



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Dr hab. Aleksandra Gruszka-
Gosiewska, prof. UJ
Zakład Psychologii Eksperymentalnej
Instytut Psychologii UJ

06.02.2022 r.

Recenzja pracy doktorskiej mgr Marcina Wojtasińskiego,
pt. *Wpływ przewidywalności ekspozycji bodźca dźwiękowego na orientację
uwagi słuchowej*,
napisanej pod kierunkiem dr hab. Tomasza Jankowskiego, prof. KUL

Wydział Filozoficzny

Instytut Psychologii

Celem projektu badawczego mgr Marcina Wojtasińskiego było określenie wpływu przewidywalności bodźców słuchowych na orientację uwagi w scenach dźwiękowych o różnym stopniu złożoności. Prezentowany projekt ma charakter badań podstawowych i lokuje się w obszarze neuronauki poznawczej. Problem neuronalnych podstaw orientacji uwagi słuchowej został w pracy ujęty z perspektywy teorii kodowania predykcyjnego (TKP), obecnie prawdopodobnie dominującego podejścia w badaniach nad percepcją. W bieżącym projekcie ramy TKP służą autorowi do zrozumienia przebiegu zjawiska orientacji uwagi słuchowej na przewidywalne (tj. powtarzane zgodnie z pewną zasadą) bodźce dźwiękowe. Autor wyraża przekonanie, że dotychczasowe sprzeczne wyniki badań w tym obszarze są pochodną rozbieżności metodologicznych pomiędzy procedurami stosowanymi w różnych laboratoriach, dotyczącymi takich aspektów metody, jak złożoność sceny akustycznej lub natura przewidywalności sekwencji dźwięków (oparta na zasadzie częstości lub kolejności zdarzeń). Doktorant postawił więc pytanie, w jaki sposób przewidywalna częstość i kolejność ekspozycji dźwięku w wymiarze czasowym, przestrzennym i czasowo-przestrzennym wpływa na orientację uwagi słuchowej w prostych i złożonych scenach akustycznych i jakie są mózgowo korelaty tego zjawiska.

W celu uzyskania odpowiedzi na powyższe pytanie, mgr Wojtasiński przeprowadził serię czterech eksperymentów (N=19+20+19+20; minimalna wielkości próby została obliczona a'propi). W każdym z nich osoby badane wykonywały to samo zadanie odróżniania dźwięku prostego od złożonego, ale w różnych warunkach. Po pierwsze, w eksperymentach obowiązywały dwie różne zasady organizacji bodźców, stanowiące podstawę ich

ul. Romana Ingardena 6

30-060 Kraków

tel. 12 663 24 15

www.psychologia.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

Instytut Psychologii

przewidywalności. Bodźce mogły być przewidywalne ze względu na to, że pewne ich warianty występowały znacznie częściej niż inne (zasada częstotliwości). Alternatywnie, pewne sekwencje interwałów lub lokalizacji dźwięków prezentowane były częściej niż inne (zasada kolejności). Po drugie, w ramach każdego z eksperymentów, przewidywalność dotyczyła interwałów pomiędzy zdarzeniami (osoba badana spodziewała się, kiedy może się spodziewać dźwięku), ich źródła (osoba badana spodziewała się, z którego głośnika dźwięk nastąpi), lub obu tych aspektów jednocześnie. Po trzecie, eksperymenty różniły się typem wykorzystanej sceny akustycznej, która mogła mieć charakter prosty lub złożony. Oprócz danych behawioralnych, mgr Wojtasiński sprawdzał ponadto, jaka jest charakterystyka zmian w aktywności bioelektrycznej mózgu, które towarzyszą procesowi orientacji uwagi słuchowej w zaaranżowanych warunkach eksperymentalnych. W tym celu zastosował technikę potencjałów skorelowanych z pobudzeniem (ang. event-related potentials, ERP). Autor postawił 9 kierunkowych hipotez badawczych dotyczących komponentów opisujących wczesne (N1) i późne (P3) etapy przetwarzania informacji. Dodatkowo przeprowadził też eksploracyjną analizę zależności pomiędzy wykonaniem zadania a charakterystyką komponent N3 i P1. W efekcie powstał doskonale przemyślany i dopracowany, ale też bardzo złożony projekt, który dostarczył szeregu interesujących informacji.

Struktura przedłożonej dysertacji jest typowa dla prac empirycznych i odpowiada logice postawionego problemu badawczego. Część teoretyczną rozpoczyna bardzo szerokie wprowadzenie – w rozdziale 1 autor dokonuje przeglądu koncepcji uwagi, tych klasycznych i nowszych, i przedstawia biologiczne podłoże mechanizmów uwagi. W rozdziale 2 dokonuje przeglądu koncepcji przewidywalności (paradygmaty, sposoby nabywania wiedzy o przewidywalności, badania nad przewidywalnością w modalności słuchowej oraz neuronalne podstawy przewidywalności w świetle TKP). Rozdział 3 dostarcza integracji omawianych uprzednio osobno zagadnień i opisuje relacje pomiędzy uwagą i przewidywalnością z perspektywy TKP jako szerokiej ramy teoretycznej. W rozdziale czwartym przedstawiona została metoda badań własnych, zaś w 5 – ich wyniki. Rozdział 6 zawiera propozycję interpretacji uzyskanych rezultatów – z uwzględnieniem każdego eksperymentu osobno i wszystkich łącznie, a także szczegółową analizę ograniczeń przeprowadzonych badań. Stronę formalną pracy oceniam wysoko. Doktorant w bardzo dobrym stylu i zrozumiale opisuje złożone zagadnienia.

Do największych walorów recenzowanego projektu badawczego należą w mojej ocenie:

ul. Romana Ingardena 6

30-060 Kraków

tel. 12 663 24 15

www.psychologia.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

1. Poziom naukowy pracy. Bardzo duże wrażenie zrobiło na mnie staranne przygotowanie teoretyczne projektu i poziom metodologiczny przedstawionych badań. Realizacja tego przedsięwzięcia wymagała połączenia ogromnej wiedzy i umiejętności warsztatowych różnego rodzaju.
2. Erudycyjny, niezwykle szeroki przegląd literatury, który stanowi zaplecze teoretyczne przedstawionej pracy. Pozwolił on na usystematyzowanie dotychczasowej wiedzy w obszarze badań nad słuchową reakcją orientacyjną i jej korelatami mózgowymi. Uzyskanie interesujących wyników o potencjalnie istotnym znaczeniu.
3. Przemyślany plan badawczy obejmujący systematyczną manipulację wybranymi zmiennymi pozwolił ujawnić m. in., że dwie uwzględnione zasady uczenia się statystycznego rozkładu sygnałów z otoczenia – dotyczące częstości vs kolejności zdarzeń – odmiennie wpływają na proces orientacji uwagi słuchowej. Rozkład sygnałów zgodny z zasadą częstości znajdował swoje odzwierciedlenie w amplitudzie komponenty P3, natomiast zgodny z zasadą kolejności – w amplitudzie komponenty N1. Zdaniem autora ta obserwacja rozwija naszą wiedzę o trzecim obok procesów odgórnych i oddolnych elemencie ukierunkowywania uwagi – doświadczeniu, i ta uwaga wydaje mi się słuszna i interesująca. Autor wykazał ponadto, że obie formy przewidywalności – czasowa i przestrzenna – znajdują swoje odzwierciedlenie głównie w amplitudzie komponenty N1.

Wydział Filozoficzny

Instytut Psychologii

Podkreślając wnikliwość refleksji teoretycznej i warsztat badawczy mgr Wojtasińskiego widoczne w recenzowanym projekcie, chciałabym postawić pewne pytania i podnieść kwestie do dyskusji. Dotyczą one przede wszystkim aspektów metodologicznych pracy i sposobu analiz danych:

1. Pierwsze pytanie dotyczy tego, jaka reakcja była podstawą przeprowadzonych analiz. Zadanie wykonywane przez osoby badane polegało na odróżnianiu dźwięku prostego od złożonego (nie wiadomo, jaka była proporcja tych dźwięków). Klucz reakcji miał dwa klawisze położone w układzie wertykalnym; naciśnięcie przez osobę badaną klucza „1” oznaczało „dźwięk prosty”, zaś „5” – „dźwięk złożony” (nie przedstawiono instrukcji, nie mam też pewności, czy osoby badane reagowały jedną czy obiema rękami). Nie wiadomo jednak, jakie reakcje uwzględniono w analizach. Czy (prawidłowe) odpowiedzi na bodźce proste i złożone analizowano łącznie (jako jeden typ reakcji – prawidłowe, w odróżnieniu do wykluczanych z analizy odpowiedzi błędnych), czy też oddzielnie (jako dwie kategorie: prawidłowe reakcje

ul. Romana Ingardena 6

30-060 Kraków

tel. 12 663 24 15

www.psychologia.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

Instytut Psychologii

- na bodźce proste oraz prawidłowe reakcje na bodźce złożone; chyba nie, bo żadnych analiz w odniesieniu do typu bodźca nie przedstawiono)? Ujmowanie łączne reakcji na bodźce proste i złożone wydaje mi się co najmniej nadmiernym uproszczeniem i wymagałoby przynajmniej sprawdzenia (na poziomie behawioralnym i mózgowym), czy przetwarzanie obu typów bodźców przebiega analogicznie. Nie jestem też pewna, czy analizie poddawano wyłącznie odpowiedzi na bodźce „spodziewane” – a więc następujące w interwałach/lokalizacjach dominujących w danym warunku, czy też wszystkie odpowiedzi w danym bloku (zakładam, że nie wszystkie, bo mielibyśmy wówczas do czynienia z połączeniem reakcji na bodźce spodziewane i niespodziewane). Podsumowując, jakie reakcje zostały uwzględnione w przeprowadzonych analizach?
2. Manipulacja dotycząca długości interwałów czasowych była niezwykle subtelna. Czas trwania poszczególnych interwałów różnił się o zaledwie 250 ms. Czy różnica tego rzędu była rzeczywiście optymalna w kontekście przeprowadzanego badania, pozwalając dyskryminować układy bodźców (i oddzielać układ „typowy” czyli przewidywalny od nietypowego)?
 3. W eksperymentach II i IV, na poziomie behawioralnym nie zaobserwowano efektu facylitacji (poprawy wykonania zadania), który w założeniu miał być pochodną przewidywalności stymulacji (efekt facylitacji „powinien obejmować facylitację behawioralną i wzrost amplitudy”; str. 82). Podobne braki efektu facylitacji można zaobserwować w wybranych eksperymentach w poszczególnych blokach (np. w eksperymencie I czas wykonania zadania był istotnie krótszy tylko w warunku czasowo-przestrzennym w porównaniu do warunku braku przewidywalności; natomiast wykonanie zadania w warunkach czasowym i przestrzennym nie różniło się od warunku losowej prezentacji; s. 97). Jak zatem należy interpretować sytuację, w której zaobserwowanym efektem mózgowym nie towarzyszył efekt behawioralny? Czy w tej sytuacji możemy nadal mówić o reakcji orientacyjnej uwagi?
 4. W swoich analizach teoretycznych i pytaniach badawczych autor nie uwzględnił fali niezgodności (ang. *mismatch negativity*; MMN), która jest komponentą charakterystycznym dla zastosowanych manipulacji dźwiękowych. Wiadomo o niej, że pojawia się (wraz z P3a) w sytuacji zaskoczenia i towarzyszy automatycznej detekcji bodźców niespodziewanych. Doktorant dokonał wnikliwego i obszernego

ul. Romana Ingardena 6

30-060 Kraków

tel. 12 663 24 15

www.psychologia.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

przeglądu literatury dotyczącej komponenty N1 z lat 80. i 90. ubiegłego wieku, poświęcając zaledwie jeden akapit fali MMN i najnowszym badaniom w tym względzie ("Choć wywołanie MMN nie wymaga uwagi, [...] to badania sugerują, że [...] jest skorelowana dodatnio z zaangażowaniem uwagi na sygnały słuchowe i ujemnie z koncentracją uwagi będącej wynikiem wzrostu trudności zadania", str. 39). Być może w trakcie obrony autor mógłby rozbudować argumentację, dlaczego analiza MMN nie jest interesująca w kontekście podjętego w tej pracy problemu badawczego. Ewentualnie być może doktorant mógłby przedstawić topografię i wyniki analizy dla tego załamka (lub wykazać, że załamku tego brak w zarejestrowanym sygnale).

5. Komponenta P3, nazywana też P300, jest w zasadzie całym kompleksem składowych. Wielu badaczy (np. Dien i in., 2004; Polich, 2007) wyróżnia P3a (rejestrowane w odprowadzeniu czołowym środkowym Fz) i P3b (rejestrowane w odprowadzeniu ciemieniowym środkowym Pz). Ich zdaniem P3a odnosi się do automatycznej reakcji na nowe, niespodziewane zdarzenia, zaś P3b - do kontrolowanego przetwarzania zdarzeń związanych z zadaniem (zgoda badaczy co do funkcjonalnego znaczenia tej komponenty jest mniejsza). Wydaje się, że taki podział byłby interesujący również w kontekście recenzowanego projektu i zastanawiam się, dlaczego doktorant nie zdecydował się na rozbieżność analiz P3 na osobne analizy P3a i P3b. Zwraca też uwagę, że zaobserwowana w poszczególnych eksperymentach składowa P3 ogólnie była raczej słaba (charakteryzował ją dość krótki czas trwania i raczej niska amplituda).
6. Tabela 2 (str. 96) przedstawia okna czasowe analizowanych komponent (P1, N1, N2 i P3). Zwłaszcza dla komponentu P1 okna są dość zróżnicowane – te zaobserwowane dla eksperymentów I i II w porównaniu do III i IV prawie się nie nakładają na siebie. Jaka jest możliwa interpretacja tej różnicy?
7. Analiza wariancji zastosowana do sprawdzenia wpływu różnych typów przewidywalności na czas wykonania zadania uwzględnia układ czynników wewnątrzobiektywnych 1x4 (S+T+, S+T-, S-T+, S-T-; S oznacza manipulację czynnikiem przestrzeni, T - czasu). Jednak właściwszy wydaje mi się układ 2x2x2 czynniki wewnątrzobiektywne: tj. 2 x przewidywalność czasowa (T+, T-), 2 x przewidywalność przestrzenna (S+, S-) oraz typ dźwięku (prosty, złożony). Czynniki

Wydział Filozoficzny

Instytut Psychologii

ul. Romana Ingardena 6

30-060 Kraków

tel. 12 663 24 15

www.psychologia.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

Instytut Psychologii

przewidywalności T i S oraz typ dźwięku zmieniają się bowiem systematycznie w obrębie warunków zadania.

8. W części 6.5 Wnioski ogólne autor podkreśla, że „W czterech przeprowadzonych eksperymentach weryfikujących wpływ przewidywalności pojawiania się dźwięku w wymiarze czasowym, przestrzennym i przestrzenno-czasowym na orientację uwagi słuchowej udało się zaobserwować szereg wspólnych właściwości”. Następnie porównuje wyniki i wnioskuje z relacji pomiędzy eksperymentami (np. str. 125: eksperymenty I i III „są jedynymi, w których do tej pory udało się zaobserwować efekt zróżnicowania pomiędzy warunkami eksperymentalnymi na poziomie późniejszego komponentu związanego z zadania (...).”, albo: „Zasada częstości generowała wyższą amplitudę komponentu P3 dla wymiaru czasowo-przestrzennego w porównaniu do braku przewidywalności”). Autor nie przedstawia jednak żadnych formalnych (statystycznych) porównań wyników poszczególnych eksperymentów, a te wnioski są wyciągane „na oko”. Doceniając niezwykle interesujący charakter poczynionych obserwacji (na co wskazuję we wcześniejszej części swojej recenzji) zastanawiałam się jednocześnie, czy możliwa i sensowna byłaby łączna analiza (czy może raczej metaanaliza) wyników uzyskanych w czterech przeprowadzonych tu eksperymentach. Biorąc pod uwagę spójność zastosowanych w nich manipulacji eksperymentalnych, taka analiza wydaje się możliwa, a pozwoliłyby wyciągać znacznie bardziej wiarygodne wnioski.

Powyższe pytania i uwagi mają w większości charakter polemiczny i uzupełniający, i nie podważają mojej wysokiej oceny projektu. Pozostałe pytania/ uwagi to drobne kwestie wymagające uzupełnienia w ewentualnej publikacji:

- Jaką głośność miał biały szum („o zrównoważonej głośności”; s. 88)?

- Informacja na str. 88 "Elektrody ułożone były zgodnie

z międzynarodowym systemem rozmieszczenia 10-20" wymaga korekty.

W przypadku liczby 64 elektrod wykorzystanych w badaniu mówimy o "rozszerzonym systemie 10-20".

- Zgodnie z opisem na str. 93, elektrod FCz i Fz użyto odpowiednio jako elektrod referencyjnej i uziemiającej. W trakcie re-referencji sygnału do elektrod usznych musiała nastąpić rekonstrukcja sygnału z elektrody Fz użytej do dalszych analiz. Należy uzupełnić tę informację w podrozdziale 4.5 Rejestracja sygnału EEG.

ul. Romana Ingardena 6

30-060 Kraków

tel. 12 663 24 15

www.psychologia.uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

Instytut Psychologii

Przechodząc do oceny ogólnej stwierdzam, że przedstawione w ramach rozprawy doktorskiej mgr Marcina Wojtasińskiego badania przyczyniają się do pogłębienia wiedzy na temat relacji pomiędzy przewidywalnością bodźców dźwiękowych i reakcją orientacyjną uwagi słuchowej oraz jej podłożem mózgowym. Przedłożona rozprawa pozwala wysoko ocenić warsztat empiryczny doktoranta i jego przygotowanie do samodzielnej pracy naukowej, zaś uzyskane wyniki – być może po pewnych uzupełnieniach analiz – mają szansę na publikację w dobrym czasopiśmie w dziedzinie. Dlatego z pełnym przekonaniem stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Marcina Wojtasińskiego odpowiada warunkom określonym w art. 13 p.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. nr 65 poz. 595, wraz kolejnymi nowelizacjami w 2011 i 2014 r., do których odsyła Ustawa z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce; art. 175, 176 i 179. Dz. U. poz. 1669) oraz wnoszę do Wysockiej Rady Wydziału Nauk Społecznych Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II o dalsze postępowanie w przewodzie doktorskim.

ul. Romana Ingardena 6

30-060 Kraków

tel. 12 663 24 15

www.psychologia.uj.edu.pl