

W poszukiwaniu neuronalnych korelatów pierwszego i drugiego języka. Badanie z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego badające związek złożoności przetwarzania językowego i różnic pomiędzy językami.

Cele projektu badawczego

Nadrzędnym celem tego projektu jest scharakteryzowanie różnic neuronalnych pomiędzy przetwarzaniem języka ojczystego (L1) i drugiego (L2) u osób dwujęzycznych. Do tej pory różnice neuronalne w przetwarzaniu L1 i L2 były badane głównie poprzez badania koncentrujące się na przetwarzaniu pojedynczych słów. Ten projekt poszerzy nasze rozumienie mózgowego podłoża L1 i L2 poprzez identyfikację neuronalnych różnic i podobieństw pomiędzy językami na poziomie pojedynczych słów oraz bardziej naturalistycznego przetwarzania zdań i narracji. Co więcej, projekt ten będzie próbą systematycznej charakterystyki różnic neuronalnych między dwoma językami poprzez sprawdzenie, w jakim stopniu wynikają one z różnic reprezentacyjnych między językami, a w jakim z większego zaangażowania mechanizmów kontroli języka. Chociaż te dwie opcje nie wykluczają się wzajemnie, poprzednie badania nie określiły wyjątkowej roli każdej z nich.

W ramach tego projektu spróbujemy odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

- 1: Czy różnice w procesach neuronalnych leżących u podstaw L1 i L2 zależą od złożoności wypowiedzi językowych?**
- 2: Czy słowa, zdania i narracje mają wspólne reprezentacje neuronalne w L1 i L2?**
- 3: Czy różnice neuronalne w L1 i L2 odpowiadają różnicom reprezentacyjnym czy raczej różnym wymaganiom stawianym mechanizmom kontroli poznawczej?**

Metodologia projektu badawczego

Powyższe pytania badawcze będą rozpatrywane przy użyciu metodologii neuroobrazowania (fMRI), która pozwoli na porównanie neuronalnego przetwarzania pojedynczych słów, zdań i narracji w L1 i L2. Bazując na wcześniejszych badaniach, pytanie badawcze nr 1 będzie dotyczyło porównania sposobu, w jaki osoby dwujęzyczne przetwarzają pojedyncze słowa, zdania i narracje. Odpowiedzi na to pytanie dostarczy standardowa analiza fMRI. Pytania badawcze 2 i 3 pogłębią nasze rozumienie neuronalnych różnic pomiędzy językami wykorzystując analizy oparte na najnowocześniejszych technikach uczenia maszynowego. Podobieństwa neuronalne między L1 i L2 na różnych poziomach przetwarzania zostaną ocenione za pomocą analizy podobieństwa reprezentacyjnego (RSA). Ponadto, klasyfikacja wielowarstwowa zostanie wykorzystana do ustalenia podobieństw w sposobie, w jaki dwujęzyczny mózg reprezentuje narracje. Wreszcie, różnice między L1 i L2 zostaną zbadane przy użyciu MVPA (SVM), co pozwoli zidentyfikować populacje neuronów różniące się między językami. Do interpretacji tych różnic i ustalenia, w jakim stopniu oba języki różnią się na poziomie reprezentacji i/lub zaangażowania mechanizmów kontroli poznawczej, zostaną wykorzystane funkcjonalne lokalizery.

Oczekiwany wpływ projektu badawczego na rozwój nauki

W ciągu ostatnich dwóch dekad intensywnie badano różnice neuronalne w przetwarzaniu języków L1 i L2, jednak precyzyjna identyfikacja źródeł tych różnic nie była możliwa ze względu na brak wystarczająco czułych narzędzi analitycznych. Korzystając z najnowszych osiągnięć metodologicznych i analitycznych, niniejszy projekt dostarczy nowych danych pozwalających poszerzyć dotychczasową wiedzę. Po pierwsze, rozszerzy on rozumienie różnic między L1 i L2 poza przetwarzanie pojedynczych słów. Po drugie, do modelowania aktywności neuronalnej zastosowane zostaną nowatorskie metody uczenia maszynowego. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie analizy danych neuronalnych pozwalają na identyfikację precyzyjnych populacji neuronów zaangażowanych w przetwarzanie języka, a także na modelowanie aktywności neuronalnej odpowiadającej bardziej naturalistycznemu przetwarzaniu języka. Projekt ten stanowi spójne przedsięwzięcie badawcze, które pozwoli na systematyczne charakteryzowanie różnic między językami jako odpowiadających różnicom reprezentacyjnym między L1 i L2 lub zwiększonym wymaganiom, jakie L2 nakłada na mechanizmy kontroli poznawczej. Podsumowując, proponowany projekt badawczy pozwoli poszerzyć aktualny stan badań nad neuronalnymi podstawami dwujęzyczności i będzie krokiem naprzód w poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie o dokładną naturę różnic między dwoma językami w jednym umyśle oraz neurokognitywne konsekwencje dwujęzyczności.