

Streszczenie

Uczenie się metodą prób i błędów jest możliwe dzięki błędom predykcji – sygnałom odzwierciedlającym różnicę pomiędzy oczekiwanym a rzeczywistym efektem naszych decyzji. Dodatnie błędy predykcji promują powtarzanie wykonanych czynności, podczas gdy ujemne błędy predykcji wytwarzają zachowania unikające. Jednym z najważniejszych sukcesów współczesnej neuronauki było odkrycie kodowania błędów predykcji w neuronach dopaminergicznych. Przy użyciu funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI), możemy zidentyfikować obszary przetwarzające błędy predykcji w różnych sytuacjach decyzyjnych. W mojej pracy przedstawiam holistyczny opis korelatów błędów predykcji w kontekście kar i nagród. Do wywołania i analizy błędów predykcji przeprowadziłem badanie fMRI z udziałem zdrowych osób podczas wykonywania zadania wykorzystującego uczenie probabilistyczne. Połączyłem trzy uzupełniające się podejścia – behawioralne, lokalizacyjne i sieciowe – aby wyczerpująco scharakteryzować implementację uczenia ze wzmocnieniem w ludzkim mózgu. Analiza behawioralna pokazała, że tempo uczenia zależy jedynie od znaku błędu predykcji i jest niezmiennie ze względu na kontekst nagrody i kary. Zgodnie z założeniami hipotezy dwóch systemów, analiza aktywacji pozwoliła mi zlokalizować dwa niezależne systemy w mózgu, które odpowiadają za przetwarzanie dodatnich i ujemnych błędów predykcji. Analiza sieci funkcjonalnych ujawniła wieloskalową strukturę modułarną z osobną siecią nagrody w mniejszej skali topologicznej i małą siecią brzuszno-przyśrodkową kory przedczołowej w większej skali topologicznej. Integracja pomiędzy podsieciami funkcjonalnymi zwiększyła się podczas przetwarzania ujemnych błędów predykcji. Wzorzec rekonfiguracji podsieci okazał się zgodny z przewidywaniami teorii Globalnej Przestrzeni Roboczej.