

Gdańsk, dnia 1 lipca 2023 r.

prof. dr hab. Michał Harciarek
Zakład Neuropsychologii
Instytut Psychologii UG

Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr Marii Zimmermann
pt. „Cross-modal plasticity of the auditory cortex in deaf humans”

Promotor: prof. dr hab. Marcin Szwed

W ostatnich latach obserwuje się wzmożone zainteresowanie tematyką neuroplastyczności, w tym przede wszystkim badaniami zmierzającymi do lepszego zrozumienia mechanizmów wyjaśniających stosunkowo ciągle mało poznana zdolność mózgu do reorganizacji w efekcie specyficznych doświadczeń oraz procesu uczenia się. Szczególną rolę w zrozumieniu tych mechanizmów odgrywają między innymi badania neuroobrazowe z udziałem osób niewidomych oraz głuchych. Przykładowo, w badaniach tych wykazano między innymi, że górny zakręt skroniowy, kojarzony zazwyczaj z przetwarzaniem informacji słuchowej, reagują także na bodźce wzrokowe czy dotykowe, stanowiąc doskonały przykład kory mózgu, która może ulec reorganizacji (np. u osób głuchych).

Głównym celem badań przeprowadzonych przez mgr Marię Zimmermann, stanowiących podstawę ubiegania się przez nią o stopień doktora, było ustalenie, czy, a jeśli tak, to jaki obszar kory słuchowej osób niesłyszących ulega

reorganizacji (i w jaki sposób). W szczególności Doktorantka podjęła się próby udzielenia odpowiedzi na pytanie, czy kora słuchowa osób głuchych stanowi część systemu przetwarzania informacji wyższego rzędu, jednak pochodzących z innych modalności niż modalność słuchowa (np. modalności wzrokowej). Dodatkowo, jedno z pytań zadanych przez mgr Marię Zimmermann dotyczyło tego, czy możliwa jest reorganizacja obszarów kory skroniowej osób niesłyszących w taki sposób, że zmianie ulegną etapy przetwarzania przez nią bodźców wzrokowych.

Próbie odpowiedzi na te główne pytania Doktorantka podjęła w badaniach, których wyniki opisano w dwóch artykułach stanowiących trzon przedstawionej do oceny dysertacji; jeden z tych tekstów został już opublikowany w 2021 roku w prestiżowym *the Journal of Neuroscience*), drugi natomiast w momencie złożenia rozprawy oczekiwał na recenzję. Obie prace powstały we współautorstwie, jednak w obu tekstach Doktorantka jest pierwszą (wiodącą) autorką.

Być może w sposób dość niestandardowy, jednak już na wstępie swojej recenzji chciałbym wyrazić uznanie za tak kompleksowe ujęcie problemu naukowego, którego rozwiązanie ma nie tylko znaczenie dla teorii, ale również posiada wartość aplikacyjną. Uzyskane wyniki mogą bowiem posłużyć do ulepszania programów terapeutycznych i neurorehabilitacji osób, zwłaszcza w przypadku pomocy pacjentom po udarze. Tym samym, już na wstępie stwierdzam, że nadesłana mi do recenzji rozprawa mgr Marii Zimmermann spełnia ustawowe wymogi stawiane rozprawom doktorskim. Jednak z racji powierzonej mi funkcji recenzenta, poniżej zamieściłem kilka drobnych uwag / komentarzy odnośnie do strony formalnej i samej merytoryki / metodologii, sposobu analiz i interpretacji uzyskanych wyników, które jednak nie zmieniają mojej ogólnie bardzo pozytywnej oceny pracy.

Ocena strony formalnej pracy (m.in. układu pracy, strony graficznej)

Rozprawa, opracowana w całości w języku angielskim i obejmująca łącznie 85 stron), nie ma klasycznego układu rozpraw doktorskich. Jak już wspomniano, składa się ona bowiem z dwóch głównych części: 1) opublikowanego w 2021 roku artykułu badawczego 2) manuskryptu będącego w recenzji. Oba teksty stanowiące trzon ocenianej rozprawy mają klasyczny układ prac empirycznych, zaczynający się optymalnie opracowanego wprowadzenia teoretycznego, metodologii badań, wyników i dyskusji. Części te uzupełnia zwięźle napisane wprowadzenie, doskonale ukazujące jednocześnie teoretyczne podstawy całości pracy oraz potencjalne implikacje uzyskanych wyników. Rozprawę wieńczy bogaty spis piśmiennictwa (są to głównie prace oryginalne opublikowane w ostatniej dekadzie w uznanych czasopismach międzynarodowych). W tekście literatura cytowana jest według ogólnie obowiązujących standardów dla rozpraw doktorskich. Pomocne w lekturze są też tabele i wykresy.

Ogólnie w przedstawionej do recenzji rozprawie trudno doszukać się jakichś istotnych mankamentów; de facto ja takowych nie znalazłem. Jedynie w niektórych fragmentach zdarzają się drobne błędy językowe (np. zamiast „possessed by” Doktorantka pisze na stronie 7 „processed in”) czy interpunkcyjne. Wszystko to sprawia, że stronę formalną pracy, w tym język i sposób narracji, oceniam zdecydowanie pozytywnie.

Ocena merytoryczna pracy

Podobnie jak w przypadku strony formalnej, także pod względem merytorycznym trudno doszukać się istotnych mankamentów ocenianej rozprawy; zwłaszcza, że jeden z dwóch artykułów stanowiących trzon dysertacji przed publikacją *the Journal of Neuroscience* musiał przejść wnikliwy proces recenzji i ewentualne mankamenty zostały na tym etapie usunięte / wyjaśnione. Co jednak należy

podkreślić, oba teksty cechuje dbałość o najdrobniejsze detale dotyczące metodologii, a przede wszystkim twórcze rozwiązanie postawionych problemów badawczych. Doskonałym potwierdzeniem powyższego jest na przykład zastosowane w pierwszym artykule nowatorskie zadanie / eksperyment z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego czy zastosowane w drugim eksperymencie bodźce (nieme filmy). Takie kreatywne i jednocześnie metodologicznie poprawne podejście umożliwiło uchwycenie zmian funkcjonalnych drugorzędowych obszarów kory słuchowej osób niesłyszących.

Na uznanie zasługuje także sam sposób opracowania danych, przeprowadzone analizy i sposób ich interpretacji. Przykładowo, nakreślając teoretyczne podstawy swoich badań, mgr Maria Zimmermann ograniczyła się do klarownego i zwięzłego zarysowania tła teoretycznego, uzasadniającego główne cele badań. W mojej ocenie pokazało to jednoznacznie, że Doktorantka potrafi w sposób syntetyczny, nie pomijając przy tym ważnych informacji, przedstawić aktualny stan badań, stanowiący podstawę do przeprowadzonych analiz, które również nie budzą zastrzeżeń (także, jeśli chodzi o sam sposób przygotowania danych oraz zastosowane schematy analiz, tj. ISC i HMM). W przypadku obu eksperymentów mgr Maria Zimmermann wnikliwie nakreśliła też schemat badań własnych, skrupulatnie wyjaśniając specyfikę przeprowadzonych badań w kontekście postawionego celu. Doktorantka zadbała również o podobieństwo demograficzne porównywanych grup oraz inne detale mające znaczenie z punktu widzenia ostatecznej interpretacji uzyskanych wyników. Także kończąca każdy z dwóch artykułów doskonale napisana dyskusja dowodzi dojrzałości naukowej mgr Marii Zimmermann, również poprzez fakt, że potrafi ona też krytycznie spojrzeć na własne projekty wskazując na pewne ograniczenia, które poniekąd wyznaczają kierunki dalszych poszukiwań badawczych.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Rozprawę mgr Marii Zimmermann, składającą się z dwóch komplementarnych artykułów naukowych, które w kompleksowy i twórczy sposób umożliwiają udzielenie odpowiedzi na postawione pytania badawcze, oceniam zdecydowanie pozytywnie. Uważam, że Doktorantka swoją rozprawą doktorską dowiodła, iż posiada podstawowe kompetencje badawcze, jakich oczekuje się od kandydatów na stopień naukowy doktora.

Stwierdzam zatem, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska spełnia warunki określone art. 177 ust. 6 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. z póź. zm.). Dlatego też wnioskuję o dopuszczenie Pani mgr Marii Zimmermann do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, ze względu na wysoki poziom merytoryczny (m.in. dobre podstawy teoretyczne, łączenie badań behawioralnych z neuroobrazowaniem, zaawansowany sposób analizy danych) oraz klarowność i dojrzałość wyводу wnioskuję o wyróżnienie niniejszej rozprawy.

