanych w neuropsychologii. Każdy przypadek może się nieco różnić, w zależności od tego, jak rozległe jest uszkodzenie i w którym obszarze.

[Aleksja bez agrafii](#) to niezdolność do czytania przy zachowanej zdolności kopiowania i pisanie słów.

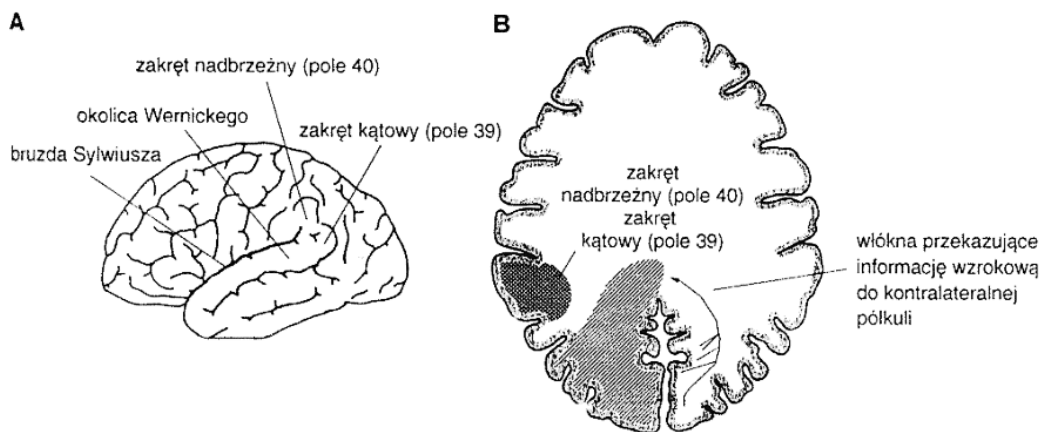
W kulturach, w których używa się kilku różnych alfabetów (np. w Japonii) zaobserwowano przypadki utraty zdolności czytania jednego z nich, ale prawidłowym czytaniu drugiego; podobnie w przypadku samej agrafii, można [zapomnieć pisowni jednej z form](#) alfabetu!

Głośne czytanie może być możliwe, ale przy cichym nie zawsze pobudza się sens słów, a więc nie rozumie się czytanego tekstu. Ciche czytanie rozpowszechniło się prawdopodobnie dość późno [Saenger 1977], między 11-14 wiekiem, chociaż wyjątki mogły pojawiać się wcześniej (Eisenstein 1983).

Być może mechanizm semantycznej interpretacji w czasie czytania w wyniku pobudzania mózgu bezpośrednio po identyfikacji znaków pisanych (grafemów) mógł się najłatwiej rozwinąć przez połączenie wzrokowego postrzegania i bezpośredniego działania (głośnej wymowy), bo słyszane słowa można było rozumieć. Po pewnym czasie część kory (VWFA, Visual Word Form Area w obszarze zakrętu wrzecionowatego) wyspecjalizowała się w rozpoznawaniu formy wzrokowej słów, bezpośrednio pobudzając reprezentacje fonologiczne i semantyczne.

Wewnętrzny przepływ informacji w mózgu nie jest idealny, czasami zewnętrzna pętla (fizyczne działanie, głośna wypowiedź) pomaga w integracji informacji. Głośne mówienie, [wyjaśnianie i udzielanie sobie instrukcji](#), jest częste u dzieci. Zalecane jest też w autoprogramowaniu swojego zachowania, daje to dobre efekty w nauce (nazywa się to [cognitive self-instruction](#)). Psycholodzy uważają, że werbalizacja i mówienie do siebie wpływa głównie na skupienie uwagi, zwiększając efektywność uczenia się (Hatzigeorgiadis, i Galanis, 2017).

Wielu ludzi głośno do siebie mówi. Jest to uznawane za normalne zachowanie, chociaż jest też częstym objawem schizofrenii, jest też częste u dorosłych z syndromem Downa.



Ryc. 8. Schematyczne uszkodzenia mózgu występujące w aleksji i agrafii. **A** — uszkodzenia zakrętu kąтового (pole 39) zaznaczonego na grzbietowo-bocznej powierzchni lewej półkuli związane są zazwyczaj z nabytymi zaburzeniami czytania i pisania. **B** — przekrój horyzontalny mózgu przedstawiający uszkodzenie w korze wzrokowej lewej półkuli i w tylnej części spoidła wielkiego, występujące w tzw. aleksji bez agrafii. Informacja wzrokowa z prawej nieuszkodzonej kory wzrokowej nie może zostać przekazana do zakrętu kąтового w lewej półkuli, odpowiedzialnego m.in. za znaczeniową interpretację bodźców wzrokowych

Dysleksje i specyficzne zaburzenia rozwoju mowy i języka są częstym problemem wynikającym z różnorodnych zaburzeń procesów związanych zarówno z percepcją zmysłową (wzrokową, fonologiczną) jak i integracją tych procesów.

Nasilone objawy dysleksji ma około 3-4% uczniów a słabsze objawy ponad 10%, przy czym dyslektykami są 4 razy częściej chłopcy niż dziewczynki. Ma to zapewne podłoże genetyczne (chromosom Y jest znacznie krótszy niż X) i procesami rozwojowymi (poziom testosteronu w rozwoju płodowym).

Hyperleksja to zaburzenie, w którym pomimo nieprzeciętnej sprawności w czytaniu dzieci mają problemy z zrozumieniem sensu i liczne problemy w nauce, przypominające autyzm.

Ciekawostki na temat mechanizmów czytania są w wideo „[The Unbelievable Science of How We Read](#)” na YouTube.

B21.4 Myślenie i intuicja

"Myślenie to najtrudniejsza praca, zapewne dlatego tak niewielu się w nią angażuje" (Henry Ford).

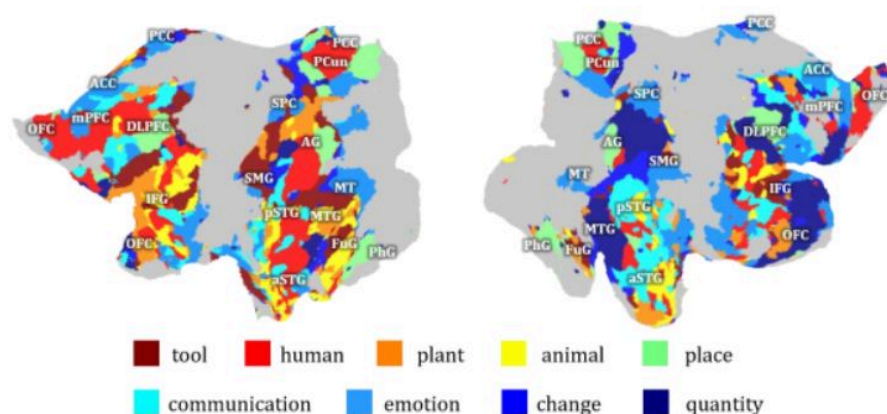
Reakcje skojarzeniowe zachodzą nawet w prostych organizmach. Organizmy grzybiczne (Adamatzky i inn, 2022) badali wzorce elektrycznej aktywności w grzybni, znajdując oscylacje o różnych częstotliwościach. Grzyby wykazują złożone zachowania pomimo braku układu nerwowego, reagują na informacje z różnych receptorów zmysłowych, mają pamięć i uczą się podejmować decyzje. Niektórzy badacze spekulują na temat świadomości takich organizmów. Powinniśmy odróżnić reakcje skojarzeniowe, oparte na zapamiętanych wzorcach i wyzwających je bodźcach, od myślenia, wykorzystującego szeroką wiedzę, wiele skojarzeń, oceny wiarygodności różnych źródeł. Takie myślenie wymaga wiedzy, wielu skojarzeń, uruchomienia mechanizmów wykonawczych, unikania impulsywnych zachowań (Thaler, 2017).

Myślenie koncepcyjne jest wynikiem złożonych aktywacji mózgu. Myśli biegną utartymi ścieżkami. Przez kogo utartymi? Jeśli nie mamy dostępu do różnych źródeł, słuchamy wkoło tych samych wiadomości, obracamy się w towarzystwie ludzi o podobnych poglądach i unikamy innych, czego możemy się spodziewać? Nasze myślenie, skojarzenia, które przychodzą nam do głowy, nie będą wynikiem własnych przemyśleń. Będziemy wierzyć bardziej swoim myślom niż oczom, szukać wyjaśnień, które usprawiedliwią najgorsze zbrodnie w imię szlachetnych ideałów. Harald Welzer w książce "Sprawcy. Dlaczego zwykli ludzie dokonują masowych mordów" pokazuje, jak propaganda potrafi głęboko wnikać w umysły przyzwoitych ludzi i zamienić ich w zbrodniarzy. Robert Sapolsky (2021) poświęcił cały rozdział mechanizmom kształtowania się podziałów między ludźmi, oraz hierarchiom i posłuszeństwu. Więcej na ten temat będzie w rozdziale na temat moralności.

Słowa, pojęcia są reprezentowane w rozproszony sposób w mózgu. W górnej części kory skroniowej i tylnej części kory czołowej, zwykle jednostronnie (najczęściej lewostronnie), zakodowana jest ich **forma fonologiczna**. U osób potrafiących czytać te obszary pobudzają się nie tylko pod wpływem bodźców słuchowych ale również wzrokowych. U osób słabo czytających ("sylabizujących") widać wpływ aktywacji kory czołowej na ruch ust. Myślenie wymaga złożonych modeli pojęciowych, które trzeba utworzyć na podstawie fragmentarycznych obserwacji, łączące je w spójne reprezentacje złożonych sytuacji. Pamięć semantyczna tworzy się z pamięci epizodycznej.

Mapy przestrzenne powstały ewolucyjnie dość wcześnie, pozwalając na nawigację w przestrzeni. Umożliwiają to [komórki miejsca](#) w hipokampie i komórki sieci (Grid cells) w [korze śródwęczowej](#) w formacji hipokampa. Ten mechanizm neuronowego systemu lokalizacji przestrzennej odkryty został przez małżeństwo Moserów i John O'Keefe, za co w 2014 roku otrzymali Nagrodę Nobla. Czasami określa się go jako "GPS w mózgu". Kora śródwęczowa należy do obszarów przejściowych, pomiędzy starą korą hipokampa i korą skroniową. Omawialiśmy to na wykładzie o pamięci.

Mamy obecnie silne dowody na to, że ten mechanizm orientacji uległ rozszerzeniu pozwalając na tworzenie map kognitywnych, abstrakcyjnych map relacji pomiędzy pojęciami, wykształcających się na skutek uczenia różnych aspektów pojęć. Odkryto (Park i inni, 2020), że kora śródwęczowa (EC), brzusznoboczna kora przedczołowa (vmPFC) oraz środkowa [kora oczółoczdolowa](#) (mOFC) porządkują abstrakcyjne i relacyjne cechy informacji pozwalając na wyciąganie wniosków opartych na podobieństwie aktywacji tych obszarów. Wzorce neuronalnej aktywności w EC, vmPFC/mOFC porównywane ze sobą za pomocą odległości Euklidesowej pokazały podobieństwo odpowiadające relacjom uczonych pojęć (eksperyment dotyczył relacji dotyczących hierarchii społecznych w zakresie kompetencji i popularności dwóch grup ludzi).



Pojęcia dotyczące różnych kategorii aktywują te obszary mózgu, które reagują na cechy nadające im sens.

Zrozumienie danego pojęcia wymaga jego skojarzenia z innymi, a to zachodzi dzięki aktywacjom w obrębie większej części mózgu. Potrzebna jest do tego większa energia związana z pobudzeniem dużych grup neuronów niż do aktywacji werbalnych symboli odpowiadającym pojęciom. Rozumienie poezji wymaga większej aktywności mózgu niż rozumienie prozy, bo wywołuje więcej skojarzeń.

U osób głuchych, które uczą się języka migowego, reprezentacja symboliczna nie jest tak jednoznaczna jak w przypadku osób słyszących, stąd skojarzenia pojęć są mniej precyzyjne (McEvoy, Marschark, & Nelson, 1999). Karen Emmorey (San Diego State University) badał osoby posługujące się językiem migowym. Aktywacje mózgu są u nich podobne jak u osób używających języka mówionego.

Ośrodki mózgu zaangażowane w rozumienie i generowanie mowy kategoryzują stany mózgu i przypisują im etykiety słowne, które umożliwiają komunikację.

"Interpreter" to zachodzący w mózgu proces, który usiłuje stworzyć racjonalny model zachowania, przypisując komentarze słowne do serii powiązanych ze sobą stanów mózgu (Gazzaniga 1997), a więc powiązać werbalne komentarze z sekwencją stanów mózgu.

Interpreter ma jednak ograniczony dostęp do informacji, nie wszystko co dzieje się w mózgu do niego dociera, a jego możliwości skojarzenia danej kategorii stanów z reprezentacjami fonologicznymi słów są dalekie od doskonałości.

Narracyjny model w pełni opisujący zachowanie, które jest wynikiem działania całego mózgu, nie istnieje. "Ja"

nie może w pełni kontrolować zachowania. W efekcie teoretyzowanie na temat przyczyn swojego zachowania prowadzi do konfabulacji i racjonalizacji, a nie odkrywania prawdy o sobie.

Pojemność pamięci roboczej dla długich słów jest mniejsza niż dla krótkich, np. cyfry walijskie są długie więc mniej można zapamiętać. Ograniczenie może wynikać z czasu potrzebnego do wypowiedzenia zapamiętanych słów czy cyfr w ciągu 2 sekund (Marschark, Mayyer 1998), co wiąże się z czasem spontanicznego zaniku aktywności neuronów.

Powtarzanie sobie zdania ma więc sens, utrzymuje aktywność odpowiednich wzorców w mózgu dłużej, dając większe szanse na pojawienie się interesujących skojarzeń i głębsze zrozumienie.

Język związany jest z myśleniem. Czy bez języka można myśleć? Jaka jest **różnica pomiędzy myśleniem a przetwarzaniem informacji?**

Widać to dobrze na [przykładzie roślin](#). Przetwarzanie informacji pozwala im na komunikację, mają zmysł chemiczny, różne tropizmy, w pewnym stopniu kontrolują swój wzrost w zależności od warunków pogodowych i rodzaju gleby.

Myślenie logiczne i empatia to dwa wzajemnie wykluczające się stany mózgu. Ma to dalece idące konsekwencje. W sytuacjach wymagających działania nadmierna empatia tylko je hamuje.

Czym jest intuicja? Czy można ją uznać za rodzaj myślenia?

Jeśli nie potrafimy logicznie prześledzić swojej drogi rozumowania, ale jesteśmy przekonani co do słuszności podjętej decyzji czy rozwiązania problemu uznajemy to za działanie intuicyjne. Nie potrafimy sobie uświadomić procesu dochodzenia do rozwiązania problemu. Potrafimy sobie uświadomić tylko końcowy efekt złożonego procesu przetwarzania informacji przez mózgi, ale nie pośrednie etapy.

Większość naszych decyzji jest podejmowana intuicyjnie, gdyż skojarzenia zachodzące w skomplikowanych sieciach neuronowych mózgu trudno jest uchwycić za pomocą logicznie uzasadnionych kroków postępowania. Sieci neuronowe wykazują reakcję na bodźce, ale próba uzasadnienia tej reakcji jest najczęściej tylko konfabulacją, a nie realnym wyjaśnieniem. Osoba cierpiąca na fobię może wymyśleć wiele powodów by uzasadnić swój strach, ale jego źródłem jest reakcja jąder migdałowatych i jej wpływ na procesy zachodzące w korze.

Wbrew pozorom komputery nie mają kłopotów z intuicyjnym działaniem: wystarczy, że do oceny wykorzystają złożone funkcje podobieństwa obiektów lub problemów, które mają rozwiązać. Próba logicznego uzasadnienia decyzji sztucznych sieci neuronowych jest bardzo trudna i niezbyt dokładna (Duch, 2007).

B21.5 Język i komunikacja

Psycholog [Albert Mehrabian](#) uważa, że uczucia i nastawienia są tylko w niewielkim stopniu przekazywane werbalnie. Jego słynna reguła to: w ocenie na ile lubimy daną osobę liczy się w 7% słowa, 38% ton głosu i 55% wyraz twarzy i język ciała.

Jak smakuje durian? Jak to opisać komuś, kto go nie próbował? Język nie pozwala zbyt precyzyjnie opisać obiektów lub wrażeń, których nie znamy, służy bardziej do wskazywania na stany mózgu, które umożliwiają zrozumienie.

Konwersacja zaczyna się od

1. Słuchania: 5-150 ms i widać aktywację w korze słuchowej dominującej półkuli.
2. Analiza emocji (sentymetu) wiąże się z pobudzeniem ciała migdałowatego w ciągu 150-200 ms i kory słuchowej przeciwległej półkuli.
3. Struktura słów, segmentacja dźwięków zachodzi w obszarze Wernickiego i przedniej części płata skroniowego, co wymaga 250-350 ms.
4. Cała kora zostaje odpowiednio pobudzona w ciągu 400-550 ms, co pozwala na skojarzenia, odwołanie do pamięci i świadome zrozumienie sensu.

Czy język wpływa na sposób myślenia?

Hipoteza Sapira-Whorfa głosi, że różnice w sposobie wyrażania różnych kulturowych i poznawczych kategorii mają wpływ na sposób myślenia.

Jest rzeczą oczywistą, że znajomość specjalistycznego słownictwa pozwala ekspertom myśleć w inny sposób o problemie. Psychiatra całkiem inaczej będzie oceniał zachowanie pacjenta niż laik w tej dziedzinie. Nowe pojęcia zmieniają możliwe skojarzenia, jeśli poznajemy nowe słowo, to stoi za nim jakaś kategoria pojęciowa, którą potrafimy rozpoznać, bo ma różne własności. Zrozumienie takiego słowa oznacza powstanie związanej z nim aktywacji, reprezentującej jego własności, nadającej mu sens. Kiedy nauczymy się rozpoznawać kształty chmur, poznamy ich nazwy, poprawi się nasza zdolność przewidywania pogody.

Język ma więc wielki wpływ na myślenie bo związany jest ze zdolnością do kategoryzacji obserwacji. Różne języki z powodu swojej konstrukcji wymagają ujawniania informacji różnego typu, np. "I met neighbor" nie ujawnia płci, a "Spotkałem sąsiada" tak. Chińczyk nie może powiedzieć "mam brata", musi określić czy chodzi o starszego czy młodszego brata, bo ma na to dwa różne słowa. Język zależy więc od tego, do czego przykładą się wagę w danej kulturze.

Jednakże nie o to tylko chodzi **w hipotezie Sapira-Whorfa:**

- jej silna wersja zakłada, że kategorie leksykalne określają kategorie poznawcze, więc język determinuje myślenie;
- słaba wersja twierdzi tylko, że kategorie leksykalne mogą mieć pewien wpływ na myślenie i zachowanie.

Nie ma wątpliwości, że słaba wersja hipotezy Sapira-Whorfa jest prawdziwa, ale czy kategorie leksykalne w pełni określają nasz sposób działania i myślenia o świecie? Z wielu powodów to wątpliwa teza.

Analiza wpływu nazw kolorów w różnych kulturach na percepcję koloru przez Browna i Lenneberga w 1954 r. pokazała, że jeśli w języku brak jest rozróżnienia niebieski/zielony to te kolory uznawane są za bardziej do siebie podobne. Różnica między tymi kolorami w spektrum długości fali świetlnej jest rzeczywiście wyjątkowo mała (35 nm, w paśmie 475-510 nm). Białe, czarne i czerwone różnią się znacznie bardziej, to najważniejsze kolory, wpływające na nasze zachowanie.

Rozróżnienia językowe wpływają w oczywisty sposób na zmianę możliwych

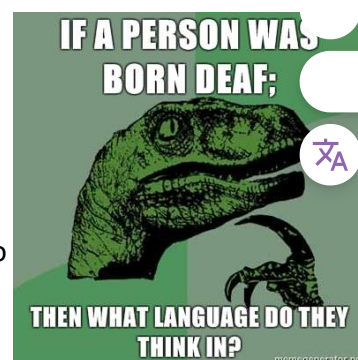
skojarzeń, zwracanie uwagi na inne aspekty rzeczywistości, które wyrażane są za pomocą języka. Hiszpanie przypisują mostom, zegarom i skrzypcom cechy męskie, bo są to słowa rodzaju męskiego, a Niemcy bardziej żeńskie, bo u nich są to słowa rodzaju żeńskiego. Odwrotny efekt zaobserwowano dla słów rodzaju żeńskiego w języku hiszpańskim (krzesła, góry) i męskiego w niemieckim. Francuzi przypisują widelcom głosy żeńskie (la fourchette), a Hiszpanie męskie (el tenedor).

Aborygeni, Polinezyjczycy, Balijszczy, Meksykanie, Namibijczycy, używają **bezwzględnych określeń kierunków** (jak w nawigacji morskiej), np. mówiąc "Butelka stoi na południowym końcu zachodniego stołu", a my egocentrycznych (lewo-prawo). Używanie bezwzględnych określeń kierunków zmusza do zwracania uwagi na orientację przestrzenną, nawet z opaską na oczach po wielu obrotach ludzie utrzymują nadal prawidłową orientację.

Jak postrzegamy i opisujemy zachowanie innych ludzi? Każda osoby kojarzy się nam z jej unikalnym usposobieniem i staramy się odpowiednio do tego dostosować. Nasze reprezentacje mentalne ludzi i zwierząt powinny uwzględniać wyobrażenia na temat zachowania i stanów psychicznych. W eksperymencie fMRI uczestnicy oceniali, jak często sławne osoby doświadczają różnych stanów psychicznych. Okazało się, że reprezentacja stanu mózgu przy postrzeganiu ludzi może być zrekonstruowane poprzez sumowanie reprezentacji stanów psychicznych, które im przypisujemy. Wyniki są dokładniejsze niż ocena reprezentacji innych ludzi za pomocą cech określających podobieństwo interpersonalne. Mózg postrzega ludzi (i zapewne zwierzęta) przez pryzmat sumy stanów mentalnych, które im przypisujemy (Thornton, Weaverdyck i Tamir, 2019).

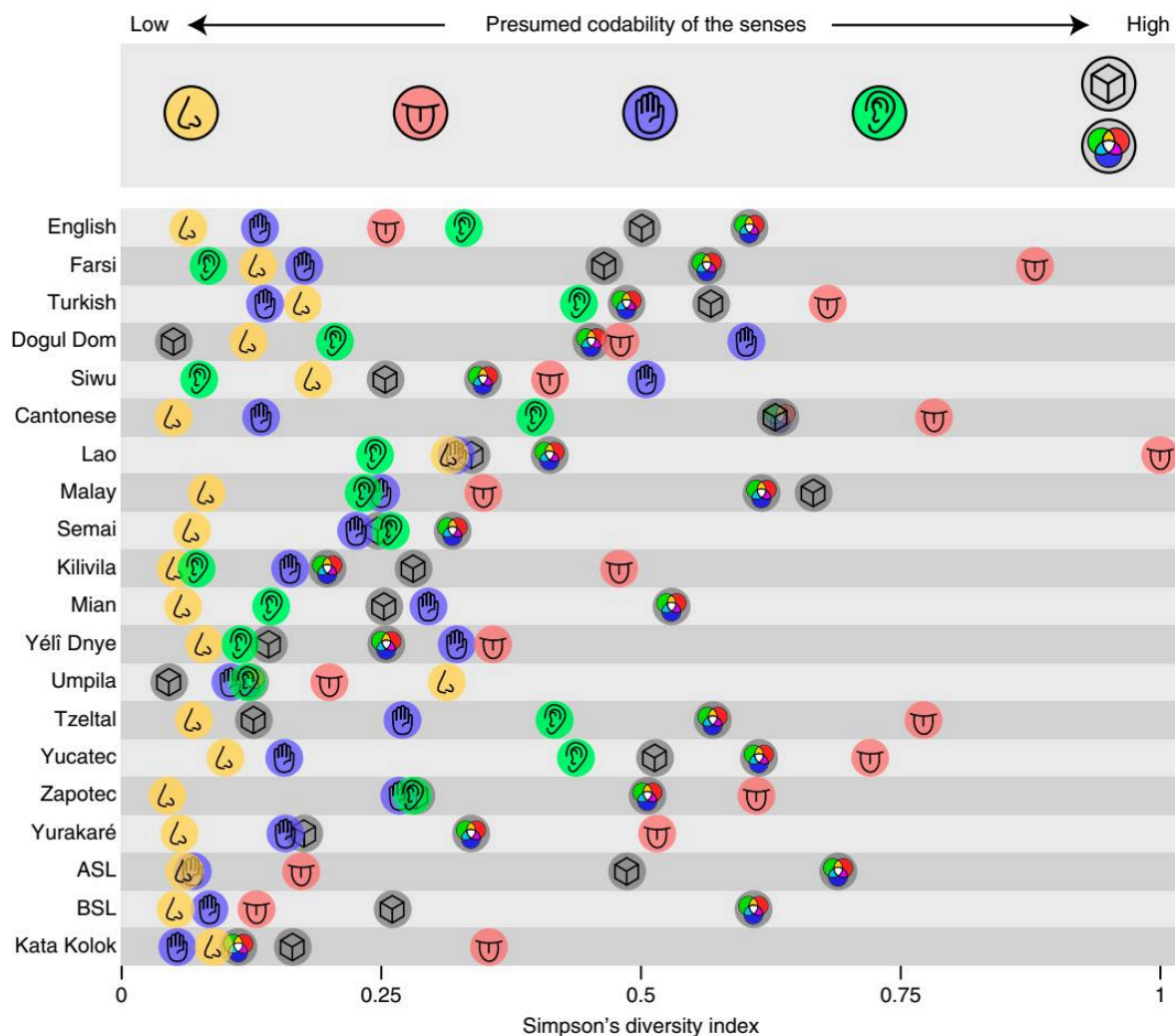
Język służy do opisu rzeczywistości, czyli naszych wrażeń zmysłowych. Czy któryś ze zmysłów jest jakoś uprzywilejowany? Skoro wzrok jest naszym najważniejszym źródłem informacji i służy jako podstawa do poznawania świata, a słuch jest niezbędny do komunikacji werbalnej, czy we wszystkich społeczeństwach na świecie bodźce słuchowe i wzrokowe będą opisane bardziej precyzyjnie niż dotykowe, smakowe i zapachowe? To zagadnienie pojawiło się już przy omawianiu zmysłów.

Aby to sprawdzić zbadano 20 odmiennych języków używanych w odległych od siebie krajach, w tym 3 języki migowe. Badanym pokazywano spektrum kolorów na 80 paskach, 20 plików dźwiękowych, 10 materiałów o różnych teksturach, napoje o różnych smakach i testy zapachowe. Precyzję rozpoznawania oceniano porównując opisy różnych ludzi tych samych bodźców, co pozwala stworzyć indeks stopnia zakodowania bodźca. W języku angielskim nie było niespodzianek, najlepiej kodowane są kolory i kształty, potem dźwięki, smaki, wrażenia



dotykowe i najstabiliej zapachy. W wielu językach najlepiej kodowane są jednak smaki, w kilku wrażenia dotykowe i smakowe wyprzedzają wzrokowe, ([Majid i inn., 2018](#)). W języku Lao używanym w Laosie smaki opisywane były z absolutną precyzją, w Farsi i Kantońskim z bardzo wysoką, bliską 100% zgodności, a w języku angielskim na poziomie zaledwie 25%. Być może francuscy smakosze poradzili by sobie lepiej.

W niektórych kulturach zapachy grają większą rolę, a nazywanie zapachów jest równie łatwe jak nazywanie kolorów. Przykładem jest lud zbieracko-myśliwski Jahai z Półwyspu Malajskiego ([Majid, Kruspe 2018](#)), który radzi sobie znacznie lepiej niż ludzie z innych grup etnicznych. Jest to związane z ich trybem życia i rolą zapachów. Zaskakująca jest słaba zdolność opisu wrażeń dotykowych przez osoby używające języka migowego. Nie ma więc uniwersalnej hierarchii precyzyjnego opisu wrażeń zmysłowych, jest to silnie zależne od kultury.



Majid et al PNAS 2018

Czy można normalnie żyć bez znajomości języka?

Próby wychowania dzieci bez kontaktu z językiem, której efekty próbował zbadać w starożytności faraon Psammetichus I, a w wiekach średnich Frederick II, Jakub V Stewart i Akbar Wielki, pokazały jedynie, że słyszenie mowy jest konieczne do jej nauki. Takie dzieci wydawały jedynie niezrozumiałe dźwięki, które trudno jest skojarzyć ze słowami jakiegoś języka.

Nie tylko dzieci zdziczałe, ale i osoby głuche, których nie uczy się od dziecka języka, mogą być niezdolne do komunikacji. Wiele można się nauczyć z przypadków osób głuchych od urodzenia, takich jak [Idefonso](#) opisany przez [Susan Schaller](#) (1995), którego nie uczono języka migowego. Brak języka wiąże się z niezdolnością do komunikacji symbolicznej, ale ludzie pomimo tego potrafią samodzielnie przeżyć, a nawet rozwinąć pewne talenty.

Słowa określające emocje są trudne do przetłumaczenia, ale rozpinają tę samą przestrzeń odczuć, chociaż aproksymują afektywne reakcje w różny sposób.

Użycie odpowiednich metafor na początku dyskusji wpływa na ocenę argumentów, np. jeśli przestępstwo to

wirus to lepiej leczyć, jeśli bestia to lepiej zamykać w klatce i karać. Większy wpływ na użyte metafory zaobserwowano u demokratów niż u republikanów, co zgadza się z ogólnymi przewidywaniami wynikającymi z rozumienia stabilności i plastyczności - republikanie są bardziej konserwatywni, ich mózgi mniej plastyczne (Thibodeau, Boroditsky 2011). Wpływ ten jest jednak złożony, a korelacje często są słabe. Związki pomiędzy językiem, kulturą i poznawaniem bada psycholingwistyka.

Niektóre **słowa nie tylko trudno przetłumaczyć ale mają też trudno uchwytyny sens** różny w zależności od kontekstu, stąd wiele znaczeń w słownikach leksykograficznych, np. umysł, świadomość czy inteligencja. Dlatego pytania ogólnie, nie odnoszące się do konkretnej sytuacji eksperymentalnej, często nie mają zadowalających odpowiedzi.

Japońskie słowo **kansei** ma 60 definicji, odnoszących się do takich aspektów jak subiektywnie odczuwana, niewyjaśnialna funkcja, ulotna emocja, nieuświadomione odczucie, ekspresja wiedzy opartej na niewerbalizowanym doświadczeniu życiowym, interakcja intuicji i inteligentnego działania, reagowania i oceny w intuicyjny sposób, odwoływania się do wyobraźni. Pomimo tak niejasnej definicji istnieje "inżynieria kansei", odwołująca się do emocjonalnych reakcji użytkowników związanych z własnościami produktów. Jest to podejście znajdujące zastosowanie też w Europie, **Kansei Engineering** wykładane jest na politechnikach Szwecji i Hiszpanii, również w Polsce są seminaria na ten temat. W latach 1997-2002 na Uniwersytecie Tsukuba w Japonii prowadzono badania, które miały zdefiniować znaczenie metod Kansei. Uznano, że Kansei nie da się zdefiniować tylko przy pomocy słów, to kognitywistyczne pojęcie obejmujące wiedzę użytkownika, jego doświadczenie i charakter, interakcję intuicji i intelektu, wrażliwość na piękno i przyjemność związaną z projektowanym produktem.

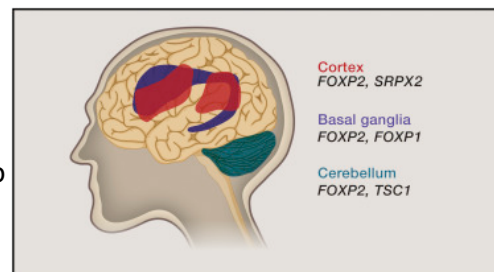
Istnieją też w różnych językach pojęcia, które są symbolem stanów wymagających dłuższego opisu, np. **duńskie hygge**, oznaczające przyjemną formę codziennego włączenia się w bezpieczne, przytulne, zrównoważone, spontaniczne i całościowo traktowane życie towarzyskie. Finskie słowo "sisu" oznacza wytrzymałość, upór, siłę woli, hart ducha, odwagę, dumę i determinację w dążeniu do określonego celu pomimo przeciwności losu lub barier fizycznych, czyli pewne emocje i zespół cech osobowości. Japończycy mają jedno słowo „komorebi” na promienie słońca przenikające między liśćmi drzew, a mieszkańcy Ziemi Ognistej mają określenie „mamhilpaintapai” na spojrzenie, które dzielą dwie osoby, z których każda chciałaby coś zainicjować, ale żadna tego nie robi. Wiele potocznych słów języka polskiego też nie jest **łatwych do przetłumaczenia**.

Chater i inn (2009) stworzyli teoretyczny model ewolucji wpływu czynników genetycznych na rozwój języka. Geny zmieniają się powoli, mogą więc być odpowiedzialne za rozwój języka tylko dla jego bardzo stabilnych aspektów, tymczasem język zmienia się zbyt szybko by genetyka mogła go kontrolować. **Mutacje genu FOXP2** tworzącego białko o tej samej nazwie są widoczne u osób z silnymi zaburzeniami mowy, zwykle **apraksją werbalną albo rozwojową apraksją mowy**, czyli niezdolnością do planowania (praksją) ruchów aparatu głosowego.

Jednakże białko FOXP2 jest jednym z najlepiej ewolucyjnie zachowanych białek. Gen FOX2 u ludzi różni się zaledwie dwoma dodatkowymi aminokwasami w stosunku do naczelnych, a tylko trzema w stosunku do myszy. Mutacje kilku innych genów prowadzą również do zaburzeń mowy. niewielkie zmiany genetyczne mogą mieć wielki wpływ na rozwój nowych zdolności.

Struktury genetyczne umożliwiające powstanie mowy nie zmieniały się wraz z kulturą, były od niej znacznie starsze. To język ewoluował tak, by dopasować się do możliwości mózgu. Samo powstanie języka i większe możliwości komunikacji, a więc i współpracy, gromadzenia wiedzy, mogło wpłynąć na wiele funkcji i do pewnego stopnia wywierać presję selekcyjną powodującą specyficzny rozwój mózgu. Jednakże szybki rozwój różnych języków przez ostatnich kilkanaście tysięcy lat nie miał już zapewne silnego wpływu na ewolucję mózgu. Biologia nie mogła ko-ewoluować wraz ze zmianami w językach; dotyczy to większości aspektów gramatyk i własności syntaktycznych zdań wymaganych do komunikacji.

Rozwój używania narzędzi wydaje się być skorelowany z rozwojem zdolności do komunikacji. Precyzyjna kontrola ruchów, związana z tworzeniem i używaniem narzędzi, pomaga również w kontroli aparatu głosowego. Składnia i używanie narzędzi wykorzystuje podobne obszary mózgu, co dało się zaobserwować za pomocą fMRI w aktywacji części zwojów podstawy mózgu. Eksperymenty behawioralne pokazały, że uczenie się wykorzystania nowych narzędzi poprawia wyniki złożonych zadań językowych. Wiele badań wspiera obecnie hipotezę koewolucji używania narzędzi i języka (Thibault i inn, 2021).



Język silbo, czyli język gwizdów rozwinął się na jednej z wysp Kanaryjskich (Gomera), umożliwiając porozumiewanie się pomiędzy zboczami dolin na duże odległości. Wysokość gwizdów naśladuje dźwięki lokalnego dialektu hiszpańskiego. Mózgi przetwarzają te dźwięki w [podobny sposób jak język mówiony](#).

Czy niewerbalny język byłby doskonalszy niż oparty na werbalizowalnych symbolach?

Media często fantazjują na temat telepatycznej, niewerbalnej formy komunikacji. Zmieniłoby to całkiem nasz sposób myślenia. Precyzyjne logiczne rozumowanie nie byłoby zapewne możliwe. Komputery cyfrowe są uniwersalne, dyskretyzacja i składanie sekwencji symboli pozwalają im na wykonanie dowolnych programów. Komputery analogowe nie są uniwersalne, są raczej tworzone do konkretnych celów, nie opierają się na przetwarzaniu dyskretnych symboli. Zwierzęta niezdolne do komunikacji symbolicznej radzą sobie dobrze dzięki przystosowaniom ewolucyjnym, ale zmiana środowiska jest dla nich zabójcza. Nie potrafią przekazywać sobie precyzyjnych informacji pozwalających radzić sobie z nowymi sytuacjami.

Dzięki interfejsom mózg-komputer (BCI) można wprowadzić do mózgu zarówno bodźce czuciowe jak i wyprowadzić bodźce z kory ruchowej pozwalające na kontrolowanie zewnętrznych manipulatorów. Prowadzono eksperymenty z dwoma i trzema makakami, które były w stanie zsynchronizować swoje działania w wirtualnej przestrzeni, wykonując skomplikowane zadania. Żadna z małp nie zdawała sobie sprawy z tego, że współpracuje z innymi dzięki synchronizacji ich działań przez Brainet, znajdowały się w osobnych pomieszczeniach. Jedna małpa mogła np poruszać manipulatorem w płaszczyźnie xy, druga w xz, a trzecia yz. synchronizacja ruchów tak, by trafić w przypadkowo umiejscawiany obiekt pozwoliła im zdobyć nagrodę w postaci soku (Ramakrishnan et al. 2015). Synchronizacja działania mózgow daje się też zaobserwować w naturalnych sytuacjach, kiedy jedna m obserwuje drugą.

Delfiny i zębowce używają narządu pozwalającego na echolokację, ultradźwiękowe fale odbijają się od obiektów, mogą je w pewien sposób "oświetlić". Wyobraźmy sobie, że żyjemy w półmroku i komunikujemy się oświetlając latarką różne przedmioty, a inne osoby w okolicy widzą na co patrzymy. Pewna komunikacja jest możliwa, pomaga to w zbiorowym polowaniu, można w ten sposób przekazać swoje proste intencje działania. Trudno jest jednak stworzyć abstrakcyjne pojęcia, przydatne w rozwiązywaniu złożonych problemów. Nie wydaje się by jakiegokolwiek zwierzęta prowadziły filozoficzne dysputy.

Eksperymenty prowadzone początkowo na szczurach, a później [z udziałem ludzi](#) pozwalają do pewnego stopnia na niewerbalną komunikację, przeniesienie aktywacji pomiędzy mózgami. Z jednej strony mierzone są aktywacje EEG mózgu, a z drugiej za pomocą impulsów pola magnetycznego indukują podobne aktywacje. Dzięki temu można **przesłać jakieś informacje od mózgu do mózgu** alfabetem Morse'a. To na razie bardzo prymitywna forma osiągnięcia rezonansu między mózgami (Duch 2013), ale w przyszłości może stać się bardziej wyrafinowana, przekazując np. stany emocjonalne. Nie zastąpi to jednak werbalnej komunikacji.

Kiedy myślimy o ewolucji człowieka nie porównujemy zdolności małp człekokształtnych z ludźmi wychowanymi w rozwiniętych społeczeństwach, tylko z ludźmi z plemion o najmniej złożonej kulturze. Przepaść pomiędzy światem ludzi i zwierząt nie wyda się nam wtedy tak duża. Z drugiej strony ludzie ci mają znacznie bardziej złożone mózgi niż człekokształtne małpy, więc ich dzieci odpowiednio wyedukowane w współczesnych miastach nie różnią się poziomem inteligencji od swoich rówieśników. Szympansy czy orangutany nie są zdolne do osiągnięcia zbliżonego poziomu rozwoju. Złożoność mózgu ma tu decydujące znaczenie.

[Neurocognition of Language](#) (Wikibook).

B21.6 Humor

Pierwsze systematyczne obserwacje emocji u zwierząt zrobił już Darwin, opisując wyniki w książce "O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt" (1872).

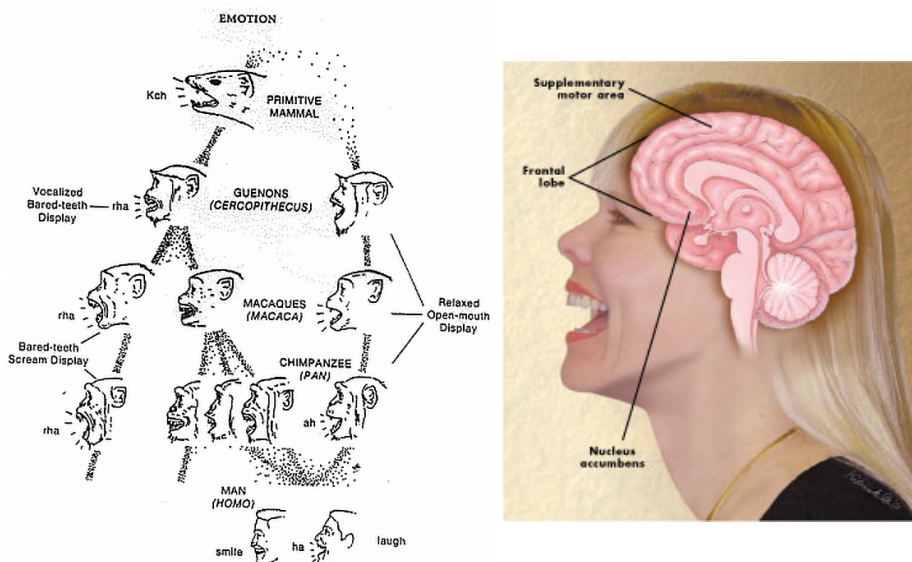
Śmiech skojarzył mu się z różnymi reakcjami zwierząt. Reakcje emocjonalne zwierząt nie zawsze można łatwo zinterpretować, ale daje się odróżnić agresję związaną z napięciem mięśni i szczerzeniem kłów od śmiechu, w którym jest częściowe rozróżnienie mięśni twarzy.

Na czym polega poczucie humoru? Jaka jest funkcja śmiechu?

Humor występuje we wszystkich kulturach, chociaż są oczywiste różnice i nie wszystkich śmieszy to samo.

Śmiech nie musi wiązać się z humorem, może być wynikiem [łaskotek](#), podobne reakcje widać u zwierząt - nawet szczury mają łaskotki! Porównano wokalizacje pod wpływem łaskotek niemowląt i bardzo młodych antropoidów.

Podobieństwo tych dźwięków układa się w taki sam sposób jak drzewa filogenetyczne oparte na informacji genetycznej.



Żarty pobudzają oczekiwania, napięcie, kończąc się zamianą oczekiwanej interpretacji na inną, równie logiczną. To jest podobne do reakcji wynikającej z procesów twórczych przy szukaniu wyjścia z impasu spowodowanego anomalią. Śmiech to sygnał społeczny pokazujący, że anomalia jest trywialna, alarm jest fałszywy. Jeśli napięcie rośnie to zamiast rozładowania przez śmiech może skończyć się strachem. Jeśli ktoś poślizgnie się na skórce od banana to nas śmieszy, ale jak rozbije głowę to już nie, wkraczają mechanizmy empatii. Niektóre osoby mają tendencję do reagowania uśmiechem obserwując tragiczne sytuacje, określa się to mianem "nerwowego uśmiechu". Psycholodzy proponowali różne wyjaśnienia, najbardziej prawdopodobne wydaje się powiązanie śmiechu z obniżeniem poziomu stresu, związanego z takimi obserwacjami (White i Winzelberg, (1992).

Łaskotki początkowo wywołują napięcie i strach, ale potem pojawia się reakcja zawiadamiająca, że nic groźnego się nie dzieje. Niektórzy nie mogą jednak przezwyciężyć strachu przed łaskotaniem. Nie można się samemu połaskotać, tak jak trudno się samemu nastraszyć, zbyt dobrze przewidujemy rezultaty swojego działania.

Trzy główne obszary odpowiedzialne za humor realizują różne funkcje:

- Poznawcze: [kora przedczołowa](#), pozwala zrozumieć sens żartu.
- [Ruchowe](#): śmiech inicjowany jest przez dodatkowe pole ruchowe.
- Afektywne: [jądro pólne](#) zaangażowane jest w ekspresję emocji.

B21.7 Język i filozofia

Myślenie opiera się na pojęciach, wskazujących na sens przez odwołanie do stanów mózgu. Filozofowie przez wieki próbowali zrozumieć, na czym polega ten proces i czy język i myślenie pozwalają dotrzeć do prawdy o świecie.



Alfred Tarski opracował **logiczną teorię prawdy**, określenie prawdziwości semantycznej zdań. Reprezentacje mentalne są w niej opisane przy pomocy zdań, logika bada ich zawartość semantyczną. Są tu następujące zasady:

Znaczenie nazwy to to samo, co przedmiot, który ona denotuje.

Znak jest nazwą gdy istnieje denotowany przedmiot.

Wiele nazw odnosi się do przedmiotów nieistniejących w rzeczywistości.

Jak coś, co nie istnieje, mogłoby być przedmiotem sądu? (Russell).

Zdania atomowe zawierają podmiot-orzeczenie, obiekt i predykat (własność obiektu).

6. Zdanie ogólne można ukonkretnić.

Błędna analiza pojęć języka prowadzi do wiary w sens idei nieistniejących. Miała temu zapobiec [teoria deskrypcji](#), sformułowana przez Bertranda Russella. Stwierdza ona, że istnieją zdania ogólne, nie zawierające podmiotu logicznego, a jedynie gramatyczny.

"Obecny król Polski jest łysy" to niekompletny symbol, nie ma sensu sam w sobie. Sensowne zdania atomowe możliwe są tylko dla rzeczywistych obiektów (podmiotów).

Zdania opisowe to w istocie zdania egzystencjalne, np.

"istnieje X takie, że X jest królem Polski, że X istnieje teraz i że dla każdego Y takiego, że Y jest królem Polski Y jest identyczne z X".

Wady teorii deskrypcji:

zdania o nieistniejących podmiotach nie są fałszywe, to są zdania warunkowe, nie mają absolutnej wartości logicznej.

Jeśli zadaniem logiki jest określenie prawdziwości semantycznej zdań, to zdania o nieistniejących podmiotach nie są ani prawdziwe, ani fałszywe. Jeśli uznamy, że ważna jest tylko strona formalna, to logika przestanie mieć znaczenie dla semantyki, a teoria deskrypcji po to powstała, by wydobyć prawdę ze zdań.

Błędne tworzenie pojęć, np. [filozoficznego zombi](#), może doprowadzić do wielu nie mających znaczenia dysku

Atomizm logiczny opisany został w "[Traktacie Logiczno-Filozoficznym](#)" (1921) młodego [Ludwika Wittgensteina](#).

Język idealny to mapa odbijająca strukturę rzeczywistości.

Nauki empiryczne opisują fakty, filozofia analizuje sens zdań w postaci formuł logicznych

- robi to [filozofia analityczna](#).

Kilka cytatów:

Tezy logiki są tautologiami.

Tezy logiki nic więc nie mówią (są one zdaniami analitycznymi).

Teorie, które tezie logiki nadają pozór treści, są zawsze błędne.

Granice mego języka oznaczają granice mego świata.

Logika wypełnia świat; granice świata są też jej granicami.

Te aspekty rzeczy, które są dla nas najważniejsze, są jednocześnie ukryte przez swoją prostotę i przez to, że są dobrze znane. (Nie da się zauważyć czegoś - dlatego, że cały czas znajduje się przed oczami).



Wittgenstein robi też ciekawe uwagi dotyczące filozofii umysłu, np.

5.631 Nie ma podmiotu myśli i wyobrażeń.

Wynika stąd, że nie ma umysłu poza procesami myślenia, wyobrażania ... każda teoria, która pozostawia podmiot nie jest pełną teorią umysłu.

Czy granice języka to granice świata? Może dla filozofa, ale nie dla muzyka, tancerza czy aktora, ani matematyka. Język, symboliczny wyraz stanów wewnętrznych, pozwala na aproksymację stanów umysłu, obszaru ludzkiego doświadczenia, ale symbole dobre są tylko do wyrażania stanów względnie stabilnych, powtarzających się, a nie ulotnych stanów przejściowych.

Gra w imitację pokazuje komunikację niewerbalną: gestami i wskazywaniem próbuję przekazać pozostałym grającym co mam na myśli, a oni zgadują (np. jaki to film). Obserwacja niemowląt, które [wzajemnie się naśladowa](#) pokazuje jak wcześnie ten mechanizm funkcjonuje.

[Pozytywizm logiczny](#)

[Koło Wiedeńskie](#) (1928-1938) liczyło w 1929 roku 14 członków, wśród nich był Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, Kurt Gödel. Mieli nadzieje na rozpoczęcie nowej ery w filozofii: ustalić naturalne granice filozofii, rozwiązać spory filozoficzne "w sposób absolutnie ostateczny i niepodważalny".

Naukowe wyobrażenie o świecie musi się opierać o pozytywistyczne, empiryczne fundamenty uzupełnione przez analizę logiczną. Unifikacja nauki powinna pozwolić na rozkład każdego stwierdzenia na pojęcia coraz niższego poziomu, które można zweryfikować doświadczalnie.

Filozofia nie jest tylko teorią, ale działalnością zmierzającą do lepszego zrozumienia wypowiedzi (to głosił również Wittgenstein).

Zdania dzielą się na: twierdzenia nauki, zdania logiki formalnej, pozostałe zdania. Zdania pozostałe nie mają sensu poznawczego, jedynie poetycki, obrazowy, emocjonalny.

Filozof precyzuje pytania - czy mają sens? Jaka dyscyplina naukowa może ustalić ich prawdziwość?

Zasada weryfikacji:

zdania analityczne - ich prawdziwość wynika z samego znaczenia, z logiki formalnej, są to zdania trywialne lub tautologie, np. "wszystkie olbrzymy są wielkie";

zdania syntetyczne - jeśli obserwacje, badania empiryczne mogą potwierdzić lub zaprzeczyć prawdziwości zdania.

Zdanie sensowne to zdania analityczne albo syntetyczne.

Weryfikacja hipotez polega na wyprowadzeniu z nich zdań syntetycznych, obserwacji wraz z warunkami ich przeprowadzenia.

Zdania opisujące obserwacje oparte na danych zmysłowych to zdania syntetyczne. Początkowo były one uważane za jedyną podstawę wiedzy, później dodano zdarzenia czasoprzestrzenne.

Najprostsze i najbardziej pewne zdania (eigenpsychische) to minimalny opis doznań psychicznych.

Teoria wyjaśniania przypisuje zjawiska ogólnym zależnościom (czyli do pewnej klasy zjawisk, warunków istnienia). Dzięki temu powstaje opis na wyższym poziomie abstrakcji.

Sens to metoda weryfikacji zdania. Tylko zdania weryfikowalne mają sens (czasami nieznan).

Dla zdań dotyczących wrażeń zmysłowych weryfikacja to po prostu doznanie.

Pozostałe zdania: weryfikacja to konsekwencje empiryczne, gdyby zdanie było prawdziwe. Teorie naukowe muszą być testowalne.

Trudności takiego rozumienia pojawiły się nawet w fizyce: pole grawitacyjne, cząstki elementarne to abstrakcje, dalekie od danych zmysłowych.

Znaczenie zdania to zbiór operacji prowadzących do określonych obserwacji. Stąd **"definicja operacyjna"**, częsta w psychologii.

Wyjaśnienie oznacza redukcję do prostszych, lepiej zrozumiałych zjawisk. Struktura hierarchiczna nauki pozwala uznać, że biologia i chemia są redukowalne do fizyki.

Redukcja to relacja logiczna pomiędzy dwiema teoriami. Potrzebne są zasady łączące (bridging principles) te teorie. Np. temperatura jest równoważna średniej energii kinetycznej $\langle E_k \rangle$ poruszających się cząsteczek. Ruch cząsteczek opisywany jest przez fizykę statystyczną, do której redukują się pojęcia makroskopowe termodynamiki, takie jak temperatura czy ciśnienie.

Jako cel nauki uznano więc **redukcjonizm**, teorię redukcji. Nie jest to łatwe zadanie. Korespondencja pomiędzy pojęciami na poziomie szczegółowego opisu i bardziej abstrakcyjnym jest trudna do zdefiniowania. Jak zdarzenia mentalne wiążą się ze stanami mózgu? To nadal temat naukowych dyskusji.

Empiryzm logiczny a teoria umysłu.

Uznanie, że umysł to maszyna do wnioskowań logicznych operująca na symbolach (językowych) reprezentujących idee, doprowadziło do przekonania, że logiczna reprezentacja wiedzy powinna być dobra na wszystko.

Stosowano ją powszechnie w analizie obrazu i planowaniu ruchów robota, była podstawą wielkiego projektu budowy komputerów V generacji (1980-1994). Skutki nie były dobre!

Zanim percepcja zostanie sklasyfikowana jako symbol mózgu musi się bardzo napracować. Rozumowanie w rzeczywistym świecie nie odbywa się za pomocą pojęć symbolicznych, wymaga to rozpoznawania obrazów, orientacji przestrzennej, wyobraźni, kontroli ruchów swojego ciała, reakcji emocjonalnych. Tylko w matematyce lub abstrakcyjnych teoriach naukowych można posłużyć się w znacznej mierze logiką, ale i wówczas nie decyduje ona o kreatywności.

Z drugiej strony odwoływanie się do intuicji w przypadku wieloznacznych pojęć prowadzi do niekończących się dyskusji, ale nie pomaga znaleźć odpowiedzi. Było to jedną z motywacji empiryzmu logicznego jak i operacjonalizmu, sformułowanego w 1927 roku przez fizyka P.W. Bridgmana w książce „The Logic of Modern Physics”.

Operacjonalizm podkreśla konieczność analizy procesów, zdarzeń, działań, a nie odwoływania się do statycznych pojęć czy abstrakcyjnych teorii. Kierunek ten stał się popularny nie tylko w naukach ścisłych, ale



przede wszystkim w psychologii. Trzeba precyzyjnie zdefiniować procedury, warunki wykonywania eksperymentu, podejmowane działania. Nie można np. prowadzić sensownej dyskusji o "świadomości" jeśli się nie określi sytuacji eksperymentalnej.

W fizyce jest szereg pojęć abstrakcyjnych, których nie da się bezpośrednio obserwować, np. pole wektorowe. Można jednak jednoznacznie obserwować wywołane przez nie skutki i na tej podstawie określić jego wielkość. Podobnie w psychologii, chociaż procesów mentalnych nie można było bezpośrednio obserwować można było określić ich skutki, jeśli tylko eksperyment został prawidłowo "zoperacjonalizowany".

Problemy logicznego empiryzmu



Str. Karl Popper (1902-1994)

Logika nie wyczerpuje możliwości języka (starszy Wittgenstein, "[Dociekania Filozoficzne](#)" wydane w 1953 r.).

Karl Popper, nieortodoksyjny empiryk logiczny, zaproponował **falsyfikowalność** jako kryterium prawdziwości hipotez.

Sens mają zdania weryfikowalne i falsyfikowalne. Empiryczna weryfikacja nigdy nie daje pewności. Najciekawsze hipotezy są najbardziej odległe od prawd logicznie wyprowadzalnych.

Pierre Duhem (1861-1916) podkreślał, że teoria nadaje sens interpretacji hipotez. Teza...

Duhema-Quine'a głosi, że każdy zbiór obserwacji można wyjaśnić na bardzo wiele

sposobów. **Myślenie indukcyjne nie jest więc wiarygodne**, jak zauważył już David Hume. Z praw Newtona można wyprowadzić prawa Keplera, ale ruchy planet wykazują drobne odstępstwa od tych praw ze względu na wzajemne oddziaływania zakłócające ruchy planet jak i poprawki wynikające z ogólnej teorii względności Einsteina. Obserwacje ruchów planet nie powinny więc być podstawą do odkrycia mechaniki Newtonowskiej, system planetarny nie był stabilny i sam Newton sądził, że Bóg musi co jakiś czas korygować ruchy planet. Jednak teoria Newtona była zbyt elegancka by ją odrzucić, z dobrym przybliżeniem wyjaśniała prawa Keplera, można ją poprawić uwzględniając wzajemne perturbacje planet. Zrobił to dopiero **Pierre-Simon Laplace** sto lat po Newtonie, tworząc mechanikę nieba i dowodząc stabilności ruchów planet bez konieczności odwoływania się do boskiej interwencji (podobno Napoleon zapytał się Laplace'a gdzie jest w jego teorii miejsce dla Boga, na co Laplace stwierdził "nie potrzebowałem tej hipotezy").

Duhem o fizyce: "Teoria fizyczna nie jest wyjaśnieniem. To system matematycznych zależności, wysnutych z niewielkiej liczby ogólnych zasad, mających na celu jak najprostszą i dokładną reprezentację eksperymentalnie ustalonych zależności".

Rozwinięcie tych idei dokonał: **Willard van Quine** (1960): obserwacja jest testem hipotezy i dodatkowych założeń, praw i teorii.

Czy falsyfikacja dotyczy hipotezy, czy dodatkowych założeń? Co właściwie weryfikujemy, właściwą hipotezę czy dodatkowe czynniki, z których możemy nie zdawać sobie nawet sprawy? Nie zawsze jest to jasne, zwłaszcza w biologii i naukach behawioralnych. Same zdania nie mają własności epistemicznych, pozwalających na ich weryfikację. Ważne są założenia o kontekście tej wiedzy (background knowledge).

Przykłady: wydawało się, że zasada zachowania energii nie jest w pewnych procesach spełniona, dlatego Wolfgang Pauli zapostulował dziwną, prawie nieobserwowalną cząstkę nazwaną neutrino, przejmującą brakującą energię;

Obserwacje ruchu planet nie były zgodne z prawami Newtona, dlatego zapostulowano istnienie nowych planet. Neptun i Pluton zostały odkryte, ale planeta Wulkan, mająca wyjaśnić drobne odchylenia od obliczonych trajektorii Merkurego, okazała się fikcją; prawa Newtona w przypadku Merkurego wymagają poprawki wynikającej z ogólnej teorii względności. Ruch Merkurego falsyfikuje więc prawa Newtona, ale zaburzenia ruchu planet zewnętrznych (Urana i Saturna) dały się wyjaśnić istnieniem [kartowatej planety nazwanej Pluton](#), która została zaobserwowana w 1930 roku dzięki wskazówkom wynikającym z teoretycznych obliczeń.

Sens to wzajemne relacje hipotez w obrębie danej teorii, nawet dla zdań odnoszących się bezpośrednio do obserwacji ([Paul Feyerabend](#), [Mary Hesse](#), [Paul Churchland](#)).

Podstawy teoretyczne i nabyte doświadczenie zmieniają nasze wrażenia.

Znaczenie wyniku z powtarzalności i stabilności zjawisk fizjologicznych i psychologicznych (Hume), ale teoria ma pierwszeństwo nad wrażeniami. "Ból" to bardzo różne wrażenia, nasze pojęcia ewoluują i stają się coraz bardziej precyzyjne.

Paul Churchland: widzący w podczerwieni nazwą przedmioty gorące "białe", zimne "czarne", ale sens tych słów jest dla nas odmienny.

Logika nie jest pewną podstawą dla poznania naukowego (ani matematyki, jak stwierdził Kurt Gödel). Metoda analityczna nie wystarcza.

Willard van Orman Quine: "Nauka jest uświadomionym zdrowym rozsądkiem".

Płaskość i centralne położenie Ziemi nie są już zgodne ze zdrowym rozsądkiem.

Zdroworozsądkowe założenia dotyczące umysłu mogą być całkiem fałszywe. Nie istnieje absolutny punkt widzenia, absolutna Prawda (Quine: there is no first philosophy), filozofii nie należy oddzielać od badań empirycznych, które decydują o tym, co można uznać za zdrowy rozsądek.

Prawda na temat umysłu **zależy od teorii**. Intuicje są pochodną przekonań. Stany umysłu mogą być w istocie stanami mózgu, chociaż należą do innych kategorii (Ryle). **Richard Rorty** stwierdził, że błąd pomieszania kategorii również zależy od uznawanych teorii i wyobraźni.

Wewnętrzny punkt widzenia nie jest uprzywilejowany! Teoria umysłu może opierać się tylko na badaniach empirycznych. Nie pomoże nam tu żadna metafizyka, oparta na ogólnych koncepcjach potocznych: łatwo zauważyć patrząc na różne kultury, jak bardzo ogólne koncepcje zależne są od powszechnie przyjętej w dany okresie historycznym wiedzy.

Koncepcje metafizyczne były zawsze pochodną wiedzy szczegółowej z danego okresu i kultury.

Każde skomplikowane zjawisko ma swoje proste wyjaśnienie, które jest błędne ... nie inaczej jest z poglądem na naturę ludzką.

Klasyczna filozofia odkryła wiele istotnych problemów skupiając się nad spojrzeniem na rzeczywistość pod wybranym kątem.

Zadanie:

Jakie informacje uważasz za najważniejsze w tym wykładzie?

Jak wyglądałby Twój obraz świata i komunikacja z innymi bez znajomości żadnego języka? Jakie pojęcia by znikły a jakie musiał by się pojawić by język obiektywnie opisywał strukturę rzeczywistości (Wittgenstein)? Spróbuj naszkicować przykładowe ścieżki aktywacji dla takich czynności, np: czytania i wykonania jakiegoś polecenia, tłumaczenia zdania z obcego języka, zadania matematycznego, czy odczytania nut i odtworzenia muzycznej frazy, lub innego złożonego zadania.

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

1. Co właściwie przekazujemy za pomocą słów? Jakie stany mózgu?
2. Czy język byłby możliwy bez aparatu mowy?
3. Czy taniec pszczoł można nazwać językiem?
4. Czym różni się język od komunikacji?
5. Czym zajmuje się semiologia i jak jest związana z językoznawstwem?
6. Cemu forma znaku przydatnego w komunikacji nie zawsze jest całkiem niezależna od jego sensu?
7. Organizacja ośrodków mózgu związanych z mową.
8. Jakie mechanizmy w mózgu wiążą znak z jego znaczeniem, jak możemy to przedstawić w modelu?
9. Jakie funkcje związane z mową realizowane są przez półkulę dominującą, a jakie przez przeciwległą?
10. Jakie funkcje realizuje brzuszny a jakie grzbietowy szlak słuchowy?
11. O czym mówi hipoteza Sapira-Whorfa i jakie argumenty ją popierają?
12. Jak język wiąże się z orientacją przestrzenną w różnych kulturach?
13. Dlaczego tak trudno przetłumaczyć niektóre słowa z języków obcych?
14. Czy telepatyczna komunikacja mogłaby zastąpić język mówiony?
15. Czym objawiają się parafazje i jakie uszkodzenia mózgu je powodują?
16. Co to jest anomia kolorów i jakie uszkodzenia ją powodują?
17. Do czego w procesach myślenia potrzebna jest mowa?

18. Dlaczego żarty językowe wywołują reakcję śmiechu?
 19. Co filozofia wniosła do zrozumienia procesów komunikacji?
 20. Czemu ujęcie koncepcyjne nie ma szans na stworzenie dobrej teorii języka i procesów myślowych?
 21. Do jakich paradoksów prowadzą rozważania nad językiem?
 22. Jeśli zdania dzielą się na analityczne i syntetyczne to jak zakwalifikować opinie?
-

Literatura:

[Neuroscience of Text Comprehension](#), Cognitive Psychology and Cognitive Neuroscience Wikibook

Język i myślenie.

- Adamatzky, A., Vallverdu, J., Gandia, A., Chiolerio, A., Castro, O., & Dodig-Crnkovic, G. (2022). [Fungal States of Minds](#). Animal Behavior and Cognition.
- Chater Nick, Florencia Reali and Morten H. Christiansen, [Restrictions on biological adaptation in language evolution](#). PNAS vol. 106, str. 1015-1020, 2009
- [Deutscher, Guy](#). Through the Language Glass: Why the World Looks Different in Other Languages, Metropolitan Books 2010.
- Duch W, Komunikacja jako rezonans między mózgami, w: Współczesne oblicza komunikacji i informacji Problemy, badania, hipotezy. Red. E. Głowacka, M. Kowalska, P. Krysiński. Wyd. Naukowe UMK, Toruń 2014, str. 19-50
- Ramakrishnan, A., I