

Nasza zdolność do uczenia się pozwala nam na sprawne funkcjonowanie w zmieniającym się otoczeniu. Dzięki mechanizmom zaangażowanym w procesy uczenia się potrafimy wykryć nieadekwatne, nieprzystosowawcze zachowania i zastąpić je nowymi, lepiej odpowiadającymi wymogom środowiska.

To, jak sprawnie przebiegnie proces uczenia się i czy przyniesie oczekiwane rezultaty zależy od rodzaju informacji zwrotnej, którą otrzymujemy ze środowiska i którą zazwyczaj możemy zaklasyfikować do jednej z dwóch kategorii: „Rób to, co do tej pory, bo przynosi oczekiwane rezultaty” lub „Popełniłeś błąd! Następnym razem zachowaj się inaczej”. Różny jest również stopień, w jakim powinniśmy takiej informacji zaufać, gdyż możemy wyróżnić przynajmniej dwa rodzaje warunków, w których odbywa się uczenie:

1. **przewidywalne** (deterministyczne), gdy informacja zwrotna zawsze prawidłowo informuje o tym czy nasze zachowanie było poprawne, oraz
2. **częściowo przewidywalne** (probabilistyczne), gdy nie możemy mieć pewności czy otrzymana informacja zwrotna jest adekwatna.

Posługując się przykładem: gdy gramy w tenisa, miejsce, w którym upada piłka w jasny sposób informuje o tym, czy zdobywamy punkt (jeśli trafiliśmy w pole boiska), czy punkt zdobywa przeciwnik (gdy trafiamy w aut) – adekwatna informacja zwrotna pozwala nam wprowadzić korekty w trakcie następnej rozgrywki. Z inna sytuacją mamy do czynienia, gdy decydujemy czy rano zabrać parasol do pracy – obserwacja zachmurzonego nieba może dostarczyć nam podstaw do podjęcia tej decyzji, gdyż pamiętamy, że zazwyczaj, gdy na niebie obserwowaliśmy taki rodzaj zachmurzenia padało – zazwyczaj, ale nie zawsze! Stąd szacujemy jakie powinno być prawidłowe zachowanie na podstawie prawdopodobieństwa wynikającego z wcześniejszych doświadczeń. Te dwa rodzaje uczenia różnią się poziomem trudności oraz rodzajem wykorzystywanych informacji.

W tym kontekście szczególnie interesujące wydaje się pytanie o neuronalne podłoże procesów uczenia się, przebiegających w przewidywalnych i tych mniej przewidywalnych warunkach. Aktualny stan wiedzy nie pozwala jednak na wyciągnięcie spójnych wniosków dotyczących możliwego zróżnicowania procesów neuronalnych, leżących u ich podstaw. Głównym powodem może być tutaj mnogość stosowanych paradygmatów eksperymentalnych i metod analizy zebranych danych oraz koncentrowanie się w trakcie prowadzonych badań tylko na jednym – zazwyczaj probabilistycznym - środowisku uczenia się.

Celem prezentowanego projektu jest **analiza procesów neuronalnych leżących u podstaw uczenia się w warunkach deterministycznych i probabilistycznych przy pomocy współczesnych metod neuroobrazowania – elektroencefalografii (EEG) oraz funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI)**. W badaniach wykorzystamy dane z dwóch zadań, w trakcie których uczestnicy będą się uczyć nowych związków i zasad. Wykorzystując uzyskane w ten sposób dane sprawdzimy, jak zmienia się dynamika aktywności mózgu w trakcie nabywania wiedzy o regułach zadań; które struktury mózgu komunikują się ze sobą w trakcie uczenia się, oraz czy rodzaj środowiska, w którym przebiega uczenie będzie miał wpływ na trwałość wyuczonych reguł. Wszystkie te procesy opiszemy przy pomocy wskaźników EEG, fMRI oraz połączenia tych dwóch metod.

Badania, które będą przeprowadzone w trakcie tego projektu, są istotne z przynajmniej kilku powodów. Po pierwsze, pozwalają na zrozumienie podłoża neuronalnego procesów, które są kluczowe dla naszego codziennego funkcjonowania. Po drugie, opisanie wspomnianych mechanizmów pozwoli na głębsze zrozumienie różnorodnych trudności w uczeniu się, z którymi zmagają się ludzie na skutek uszkodzeń mózgu czy naturalnych procesów starzenia się. Wreszcie, w dalszej perspektywie, rozumienie mechanizmów którymi rządzą się procesy uczenia może pozwolić na tworzenie zoptymalizowanych metod, mających na celu ułatwienie tego procesu zarówno w życiu codziennym jak i dla populacji o specjalnych wymaganiach.