



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Kraków, 13 grudnia 2021

dr hab. Magdalena Senderecka, prof. UJ
Instytut Filozofii
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

**Recenzja pracy doktorskiej mgra Pawła Motyki,
pt. *Informacyjna rola sensomotorycznych stanów ciała
w kształtowaniu treści świadomości wzrokowej,*
napisanej pod kierunkiem prof. dra hab. Andrzeja Nowaka**

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

Rozprawa doktorska mgra Pawła Motyki dotyczy wpływu aktywności sensomotorycznej na świadomość wzrokową i wpisuje się w szerszy nurt badań nad multisensorycznymi podstawami kształtowania się wrażeń. Prace badawcze Doktoranta osadzone są w paradygmacie rywalizacji obuocznej, w przebiegu której dochodzi do naprzemiennego pojawiania się w świadomości osoby badanej dwóch różnych obrazów, prezentowanych oddzielnie do każdego oka. Metoda ta daje możliwość określenia, jaki wpływ na dostępność percepcyjną jednego bądź drugiego obrazu mają sygnały napływające z innych modalności zmysłowych, takich jak słuch, dotyk, węch, a także zmysł równowagi czy propriocepcji. Z możliwości tej skorzystał Doktorant, aby sprawdzić, czy aktywność ruchowa wydłuża czas postrzegania zgodnych z nią obrazów podczas rywalizacji obuocznej, a w konsekwencji czy można w sposób uprawniony mówić o determinowaniu świadomego dostępu do bodźców wzrokowych przez informacje sensomotoryczne. Pytania te wprost wskazują na główny cel projektu badawczego, zrealizowanego przez Doktoranta.

Praca doktorska mgra Pawła Motyki składa się z dwóch artykułów opublikowanych w czasopiśmie indeksowanym w bazie Web of Science. Pierwszy z nich ukazał się w multidyscyplinarnym piśmie *PLOS ONE* (IF = 3.240), drugi natomiast w piśmie *Perception* (IF = 1.490), które cieszy się szczególną rozpoznawalnością wśród badaczy przebiegu procesów sensorycznych. Oba artykuły mają formę doniesień z badań empirycznych i zostały opublikowane ze współautorami, przy czym zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku Doktorant pełni wśród nich wiodącą rolę. Wskazuje na to kolejność autorów, przyjęcie odpowiedzialności za prowadzenie korespondencji, jak również – w przypadku pierwszego z artykułów – *explicite*

ul. Grodzka 52
31-044 Kraków
tel. +48 (12) 663-17-32
filozofia@uj.edu.pl
<https://filozofia.uj.edu.pl/>



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

wskazany wkład wszystkich autorów (tego ostatniego elementu zabrakło w przypadku drugiej publikacji). Oba artykuły ukazały się w 2021, dlatego chwilowo nie znalazły jeszcze szerszego oddźwięku w środowisku naukowym w postaci cytowań, jestem jednak przekonana, że pojawienie się odwołań do tych prac w literaturze przedmiotu jest kwestią najbliższych miesięcy. Wspomniany zestaw artykułów zdecydowanie spełnia wymagania ustawowe stawiane pracom doktorskim pod względem ilościowym. Poza artykułami, w skład rozprawy wchodzi autoreferat, który w jasny sposób przedstawia założenia projektu, jego cele, przeprowadzone eksperymenty, uzyskane wyniki oraz płynące z nich wnioski. Uwidacznia także spójność całego przedsięwzięcia badawczego. Ze względu na tę ostatnią cechę – niepodważalną spójność i jednorodność badań, wchodzących w skład rozprawy (co swoją drogą świadczy o konsekwentnej realizacji przemyślanego planu badawczego), większość moich uwag przedstawionych poniżej, zarówno tych entuzjastycznych, jak i nieco bardziej krytycznych, odnosi się jednocześnie do obu artykułów.

Głównym celem badań opisanych w artykule pierwszym było określenie wpływu *kierunku ruchu* na czas postrzegania zgodnych lub niezgodnych z nim wizualizacji, natomiast w artykule drugim – określenie wpływu *prędkości ruchu* na czas postrzegania obrazów zmieniających się z optymalną lub nieoptymalną względem tegoż ruchu prędkością. W obu przypadkach postawiono hipotezę, wedle której wizualizacje zgodne co do kierunku lub prędkości z wykonywanym ruchem będą charakteryzować się większą dostępnością percepcyjną od wizualizacji z nim niezgodnych. Celem pobocznym obu badań było sprawdzenie, czy zakładane efekty będą silniejsze, tj. czy będą utrzymywać się dłużej, u osób charakteryzujących się większą precyzją odbioru sygnałów proprioceptywnych pochodzących z ciała. W przypadku obu artykułów hipotezy sformułowano w klarowny sposób i przekonująco poparto je zarówno rozważaniami teoretycznymi, jak i wnioskami wyprowadzonymi z obszernego przeglądu wcześniejszych badań.

Pomiary zaplanowano starannie, z dużą dbałością o dobór odpowiednich narzędzi. Wybór paradygmatu rywalizacji obuocznnej (jednego z trzech dostępnych paradygmatów opierających się na supresji międzyocznnej) został przemyślany i poparty przekonującymi argumentami. Manipulacja kierunkiem oraz prędkością ruchu odbywała się za pośrednictwem elektrycznej bieżni, natomiast wizualizacje były prezentowane przy wykorzystaniu technologii wirtualnej rzeczywistości i miały na celu wywołanie wrażenia poruszania się w trójwymiarowym tunelu. Na uznanie zasługuje tutaj zarówno stworzenie

ul. Grodzka 52
31-044 Kraków
tel. +48 (12) 663-17-32
filozofia@uj.edu.pl
<https://filozofia.uj.edu.pl/>



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

wizualizacji daleko bardziej realistycznych od tych, które były stosowane we wcześniejszych badaniach, jak również zadbanie o współliniowość ruchu na bieżni i iluzorycznego ruchu w wirtualnej przestrzeni. W badaniu opisanym w artykule drugim dodatkowo zwraca uwagę indywidualny dobór prędkości wizualizacji dla każdej osoby badanej, ustalony w ramach sesji kalibracyjnej. Na pochwałę bez wątpienia zasługuje też przeprowadzenie interesujących analiz eksploracyjnych, dotyczących czasowej dynamiki zmian dwóch wariantów wizualizacji w świadomości wzrokowej osób badanych. Docenić należy także różnorodność zastosowanych metod pomiaru zmiennych, zarówno samoopisowych, jak i behawioralnych, w tym wykorzystanie nowych paradygmatów do mierzenia stopnia precyzji proprioceptywnej.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazały, że zgodność między prędkością wizualizacji a prędkością ruchu na bieżni odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu się treści świadomości wzrokowej. Z kolei hipotezy dotyczące efektu związanego ze zgodności kierunku ruchu oraz roli różnic indywidualnych nie potwierdziły się. Wszystkie te wyniki poddano wielowątkowej dyskusji, bardzo dobrze osadzonej w literaturze przedmiotu, uwzględniającej różne perspektywy teoretyczne i alternatywne interpretacje. W dyskusji wskazano także na ograniczenia przeprowadzonych badań. Moja ocena wszystkich wspomnianych wyżej merytorycznych elementów pracy jest zdecydowanie pozytywna.

Przechodząc do zapowiedzianych wcześniej uwag krytycznych, chciałabym zaznaczyć, że wiele z nich odnosi się do wad, które dość powszechnie występują w pracach badawczych realizowanych w ramach psychologii eksperymentalnej oraz psychologii różnic indywidualnych. Sytuacja ta wynika przede wszystkim stąd, iż dopiero ostatnie lata przyniosły wysyp prac uwidaczniających wadliwość niektórych rozwiązań metodologicznych i statystycznych, które do niedawna nie wzbudzały wątpliwości wśród eksperymentatorów. Uwzględniając taki stan rzeczy, moje komentarze traktuję zatem bardziej jak punkt wyjścia do dyskusji o kształcie przyszłych projektów badawczych niż jak polemikę z tymi, które zostały już wykonane.

(1) W przypadku obu artykułów zwraca uwagę relatywnie niewielka liczba osób badanych. W pierwszym badaniu udział wzięło 41 osób, przy czym finalne analizy przeprowadzono na 29 osobach. Z kolei w drugim badaniu początkowo liczba osób wynosiła 46, w finalnych analizach zmniejszyła się jednak do 33. W obu przypadkach Doktorant słusznie podkreślił, że przebadana próba przekracza swoją liczebnością te, które pojawiały się we

ul. Grodzka 52

31-044 Kraków

tel. +48 (12) 663-17-32

filozofia@uj.edu.pl

<https://filozofia.uj.edu.pl/>



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

wcześniejszych pracach realizowanych w tym nurcie badań. Odwołanie takie może być jednak o tyle problematyczne, że przez wiele lat standardową praktyką wśród psychologów i neuronaukowców było prowadzenie badań o niskiej mocy statystycznej i jednocześnie publikowanie tylko tych z nich, w których pojawiały się istotne wyniki. Taka wybiórczość doprowadziła do wyolbrzymienia wielkości efektów (Button et al., 2013; Gelman & Carlin, 2014). W konsekwencji wyznaczanie wielkości próby w badaniach z przyszłości w oparciu o wielkość próby w badaniach z przeszłości może być niewystarczające.

(2) O ile w przypadku powtarzanych pomiarów wspomniana wielkość prób nie musi bezdyskusyjnie prowadzić do problemów, o tyle stwarza je już w przypadku podejścia korelacyjnego, które zostało wykorzystane do zweryfikowania hipotez odnoszących się do różnic indywidualnych. Moc wykrywania efektów między osobami jest zazwyczaj znacznie niższa niż moc wykrywania efektów wewnątrz osób, stąd konieczność stosowania zdecydowanie liczniejszych prób. Jak podaje w ramach ilustracji Yarkoni (2009), moc wykrycia efektu o wielkości $d = 0.8$ przy użyciu testu t dla prób zależnych na 20 osobach przy $p < .001$ wynosi ok. 40%, podczas gdy moc wykrycia porównywalnego efektu korelacyjnego $r = 0.36$ na tej samej próbie wynosi 2.6%.

(3) Połączenie w jednym badaniu podejścia eksperymentalnego z podejściem korelacyjnym stwarza też problemy na poziomie koncepcyjnym, wynikające z przeciwstawnych oczekiwań formułowanych względem wariacji odpowiedzi, a w konsekwencji rzetelności pomiarów w tych dwóch podejściach. W przypadku poszukiwania różnic między warunkami zadania eksperymentalnego, oczekujemy jak największej spójności odpowiedzi (małej wariacji) wewnątrz tych warunków. Natomiast w przypadku poszukiwania różnic między osobami badanymi, oczekujemy jak największej zmienności tych samych odpowiedzi, co prowadzi do sprzeczności. Niestety ten „paradoks rzetelności” ciąży także na większości klasycznych paradygmatów psychologii eksperymentalnej, które zostały zapożyczone przez psychologię różnic indywidualnych (Hedge et al., 2018).

(4) W przypadku pierwszego artykułu czymś bardzo pożądanym byłoby indywidualne dobranie prędkości wizualizacji dla każdej osoby badanej, tak jak zostało to wykonane w artykule drugim. W pierwszym badaniu prędkości te zostały wyznaczone w badaniach przeprowadzonych na 11 osobach, które nie stanowiły docelowej grupy eksperymentalnej. Istnieje zatem pewne

ul. Grodzka 52

31-044 Kraków

tel. +48 (12) 663-17-32

filozofia@uj.edu.pl

<https://filozofia.uj.edu.pl/>



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

prawdopodobieństwo, że wartości te nie były optymalnie dobrane dla osób badanych, co mogło rzutować na finalny wynik (współczynnik zmienności obliczony dla prędkości obu wizualizacji (w przód oraz w tył) wyniósł 33%). Na marginesie rozważań dotyczących doboru prędkości warto wspomnieć, że w przypadku analiz na 11 osobach można było zastosować nieparametryczną alternatywę testu t.

(5) Ostatnia pomniejsza uwaga łączy się z dodatkowym badaniem, którego wyniki zostały opublikowane w ramach artykułu pierwszego. W badaniu tym, odwrotnie niż w badaniu głównym, zastosowano wyższą prędkość wizualizacji dla ruchu w tył, mniejszą natomiast w przód. Nie jest jednak dla mnie jasne, dlaczego niższa prędkość miała różne wartości w zadaniu głównym (0.69 m/s) i dodatkowym (0.60 m/s). (Wyższa prędkość w obu przypadkach wynosiła 0.95 m/s). Dodatkowo w przyszłości byłabym bardzo ciekawa wyników replikacji obu tych badań w wersji łączącej razem wszystkie warunki, tj. dwa kierunki ruchu, dwa kierunki wizualizacji i dwie prędkości wizualizacji.

Przechodząc do podsumowań należy koniecznie podkreślić, że Doktorant aktywnie angażuje się w dobre praktyki związane z otwartą nauką i zapewnia nieograniczony dostęp do danych oraz skryptów z analizami. Co również warte uwypuklenia, opisane w rozprawie prace badawcze Doktoranta zostały zrealizowane w ramach dwóch kierowanych przez niego grantów NCN (Preludium i Etiuda). Oznacza to, że jego skuteczność w pracy naukowej nie ogranicza się do prowadzenia badań, ale obejmuje także umiejętność pozyskiwania na te badania odpowiednich środków finansowych. Warto również wspomnieć, że dwa artykuły stanowiące rozprawę doktorską mgra Pawła Motyki stanowią jedynie część jego bogatego dorobku publikacyjnego. W zestawie dotychczasowych prac, których Doktorant jest współautorem, znalazł się choćby artykuł opublikowany w czasopiśmie z najwyższej światowej półki, tj. w *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Ogółem publikacje mgra Pawła Motyki już teraz cieszą się rozpoznawalnością w międzynarodowym środowisku naukowym (liczba cytowań wszystkich opublikowanych przez niego prac wg Google Scholar na dzień 13.12 wynosi 76).

W ramach finalnej konkluzji, stwierdzam, że rozprawa doktorska mgra Pawła Motyki bez wątpienia zasługuje na ocenę pozytywną, świadczy o umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy badawczej i stanowi oryginalne rozwiązanie ważnego problemu naukowego. Doktorant bardzo dobrze orientuje się w literaturze interesującego go przedmiotu oraz potrafi

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

ul. Grodzka 52

31-044 Kraków

tel. +48 (12) 663-17-32

filozofia@uj.edu.pl

<https://filozofia.uj.edu.pl/>



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

z powodzeniem dokonać jej krytycznego opracowania. Przedstawione w pracy badania empiryczne wskazują na wysokie kompetencje Doktoranta w zakresie planowania i prowadzenia badań behawioralnych (ze szczególnym uwzględnieniem paradygmatu rywalizacji obuocznej), a także w zakresie analizy i interpretacji uzyskanych wyników. Oba artykuły, wchodzące w skład rozprawy doktorskiej, zostały napisane poprawnie pod względem językowym, mają jasny przekaz i klarowną strukturę. Uważam, że przedmiotowa rozprawa wnosi znaczący wkład do światowej literatury oraz spełnia wszystkie ustawowe warunki o tytule i stopniach naukowych. Z przekonaniem wnioskuję o dopuszczenie mgra Pawła Motyki do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

Magdalena Senderecka

Literatura cytowana:

Button, K. S., Ioannidis, J. P., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14, 365–376.

Gelman, A., & Carlin, J. (2014). Beyond power calculations: Assessing type S (sign) and type M (magnitude) errors. *Perspectives on Psychological Science*, 9, 641–651.

Hedge, C., Powell, G., & Sumner, P. (2018). The reliability paradox: Why robust cognitive tasks do not produce reliable individual differences. *Behavior Research Methods*, 50, 1166–1186.

Yarkoni, T. (2009). Big correlations in little studies: Inflated fMRI correlations reflect low statistical power—Commentary on Vul et al.(2009). *Perspectives on Psychological Science*, 4, 294–298.

ul. Grodzka 52
31-044 Kraków
tel. +48 (12) 663-17-32
filozofia@uj.edu.pl
<https://filozofia.uj.edu.pl/>



**Wniosek o wyróżnienie pracy doktorskiej mgra Pawła Motyki,
pt. *Informacyjna rola sensomotorycznych stanów ciała
w kształtowaniu treści świadomości wzrokowej,*
napisanej pod kierunkiem prof. dra hab. Andrzeja Nowaka**

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

Celem pracy doktorskiej mgra Pawła Motyki było określenie, czy bieżąca aktywność sensomotoryczna może zwiększać dostępność percepcyjną zgodnych z nią obrazów. Zrealizowane dotychczas badania koncentrowały się głównie na roli aktywności sensomotorycznej w procesie uczenia się postrzegania środowiska oraz adaptacji do zachodzących w nim zmian. W zdecydowanie mniejszym stopniu dotyczyły natomiast wpływu działań motorycznych na świadomy dostęp do bodźców wzrokowych. Podjęty przez Doktoranta problem badawczy wypada zatem uznać za bez wątpienia aktualny, oryginalny i nowatorski.

Pomysłowość zaproponowanego przez Doktoranta ujęcia tkwi w skoncentrowaniu badań na zależności między globalnym ruchem ciała (podczas chodu do przodu lub do tyłu) a zmieniającą się perspektywą optyczną, którą manipulowano w oparciu o paradygmat rywalizacji obuocznej. Chód jest aktywnością sensomotoryczną, która (1) wykształca się wcześniej w toku rozwoju osobniczego, (2) występuje uniwersalnie w codziennym doświadczeniu, (3) może być badana w środowisku bliskim naturalnemu. Wcześniejsze badania były pod tym względem dalece bardziej ograniczone, gdyż dotyczyły dość specyficznych aktywności (np. koncentrowały się na powiązaniu między ruchami dłoni sterującej myszką komputerową a przemieszczaniem się obiektów na ekranie komputera).

Dzięki tak pomysłowemu zaprojektowaniu badania Doktorant mógł przetestować oryginalną tezę (nie poddaną wcześniej weryfikacji), wedle której wizualizacje zgodne co do kierunku lub prędkości z wykonywanym ruchem charakteryzują się większą dostępnością percepcyjną od wizualizacji z nimi niezgodnych.

Projekt doktorski zrealizowany przez mgra Pawła Motykę posiada znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne. Uzyskane wyniki okazały się nie

ul. Grodzka 52
31-044 Kraków
tel. +48 (12) 663-17-32
filozofia@uj.edu.pl
<https://filozofia.uj.edu.pl/>



**UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE**

w pełni potwierdzać postawioną tezę, otwierając tym samym drogę do konstruowania i weryfikowania nowych modeli procesów integracji multisensorycznej oraz projektowania kolejnych badań. Uzyskane wyniki mogą także przełożyć się na udoskonalenie programów tworzonych w środowisku rzeczywistości wirtualnej, używanych w celach szkoleniowych, rehabilitacyjnych czy rozrywkowych.

W moim odczuciu wymienione wyżej walory pracy w pełni uzasadniają wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.

Wydział Filozoficzny

Instytut Filozofii

Magdalena Senderecka

ul. Grodzka 52
31-044 Kraków
tel. +48 (12) 663-17-32
filozofia@uj.edu.pl
<https://filozofia.uj.edu.pl/>