dr hab. Artur Gołaś prof. AWF Katowice
Kierownik Katedry Sportów Indywidualnych
40-065 Katowice, Mikołowska 72a
Tel: 668130099

Katowice, 13.10.2024r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Autor: mgr Magdalena Prończuk

pt. "Wpływ treningu EEG Biofeedback na czas reakcji oraz motywację u sportowców"

1. WSTĘP

Recenzja pracy doktorskiej zawsze jest bardzo ważnym elementem rozwoju naukowego młodego badacza. Wymagania ustawowe nakładają głównie na Autora rozprawy doktorskiej, aby praca ta stanowiła oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Pod tym kątem będzie, zatem recenzowana niniejsza praca doktorska.

Rozprawa doktorska Pani mgr Magdaleny Prończuk pt.: *"Wpływ treningu EEG Biofeedback na czas reakcji oraz motywację u sportowców"* napisana została w Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku pod kierunkiem promotora dr hab. Piotra Żmijewskiego, jako cykl opublikowanych i monotematycznych publikacji naukowych.

2. PRZEDMIOT I CEL ROZPRAWY

Podstawowym celem procesu treningowego jest maksymalizacja osiągnięć sportowych poprzez między innymi doskonalenie umiejętności technicznych i taktycznych sportowców oraz podnoszenie poziomu motorycznej gotowości zawodników. W tym procesie coraz większą uwagę trenerów i badaczy skupia trening mentalny. Taki trening realizowany jest często w połączeniu z wykorzystaniem elektroencefalografii (EEG) ze zwrotnym sprzężeniem, stąd nazwa tego treningu

EEG biofeedback. Dotychczasowe ustalenia naukowe sugerują, że większa wytrzymałość fizyczna i pośrednio psychiczna sportowca, w tym ich zdolność do koncentracji uwagi pod presją konkurencji, znacząco wpływa na poprawę wyników podczas zawodów. Wysoka koncentracja uwagi (skupienia się na określonym zadaniu) i powiązana z nią podwyższona czujność (gotowość do zareagowania na bodźce zewnętrzne) osiągana w optymalnych warunkach pobudzenia układu nerwowego, mogą usprawnić procesy poznawcze i skrócić czas reakcji. Przy tym, nie można pomijać osobniczych predyspozycji przyswajania nowych umiejętności. Wprowadzanie nowoczesnych technik zarządzania pobudzeniem w ramach treningu mentalnego zawodników, takich jak szkolenie metodą EEG biofeedback oraz opracowanie optymalnych protokołów treningowych zwiększających potencjał zawodników może stanowić istotny wkład w rozwój dotychczasowej bazy narzędzi stosowanych w dziedzinie psychologii sportu. Przeprowadzone do tej pory badania wskazują, że sportowcy w wyniku treningu EEG biofeedback mogą nauczyć się generowania i utrzymywania określonej aktywności neuronalnej mózgu.

Podsumowując, osiągnięcia sportowe są determinowane przez złożoną interakcję różnych czynników, w tym motywacji, treningu i obciążenia zewnętrznego. Sposób, w jaki te czynniki oddziałują na siebie, może mieć istotne konsekwencje dla zdolności sportowca do osiągania najlepszych wyników. W szczególności wpływ różnic w motywacji na osiągnięcia może być znaczący, zwłaszcza w przypadku aktywności o wysokiej intensywności, takich jak podnoszenie ciężarów. Wyciskanie leżąc na ławce płaskiej jest osobną dyscypliną sportową oraz stanowi podstawę wielu programów treningu siły mięśniowej wymagając od ćwiczącego poza wysiłkiem fizycznym dużych nakładów pracy „mentalnej", aby osiągnąć maksymalny wynik.

Przedstawione w recenzowanej dysertacji trzy prace empiryczne zmierzały do określenia możliwości poprawy motywacji oraz czasu reakcji poprzez zastosowanie ukierunkowanego treningu EEG biofeedback. W tym celu, jedno z badań ukierunkowane było na określenie wpływu treningu EEG biofeedback na motywację zawodników trójboju siłowego podczas ćwiczenia wyciskania na ławce w zależności od obciążenia zewnętrznego i poziomu wytrenowania. W kolejnym badaniu oceniano wpływu treningu EEG na czas reakcji zawodników kardy narodowej judo, a także podjęto działania ukierunkowane na opracowanie optymalnego protokołu treningu EEG pod względem liczby sesji i czasu ich trwania. Natomiast, głównym celem trzeciego prezentowanego badania, było określenie, które fale Theta czy Beta, są istotnymi predykatorami czasów reakcji prostych i złożonych w Wiedeńskim Systemie Testów.

Wspólnym mianownikiem tych badań było zastosowanie technologii EEG biofeedbacku w kontekście poprawy zarówno motywacji, jak i czasów reakcji prostej i złożonej sportowców. Ostatecznym celem było określenie efektów oddziaływania metody biofeedbacku EEG na wybrane

cechy zdolności do rywalizacji i treningu sportowego. Badania ukierunkowane zostały na także na określenie związków między aktywnością mózgu a psychologicznymi oraz fizycznymi aspektami osiągnięć sportowych.

Na potrzeby pracy doktorskiej wybrano trzy publikacje naukowe, tworzące zwarty tematycznie cykl, mianowicie:

1. **Magdalena Prończuk**, Tomasz Chamera, Jarosław Markowski, Jan Pilch, Wojciech Smólka, Adam Zając, Adam Maszczyk. The impact of EEG biofeedback training on the athletes' motivation and bench press performance. *Biology of Sport*. 2024, Vol. 41, nr 4, s. 1737-1743. Impact Factor: 5.6; MNiSW: 140
2. **Magdalena Prończuk**, Grzegorz Trybek, Artur Terbalyan, Jarosław Markowski, Jan Pilch, Michał Krzysztofik, Maciej Kostrzewa, Aleksandra Mostowik, Adam Maszczyk. The Effects of EEG Biofeedback Training on Visual Reaction Time in Judo Athletes. *Journal of Human Kinetics*. 2023, Vol. 89, s. 247-258. Impact Factor: 2.3; MNiSW: 140
3. **Magdalena Prończuk**, Tomasz Chamera, Alicja Markiel, Jerzy Markowski, Jan Plich, Piotr Żmijewski, Adam Maszczyk. Influence of Beta and Theta Waves as Predictors of Simple and Complex Reaction Times in Examined Groups of Judo Athletes during the Vienna Test. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2023, Vol. 15(4), s. 2-11. Impact Factor: 0.8; MNiSW: 70

Łączna liczba punktów przypisana opublikowanym artykułom naukowym wynosi:

- 350 punktów według wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych ogłoszonym przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Komunikat Ministra Nauki z dnia 05 stycznia 2024 roku).
- 8.7 punktów Impact Factor (IF) według bazy Journal Citation Reports (JCR) z dnia 06.04.2024 r.

1. OCENA ROZPRAWY

Oceniając rozprawy o charakterze badawczym, należy mieć na uwadze fakt, iż analiza będąca podstawowym narzędziem pozyskania dowodów naukowych, posiada najwyższą wartość informacyjną, jeżeli spełnione są wszelkie wymogi dotyczące zastosowania zasadnych narzędzi analitycznych. Dotyczy to głównie określenia liczebności odpowiedniej próby badawczej. Tylko takie postępowanie pozwoli na dokonanie odpowiednich uogólnień w odniesieniu do uzyskanych

wyników badań, a tym samym wniosków.

Układ autoreferatu prezentującego rozprawę doktorską w postaci zbioru opublikowanych i monotematycznych artykułów naukowych jest dobrze opracowany. Jest przejrzysty i logiczny. Oczywiście można wskazać kilka uwag, ale mają one charakter subiektywny, zatem nie będę w tym momencie ich prezentował, a skupię się na merytorycznej ocenie autoreferatu mgr Magdaleny Prończuk.

W niniejszej pracy doktorskiej w pierwszym artykule (*The impact of EEG biofeedback training on the athletes' motivation and bench press performance*), celem badań było określenie efektów oddziaływania treningu siłowego wspieranego treningiem motywacyjnym i EEG biofeedback na wskaźniki motywacji i zdolność wysiłkową zawodników specjalizujących się w wyciskaniu sztangi leżąc, podczas ćwiczeń na ławce leżąc, z oceną zróżnicowania efektów ze względu na obciążenie zewnętrzne i poziom wytrenowania..

Badaniem objęto 18 zawodników wyciskania sztangi leżąc, którzy zostali podzieleni na dwie grupy: średniozaawansowaną (IG) i zaawansowaną (AG). Sesje treningowe odbywały się, co trzy dni, każda trwała 27 minut, obejmując 5×3-minutowe interwały z okresami odpoczynku. W analizie zmian motywacji wykorzystano wskaźniki aktywności mózgu rejestrowane przy pomocy EEG-. FAI, a do oceny zdolności wysiłkowej maksymalny ciężar wyciskany przez badanych. W doborze obciążeń wykorzystano wskaźniki relatywne maksymalnego obciążenia w pojedynczym powtórzeniu (tj. % 1RM).

Oddziaływanie treningowe realizowano na punktach Fp1, Fp2 i Cz (zob. rycina 1), promując odpowiednio rytmy beta1 i SMR (rytm sensomotoryczny). SMR jest jednym z obszarów, które mogą być obserwowane i regulowane. Rytm ten można obserwować z zakresie częstotliwości 12-15Hz, a wzrost amplitudy i stabilności rytmu SMR jest często związany z poprawą koncentracji, kontroli ruchowej oraz funkcjonowania poznawczego. U każdego badanego rejestrowano także szczytową częstotliwość alfa (PAF). Pomiary wykonano podczas 5 sesji z 3-minutową przerwą na odpoczynek pomiędzy nimi, aby uniknąć potencjalnych skutków zmęczenia. Sesje polegały na wykonaniu jednego powtórzenia ze sztangą do wyciskania na ławce płaskiej z obciążeniem od 35% ciężaru maksymalnego w pojedynczym powtórzeniu (1RM) do 100% 1RM. Do każdej sesji treningowej zastosowano standardowy protokół rozgrzewki, obejmujący ogólną rozgrzewkę (5 minut) na ręcznym ergometrze rowerowym (tętno około 130 uderzeń na minutę) i ćwiczeń siłowych bez obciążenia zewnętrznego, angażujących całe ciało. Wartość 1RM określono według protokołu Tilliara i Saeterbakkena. 1RM zdefiniowane zostało, jako najwyższe obciążenie, z jakim badany wykonał ćwiczenie przy zachowaniu poprawnej techniki, w pełnym zakresie ruchu bez pomocy obecnych asystentów. Zapisy EEG przeprowadzono zgodnie z procedurami Międzynarodowej Federacji Neurofizjologii Klinicznej i Amerykańskiego Towarzystwa EEG. Zapis EEG

rejestrowano przy użyciu elektrod skalpowych AG/AgCl, umieszczonych według międzynarodowego systemu 10–20. Zapis EEG wykonano na 24-kanałowym systemie Deused Truscan. Częstotliwość próbkowania wynosiła 1024/s. Impedancja elektrody została utrzymana poniżej 5 kiloomów. Zastosowano filtr sieciowy 50 Hz oraz filtr górnoprzepustowy i dolnoprzepustowy (odpowiednio 1 i 40 Hz). Pomiar rozpoczynano od 2-minutowego zapisu EEG w stanie spoczynku. Najpierw sprawdzano zapis przy zamkniętych oczach pod kątem padaczkowych wzorców elektroencefalograficznych lub innych nieprawidłowości. Pozostałą część nagrania i całą analizę przeprowadzono z otwartymi oczami. Piętnaście sekund przed każdą próbą wyciskania na ławce zadaniem badanego było skupienie się i zmotywowanie do wykonania zadania. Przerwy odpoczynku pomiędzy seriami wynosiły 5 minut. Przeanalizowano 15-sekundowe odcinki nagrania przed próbą z elektrod F3 i F4 i ręcznie podzielono je na 1-sekundowe epoki. Usunięto te, które wykazywały artefakty spowodowane dodatkową współwystępującą aktywnością mięśni. Wynik średni poddano szybkiej transformacie Fouriera. Eksportowano moc widmową (μV2) w zakresie alfa (8–13 Hz). Na koniec moc alfa elektrod EEG F3 i F4 przekształcono logarytmicznie i obliczono wynik asymetrii czołowej alfa, odejmując wartość w punkcie F3 od wartości w punkcie F4. W związku z tym dla każdej fazy koncentracji przed podniesieniem sztangi obliczono wskaźnik czołowej asymetrii alfa (FAI) według wzoru zaproponowanego przez Coana i Allena (2003).

Na podstawie wyników stwierdzono, że EEG biofeedback może być przydatnym narzędziem w procesie szkolenia sportowego oraz narzędziem do optymalnego wspierania treningu mentalnego w treningu siły.

W kolejnym, drugim artykule badawczym (*The Effects of EEG Biofeedback Training on Visual Reaction Time in Judo Athletes*), celem badań było określenie czy wpływ programów treningowych z wykorzystaniem EEG biofeedback na czas reakcji będzie zróżnicowany ze względu na częstotliwość sesji i czas trwania sesji u zawodników judo.

Badania przeprowadzono w grupie 24 zawodników kadry narodowej Polskiego Związku Judo. Wybraną grupę losowo podzielono na dwie podgrupy: eksperymentalną i kontrolną. Badanie przeprowadzono w czterech cyklach różniących się częstotliwością i czasem trwania sesji neurofeedbacku (NFB), zarówno w grupie kontrolnej, jak i eksperymentalnej. Pierwszy cykl treningowy składał się z 15 sesji szkoleniowych, prowadzonych, co drugi dzień, a każda sesja trwała 10 min. W drugim cyklu badawczym wzrosła częstotliwość sesji treningowych, natomiast czas trwania każdej sesji uległ skróceniu. Sesje szkoleniowe odbywały się codziennie, a każda sesja trwała 4 minuty. W trzecim cyklu badawczym treningi odbywały się codziennie, jednak ich czas trwania został wydłużony do 10 min. Ostatecznie czwarty cykl badawczy składał się z 4 minutowych sesji szkoleniowych odbywających się, co drugi dzień. Wszystkie cztery cykle badawcze przeplatane były czterotygodniową przerwą. Podczas każdej sesji treningowej we

wszystkich cyklach dokładnie monitorowano procent czasu spędzonego powyżej progu. Próg ten zwiększono w przypadku fal wzmocnionych i w dół w przypadku fal zahamowanych. Wpływ treningu NFB na czas reakcji wzrokowej zawodników judo oceniano za pomocą komputerowych prostych i złożonych testów czasu reakcji wraz z wybranymi próbami Vienna Test System (VTS).

Trening EEG biofeedback wykonywany był przy użyciu oprogramowania Biograf Infiniti 6.0 oraz 5 – kanałowego urządzenia dekodującego ProComp5 z sensorem EEG, pozwalającego na odbiór wysokiej, jakości sygnału o niskiej zawartości szumów. Jakość urządzenia potwierdzona została certyfikatem ISO oraz certyfikatem medycznym CE. Przed przystąpieniem do rejestracji sygnału EEG każdorazowo sprawdzano poziom impedancji elektrod oraz międzyelektrodowy za pomocą wbudowanego czujnika impedancji. Warunkiem rozpoczęcia diagnozy oraz treningu EEG biofeedback było uzyskanie poziomu impedancji poniżej 5 kΩ oraz pomiaru między elektrodami różniącego się od siebie nie więcej niż o 1 kΩ.

Każda sesja treningowa w poszczególnych cyklach została poprzedzona wykonaniem 3minutowej jednokanałowej diagnozy EEG z trzema odprowadzeniami o podłączeniu referencyjnym. W tym czasie osoba badana proszona była o wykonanie następujących czynności: pozostawanie w pozycji siedzącej z oczami otwartymi przez okres jednej minuty, pozostawanie w pozycji siedzącej z oczami zamkniętymi przez okres jednej minuty, pozostanie w pozycji siedzącej z oczami otwartymi z dodatkowym zadaniem aktywizującym w postaci odliczania od tyłu, co 7 od 100. W czasie diagnozy elektroda referencyjna umieszczana była na lewym płatku ucha, uziemienie na prawym, a elektroda aktywna w punkcie Cz, zgodnie z międzynarodowym systemem 10 – 20 (zob.ryc.1). Podczas treningu EEG biofeedback natomiast elektroda aktywna umieszczana była w punkcie C3, co umożliwiło realizację głównego celu szkolenia, jakim było kształtowanie zdolności utrzymywania optymalnej równowagi pomiędzy czynnością fal szybkich (beta) oraz fal wolnych (theta), odpowiedzialnych za osiąganie stanu koncentracji oraz skupienia przez zawodnika. W trakcie każdej sesji EEG biofeedback kontrolowany był również procent czasu powyżej progu, stanowiący główną miarę postępu badanego, co umożliwiło optymalizację poziomu trudności treningu dla każdego zawodnika.

Przeprowadzone analizy danych pomiarowych oraz uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że:

1. Największą poprawę czasów reakcji uzyskano w przypadku zadań o charakterze złożonym, co wskazuje na dużą skuteczność treningu EEG biofeedback w doskonaleniu tej zdolności.
2. Największą efektywność treningu EEG biofeedback w doskonaleniu czasów reakcji złożonej zaobserwowano w wyniku przeprowadzenia czterominutowych sesji szkoleniowych o zmniejszonej częstotliwości, natomiast dziesięciominutowy trening o

zwiększonej częstotliwości okazał się najkorzystniejszą konfiguracją w przypadku doskonalenia szybkości reakcji prostej.

W trzeciej publikacji (*Influence of Beta and Theta waves as predictors of simple and complex reaction times in examined groups of judo athletes during the Vienna test*), badania polegały na określeniu i wyznaczeniu istotnych predyktorów czasów reakcji prostych i złożonych u zawodników judo, biorąc pod uwagę fale Theta i Beta.

W badaniu wzięło udział 24 zawodników judo, wybranych metodą doboru mieszanego (celowego i losowego). Badanie przeprowadzono w dwóch cyklach, zróżnicowanych pod względem częstotliwości, ale o takim samym czasie trwania sesji EEG biofeedbacku, zarówno w grupie kontrolnej, jak i eksperymentalnej. Pierwszy cykl badania składał się z 15 sesji odbywających się, co drugi dzień. Każda sesja treningowa trwała 4 minuty i była modyfikacją treningu Dupee (2016). Druga seria badań, która odbyła się po sześciotygodniowej przerwie, była modyfikacją programu szkoleniowego Thompsona (2008), charakteryzującą się większą częstotliwością spotkań (codziennie), przy czym czas trwania jednej sesji szkoleniowej pozostał taki sam jak w poprzednim cyklu, tj. 4 minuty. Podczas każdej sesji monitorowano procent czasu powyżej progu, który korygowano w górę lub w dół dla fal wzmocnionych i hamowanych, tak, aby poziom trudności treningu był optymalny i dostosowany do indywidualnych postępów każdego sportowca. Podstawowym protokołem treningowym w grupie eksperymentalnej był trening beta1/theta, stosowany w celu zwiększenia koncentracji i uzyskania tzw. „zawężenia uwagi" u sportowców. Wpływ treningu neurofeedbacku na szybkość reakcji wzrokowej zawodników judo zweryfikowano na wybranych próbkach z Vienna Test System (VTS).

Wyniki tego badania wskazują, że fale Theta są istotnymi ($p=0.001$) predyktorami czasów reakcji prostych i złożonych wizualnych u zawodników judo. Wyniki analizy regresji pokazały, że zmienne Theta miały istotny wpływ na czas reakcji w badanej grupie eksperymentalnej. Oznacza to, że aktywność fal Theta w mózgu judoków może być kluczowym czynnikiem determinującym szybkość reakcji zarówno na bodźce proste, jak i złożone. Natomiast fale Beta, chociaż również wykazały istotność statystyczną, miały mniejszy wpływ na czas reakcji w porównaniu do fal Theta.

Badania wykazały, że sportowcy z grupy eksperymentalnej w wyniku wdrożenia protokołu beta1/theta istotnie statystycznie poprawili czas reakcji prostych i złożonych po każdym cyklu treningowym. Podobnych zmian nie zaobserwowano w grupie kontrolnej. Wyniki sugerują, że trening neurofeedbacku może znacząco poprawić umiejętności reakcji w kontekście sportowym. Jednak dla pełniejszego zrozumienia i potwierdzenia tych efektów konieczne są dalsze dobrze kontrolowane badani.

Zwieńczeniem autoreferatu pracy doktorskiej jest rozdział *Wnioski,* który prezentuje w sposób zwięzły ogólne wnioski wynikające z trzech badań stanowiących dzieło.

Szkoda jednak, że autorka nie wspomina jednoznacznie o elementach pozwalających ocenić oryginalność oraz nowatorstwo przeprowadzonych badań.

A skoro autorka sama autokrytycznie nie wypunktowała aspektów opisujących oryginalność oraz nowatorstwo przeprowadzonych badań (pisze jedynie o ich wartościach aplikacyjnych), recenzent spróbuje zrobić to w Jej imieniu. **Mianowicie, do oryginalnych i najważniejszych aspektów autoreferatu stanowiącego rozprawę oraz innych czynników charakteryzujących kandydata do stopnia doktora, zaliczam**:

- Bardzo zwięzły autoreferat oparty na **trzech** publikacjach o łącznej wartości 8.7 punktów IF, w których mgr Magdalena Prończuk jest pierwszym autorem, **co samo w sobie predysponuje do wnioskowania o wyróżnienie doktoranta**.
- Zastosowane metody i narzędzia pomiarowe, w celu przeprowadzenia eksperymentów, rzadko spotykane w polskich publikacjach naukowych.
- Zastosowane narzędzia analityczne oraz szczegółowy ich opis (opisane dokładnie w prezentowanych pracach.
- Próbę badawczą określoną w ilościach wystarczających do uogólnienia wyników badań na populację podstawową.

Podsumowując stwierdzam, że cel badawczy rozprawy stanowiącej cykl monotematycznych opublikowanych artykułów naukowych, został osiągnięty, a wynikające z niego zadania szczegółowe zrealizowane. Podane w zakończeniu wnioski należy uznać za właściwe. Praca zawiera istotne wyniki badań. Autorka wykazała się dobrą znajomością problematyki badawczej. Zgromadzenie materiału badawczego oraz staranne i wielokierunkowe opracowanie tego materiału sprawia, że rozprawa doktorska mgr Magdaleny Prończuk ma znaczące wartości poznawcze, wzbogacające wiedzę z zakresu nauk o kulturze fizycznej.

1. UWAGI KRYTYCZNE

W każdej recenzji pracy naukowej, pewien jej akapit, fragment dotyczy uwag krytycznych do przedstawionych badań. Nie jest to zapewne miłe dla Autorki, jednak niezbędne. Służy, bowiem nie tylko wypunktowywaniu ewentualnych błędów, ale w szczególności pozwala na poprawę warsztatu badawczego osoby ocenianej. Autorzy nie powinni, zatem odnosić wrażenia działań negatywnych ze strony recenzenta, a raczej, jako dalszy ciąg naukowej dysputy, która zawiera zarówno krytykę jak również pochwałę i akceptację działań.

Po zapoznaniu się z autoreferatem rozprawy doktorskiej monotematycznego cyklu publikacji naukowych mgr Magdaleny Prończuk pt. „Wpływ treningu EEG Biofeedback na czas reakcji oraz motywację u sportowców" nasuwają się następujące uwagi krytyczne i związane z nimi pytania:

- W niektórych fragmentach autoreferatu widoczne są uproszczenia językowe, które niezbyt pasują do pracy naukowej np. w bardzo dobrze przygotowanym rozdziale *Wnioski,* w pierwszym zdaniu możemy przeczytać takie sformułowanie:, podczas gdy ***fale beta lepiej przewidują czas reakcji w treningach o mniejszej częstotliwości*** (punkt 3)….. . Fale nie mogą przewidywać czasów reakcji. Raczej powinno zostać zapisane, ze modele predykcyjne, które stworzyła autorka w lepszym stopniu mogą przewidzieć czasy reakcji z wykorzystaniem częstotliwości fal Beta.
- Ten sam wspomniany powyżej rozdział, jest zwięzły. Brakuje jednak w moim odczuciu jednego. Mianowicie, hipotez badawczych, nawet jednej, zbiorczej. Tym samym brakuje w autoreferacie, jednoznacznego podsumowywania pomagającego w jeszcze większym stopniu połączyć wszystkie publikacje i podkreślić ich związek monotematyczny. Co było tego przyczyną?

5. WNIOSKI

Stwierdzam, że doktorantka wykazała się wiedzą i właściwym przygotowaniem do pracy badawczej pomimo wspomnianych kilku zaledwie błędów czy nieścisłości, które jednak mogą przydarzyć się każdemu, kto ma do czynienia z nauką i przygotowywaniem prac naukowych. Praca z wysoce reprezentatywnym materiałem badawczym oraz umiejętność odpowiedniego analizowania oraz wnioskowania sprawia, że recenzowana rozprawa doktorska, jak już wcześniej zostało to wspomniane, wzbogaca wiedzę z zakresu nauk o kulturze fizycznej. Analizując całościowy dorobek doktorantki oraz wartość i ilość wybranych monotematycznych publikacji naukowych stanowiących rozprawę doktorską, można śmiało stwierdzić, iż Pani mgr Magdalena Prończuk zasłużyła w pełni na nadanie mu zaszczytnego stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej.

Doktorantka wykazała się odpowiednimi umiejętnościami eksperymentalnymi oraz zastosowaniem nowoczesnych narzędzi pomiarowych i metod analitycznych. Uzyskane w rozprawie wyniki badań analitycznych mają bardzo dużą wartość praktyczną. Autoreferat charakteryzuje się dobrym poziomem narracji. Wyszczególnione uwagi krytyczne dotyczące aspektu zasad redagowania dokumentu naukowego lub prezentowania uzyskanych wyników oraz wniosków, nie podważają natomiast wartości merytorycznej oraz pozytywnej oceny recenzowanej rozprawy doktorskiej. Powinny jedynie służyć polepszeniu „warsztatu pracy młodego naukowca".

WNIOSEK KOŃCOWY

Uważam, że rozprawa doktorska magister Magdaleny Prończuk pt. " *Wpływ treningu EEG Biofeedback na czas reakcji oraz motywację u sportowców*", stanowi samodzielne rozwiązanie ważnego i aktualnego zagadnienia naukowego i spełnia kryteria oraz wszystkie wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce -t.j. Dz. U. z 2021 r. poz.478 z późn. zm.

Stwierdzam tym samym, iż autoreferat rozprawy doktorskiej, jako monotematyczny cykl publikacji naukowych pod wspólnym tytułem " *Wpływ treningu EEG Biofeedback na czas reakcji oraz motywację u sportowców*" kwalifikuje Panią magister Magdalenę Prończuk do nadania stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej.

Wnioskuję, zatem do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. J. Śniadeckiego w Gdańsku, o dopuszczenie Pani magister Magdaleny Prończuk, do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, wnioskuję również o wyróżnienie niniejszej pracy.

dr hab. Artur Gołaś prof. AWF Katowice

Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach
Katedra Sportów Indywidualnych,
40-065 Katowice, Mikołowska 72a

Artur Gołaś