

Matczak, Dawid, Wieczorek, Marta. Effectiveness of learning complex motor activity and the model of manual dexterity in children aged 9-10 years. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022;12(10):122-131. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.10.015> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/40341> <https://zenodo.org/record/7158853>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2022;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike.

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 15.09.2022. Revised: 20.09.2022. Accepted: 07.10.2022.

Effectiveness of learning complex motor activity and the model of manual dexterity in children aged 9-10 years Skuteczność uczenia się złożonej czynności ruchowej a model ręczności dzieci w wieku 9-10 lat

Dawid Matczak

Calisia University - Kalisz, Poland

<https://orcid.org/0000-0002-1978-4699>

Marta Wieczorek

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

<https://orcid.org/0000-0002-1978-4699>

Abstract

Introduction

Learning is a complex and multi-dimensional process that depends on cognitive and emotional processes and the development of functional systems of the human body. One type of learning is motor learning. Its course and effects depend on many factors. One of the factors may be lateralization. Differences between intellectual and motor learning tend to be blurred when learning a complex motor activity takes place.

Purpose

The cognitive aim of the study is to assessment of the effectiveness (speed, efficiency, durability) of learning complex motor activity in relation to the selected aspect of physical development (the model of manual dexterity) of a selected group of girls and boys.

Materials and methods:

The study was conducted among 73 children (44 boys and 29 girls) aged 9 - 10 years. Authors used the pedagogical experiment method and the research tool was the program for learning how to juggle three tennis balls. To assess the selected aspects of physical development we chose the direct categorized observation method. As research tools Authors used the Vienna Test System (VTS)

Results:

Most of the examined girls and boys were characterized by an established model of manualness. Subjects with a fixed model of manualness learned faster and more effectively than people with an undetermined model of manualness. The examined girls with a fixed model of manuality achieved more lasting learning outcomes than girls with an unspecified model. Such a relationship was not observed in the group of boys.

Conclusions:

Boys and girls who are characterized by a fixed model of handedness achieve a higher effectiveness of learning a complex motor activity.

Keywords: motor learning; complex motor activity.laterality,

Wprowadzenie

Jednym z rodzajów uczenia się przez człowieka jest *uczenie się motoryczne*. Określenie *motoryczne uczenie się* uwzględnia przemiany procesów wewnętrznych organizmu oraz zewnętrzny poziom zmian wykonywania ruchu. *Motoryczne uczenie się* odnosi się więc nie tylko do widocznych ruchów, ale przede wszystkim do procesów sterujących nimi (Okoń 1998, Grabowski 1999). Tomaszewski (1992) podaje, że liczy się nie tylko część wykonawczo-ruchowa, ale podobnie jak w uczeniu się intelektualnym ważne są podsystemy emocjonalne, integracyjne, poznawcze czy interioryzacyjne. Petryński (2003) podkreśla, że w procesie uczenia się bierze udział całość organizmu i osobowości,

a więc jest to jedność bio-psycho-społeczna. Determinanty motorycznego uczenia się są takie jak uczenia się intelektualnego. Szczególną rolę odgrywają jednak cechy rozwoju fizycznego uczącego się. Według Osińskiego (2003) należą do nich: poziom rozwoju fizycznego (somatycznego i motorycznego) oraz genetyczne, morfologiczne oraz środowiskowe uwarunkowania predyspozycji i zdolności motorycznych.

Skuteczność, według *Słownika języka polskiego*, to działanie, które przynosi efekt (PWN 2020). Tomaszewski (1992, s. 99) podaje, że skuteczne uczenie się to „zmiany, które są względnie trwałe, nie zależą od procesów obwodowych w receptorach i efektorach, i nie są wyłącznie skutkiem dojrzewiania organizmu”. Raczek (2010) wymienia kryteria, które najczęściej stosuje się w ocenie skuteczności motorycznego uczenia się: szybkość – to czas potrzebny do wykonania zadania, skutkujący zmniejszeniem liczby prób; poziom (efektywność) – to wymiar, który określa stopień wprawy i wykonania; przypisanie wyników do norm i wzorców; trwałość – to przechowywanie w pamięci, odporność na zmęczenie i zakłócenie doświadczeń uczenia się obecnego na uczenie się późniejsze.

Ważną rolę w skutecznym działaniu człowieka pełni zlateralizowanie. Lateralizacja to pojęcie pochodzenia łacińskiego (*latus* = strona). Spionek, która jako pierwsza w Polsce zajmowała się tym zagadnieniem, określa lateralizację jako proces powstawania czynnościowej przewagi jednego z dwóch symetrycznych organów ciała ludzkiego (np. ręce, oczy, nogi) związany z przewagą jednej z półkul mózgowych (za: Wieczorek, Świerczek 2009). Taki stan prowadzi do zwiększenia sprawności jednej strony ciała i jest nazywany asymetrią lub stronnością. Termin lateralizacja według Osińskiego (2003, s. 288) oznacza „wyraźną przewagę kończyn; czy narządu jednej strony ciała nad drugą w zakresie precyzji i koordynacji ruchów”.

Asymetria może dotyczyć zarówno budowy ciała (asymetria morfologiczna) jak i funkcji poszczególnych jego części (asymetria funkcjonalna), która jest związana z asymetrią czynnościową organów ciała ludzkiego. Asymetria funkcjonalna wynika z dominowania jednej z półkul mózgowych w sterowaniu określonymi działaniami człowieka. Oprócz asymetrii morfologicznej i funkcjonalnej w literaturze przedmiotu pojawia się jeszcze pojęcie asymetrii dynamicznej. Jest to zakres różnicy, jaki występuje między kończynami lub narządami po przeciwnych stronach ciała (odnosząc się do różnic ilościowych – np. siła lewej i prawej ręki) (Koszczyk 1991, Osiński 2003).

Asymetria funkcjonalna może być opisywana przez jej kierunek i profil. Kierunek to ilość osób w danej grupie, która charakteryzuje się określoną stronnością w obrębie kończyn górnych, dolnych, uszu czy oczu. Profil asymetrii funkcjonalnej, nazywany również modelem stronności, to układ stronności kończyny górnej, dolnej, uszu lub oczu, który występuje u poszczególnych osobników danej grupy. Wyróżnia się trzy profile (modele) asymetrii funkcjonalnej (Bogdanowicz 1992):

— Profil jednorodny (ustalony) – gdy narządy ruchu oraz zmysłu dominują po lewej lub prawej stronie osi ciała. Ten model zlateralizowania jest uważany za optymalny i przeważający u osób dorosłych;

— Profil niejednorodny (skrzyżowany) – występuje przewaga narządów ruchu i zmysłu, ale nie po tej samej stronie (np. praworęczność, lewooczość i prawonożność);

— Profil niestabilny (słaby) – gdy brakuje dominacji narządów ruchu i zmysłu (np. oburęczność, obuoczość, obunożność), świadczy o braku wykształcenia się dominacji jednej z półkul mózgowych.

Według Bogdanowicz (1992) oraz Osińskiego (2003) profil niestabilny może świadczyć o opóźnionym lub zaburzonym dojrzewianiu układu nerwowego.

Wielu autorów (Osiński 2003, Starosta 2008, Korendo 2010, Cieszyńska 2011, Knapik 2017) potwierdza, że lateralizacja to jedna z prawidłowości rozwoju człowieka. Dzieci z nieprawidłowo przebiegającą lateralizacją mają problemy w rozwoju mowy oraz z umiejętnościami pisanie, liczenia i czytania. Knapik (2013) badając zależności między lateralizacją a wybranymi problemami językowymi zauważyła, że występowanie zaburzeń mowy jest czynnikiem, który koreluje ze skrzyżowaną i niestabilną lateralizacją.

Dzieci, które są słabo zlateralizowane, są mniej zręczne, mają słabszą koordynację ruchową w porównaniu do rówieśników z wyraźną lateralizacją. W efekcie mają obniżoną szybkość i dokładność ruchów. Zazzo (1974) podaje, że oburęczność jest najmniej pożądaną formułą z punktu widzenia równowagi psychoruchowej. Wysoki poziom zlateralizowania decyduje o sprawniejszym działaniu, a więc warunkuje przebieg procesu uczenia się (Koszczyk 1991, Bogdanowicz 1992, Wieczorek 2005, Wieczorek i Świerczek 2009, Wieczorek 2011, Wieczorek i Kuriata 2013).

Wieczorek (1997), Kram i wsp. (2013) podjęli próby określenia zależności między procesem lateralizacji a efektami uczenia się różnorodnych umiejętności szkolnych, w tym także czynności ruchowych. Wieczorek (1997) uzyskała wyniki, które wskazują na zależność szybkości uczenia się złożonej czynności ruchowej od profilu asymetrii funkcjonalnej. Podaje, że dzieci, które szybciej i efektywniej opanowały złożoną czynność ruchową, w zdecydowanej większości miały ustalony profil asymetrii funkcjonalnej. Kram i wsp. (2013) spróbowali określić jakie są związki między profilem asymetrii funkcjonalnej a funkcjami poznawczymi dzieci w wieku przedszkolnym. Najwyższe wyniki

uzyskały dzieci z ustalonym profilem asymetrii, a najniższe, dzieci o niestalonym profilu (diagnoza percepcji słuchowej, wzrokowej, graficznej, użycie języka - komunikacji oraz pamięci).

Cel pracy

Z powyższych rozważań teoretycznych wynika cel poznawczy przeprowadzonych badań, którym jest ocena skuteczności (szybkości, efektywności, trwałości) uczenia się złożonej czynności ruchowej w odniesieniu do wybranego aspektu rozwoju fizycznego (zlateralizowanie) wybranej grupy dziewcząt i chłopców.

Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Jaki jest poziom zlateralizowania funkcji kończyn górnych badanych dziewcząt i chłopców?
2. Jakie zależności występują między zlateralizowaniem funkcji kończyn górnych a szybkością uczenia się złożonej czynności ruchowej u badanych dziewcząt i chłopców?
3. Jakie zależności występują między zlateralizowaniem funkcji kończyn górnych a efektywnością uczenia się złożonej czynności ruchowej u badanych dziewcząt i chłopców?
4. Jakie zależności występują między zlateralizowaniem funkcji kończyn górnych a trwałością uczenia się złożonej czynności ruchowej u badanych dziewcząt i chłopców?

Material i metody

Badania realizowane były w Szkole Podstawowej w Koźminku w województwie Wielkopolskim. Grupę badaną stanowiło 73 uczniów (44 chłopców i 29 dziewcząt) w wieku 9 – 10 lat (byli to wszyscy uczniowie tej szkoły, którzy uczęszczali do klas IV). Ta grupa wiekowa nazywana jest „złotym wiekiem dziecka”. Ten okres życia sprzyja rozwojowi wszystkich zdolności motorycznych, w szczególności zdolności koordynacyjnych (Osiński 2003, Ignasiak 2013, Raczek 2010)

Do oceny zlateralizowania wybrano metodę obserwacji bezpośredniej, skategoryzowanej (Rubacha 2016). Jako narzędzie wykorzystano Testy Wiedeńskiego Systemu (test MLS).

Test MLS można wykorzystać do oceny określonych subtelnych (precyzyjnych) sprawności motorycznych kończyn górnych (celowanie, drzenie rąk, stukanie, śledzenie liniowe, wstawianie długich szpilek). Test MLS wykonuje się osobno prawą i lewą kończyną górną (dla każdej z prób). Na potrzeby oceny wyników nazwałem je dominującą

i przeciwną. Ręka dominująca to ta, którą badany określił jako sprawniejszą w stosunku do ręki przeciwnej. W pracy skorzystałem z czterech prób testu MLS (celowanie, drzenie rąk, stukanie, wstawienie długich szpilek). Wydają się one kluczowe dla wykonania złożonej czynności ruchowej, jaką jest żonglowanie trzema piłeczkami.

Aby określić poziom zlateralizowania, wyliczono wartość bezwzględną różnicy średnich wyników testu MLS między ręką dominującą a przeciwną. Wynik ten określił poziom asymetrii badanych zmiennych. Ponadto na podstawie wszystkich wyników prób testu MLS uzyskanych ręką dominującą i przeciwną (celowanie, drzenie rąk, stukanie, wstawienie długich szpilek) określono model ręczności badanych. Model ten mógł być ustalony lub niestalony. Za model ustalony przyjęto stan, gdy badani osiągnęli wyższe wyniki w większości prób i parametrów testu

MLS daną ręką.

Za model niestalony przyjęto stan, w którym badani uzyskiwali wyniki mieszane (lewą i prawą ręką) w teście MLS.

Do badań nad szybkością, efektywnością i trwałością uczenia się złożonej czynności ruchowej wykorzystano metodę eksperymentu pedagogicznego w warunkach naturalnych. Zastosowano technikę jednej grupy. Wybraną złożoną czynnością ruchową było żonglowanie trzema piłeczkami tenisowymi. Żonglowanie piłeczkami tenisowymi jest czynnością złożoną koordynacyjnie a jednocześnie dostępną do opanowania dla dzieci 9 –10- letnich. Badania odbywały się w trzech etapach: I etap – sześć lekcji wychowania fizycznego, które odbyły się w ciągu trzech tygodni; po trzech miesiącach II etap – cztery lekcje w czasie dwóch tygodni; po kolejnych trzech III etap – dwie lekcje w ciągu jednego tygodnia.

Skuteczność uczenia się określono przez jego efektywność, szybkość i trwałość. Przy ocenie szybkości wykorzystano Wskaźnik Szybkości Uczenia się (WSU) opracowany przez Wieczorek (1999). Wyższa wartość WSU świadczy o szybszym uczeniu się.

Efektywność określono na podstawie efektu (opanowanego kroku) osiągniętego na ostatniej lekcji danego etapu badania. Zgodnie z zastosowaną metodyką uczenia się żonglowania opanowanie 4. kroku uważane jest za elementarne opanowanie tej złożonej czynności ruchowej (Wieczorek 1997).

Trwałość określona została na podstawie porównania efektów końcowych uzyskanych w powtarzanych seriach zajęć po trzech i po kolejnych trzech miesiącach (potrójne określenie efektów uczenia się).

Wyniki

Na początku na podstawie wyników w teście MLS, ustalono model ręczności badanych. Wśród chłopców, 72,5% badanych miało ustalony, a 37,5% nieustalony model ręczności, czyli brakuje dominacji kończyny górnej. Wśród dziewcząt, 69% badanych ma model ustalony, a 31% nieustalony model ręczności.

W pierwszej kolejności sprawdzono związki między modelem ręczności a szybkością uczenia się złożonej czynności ruchowej. Na I etapie badawczym w grupie chłopców najwięcej osób, które uczyły się wolno, były to osoby o modelu nieustalonym (25%). Na II etapie badawczym, również, największa liczba chłopców, która uczyła się wolno charakteryzowała się modelem ręczności nieustalonym (93,7%). Jednie osoby o ustalonym modelu ręczności uczyły się szybko. Szybkość uczenia się z III etapu badawczego jest bardzo zbliżona do szybkości uczenia się z II etapu. Nadal, tylko osoby o modelu ustalonym uczyły się szybko (tab. 1).

Tabela 1. Szybkość uczenia się złożonej czynności ruchowej a model ręczności w grupie chłopców na danym etapie badań

Szybkość uczenia się wg. WSU1	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Szybkość uczenia się wg. WSU2	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Szybkość uczenia się wg. WSU3	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony
Szybko	0%	0%	Szybko	7%	0%	Szybko	7%	0%
Średnio	96,5%	75%	Średnio	17,2%	6,3%	Średnio	14%	6,3%
Wolno	3,5%	25%	Wolno	75,8%	93,7%	Wolno	79%	93,7%

WSU – wskaźnik szybkiego uczenia się w danym etapie badawczym

W grupie dziewcząt, podobnie jak u chłopców, na I etapie badawczym najwięcej osób, które uczyły się wolno, charakteryzowało się nieustalonym modelem ręczności. Na II etapie badań szybkość uczenia się między osobami o modelu ustalonym i nieustalonym była do siebie zbliżona. Jednak na III etapie badawczym, tylko osoby o ustalonym modelu ręczności uczyły się szybko (tab. 2).

Tabela 2. Szybkość uczenia się złożonej czynności ruchowej a model ręczności w grupie dziewcząt na danym etapie badań

Szybkość uczenia się wg. WSU1	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Szybkość uczenia się wg. WSU2	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Szybkość uczenia się wg. WSU3	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony
Szybko	0%	0%	Szybko	0%	0%	Szybko	15%	0%
Średnio	96,5%	77,7%	Średnio	25%	33,3%	Średnio	10%	22,3%
Wolno	3,5%	22,3%	Wolno	75%	66,7%	Wolno	75%	77,7%

WSU – wskaźnik szybkiego uczenia się w danym etapie badawczym

Podsumowując, można stwierdzić, że model ustalony warunkuje szybkość uczenia się chłopców i dziewcząt. Osoby o modelu ręczności ustalonym uczyły się zdecydowanie szybciej niż osoby o modelu ręczności nieustalonym (tab. 1,2).

Kolejno dokonano analizy związków między modelem ręczności badanych dziewcząt i chłopców a uzyskanymi efektami uczenia się.

Najsłabsze efekty w I etapie badań w grupie chłopców uzyskali uczniowie o modelu nieustalonym. Efektywniej uczyły się osoby o modelu ustalonym. Już na koniec I etapu osiągnęły krok 6. Na II etapie badań zauważyłem już więcej zależności między uzyskanym efektem a modelem ręczności osób badanych. Najlepsze efekty uzyskiwały osoby o modelu ustalonym. Na III etapie badań po raz kolejny najlepsze efekty osiągnęły tylko osoby o

ustalonym modelu ręczności. Opanowały one ostatni 6 krok. Osoby o modelu nieustalonym nie osiągnęły kroku 5. i 6. (tab. 3).

Tabela 3. Efektywność uczenia się złożonej czynności ruchowej a model ręczności w grupie chłopców w danym etapie badań

Efekt1	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Efekt2	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Efekt3	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony
krok 1.	7%	25%	krok 1.	0%	0%	krok 1.	0%	0%
krok 2.	0%	6,5%	krok 2.	0%	0%	krok 2.	3,44%	0%
krok 3.	69%	50%	krok 3.	79,32%	87,5%	krok 3.	75,86%	87,5%
krok 4.	17,12%	12,5%	krok 4.	13,80%	12,5%	krok 4.	13,81%	12,5%
krok 5.	3,44%	6,0%	krok 5.	3,44%	0%	krok 5.	0%	0%
krok 6.	3,44%	0%	krok 6	3,44%	0%	krok 6	6,89%	0%

Efekt – efekt uczenia się w danym etapie badań

W grupie dziewcząt podczas I etapu badań, podobnie jak w grupie chłopców, osoby o modelu nieustalonym osiągnęły niższe efekty uczenia się niż osoby badane, które miały ustalony model ręczności. W kolejnych etapach badań różnica między osobami charakteryzującymi się różnymi modeli ręczności stała się bardziej zauważalna. Na II etapie badawczym grupie o ustalonym modelu udało się osiągnąć krok 5., a na III etapie badawczym również 6. krok. Osoby o modelu ręczności nieustalonym pozostały na kroku 4. (tab. 4).

Tabela 4. Efektywność uczenia się złożonej czynności ruchowej a model ręczności w grupie dziewcząt w danym etapie badań

Efekt1	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Efekt2	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony	Efekt3	Model ręczności ustalony	Model ręczności nieustalony
1.	5%	22,2%	1.	0%	11,5%	1.	0%	0%
2.	5%	33,3%	2.	0%	0%	2.	0%	0%
3.	65%	33,3%	3.	65%	55,5%	3.	75%	77,8%
4.	25%	11,8%	4.	25%	33,3%	4.	10%	22,2%
5.	0%	0%	5.	10%	0%	5.	10%	0%
6	0%	0%	6	0%	0%	6	5%	0%

Efekt – efekt uczenia się w danym etapie badań

Podsumowując stwierdza się, że w grupie chłopców i dziewcząt, to osoby o modelu ustalonym ręczności uczyły się efektywniej. Zróznicowanie między osobami o różnych modelach ręczności zaczynało się kształtować na II etapie badawczym i pogłębiło się na kolejnym etapie eksperymentu (tab. 3, 4).

Kolejno dokonano analizy związków między modelem ręczności a trwałością efektów uczenia badanych (tab. 5). Trwałość między II a I etapem badań nazwałem T1, a między III a II etapem badań T2. W grupie dziewcząt zarówno między T1 jak i T2 była wyższa u osób o ustalonym modelu ręczności (tab. 5).

Tabela 5. Trwałość uczenia się pomiędzy poszczególnymi etapami badań w odniesieniu do modelu ręczności w grupie dziewcząt

Dziewczęta	T1	N	T2	N
Model ręczności ustalony	90%	10%	90%	10%
Model ręczności nieustalony	77,7%	22,3%	80%	20%

T1- Trwałość uczenia się między II a I etapem T2 – trwałość uczenia się między III a II etapem badań n – brak trwałości

W grupie chłopców T1 była wyższa u osób o modelu ustalonym. Natomiast T2 uczniów o ustalonym i nieustalonym modelu ręczności była do siebie zbliżona (tab. 6).

Tabela 6. Trwałość uczenia się pomiędzy poszczególnymi etapami badań w odniesieniu do modelu ręczności w grupie chłopców

Chłopcy	T1	N	T2	N
Model ręczności ustalony	73%	28%	89%	11%
Model ręczności nieustalony	68,5%	31,5%	90%	10%

T1- Trwałość uczenia się między II a I etapem T2 – trwałość uczenia się między III a II etapem badań n – brak trwałości

Dyskusja

Postępujące przemiany w rozwoju cywilizacyjnym powodują, że przed człowiekiem pojawiają się coraz to nowsze zadania, które wymuszają jego ciągłą adaptację w każdym obszarze życia (Bauman 2005, Placha 2010, Czyż 2013, Janowicz 2017). Jedną z form przygotowania człowieka do zmieniających się wymagań dnia codziennego jest proces *uczenia się*.

Jednym z ważnych uwarunkowań skutecznego uczenia się złożonych czynności ruchowych jest lateralizacja. Lateralizacja to naturalny, nieunikniony proces, jedna z prawidłowości rozwoju psychomotorycznego człowieka (Bogdanowicz 1992, Kuśnierz 2004, Rzepa i Wójcik 2009, Cyran-Prus i Matych 2010, Cieszyńska 2010, Knapik 2013). Asymetria funkcjonalna dotycząca sprawności funkcjonalnej rąk i oczu może być ukształtowana już w wieku 7 lat. Kolejne zmiany dotyczą tylko asymetrii dynamicznej, która wyraża stopień różnicy w zakresie, jaka występuje między narządami i kończynami znajdującymi się po przeciwnych stronach ciała (Koszczyk 1991, Koszczyk i Surynt 2000, Surynt 2003). Spionek (1985) i Bogdanowicz (1992) twierdzą, że dzieci po 12 roku życia mają już ustalone zlateralizowanie w zakresie kończyny górnej, dolnej i oka. Według Tan (1985) model ręczności w pełni zostaje rozwinięty między 6 a 9 rokiem życia. Michel (2002), Ferre i wsp. (2010), Michel i wsp. (2014) zwracają uwagę, że dominacja ręki pojawia się jeszcze wcześniej, przed 6. rokiem życia. Rodriguez i wsp. (2010) zbadali dzieci w wieku między 7 a 8 rokiem życia oraz ponownie przeprowadzili te badania na tej samej grupie dzieci, gdy osiągnęły wiek 16 lat. Autorzy stwierdzili, że dzieci w wieku 7–8 lato nieustalonym modelu ręczności osiągają niższe efekty w uczeniu się umiejętności szkolnych niż dzieci o ustalonym modelu. Dzieci w wieku 16 lat, które nie miały wykształconego modelu ręczności, były bardziej podatne na problemy behawioralne. Zazzo (1974) zauważył w swoich badaniach, że wśród 10-latków 43% badanych ma nieustalony model asymetrii funkcjonalnej, a u 11-latków odsetek ten wynosi już tylko 15%. Wieczorek (2001) w badaniach dzieci 10-letnich określiła, że aż 72,2% dziewcząt i 71% chłopców miało model nieokreślony. Są to wyniki odmienne od badań własnych, gdzie większość dzieci, zarówno chłopców, jak i dziewcząt miała ustalony model ręczności. Dębicka (2003) w swoich badaniach, którymi objęła 138 dziewcząt i 145 chłopców 7-letnich ze Stargardu Szczecińskiego, stwierdziła, że 18,8% dziewcząt miało nieustalony model ręczności, a u chłopców było to 26,2%. Choptiany (2018), na podstawie badania wśród dzieci 11-letnich stwierdziła, że u większości dzieci dominuje ustalony kierunek asymetrii funkcjonalnej. W badaniach Tatarczuka i Choptiany (2018) stwierdzono, że dzieci w wieku 8 lat miały w 54% ustalony model asymetrii, dzieci w wieku 9 lat w

52%, a dzieci 10-letnie w 58%. W badaniach własnych stwierdzono, że chłopcy w 67,45% mieli ustalony model ręczności, natomiast dziewczęta w 69%.

Zainteresowanie asymetrią człowieka wśród badaczy jest duże (Wójcik-Grzyb 2005, Korendo 2010, Rodriguez 2010, Bogdanowicz 2011, Neto i wsp. 2013, Kram i wsp. 2013, Knapiek 2017, Reynolds i wsp. 2019, Potępa i wsp. 2019 i inni). Wszyscy autorzy zgodnie twierdzą, że zaburzenie lateralizacji może skutkować niższym poziomem w zakresie umiejętności pisania czy czytania (osiągnięć szkolnych). W badaniach własnych, na wszystkich etapach badawczych, odnotowano, że osoby o ustalonym modelu ręczności miały najlepsze efekty w uczeniu się. Podobne wnioski przedstawiła Wieczorek (1997) w swoich badaniach dzieci 10-letnich. Autorka zauważyła, że dzieci, które opanowały żonglowanie trzema piłeczkami, charakteryzowały się ustalonymi modelami asymetrii funkcjonalnej (73,7% dziewcząt i 70% chłopców). Dzieci, które opanowały tylko krok 1. lub 2., miały nieustalony model stronności (aż 90%).

W wynikach własnych zauważono, że osoby o ustalonym modelu ręczności wyraźnie szybciej uczyły się złożonej czynności ruchowej. Zarówno w grupie chłopców i dziewcząt osoby o nieustalonej ręczności nie osiągnęły poziomu szybkiego uczenia się. Podobne wyniki uzyskała Wójcik-Grzyb (2005). Autorka wykazała wystąpienie istotnych zależności między wielkością asymetrii dynamicznej a poziomem umiejętności czytania i pisania u dzieci w I klasie szkoły podstawowej. W badaniach Neto i wsp. (2013) stwierdzono, że grupa dzieci w wieku 7-8 lat o ustalonym profilu asymetrii funkcjonalnej uczyła się efektywniej umiejętności szkolnych (czytanie, pisanie) niż dzieci o profilu skrzyżowanym. Natomiast Kuśnierz (2004) nie zauważył istotnych zależności pomiędzy kierunkiem asymetrii funkcjonalnej a wynikami w nauce badanej młodzieży w wieku 15-19 lat.

Knapiek (2017) zbadała 5 i 6-latków. Podzieliła je na dwie grupy. W pierwszej grupie były dzieci, które prezentowały rozwój mowy zgodnie z wiekiem rozwojowym (70 dziewcząt i 70 chłopców). Druga grupa składała się z dzieci w tym samym wieku, które uczęszczały na terapię logopedyczną (52 dziewczynki i 88 chłopców). Okazało się, że dzieci, które nie miały problemów w mowie, charakteryzowały się profilem jednorodnym ustalonym (prawostronnym 67,1%). W grupie dzieci z trudnościami logopedycznymi aż 64,2% miało profil skrzyżowany, pojawiły się również osoby o profilu nieustalonym (5,7%). Ponadto w grupie dzieci z trudnościami w mowie 25,7% miały zaburzenia w opracowywaniu informacji przestrzennych. Dzieci o takim zaburzeniu miały aż w 94,4% profil lateralizacji nieustalony lub skrzyżowany. W analizie własnej spróbowano również znaleźć zależności między modelem ręczności a trwałością uzyskanych efektów uczenia się. Dziewczęta o ustalonym modelu ręczności, szczególnie między II a I etapem badań, uzyskały wyraźnie trwalsze efekty uczenia się niż dziewczęta o modelu nieustalonym. Między III a II etapem badań trwałość efektów nadal była wysoka u dziewcząt o modelu ustalonym. Chłopcy o ustalonym modelu ręczności uczyli się trwalej od chłopców o nieustalonym modelu tylko między II a I etapem. Między III a II etapem w trwałości uczenia się nie wystąpiły różnice między osobami o modelu ustalonym i nieustalonym.

Wyniki badań potwierdzają, że dzieci, u których wykształcił się ustalony profil asymetrii, mogą osiągać wyższe wyniki w procesie uczenia się złożonych czynności ruchowych oraz w procesie uczenia się umiejętności szkolnych niż dzieci o nieustalonym profilu asymetrii.

Niektórzy badacze nie zauważają zależności między cechami morfo-funkcjonalnymi a motorycznym uczeniem się (Jankowska 2005, Ziara 2011). Zagadnienia te są wciąż przedmiotem badań specjalistów nauk o kulturze fizycznej. Z jednej strony Spionek (1985), Bogdanowicz (1992), Stokłosa (1998), Paczkowska i wsp. (2014) wskazują, że lateralizacja jest bardzo ważnym czynnikiem, który warunkuje prawidłowe uczenie się. Z drugiej strony są autorzy, jak Selikowitz (1999), Turner (2002), Wrońska (2005), Fagard i wsp. (2008), Ferrero i wsp. (2017), którzy negują zależności między lateralizacją a efektami uczenia się umiejętności szkolnych.

Przedstawione wyniki badań oraz badań innych autorów wskazują, że proces motorycznego uczenia się jest niezwykle złożony. Zdolności motoryczne dziecka i lateralizacja mogą warunkować skuteczne uczenie się złożonych czynności ruchowych. Dobre rozpoznanie i ocena aspektów rozwoju fizycznego ucznia powinna więc stać się jednym z podstawowych warunków skutecznego oraz poprawnego działania dydaktycznego nauczyciela wychowania fizycznego. Poprawne działanie dydaktyczne nauczyciela wychowania fizycznego może z kolei wpłynąć na prawidłowy fizyczny i intelektualny rozwój dziecka. Dlatego należy zachęcać dzieci do aktywnego udziału w lekcji wychowania fizycznego i w różnych formach zajęć pozalekcyjnych i pozaszkolnych.

Podsumowanie i wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań oraz opracowania ich wyników, zrealizowano cel poznawczy, którym była ocena skuteczności (szybkości, efektywności, trwałości) uczenia się złożonej czynności ruchowej w odniesieniu do poziomu zlateralizowania wybranej grupy dziewcząt i chłopców.

Podsumowując wyniki stwierdzono, że:

1. Większość badanych dziewcząt i chłopców charakteryzowała się ustalonym modelem ręczności.
2. Badani o ustalonym modelu ręczności uczyli się szybciej i efektywniej niż osoby o nieustalonym modelu ręczności.
3. Badane dziewczęta o ustalonym modelu ręczności osiągnęły trwalsze efekty uczenia się niż dziewczęta o nieustalonym modelu. W grupie chłopców takiej zależności nie zaobserwowano.

Na podstawie uzyskanych wyników badań można stwierdzić, że wyższy poziom zlateralizowania ma znaczenie dla osiągnięcia wyższej skuteczności uczenia się złożonej czynności ruchowej. Taki wniosek powinien stać się rekomendacją dla działań nauczycieli i trenerów, którzy pracują z dziećmi. Podczas zajęć ruchowych należy stymulować lateralizację, aby stwarzać warunki dla skuteczniejszego uczenia się motorycznego wychowanków.

Piśmiennictwo

1. Bauman T. Uczenie się: jako przedsięwzięcie na całe życie [Learning: as a lifetime endeavor]. Impuls. Kraków 2005.
2. Bogdanowicz M. Leworęczność dzieci [Left-handedness of children]. WSiP, Warszawa 1992.
3. Choptiany M. Asymetria i symetria funkcjonalna u dzieci w wieku 11-13 [Functional asymmetry and symmetry in children aged 11-13]. Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe 2018; 1(2), nr 2, 1505-4241.
4. Cieszyńska J. Zaburzenia linearnego porządkowania, czyli dysleksja [Disorders of linear ordering, i.e. dyslexia]. W: J.Cieszyńska, Z. Orłowska-Popek, M. Korendo (red.), Nowe podejście w diagnozie i terapii logopedycznej – Metoda Krakowska (ss.37-51). Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego. Kraków 2010.
5. Cieszyńska J. Wczesna diagnoza i terapia zaburzeń autystycznych [Early diagnosis and therapy of autistic disorders]. Centrum Metody Krakowskiej, Kraków 2011.
6. Cyran-Prus M., Matych E., (2010) Zaburzenia lateralizacji. W: E.M Skorek (red.), Terapia pedagogiczna. Zaburzenia rozwoju psychoruchowego dzieci. Impuls, Kraków.
7. Czyż S. Nabywanie umiejętności ruchowych. Teoria i praktyka w zarysie [Acquisition of motor skills. Outline of theory and practice]. MWW, Wrocław 2013.
8. Dębicka J. Poziom statystycznej i dynamicznej siły mięśni oraz szybkości ruchów kończyn górnych w zależności od dominacji funkcjonalnej u 7-letnich dziewcząt i chłopców [The level of statistical and dynamic muscle strength and the speed of movements of the upper limbs depending on the functional dominance in 7-year-old girls and boys]. Antropomotoryka 2003; 26, 31-36.
9. Fagard J., Monzalvo-Lopez K., Mamassian P. Relationship between eye preference and binocular rivalry, and between eye-hand preference and reading ability in children. Dev Psychobiol 2008; 50(8), 789-98. doi: 10.1002/dev.20328
10. Ferre C. L., Babik I., Michel G. F. Development of infant prehension handedness: a longitudinal analysis during the 6- to 14-month age period. *Infant Behavior and Development* 2010; 33, 492–502, doi: 10.1016/j.infbeh.2010.06.002.
11. Ferrero M., West G., Vadillo M.A. Is crossed laterality associated with academic achievement and intelligence? A systematic review and meta-analysis. PloS one 2017; 12(8), 1-18, doi: 10.1371/journal.pone.0183618.
12. Grabowski H. Teoria fizycznej edukacji [Physical Education Theory]. WSiP, Warszawa 1999.
13. Ignasiak Z. Anatomia układu ruchu [Anatomy of the locomotor system]. Edra Urban & Partner, Wrocław 2013.
14. Janowicz M. Wybrane aspekty uczenia się. Wyniki badań [Selected aspects of learning. Findings]. Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis 2017;335(87): 81-92
15. Janowska B. Masa i wysokość ciała dzieci 10-letnich oraz szybkość uczenia się pływania [Weight and height of the body of 10-year-old children and the speed of learning to swim]. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia 2005; Sectio D, 60(16), 226–231.
16. Knapik M. Lateralizacja a zaburzenia przetwarzania porządków linearnych w języku dzieci pięcioletnich i sześciolletnich [Lateralization and disorders of processing linear orders in the language of five- and six-year-old children]. W: A. Michalik, A. Siudak, H. Pawłowska-Jaroń (red.), Interakcyjne uwarunkowania rozwoju i zaburzeń mowy (ss. 281-291). Collegium Columbinum. Kraków 2013.
17. Knapik M. Zaburzenia mowy a asymetria funkcjonalna mózgu w kontekście uczenia się – doniesienia z badań [Speech disorders and functional asymmetry of the brain in the context of learning - research reports]. Neurolingwistyka Praktyczna 2017; 3, 47-66.
18. Korendo M. Zaburzenia mechanizmów lewopółkulowych i ich objawy w zachowaniach i procesie uczenia się [Disorders of left-hemispheric mechanisms and their symptoms in behavior and learning] W: J. Cieszyńska, Z. Orłowska-Popek, M. Korendo (ss. 52-64). Nowe podejście w diagnozie i terapii logopedycznej. Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków 2010.
19. Kram A., Mroczek J., Olczyk-Bliska A., Piątek K. Lateralizacja funkcje poznawcze jako interakcyjne uwarunkowania zaburzeń natury dyslektycznej [Lateralization of cognitive functions as interactive determinants of dyslexic disorders] W: A. Michalik, A. Siudak, H. Pawłowska-Jaroń (red.), Interakcyjne uwarunkowania rozwoju i zaburzeń mowy (ss. 265-280). Collegium Columbinum, Kraków 2013.

20. Koszycz S. Asymetria morfologiczna i dynamiczna oraz możliwości jej kształtowania u dzieci w młodszym wieku szkolnym [Morphological and dynamic asymmetry and the possibility of its shaping in children at a younger school age]. AWF, Wrocław 1991.
21. Koszycz T., Surynt A. Asymetria funkcjonalna i dynamiczna dziewcząt i chłopców w wieku 3-7 lat [Functional and dynamic asymmetry of girls and boys aged 3-7]. Materiały III Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Pohyb a zdravie v hodnotovom systeme ljudi na zaciatku noveho tisícocia” 2000 Nitra, 244-250.
22. Kuśnierz C. Zlateralizowanie a wyniki w nauce młodzieży szkolnej [Lateralization and the learning outcomes of school youth]. Oficyna Wydawnicza PO, Opole 2004.
23. Michel G. F. Development of infant handedness. W: D. Ledkowicz, R. Lickliter (red.), *Conceptions of Development: Lessons from the Laboratory* (ss. 165-186). Psychology Press, Philadelphia 2002.
24. Michel, G. F., Babik, I., Sheu, C.-F., & Campbell, J. M. Latent classes in the developmental trajectories of infant handedness. *Developmental Psychology* 2014; 50(2), 349–359, doi: 10.1037/a0033312.
25. Neto F.R., Xavier R. F.C., Marila dos Santos A.P., Amaro K.N., Florenco R., Poeta L.S Cross-Dominance and reading and writing outcomes in school-aged children. *CEFAC* 2013; 15(4), 864-871.
26. Okoń W. Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej [Introduction to general didactics]. Wydawnictwo Żak, Warszawa 1998.
27. Osiński W. Antropomotoryka. Wydanie II rozszerzone [Anthropomotrics. Second edition, extended]. AWF, Poznań 2003.
28. Paczkowska A., Szmalec J., Zielonka D. Wykrywanie problemów związanych z nieustaloną lateralizacją i możliwości im przeciwdziałania dla prawidłowego rozwoju dziecka [Detecting problems related to undetermined lateralization and the possibility of counteracting them for the proper development of the child]. *Hygeia Public Health* 2014; 49(3), 531-535.
29. Petryński W. Uczenie się ruchów [Learning movements]. *Antropomotoryka* 2003; 26: 81-93.
30. Placha J. O lepszą jakość uczenia się [For a better quality of learning]. WKSZ, Warszawa 2010.
31. Potępa S., A. Czaplínska, A. Salwach, L. Szkoda, Szopa, A., Domagalska-Szopa M. Characteristics of lateralization in children aged 5-7 years. *Fizjoterapia Polska* 2019; 19(1), 60-68.
32. Raczek J. Antropomotoryka. Teoria motoryczności człowieka w zarysie [Anthropomotrics. Outline of the theory of human motor skills]. PZW, Warszawa 2010.
33. Reynolds J.E., Long X., Grohs M.N., Dewey D., Lebel C. Structural and functional assymetry of the language network emerge in early childhood. *Devolpmental Cognitive Neuroscience* 2019; 39, 1-9, doi: 10.1016/j.dcn.2019.100682.
34. Rodriguez A., Kaakinen M., Moilanen I., Taanila A., McGough J.J, Loo S., Jarvelin M.R Mixed-Handedness Is Linked to Mental Health Problems in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2010; 125(2), 340-348. doi: 10.1542/peds.2009-1165.
35. Rubacha K. Metodologia badań nad edukacją [Education research methodology]. Editions Spotkania Spółka, Warszawa 2016.
36. Rzepa T., Wójcik A. Wykorzystanie piłek edukacyjnych w doskonaleniu asymetrii funkcjonalnej dzieci realizujących edukację wczesnoszkolną [The use of educational balls in improving the functional asymmetry of children implementing early school education]. *Antropomotoryka* 2009, 48, 61-72.
37. Selikowitz M. Dysleksja i inne trudności w uczeniu się. Prószyński i S-ka [Dyslexia and other learning difficulties]. Warszawa 1999.
38. Spionek H. Zaburzenia rozwoju uczniów a niepowodzenia szkolne [Disorders of students' development and school failures]. PWN, Warszawa 1985.
39. Starosta W. Stronne zróżnicowanie techniku u zawodników różnych dyscyplin sportowych [Lateral differentiation of techniques among players of various sports]. Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej, Warszawa-Supraśl 2008.
40. Stokłosa H. Kształtowanie się asymetrii funkcjonalnej i morfologicznej 7 - 15 letnich dziewcząt i chłopców [Formation of functional and morphological asymmetry of 7-15 year old girls and boys]. AWF Katowice 1998.
41. Surynt A. Rozwój fizyczny i motoryczny dzieci 6- i 7-letnich jako kryterium wieku rozpoczynania nauki w szkole [Physical and motor development of 6- and 7-year-old children as a criterion of the starting age at school]. *Człowiek i Ruch* 2003, 1(7), 82-91.
42. Tan L.E. Laterality and motor skills in four-year-old. *Child Development* 1985; 56, 119-124.
43. Tatarczuk J., Choptiany M. (2018) Stronność funkcjonalna i jej modele u dzieci w wieku 8-10 lat [Functional bias and its models in children at the age of 8-10 years]. W: J. Tatarczuk, H. Duda, H. Król (red.), *Medyczne wymiary dobrostanu* (ss. 283-290). NeuroCentrum, Lublin.
44. Tomaszewski T. (1992) *Psychologia ogólna* [General psychology]. PWN, Warszawa.
45. Turner M. *Psychological Assessment of Dyslexia*. Whurr, London 2002.
46. Wiczorek M. Szybkość uczenia się złożonych czynności ruchowych a asymetria funkcjonalna i dynamiczna dzieci 10-letnich [The speed of learning complex motor activities a functional and dynamic asymmetry of 10-year-old children]. Maszynopis pracy doktorskiej, Wrocław 1997.

47. Wieczorek, M. Uczymy się żonglowania [We learn to juggle]. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne* 1999; 2: 9–43.
48. Wieczorek M. Szybkość uczenia się złożonych czynności ruchowych 10-letnich dziewcząt i chłopców [The speed of learning complex motor activities 10-year-old girls and boys]. IN: *Efekty kształcenia i wychowania w kulturze fizycznej* [Learning outcomes and upbringing in physical culture]. Ślężyński J. (ed.). AWF, Katowice 2001; 193-200
49. Wieczorek M. Zlateralizowanie ciała młodzieży 14-letniej [Lateralizing the body of 14-year-old youth]. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia, Sectio D* 2005; 60(16): 189–192
50. Wieczorek M., Świerczek R. (2009) Lateralizacja dzieci 8-9 letnich jako prawidłowość ich rozwoju psychofizycznego [Lateralization of 8-9 years old children as a regularity of their psychophysical development], *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego Rzeszów* 2009; 1, 85-91.
51. Wieczorek M. Asymetria funkcjonalna i dynamiczna dziewcząt i chłopców niesłyszących. *Medycyna Sportowa* 2011 [Functional and dynamic asymmetry of deaf girls and boys]; 4(4), 399-307.
52. Wieczorek M., Kuriata B. Ocena skuteczności uczenia się motorycznego młodzieży z dysfunkcją intelektualną w stopniu lekki [Assessment of the effectiveness of motor learning in youth with mild intellectual dysfunction]. *Rozprawy Naukowe AWF* 2012; (39), 120-124.
53. Wrońska J. Dysleksja, lateralizacja i płeć [Dyslexia, laterality and gender]. *Psychologia Rozwojowa* 2005; 10(3), 157-166.
54. Wójcik-Grzyb A. Zmiany wielkości asymetrii funkcjonalnej i dynamicznej dzieci uczących się w klasie I szkoły podstawowej [Changes in the size of functional and dynamic asymmetry of children studying in the 1st grade of primary school]. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Lublin – Polonia* 2005; Sectio D, 60(16), 316 – 320.
55. Zazzo R. *Metody psychologicznego badania dziecka* [Methods of psychological examination of a child]. PZWL, Warszawa 1974.
56. Ziara W. Jeszcze raz o morfologiczno-funkcjonalnych determinantach nauki pływania młodszych dzieci [Once again about the morphological and functional determinants of learning to swim in younger children]. *Antropomotoryka* 2011; 53, 55-67.