



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



„Wykwalifikowany nauczyciel WF absolwentem AWF w Katowicach”

(POWR.03.01.00-00-KN27/18)

Skrypt nr 8

Diagnozowanie rozwoju fizycznego i sprawności fizycznej oraz biomechaniczna analiza ruchu

Opracowali:

Bogdan Bacik

Bogusława Gierat

Dorota Groffik

Michał Pawłowski

Katowice 2019

SPIS TREŚCI

I. „ROZWÓJ FIZYCZNY I SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA” W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ	3
II. WYBRANE TESTY UMIEJĘTNOŚCI MOTORYCZNYCH ORAZ SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ DLA DZIECI I MŁODZIEŻY	4
I. TEST OF GROSS MOTOR DEVELOPMENT (TGMD-2).....	4
1.1 TESTY OCENIAJĄCE UMIEJĘTNOŚCI LOKOMOCYJNE	6
1.1.1 PRÓBA PIERWSZA: BIEG	6
1.1.2 PRÓBA DRUGA: BIEG GALOPEM (CWAŁ)	7
1.1.3 PRÓBA TRZECIA: SKOKI NA JEDNEJ NODZE.....	8
1.1.4 PRÓBA CZWARTA: PRZESKOK	9
1.1.5 PRÓBA PIĄTA: SKOK W DAL Z MIEJSCA	10
1.1.6 PRÓBA SZÓSTA: KROK ODSTAWNO-DOSTAWNY (ŚLIZG)	11
1.2 TESTY OCENIAJĄCE KONTROLĘ (OPANOWANIE) PRZYBORU.....	12
1.2.1 PRÓBA PIERWSZA: UDERZENIE PIŁKI OBUŁOŻCZ	12
1.2.2 PRÓBA DRUGA: KOŻŁOWANIE PIŁKI W MIEJSCU	13
1.2.3 PRÓBA TRZECIA: CHWYTANIE PIŁKI	14
1.2.4 PRÓBA CZWARTA: KOPNIĘCIE PIŁKI.....	15
1.2.5 PRÓBA PIĄTA: RZUT PIŁKĄ.....	16
1.2.6 PRÓBA SZÓSTA: TOCZENIE PIŁKI.....	17
II. FMS (FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN).....	18
III. TESTY NA PLATFORMIE INDARES	20
3.1 WSKAŹNIK MASY CIAŁA BMI.....	20
3.2 POMIAR TĘTNA SPOCZYNKOWEGO.....	20
3.3 WYDOLNOŚĆ TLENOWA ORGANIZMU	21
3.4 WYTRZYMAŁOŚĆ SIŁOWA GÓRNEJ CZĘŚCI CIAŁA.....	22
3.5 WYTRZYMAŁOŚĆ SIŁOWA MIĘŚNI BRZUCHA	23
3.6 WYTRZYMAŁOŚĆ SIŁOWA TUŁOWIA	25
3.7 GIBKOŚĆ – DOTKNIĘCIE RĄK ZA PLECAMI	26
3.8 GIBKOŚĆ KRĘGOSŁUPA I TYLNEJ CZĘŚCI UD.....	27
III. DIAGNOZOWANIE ROZWOJU FIZYCZNEGO I SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ: ZADANIA DLA STUDENTÓW	28
IV. BIOMECHANICZNA ANALIZA RUCHU (BAR)	33
LITERATURA	43

„ROZWÓJ FIZYCZNY I SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA” W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ

Rozwój fizyczny i sprawność fizyczna

W podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej i ponadpodstawowej jednym z bloków tematycznych jest „Rozwój fizyczny i sprawność fizyczna”. W bloku tym zawarto treści związane z diagnozowaniem i interpretowaniem rozwoju fizycznego i sprawności fizycznej.

Sprawność fizyczna charakteryzuje potencjalne możliwości satysfakcjonującego podejmowania wysiłków fizycznych, a tym samym efektywnego uczestniczenia w aktywności zawodowej, rekreacyjnej, sportowej oraz związanej z czynnościami dnia codziennego (Osiński, 2019). Sprawność fizyczna to niezwykle ważny i nieodzowny element wychowania fizycznego. Jest jednak w dużej części pochodną rozwoju osobniczego człowieka. Szczególną rolę odgrywają w jej kształtowaniu silne uwarunkowania genetyczne. Sprawność fizyczna to sfera rozwoju mocno zróżnicowana osobniczo – i jako taka - niezwykle problematyczna w kontekście oddziaływania pedagogicznego, a tym samym trudna do obiektywnej oceny.

Ze względu na wspomniane silne uwarunkowania genetyczne i duże indywidualne różnice w tempie dojrzewania biologicznego, uczeń nie zawsze ma wpływ na poziom swoich możliwości, co rodzi kolejne komplikacje z odniesieniem jego osiągnięć do norm wskazywanych w testach. Każdy człowiek ma przecież indywidualne tempo rozwoju. Poczucie niesprawiedliwości (braku obiektywności) oceny za wynik uzyskany w teście sprawności, często nie oddającej rzeczywistych wysiłków wkładanych przez ucznia w wykonanie zadania, jest bezpośrednią przyczyną obniżonej motywacji do aktywności fizycznej, a w konsekwencji rezygnacji z udziału w procesie wychowania fizycznego.

W związku z tym faktem, pomiar sprawności fizycznej nie powinien być kryterium oceny z przedmiotu wychowanie fizyczne. Powinien służyć do wskazania mocnych i słabych przejawów sprawności ucznia w celu planowania dalszego jej rozwoju. Podkreśla się znaczenie tych zagadnień w kontekście zdrowia, a nie oceny z przedmiotu wychowanie fizyczne. Zwraca się uwagę na rozróżnienie pojęć diagnozowanie i ocenianie.

WYBRANE TESTY UMIEJĘTNOŚCI MOTORYCZNYCH ORAZ SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ DLA DZIECI I MŁODZIEŻY

I. TEST OF GROSS MOTOR DEVELOPMENT (TGMD-2)

Pierwsza publikacja testu TGMD miała miejsce w latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku. Został zaprojektowany przez D.A. Ulricha w celu oceny umiejętności ruchowych u dzieci w wieku 3-10 lub 11 lat. Dla powyższej grupy wiekowej nie znano wówczas rzetelnego i trafnego narzędzia diagnozującego sprawność ruchową. Na przestrzeni lat, test zyskiwał na popularności, a także doczekał się wielu krytycznych recenzji, co spowodowało wprowadzenie modyfikacji tworząc jego kolejną wersję.

Druga wersja testu: TGMD2 powstała na przełomie XX / XXI wieku. Test TGMD2 ocenia jakość wykonania danej czynności przez dziecko (m.in jak koordynuje pracę tułowia w połączeniu z kończynami). TGMD2 zawiera dwanaście różnych zadań oceniających rozwój dziecka w dwóch aspektach motorycznych:

- umiejętności lokomocyjne (bieg, galop, skok na jednej nodze, skok przez przeszkodę, skok poziomy, ślizg),
- umiejętności związane z kontrolą przedmiotu (uderzenie w nieruchomą piłkę, kozłowanie w miejscu, kopnięcie, chwyt, rzut zza głowy oraz toczenie piłki).

Przeprowadzenie całego testu zajmuje około 15 do 20 minut na jedno dziecko. Przed rozpoczęciem testowania zapewnij bezpieczne i standardowe warunki jego wykonania. Zaplanuj taką organizację, by uniknąć tzw. „martwego” czasu. Procedura przeprowadzenia testu przedstawia się następująco:

1. Przed rozpoczęciem testowania uzupełnij wszystkie niezbędne informacje na karcie oceny i prześledź raz jeszcze kryteria oceny dla danej próby.
2. Przed wykonaniem prób przez badanych, zademonstruj jej prawidłowy przebieg oraz dokonaj słownego objaśnienia.
3. Zezwól na wykonanie jednej treningowej próby, tak by dziecko wiedziało jaki ruch wykonać.
4. Powtórz pokaz raz jeszcze, w przypadku gdy dziecko nie rozumie jak należy wykonać daną próbę.
5. Pozwól badanemu wykonać dwa powtórzenia każdej z prób, oceniając każdą z nich.

Każda umiejętność podlega ocenie poprzez sformułowane kryteria poprawności wykonania danego ruchu. W przypadku spełnienia danego kryterium przez badanego, oceniający przyznaje jeden punkt. Jeśli ruch został wykonany nieprawidłowo (niezgodnie z kryterium) oceniający przyznaje zero punktów. Nie przyznaje się punktów połowicznych. Po dokonaniu oceny każdej z dwóch wykonanych prób danej umiejętności należy zsumować zebrane punkty dla każdego badanego.

Test of Gross Motor Development—Second Edition

Profile/Examiner Record Form

TGMD-2

Section I. Identifying Information

Name Justin School Perry Elementary
 Referred by Karl Holt
 Reason for Referral _____
 Examiner Sarah Bailey
 Examiner's Title Physical Education Teacher

Male Female Grade 2
 Date of Testing 99 11 16
 Date of Birth 91 7 8
 Age 8 4 8

Section II. Record of Scores

First Testing	Raw Score	Standard Score	Percentile	Age Equivalent	Second Testing	Raw Score	Standard Score	Percentile	Age Equivalent
Locomotor	<u>33</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5-6</u>	Locomotor	_____	_____	_____	_____
Object Control	<u>27</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>4-9</u>	Object Control	_____	_____	_____	_____
Sum of Standard Scores	<u>64</u>	<u>8</u>	<u><1</u>		Sum of Standard Scores	_____	_____	_____	_____
Gross Motor Quotient					Gross Motor Quotient	_____	_____	_____	_____

Section III. Testing Conditions

A. Place Tested School gym

	Interfering				Not Interfering			
B. Noise Level	1	2	3	4	5	6	7	8
C. Interruptions	1	2	3	4	5	6	7	8
D. Distractions	1	2	3	4	5	6	7	8
E. Light	1	2	3	4	5	6	7	8
F. Temperature	1	2	3	4	5	6	7	8
G. Notes and other considerations	_____							

Section IV. Other Test Data

Name of Test	Date	Standard Score	TGMD-2 Equivalent
_____	_____	_____	_____

Section V. Profile of Standard Scores

Standard Score	Locomotor	Object Control	Standard Score	Quotient	Gross Motor Quotient	Quotient
20			20	150		150
19			19	145		145
18			18	140		140
17			17	135		135
16			16	130		130
15			15	125		125
14			14	120		120
13			13	115		115
12			12	110		110
11			11	105		105
10			10	100		100
9			9	95		95
8			8	90		90
7			7	85		85
6			6	80		80
5	X		5	75		75
4			4	70		70
3			3	65	X	65
2			2	60		60
1			1	55		55

Ryc.1 Karta oceny TGMD2

W wyniku przeprowadzenia testu otrzymujemy cztery wartości liczbowe:

1. Wyniki surowe, stanowiące sumę uzyskanych punktów przez badanego (w każdej z dwóch części testu można uzyskać maksymalnie 48 punktów, razem 96),
2. Percentyle, obliczane na podstawie surowych wyników,
3. Wynik standardowy, pozwalający na porównywanie badanych osób,
4. Równoważnik wiekowy, wyjaśniający relację uzyskanego wyniku z wiekiem badanego.

Ponadto, z uzyskanych wartości wyznacza się współczynnik GMQ (ang. Gross Motor Quotient), który jest najrzetelniejszym wskaźnikiem testu definiującym poziom sprawności ruchowej badanego.

1.1 TESTY OCENIAJĄCE UMIEJĘTNOŚCI LOKOMOCYJNE

1.1.1 PRÓBA PIERWSZA: BIEG

Wyposażenie

18 m wolnej przestrzeni i dwa stożki.

Instrukcja dla badanego

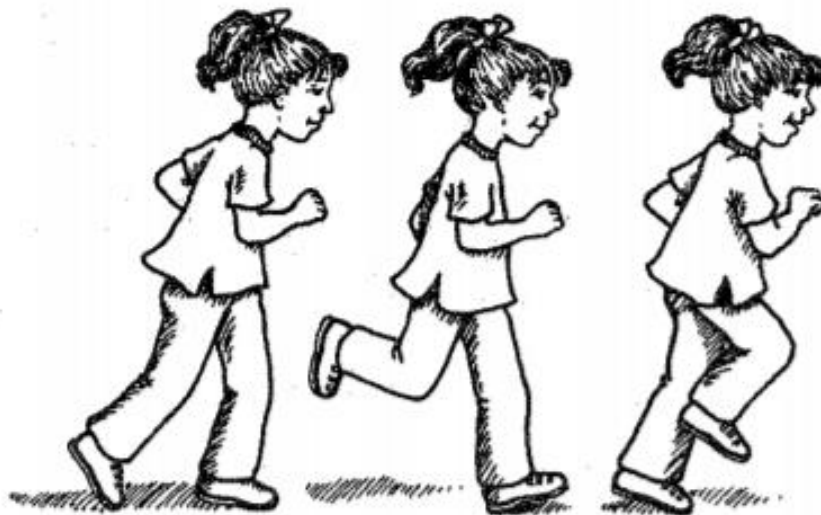
Stań przy pierwszym stożku. Biegnij najszybciej jak potrafisz do drugiego stożka, kiedy powiem: "start". Wróć marszem, za chwilę wykonasz próbę jeszcze raz.

Wskazówki dla prowadzącego

Umieść dwa stożki w odległości 15 m od siebie. Upewnij się, że jest co najmniej 3 m wolnej przestrzeni za drugim stożkiem, aby zapewnić bezpieczną drogę hamowania.

Kryteria oceny

1. Ramiona pracują przeciwstawnie w stosunku do kończyn dolnych, kończyny zgięte w stawach łokciowych.
2. Występują krótkie okresy czasu, gdzie obie stopy znajdują się nad podłożem (faza lotu).
3. Stopa ustawia się na podłożu w kolejności od śródstopia do pięty, nie płasko.
4. Kończyna wolna (niedotykająca podłoża) zgięta w kolanie pod kątem do max 90 stopni (stopa nie dotyka pośladków).



Ryc. 2 Próba szybkości biegowej

1.1.2 PRÓBA DRUGA: BIEG GALOPEM (CWAŁ)

Wyposażenie

7,5 m wolnej przestrzeni, taśma lub dwa stożki.

Instrukcja dla badanego

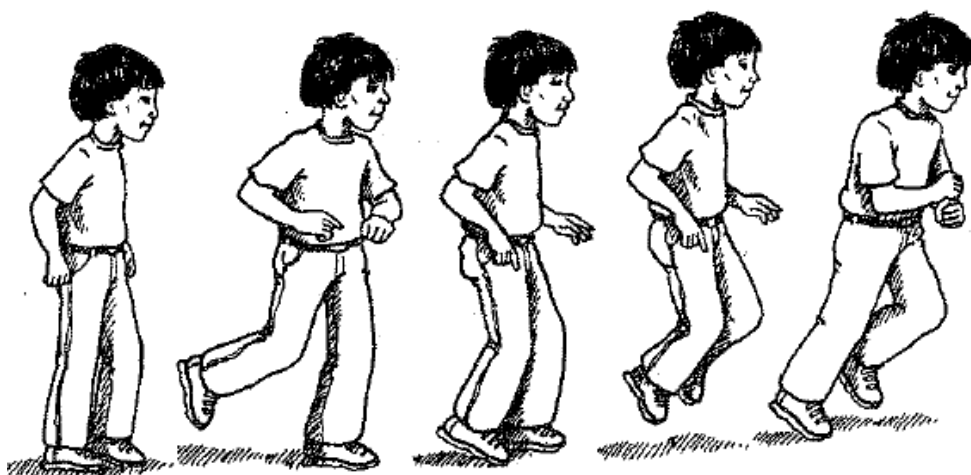
„Stań przy pierwszym stożku. Kiedy powiem ”start”, galopuj ja koń do drugiego stożka. Następnie wykonaj próbę drugi raz, w odwrotnym kierunku.

Wskazówki dla prowadzącego

Zaznacz odległość 7,5 m przy pomocy taśmy klejącej lub stożków. Powiedz dziecku, żeby przemieściło się galopem między jednym stożkiem a drugim. Przeprowadź test dwukrotnie.

Kryteria oceny

1. Ramiona zgięte i uniesione do poziomu talii podczas ruchu (od rozpoczęcia).
2. Krok nogą przesuwaną wykonywany jest do pozycji przylegającej do stopy prowadzącej lub za nią.
3. Krótki czas, kiedy obie nogi są w powietrzu.
4. Utrzymanie jednakowego rytmu ruchu przez co najmniej cztery kolejne ruchy galopujące.



Ryc. 3 Próba biegu galopem

1.1.3 PRÓBA TRZECIA: SKOKI NA JEDNEJ NODZE

Wyposażenie

Minimum 4,5 m wolnej przestrzeni

Instrukcja dla badanego

„Chcę zobaczyć jak skaczesz na jednej nodze! Podskakuj 3 razy na sprawniejszej nodze i 3 razy na drugiej”.

Wskazówki dla prowadzącego

Poinformuj dziecko aby wykonało trzy podskoki najpierw na preferowanej nodze (ustalonej przed badaniem), a następnie trzy razy na drugiej nodze. Drugą próbę należy podejmować po krótkiej przerwie.

Kryteria oceny

1. Noga, która nie jest podporowa, kołysze się w przód i w tył w sposób wahadłowy, aby wytworzyć siłę.
2. Stopa, która nie jest podparta znajduje się za tułowiem.
3. Ramiona są zgięte i poruszają się wahadłowo dla wytworzenia siły.
4. Wykonuje minimum trzy odbicia i lądowania w równym rytmie na preferowanej nodze.
5. Podskakuje i ląduje trzy razy z rzędu na słabszej nodze.



Ryc. 4 Próba skoków na jednej nodze

1.1.4 PRÓBA CZWARTA: PRZESKOK

Wyposażenie

Minimum 6 m wolnej przestrzeni, taśma samoprzylepna, woreczek gimnastyczny.

Instrukcja dla badanego

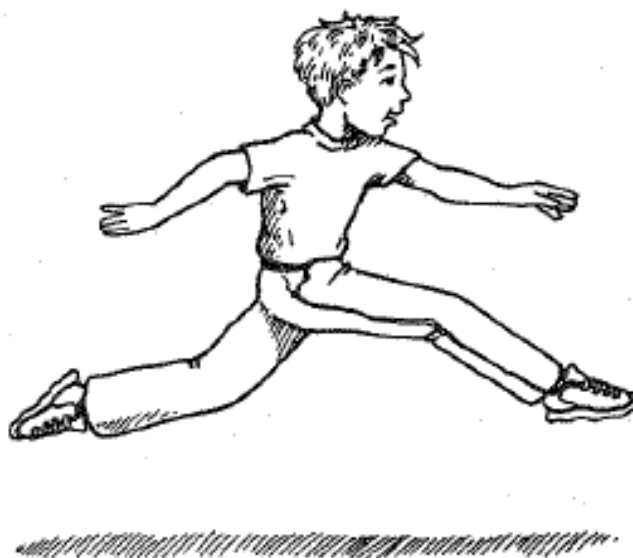
„Rozpędź się i przeskocz ten woreczek”.

Wskazówki dla prowadzącego

Woreczek umieścić na podłodze. W odległości 3 m od niego zaznacz taśmą linię startową. Dziecko ustawia się przed linią, następnie biegnie i wykonuje przeskok nad woreczkiem. Próbę wykonuje się dwa razy.

Kryteria oceny

1. Odbicie z jednej nogi, lądowanie na drugą.
2. Czas, w którym obie stopy są ponad podłożem jest dłuższy niż podczas biegu.
3. Ramię ręki wymachowej jest przeciwstawne do kończyny lądującej.



Ryc. 5 Próba przeskoku

1.1.5 PRÓBA PIĄTA: SKOK W DAL Z MIEJSCA

Wyposażenie

Minimum 3 m wolnej przestrzeni na nieśliskim i twardym podłożu, taśma samoprzylepna lub 2 stożki.

Instrukcja dla badanego

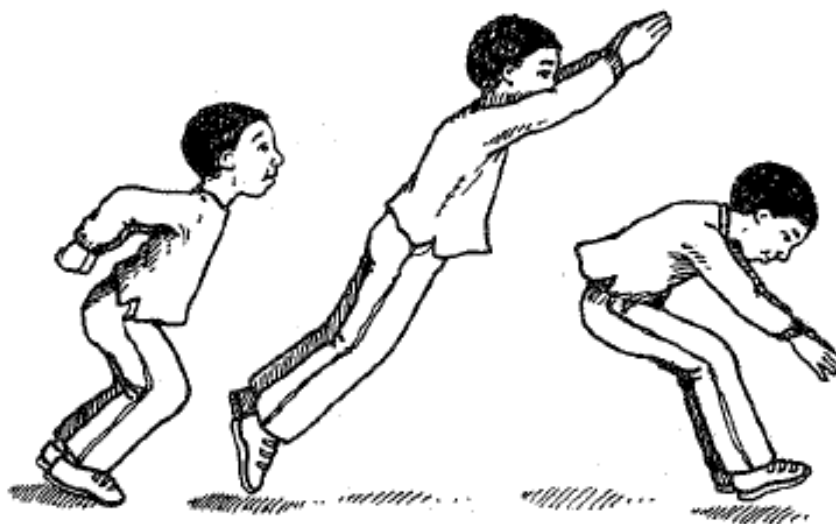
„Pokaż mi jak daleko potrafisz doskoczyć”.

Wskazówki dla prowadzącego

Zaznacz linię startową na podłożu. Ustaw dziecko za linią startową i powiedz mu, żeby skoczyło najdalej jak potrafi. Poinformuj, że próba będzie wykonywana dwa razy.

Kryteria oceny

1. W fazie przygotowawczej do skoku następuje zgięcie obu kolan oraz zamach ramion dołem w tył za tułów.
2. Ramiona wykonują energiczny zamach w górę z maksymalnym zasięgiem ponad głowę.
3. Wyskok i lądowanie na obu stopach równocześnie.
4. Ramiona skierowane w dół podczas lądowania.



Ryc. 6 Próba skoku w dal z miejsca

1.1.6 PRÓBA SZÓSTA: KROK ODSTAWNO-DOSTAWNY (ŚLIZG)

Wyposażenie

Minimum 7,5 m wolnej przestrzeni w linii prostej na nieśliskim i twardym podłożu, 2 stożki.

Instrukcja dla badanego

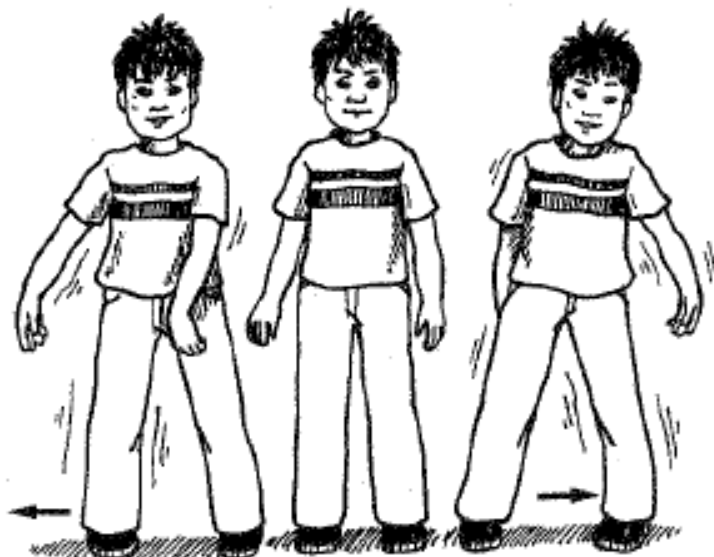
„Popatrz na mnie i naśladowuj moje ruchy!”

Wskazówki dla prowadzącego

Umieść stożki w linii prostej w odległości 7,5 m od siebie. Zademonstruj właściwy sposób poruszania się. Powiedz dziecku aby przemieszczało się w pokazany sposób od jednego stożka do drugiego tam i z powrotem. Powtórz próbę po krótkiej przerwie.

Kryteria oceny

1. Ciało cały czas zwrócone w przód i przemieszcza się bokiem, ramiona nie wychodzą poza linię na podłożu.
2. Krok w bok jedną nogą, druga przesuwa się w jej kierunku (krok odstawno - dostawny) tak aby stopa ustawiała się zaraz koło niej (dobry ruch boczny nogi wiodącej, a po nim skoordynowane przejście nogi tylnej).
3. Minimum 4 cykle prawidłowo wykonanych kroków w prawo.
4. Minimum 4 cykle prawidłowo wykonanych kroków w lewo.



Ryc. 7 Próba wykonania kroku odstawno - dostawnego

1.2 TESTY OCENIAJĄCE KONTROLĘ (OPANOWANIE) PRZYBORU

1.2.1 PRÓBA PIERWSZA: UDERZENIE PIŁKI OBUŁĄCZ

W y p o s a ż e n i e

Miękka piłka o średnicy 10 cm, pałka (plastikowy kij baseballowy), stojak na piłkę z regulowaną wysokością (batting tee).

Instrukcja dla badanego

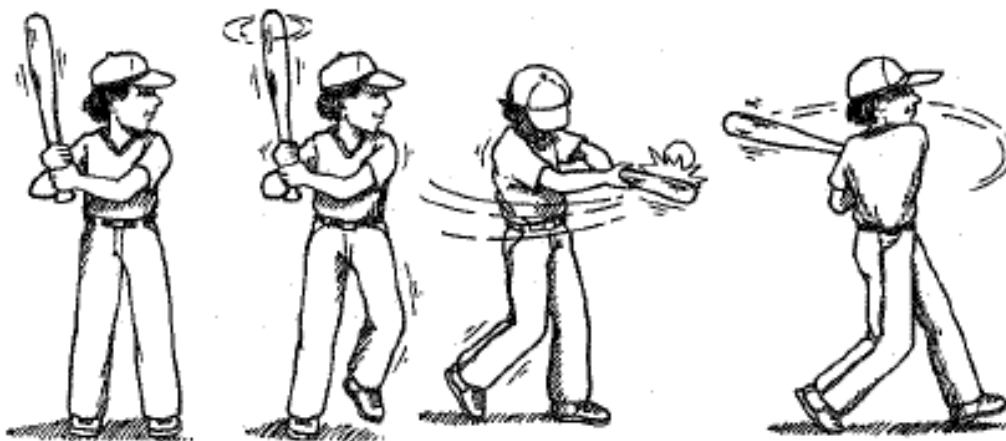
„Uderz piłkę jak najmocniej”.

Wskazówki dla prowadzącego

Ustaw piłkę na gumowym wysokim stojaku lub na hafcie na wysokości pasa dziecka. Pamiętaj aby zarówno pałka jak i piłki były miękkie. Podaj dziecku pałkę i powiedz, żeby trzymając ją oburącz mocno uderzyło piłkę. Próbę przeprowadź dwa razy.

Kryteria oceny

1. Dominująca kończyna trzyma kij ponad drugą kończyną.
2. Ustawienie ciała bokiem w stosunku do stojaka (po stronie niedominującej), stopy ustawione równolegle.
3. Rotacja w stawie biodrowym i ramiennym podczas uderzenia.
4. Przeniesienie ciężaru ciała na przednią nogę.
5. Pałka ma kontakt z piłką.



Ryc.8 Próba uderzenia piłki oburącz

1.2.2 PRÓBA DRUGA: KOZŁOWANIE PIŁKI W MIEJSCU

Wyposażenie

Mini – piłka koszykowa dla dzieci w wieku od 3 do 5 lat, piłka koszykowa dla dzieci w wieku od 6 do 10 lat oraz płaska, twarda powierzchnia.

Instrukcja dla badanego

„Stojąc w miejscu odbij piłkę ręką o podłogę 4 razy z rzędu, a później ją złap”.

Wskazówki dla prowadzącego

Zademonstruj wymagania dotyczące odbicia piłki. Podaj dziecku piłkę i powiedz, żeby stojąc w miejscu odbijało ją o podłogę 4 razy jedną ręką, a następnie ją złapało. Po krótkiej przerwie powtórz próbę.

Kryteria oceny

1. Kontakt ręki z piłką na wysokości pasa.
2. Kozłowanie piłki palcami, a nie całą dłonią (uderzanie).
3. Piłka odbija się przed i na zewnątrz nogi wykroczonej preferowanej strony.
4. Utrzymanie kontroli nad piłką przez 4 kolejne odbicia, bez konieczności przemieszczania się w celu odzyskania piłki.



Ryc. 9 Próba kozłowania piłki

1.2.3 PRÓBA TRZECIA: CHWYTANIE PIŁKI

Wyposażenie

Minimum 4,5 m wolnej przestrzeni, około 10 - cm gumowa piłka, taśma.

Instrukcja dla badanego

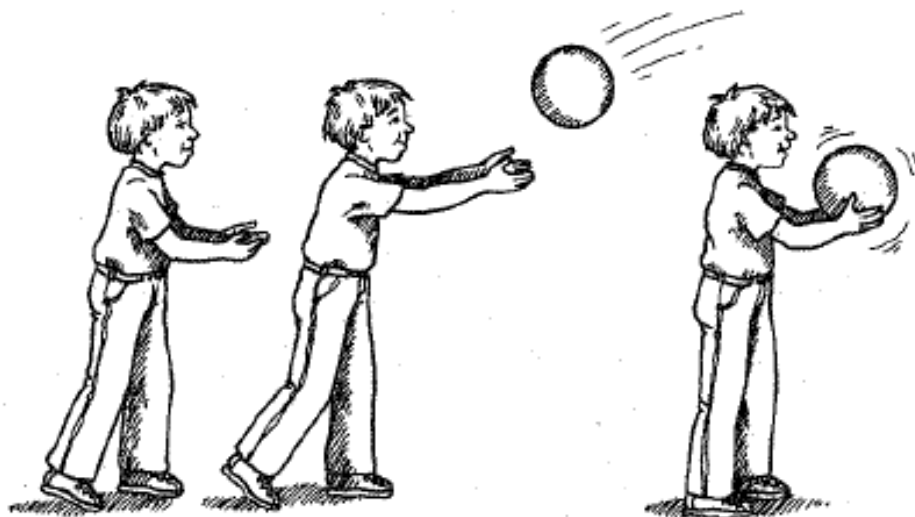
„Rzucę do Ciebie piłkę, a Ty ją złap”.

Wskazówki dla prowadzącego

Zaznacz dwie równoległe linie w odległości 4,5 metra od siebie. Ustaw dziecko na jednej linii a sam stań na drugiej. Powiedz dziecku, aby chwyciło piłkę obiema rękami. Rzuć piłkę łagodnym łukiem sposobem dolnym w kierunku dziecka, celując w jego klatkę piersiową. Próbę wykonaj dwukrotnie. Oceniaj umiejętność chwytania tylko w tych rzutach, które wykonałeś na wymaganą wysokość i odległość.

Kryteria oceny

1. Ręce ustawione przed tułowiem i zgięte w stawach łokciowych w fazie przygotowawczej.
2. Ramiona prostują się, sięgając do piłki gdy ta zmierza w kierunku dziecka.
3. Piłka jest chwytana tylko rękami.



Ryc. 10 Próba chwytania piłki

1.2.4 PRÓBA CZWARTA: KOPNIĘCIE PIŁKI

Wyposażenie

Piłka do piłki nożnej (rozmiar 5), woreczek gimnastyczny, nieśliskie i twarde podłoże z wolną przestrzenią na odległość około 10 m od ściany, taśma.

Instrukcja dla badanego

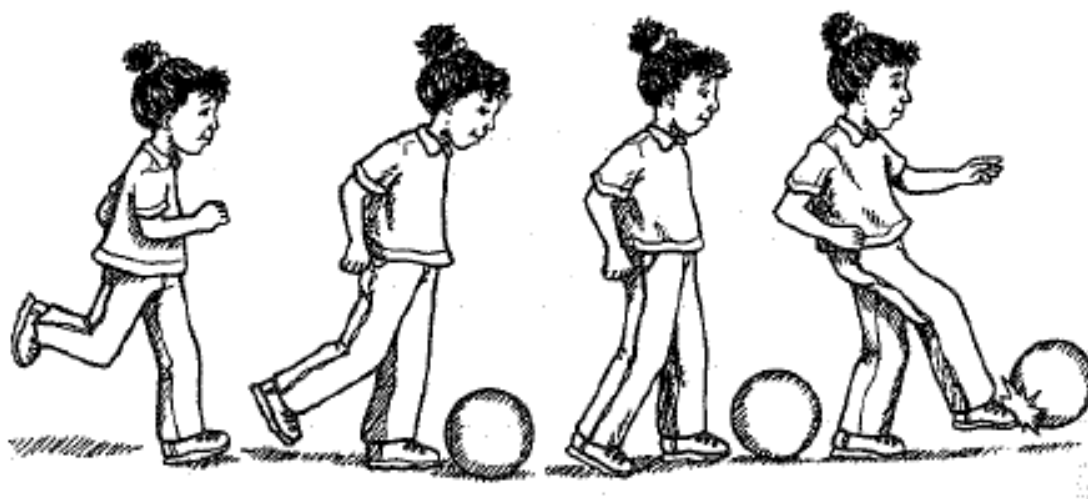
„Rozpędź się i kopnij piłkę”.

Wskazówki dla prowadzącego

Zaznacz dwie linie w odległości 9 i 6 m od ściany. Połóż woreczek na linii bliższej ściany, a na jej wierzchu umieść piłkę. Powiedz dziecku, aby stanęło na drugiej linii. Poleć, aby podbiegło i kopnęło piłkę mocno w kierunku ściany. Po krótkiej przerwie powtórz próbę.

Kryteria oceny

1. Szybki i ciągły ruch w kierunku piłki (bez zatrzymań).
2. Wydłużony krok lub skok bezpośrednio przed kontaktem z piłką.
3. Druga noga ustawiona obok lub nieznacznie za piłką.
4. Kopnięcie piłki nogą dominującą prostym podbiciem lub palcami



Ryc. 11 Próba kopnięcia piłki

1.2.5 PRÓBA PIĄTA: RZUT PIŁKĄ

Wyposażenie

Piłka tenisowa, taśma, wolna przestrzeń w odległości co najmniej 6 m od ściany.

Instrukcja dla badanego

„Rzuc piłkę najmocniej jak potrafisz”.

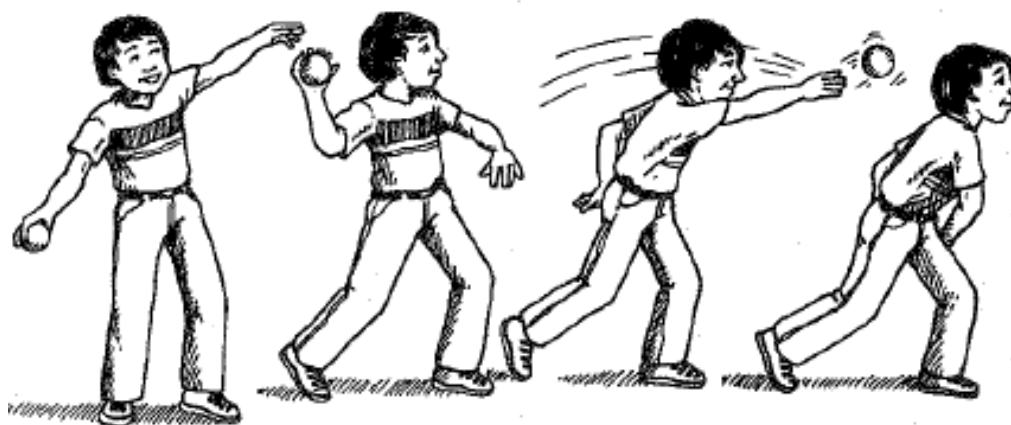
Wskazówki dla prowadzącego

Zaznacz taśmą linię w odległości 6 m od ściany. Ustaw dziecko za linią twarzą do ściany.

Powiedz dziecku, aby rzuciło z zamachem od góry piłką w ścianę.

Kryteria oceny

1. Ruch jest inicjowany zamachem w tył ramienia z piłką.
2. Występuje rotacja w stawie biodrowym i ramiennym (do momentu ustawienia tułowia naprzeciwko ściany).
3. Podczas rzutu ciężar ciała przeniesiony na nogę wykroczną (przeciwną do kończyny rzucającej).
4. Po wypuszczeniu piłki z ręki, następuje skręt tułowia w przeciwnym kierunku do rzutu.



Ryc. 12 Próba rzutu piłką

1.2.6 PRÓBA SZÓSTA: TOCZENIE PIŁKI

Wyposażenie

Piłka tenisowa dla dzieci w wieku od 3 do 6 lat, piłka do softballu dla starszych dzieci, 2 stożki, 7,5 m wolnej przestrzeni.

Instrukcja dla badanego

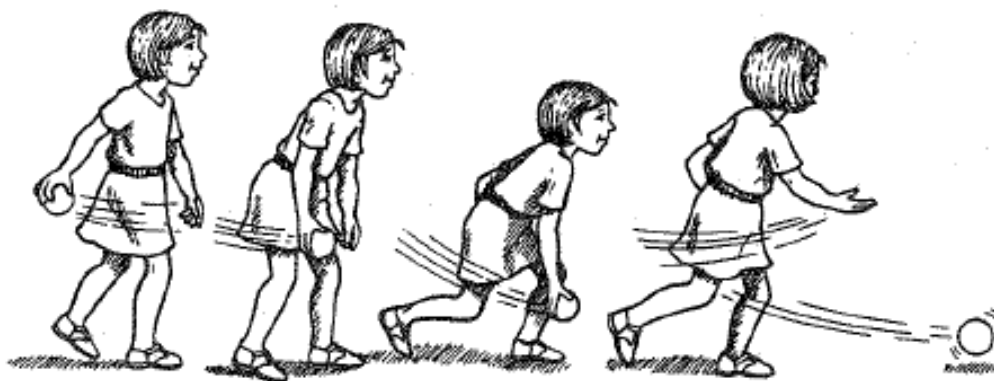
„Przeturlaj piłkę pomiędzy stożkami”

Wskazówki dla prowadzącego

Umieść dwa stożki przy ścianie w odległości 1,2 m od siebie. Zaznacz taśmą linię w odległości 6 m od ściany. Ustaw dziecko w pozycji stojącej za linią twarzą do ściany. Powiedz dziecku, aby mocno potoczyło piłkę na podłodze, tak aby przeszła między stożkami. Po chwili przerwy wykonaj kolejną próbę.

Kryteria oceny

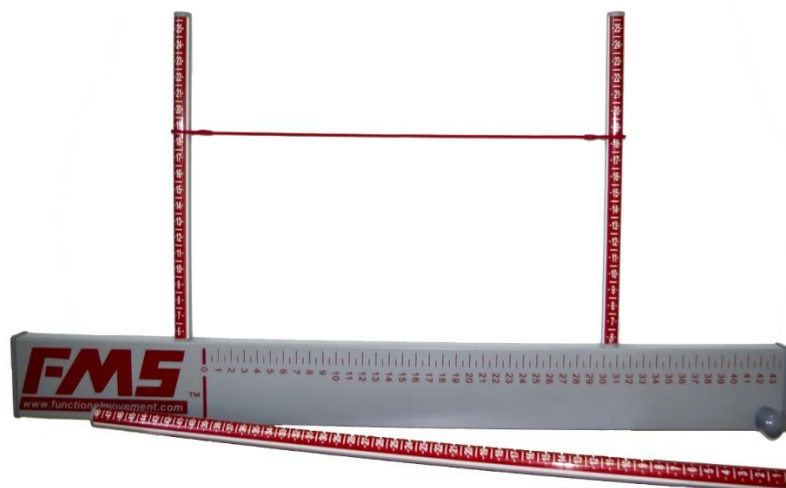
1. Kończyna dominująca wykonuje zamach w ustawieniu przodem do stożków.
2. Wykonanie kroku w przód przeciwstawną kończyną dolną w stosunku do kończyny górnej.
3. Obniżenie pozycji ciała (zgięcie w stawach kolanowych).
4. Wypuszczenie piłki z ręki blisko podłoża, tak by nie odbijała się wyżej niż 10 cm.



Ryc. 13 Próba toczenia piłki

II. FMS (FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN)

Test oceny funkcjonalnej FMS, stworzony w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych, opiera się na wykonaniu siedmiu podstawowych wzorców ruchowych, występujących podczas wykonywania czynności dnia codziennego. Test FMS wraz z wprowadzoną z nim baterią testów SFMA (ang. Selective Functional Movement Assessment) wpisuje się w nurt szeroko rozumianego treningu funkcjonalnego, w tym piramidy optymalnego przygotowania motorycznego. Ocena funkcjonalnej jakości ruchu zawiera się w podstawie wyżej wymienionej piramidy, a w jej skład wchodzi diagnoza mobilności oraz stabilności podczas wykonywania danej czynności ruchowej. Celem testu FMS jest szybkie zidentyfikowanie nieprawidłowości podczas wykonywania siedmiu funkcjonalnych wzorców ruchowych. Do wykonania całego zestawu prób nie jest wymagany drogi sprzęt, korzysta się z własnych lub gotowych zestawów FMS.



Ryc. 14 Zestaw testowy FMS

Każda próba FMS oceniana jest w 3-punktowej skali. Kryteria oceny:

- 3 pkt, jeśli próba została wykonana bezbłędnie,
- 2 pkt, jeśli próba została wykonana z jakąkolwiek trudnością (kompensacją),
- 1 pkt, jeśli próba została wykonana nieprawidłowo,
- 0 pkt, jeśli podczas próby badany odczuwał ból.

Ocena wykonania poszczególnych prób wymaga obserwacji ruchu badanego zarówno w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej. W razie jakichkolwiek wątpliwości badacza, należy przyznać ocenę niższą. W każdej próbie badany wykonuje maksymalnie trzy powtórzenia. W przypadku prób asymetrycznych ocenia się oddzielnie każdą kończynę. Jeżeli istnieją różnice w ocenie pomiędzy kończynami, do wyniku końcowego wpisuje się gorszy wynik.

The Functional Movement Screen



THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN
SCORING SHEET

NAME _____ DATE _____ DOB _____
 ADDRESS _____
 CITY, STATE, ZIP _____ PHONE _____
 SCHOOL/AFFILIATION _____
 SSN _____ HEIGHT _____ WEIGHT _____ AGE _____ GENDER _____
 PRIMARY SPORT _____ PRIMARY POSITION _____
 HAND/LEG DOMINANCE _____ PREVIOUS TEST SCORE _____

TEST	RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	L		
	R		
INLINE LUNGE	L		
	R		
SHOULDER MOBILITY	L		
	R		
IMPINGEMENT CLEARING TEST	L		
	R		
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE			
TRUNK STABILITY PUSHUP	L		
	R		
PRESS-UP CLEARING TEST			
ROTARY STABILITY	L		
	R		
POSTERIOR ROCKING CLEARING TEST			
TOTAL			

Raw Score: This score is used to denote right and left side scoring. The right and left sides are scored in five of the seven tests and both are documented in this space.
 Final Score: This score is used to denote the overall score for the test. The lowest score for the raw score (each side) is carried over to give a final score for the test. A person who scores a three on the right and a two on the left would receive a final score of two. The final score is then summarized and used as a total score.

Ryc. 15 Wzorce ruchowe oceniane w teście FMS oraz karta oceny

Uzyskany łączny wynik testu FMS informuje badanego o wielkości potencjalnego ryzyka urazu. Wynik mieszczący się w przedziale 21 – 18 punktów informuje, że badany porusza się w prawidłowych wzorcach ruchowych (minimalne ryzyko urazu). Wynik w przedziale 17 – 15 świadczy o wystąpieniu asymetrii lub deficytów ruchowych u badanego, ryzyko urazu wzrasta. Wynik niższy niż 15 punktów świadczy o poruszaniu się badanego w nieprawidłowych wzorcach ruchowych, występowaniu asymetrii i deficytów ruchowych oraz zwiększa ryzyko odniesienia poważnego urazu z prawdopodobieństwem ponad pięćdziesięciu procent.

Podsumowując, FMS jako test oceny funkcjonalnej jest bezpieczny, łatwy i szybki do przeprowadzenia oraz ekonomiczny. Pozwala wskazać funkcjonalne ograniczenia, dysbalans mięśniowy, słabe punkty w łańcuchu kinematycznym oraz ujawnia braki u badanych w aspekcie mobilności i stabilności. Poprzez swoją nieskomplikowaną budowę umożliwia indywidualne podejście do badanych, co pozwala osiągać lepsze rezultaty treningu. Koncepcja FMS pomimo głównego zadania, którym jest jakościowa ocena przesiewowa wykonania ruchu, może służyć także jako baza do działań korekcyjnych lub treningowych u badanych.

III. TESTY NA PLATFORMIE INDARES

3.1 WSKAŹNIK MASY CIAŁA BMI

Cel:

Ustalenie w jakim zakresie masa ciała odpowiada wysokości ciała.

Wykonanie:

Wskaźnik masy ciała (BMI) oblicza się dzieląc masę ciała w kg przez wysokość ciała do kwadratu w metrach (kg/m^2).

Uwaga:

Wskaźnik BMI nie określa dokładnie masy mięśniowej jak i masy tkanki tłuszczowej. Aby określić skład ciała należy posłużyć się innymi metodami oceny ilości tkanki tłuszczowej w organizmie.

3.2 POMIAR TĘTNA SPOCZYNKOWEGO

Cel:

Indywidualna orientacyjna ocena wydolności tlenowej.

Narzędzia:

Czujnik tętna (sporttester) lub stoper.

Instrukcja:

Najlepiej jest wykonać pomiar rano po przebudzeniu. W przypadku braku możliwości skorzystania z czujnika tętna zalecane jest wykonanie pomiaru tętna na prawej ręce, na tętnicy promieniowej powyżej nadgarstka. Trzy palce lewej ręki należy położyć na tętnicy i lekko przycisnąć aby wyczuć tętno (powtarzający się przepływ krwi przez naczynia). Jednocześnie należy obrócić lewą rękę tak, aby w łatwy sposób można było śledzić czas.

Wynik:

W przypadku braku czujnika tętna pomiaru dokonujemy w ciągu 15 sekund a uzyskany wynik mnożymy przez cztery aby uzyskać wartość skurczów serca na minutę. Dla dokładniejszego pomiaru zaleca się powtórzenie pomiaru w trzech kolejnych dniach, w celu uśrednienia uzyskanych wartości.

Uwaga:

W nauczaniu i praktyce szkoleniowej możliwe jest zmierzenie tętna na początku jednostki lekcyjnej/treningowej po 5-10 min pozostania w stanie spoczynku.

Uwaga:

Test ten jest traktowany tylko jako dodatkowa ocena wydolności tlenowej. Tętno spoczynkowe spada wraz ze wzrostem wytrzymałości tlenowej.

3.3 WYDOLNOŚĆ TLENOWA ORGANIZMU

Cel:

Test wydolności tlenowej organizmu.

Narzędzia:

Stoper, bieżnia lekkoatletyczna (lub inna trasa o znanej długości)

Instrukcja:

Przed testem nie należy jeść około 2 godzin, nie należy wykonywać testu jeśli badany jest zmęczony lub panuje ekstremalna temperatura itp. Warunkiem wykonania testu jest dobry stan zdrowia, zwłaszcza w odniesieniu do układu sercowo-naczyniowego i narządów ruchu kończyn dolnych. W przypadku, gdy w trakcie badania pojawiają się pewne trudności (zawroty głowy, ból w klatce piersiowej, silne zmęczenie, osłabienie, itp.), należy natychmiast przerwać wykonywanie testu.

Wykonanie:

Na sygnał startowy osoba testowana próbuje jak najszybciej pokonać dystans 1500 m (dotyczy 10-18-latków) lub 800 m (dotyczy 7-9-latków). Podczas testu wolno chodzić i biegać, jednak nie można się zatrzymać.

Koniec testu:

Pokonanie określonej odległości lub zatrzymanie się osoby testowanej.

Wynik:

Czas wykonania testu z dokładnością do 1 sekundy.

3.4 WYTRZYMAŁOŚĆ SIŁOWA GÓRNEJ CZĘŚCI CIAŁA

Cel:

Test siły i wytrzymałości mięśniowej górnej części ciała.

Narzędzia:

Piłka tenisowa, urządzenie nadające rytm.

Instrukcja:

Test wykonuje się tylko raz. Dedykowany jest zarówno dla dziewcząt jak i chłopców. Po objaśnieniu i pokazie osoba wykonująca test powinna wykonać go na próbę ze szczególnym uwzględnieniem płynności wykonania ruchu.

Wykonanie:

Wykonanie testu polega na powtarzaniu na zmianę dwóch pozycji zgodnie z odtwarzanym sygnałem dźwiękowym lub bez sygnału (wg uznania nauczyciela, ucznia):

Pozycja wyjściowa: podpór przodem na wyprostowanych ramionach, dłonie w odległości od siebie na szerokość ramion lub nieco szerzej, z odpowiednim ułożeniem bioder oraz palcami skierowanymi do przodu (głowa jest przedłużeniem tułowia).

Pozycja końcowa: na sygnał dźwiękowy dotknięcie klatką piersiową piłki tenisowej leżącej pod ciałem na ziemi z prawidłowym ułożeniem łokci z dala od ciała. Powrót do podporu przodem (pozycja wyjściowa) odbywa się na ponowny sygnał dźwiękowy.

Koniec testu:

- badany nie potrafi kontynuować testu, przerwanie testu,
- badany nie potrafi wykonać testu w sugerowanym tempie,
- tułów nie dotyka piłki tenisowej w najniższym ułożeniu,
- badany nie potrafi utrzymać prawidłowo ułożonego tułowia (poruszanie biodrami),
- brak prostowania rąk podczas powrotu do pozycji wyjściowej.

Wyniki:

Wynikiem badania jest całkowita liczba wykonanych tzw. pompek do momentu zmęczenia podczas badania, kiedy to badana osoba nie jest w stanie kontynuować testu. Ocenia się liczbę powtórzeń pompek z dotknięciem piłki tenisowej. Maksymalny wynik nie jest ograniczony.



Ryc. 16 Test wytrzymałości siłowej górnej części tułowia

3.5 WYTRZYMAŁOŚĆ SIŁOWA MIĘŚNI BRZUCHA

Cel:

Test ten koncentruje się na sile i wytrzymałości mięśni brzucha.

Narzędzia:

Materac gimnastyczny, urządzenie nadające rytm.

Instrukcja:

Test wykonuje się tylko raz. Po objaśnieniu i pokazie osoba wykonująca test powinna wykonać go na próbę ze szczególnym uwzględnieniem utrzymania odpowiedniego kąta w stawach kolanowych, stóp na materacu, prawidłowego ruchu palców rąk po udach oraz płynności ruchu. Nie można odbijać się łokciami, odrywać części lędźwiowej kręgosłupa od podłoża.

Wykonanie:

Wykonanie testu polega na powtarzaniu na zmianę dwóch pozycji zgodnie z odtwarzanym sygnałem dźwiękowym:

Pozycja wyjściowa: leżenie tyłem z ugiętymi nogami w kolanach pod kątem 90 stopni. Głowa i stopy oparte są o podłogę, ręce napięte, dłonie dotykają ud.

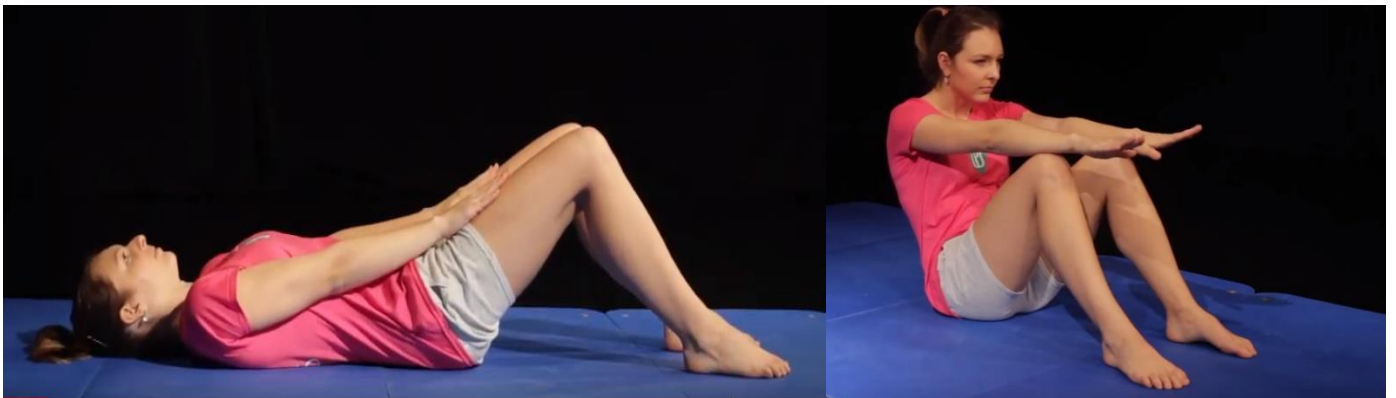
Pozycja końcowa: Na sygnał badana osoba podnosi górną część tułowia przesuwając nadgarstki po udach aż do górnej części kolan, wówczas ruch zostaje zatrzymany (dłonie i palce są w powietrzu). W trakcie skłonu lędźwiowa część kręgosłupa pozostaje cały czas w kontakcie z podłogą, a głowa nie porusza się i jest w pozycji przedłużenia tułowia. Powrót do pozycji wyjściowej odbywa się na sygnał dźwiękowy.

Koniec testu:

- osiągnięcie maksymalnej liczby powtórzeń (75),
- badany nie jest w stanie kontynuować testu,
- brak utrzymania tempa wykonania,
- ruch nie jest płynny (pomaganie zamachem tułowia),
- ruch rozpoczyna się od wysunięcia brody,
- nieprawidłowe osiągnięcie pozycji wyjściowej i końcowej:
 - końce palców dotykają tylko brzegów kolan,
 - nadgarstek przechodzi za górną część kolana,
 - brak pełnej pozycji leżącej,
- odrywanie stóp od podłoża,
- trzymanie się za kolana.

Wyniki:

Wynik stanowi liczbę prawidłowo wykonanych powtórzeń ćwiczenia. Maksymalny wynik wynosi 75 powtórzeń.



Ryc. 17 Test wytrzymałości siłowej mięśni brzucha

3.6 WYTRZYMAŁOŚĆ SIŁOWA TUŁOWIA

Cel:

Test ten koncentruje się na pomiarze siły i wytrzymałości mięśni prostowników tułowia.

Narzędzia:

Linijka lub taśma miernicza, materac gimnastyczny oraz znacznik.

Instrukcja:

Osoba wykonująca test nie może pomagać sobie poprzez zamach lub ruch przerywany. Należy zwracać uwagę aby ruch wyprostu nie przekraczał 30 cm ponieważ dochodzi wówczas do nadmiernego ucisku struktur międzykręgowych. Wyznaczenie znacznika na macie przed osobą badaną pomaga utrzymać głowę w pozycji neutralnej.

Wykonanie:

Osoba testowana przyjmuje pozycję leżenia przodem z rękami pod udami, na materacu na wysokości oczu umieszczony jest znacznik. Następnie osoba wykonuje maksymalny wyprost górnej części tułowia do uzyskania maksymalnej odległości od podłogi. Głowa jest w neutralnym położeniu w stosunku do kręgosłupa, oczy stale monitorują znacznik, a ruch wyprostu tułowia wykonywany jest płynnie i wolno aż do maksymalnej odległości. Po zmierzeniu odległości badana osoba wraca do pozycji wyjściowej. Test przeprowadzamy dwukrotnie.

Wyniki:

Ocenia się odległość brody od podłoża. Badanie powtarza się po krótkiej przerwie i zapisuje lepszy wynik z dwóch pomiarów z dokładnością do 1 centymetra. Maksymalny wynik to 30 cm.



Ryc. 18 Test wytrzymałości siłowej tułowia

3.7 GIBKOŚĆ – DOTKNIĘCIE RĄK ZA PLECAMI

Cel:

Test ten sprawdza ruchomość kończyn górnych, zwłaszcza stawu ramiennego.

Wykonanie:

Prawą rękę należy podnieść do góry i położyć ją na plecy stroną dłoniową a rękę lewą od dołu stroną grzbietową próbując dotknąć palcami obu rąk. Następnie test należy wykonać na drugą stronę.

Wyniki:

Wystarczająca ruchomość w stawie ramiennym umożliwi dotknięcie rąk na plecach. Wyniki testu dla obu stron stanowi "wykonał" w przypadku, gdy palce obu rąk dotknęły się i "nie wykonał" jeśli palce nie dotknęły się na plecach.



Ryc. 19 Test gibkości – dotknięcie rąk za plecami

3.8 GIBKOŚĆ KRĘGOSŁUPA I TYLNEJ CZĘŚCI UD

Cel:

Test ten ocenia ruchomość w odcinku lędźwiowym kręgosłupa oraz tylnej części ud.

Narzędzia:

Platforma pomiarowa lub taśma miernicza.

Instrukcja:

Testowana osoba jest boso. Stopy badanego oparte są na macie lub na przedniej ściance urządzenia pomiarowego. Wartości przekraczające 60 cm są niepoprawne i wskazują na hipermobilność kręgosłupa. Test wykonuje się po wcześniejszym lekkim rozciągnięciu.

Wykonanie:

Osoba badana siada boso w siadzie w lekkim rozkroku. Odległość pomiędzy piętami wynosi około 30 cm. Osoba badana wykonuje płynnie skłon tułowia w przód pochylając się do przodu i przesuwając palce po miarce jak najdalej (palce dwóch dłoni nakładają się na siebie). W położeniu końcowym badany pozostaje przez 2 sekundy. Test wykonuje się dwukrotnie z krótką przerwą pomiędzy próbami.

Błędy:

- ugięte kolana,
- palce dłoni nie nakładają się na siebie,
- badany wykonuje zamach tułowia podczas ruchu,
- w pozycji końcowej badany nie wytrzymuje 2 sekundy.

Wyniki:

Oceniana jest odległość środkowych palców na taśmie mierniczej. Na wysokości stóp zaznaczony jest punkt 30 cm. Maksymalna wartość to 60 cm. Liczy się lepszy wynik z dwóch prób z dokładnością do 1 centymetra.



Ryc. 20 Test gibkości kręgosłupa i tylnej części ud

DIAGNOZOWANIE ROZWOJU FIZYCZNEGO I SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ: ZADANIA DLA STUDENTÓW

Przedmiot: Diagnozowanie Rozwoju Fizycznego i Sprawności Fizycznej realizowany jest w ramach dwóch semestrów.

Tabela 1. Zadania stawiane przed studentem podczas realizacji zajęć z DRFiSF

Semestr pierwszy		Forma zaliczenia zadania		
Lp.	Zadanie	Zaliczenie	Ocena	Wartość oceny
1	Zaprojektowanie oraz zaprezentowanie autorskiego testu sprawności fizycznej	X	-	-
2	Zaprezentowanie wybranego, analitycznego testu sprawności fizycznej	-	X	2
3	Określenie i zinterpretowanie poziomu sprawności badanych na podstawie wyników testu Eurofit	-	X	2
4	Praktyczne wykonanie pokazu prostych prób / testów sprawności fizycznej	X	-	-
5	Wykonanie projektu zaliczeniowego	-	X	5
6	Zaliczenie kolokwium	-	X	1
Semestr drugi		Forma zaliczenia zadania		
Lp.	Zadanie	Zaliczenie	Ocena	Wartość oceny
1	Zaprezentowanie i omówienie jednego, wybranego podokresu w procesie ontogenezy		X	2
2	Przeprowadzenie oceny FMS	X	-	-
3	Zaprezentowanie i omówienie wybranego testu zdolności motorycznych	-	X	2
4	Zaprezentowanie i omówienie wybranego testu umiejętności ruchowych	-	X	2
5	Wykonanie projektu zaliczeniowego	-	X	3
6	Zaliczenie kolokwium	-	X	1

Ocenę końcową (semestralną) wystawia się w oparciu o:

1. Frekwencję na ćwiczeniach
(obowiązuje 100%, każda nieobecność musi zostać odrobiona),
2. Zrealizowanie wszystkich zadań kończących się zaliczeniem.
3. Zrealizowanie wszystkich zadań kończących się otrzymaniem oceny częściowej.

Ocenę końcową stanowi średnia ważona wszystkich otrzymanych ocen częściowych, (Tabela 1). Otrzymałą średnią odnosi się do wartości zaprezentowanych w Tabeli 2.

Tabela 2. Wyznaczanie oceny końcowej (semestralnej)

Przedział	Ocena
4,51 - 5,00	bardzo dobry (5,0)
4,25 - 4,50	dobry+ (4,5)
3,77 - 4,24	dobry (4,0)
3,51 - 3,76	dostateczny+ (3,5)
3,00 - 3,50	dostateczny (3,0)
w przypadku braku zaliczenia któregokolwiek zadania	niedostateczny (2,0)

Wymogi projektu zaliczeniowego (semestr pierwszy)

Zadaniem studenta w ramach projektu zaliczeniowego w semestrze pierwszym jest przeprowadzenie pomiaru sprawności fizycznej dzieci w klasach I – III z wykorzystaniem testu TGMD2. Zadanie powinno zostać wykonane na jednej jednostce lekcyjnej przy zaangażowaniu każdej osoby z grupy. Zaliczenie projektu odbywa się na podstawie złożonego raportu w formie pisemnej, zawierającego następujące punkty:

1. Opis Testu TGMD2

Zadaniem studenta jest zamieszczenie ogólnego opisu testu, którym będzie się posługiwał. Należy przedstawić jego istotę, ogólny cel, budowę, potrzebny sprzęt do jego wykonania oraz argumentację, w jaki sposób spełnia kryteria prawidłowego testowania.

2. Szczegółowy opis pierwszej części testu TGMD2

Zadaniem studenta jest przedstawienie szczegółowej charakterystyki wykonania oraz przeprowadzenia pierwszej części testu TGMD2.

3. Szczegółowy opis drugiej części testu TGMD2

Zadaniem studenta jest przedstawienie szczegółowej charakterystykę wykonania oraz przeprowadzenia drugiej części testu TGMD2.

4. Charakterystyka badanej grupy

Zadaniem studenta jest przedstawienie szczegółowego opisu badanej grupy (w ramach możliwości / dostępnych danych).

5. Opis procedury badawczej

Zadaniem studenta jest przedstawienie procedury badawczej (sposobu w jaki przeprowadzał test sprawności). W tym punkcie wymagana jest notatka z zamieszczonymi uwagami na temat przeprowadzania pomiarów (elementy zaskoczenia, modyfikacje organizacji danej próby, występowanie okresów „martwego“ czasu etc.)

6. Zamieszczenie surowych wyników

Zadaniem studenta jest zamieszczenie (w przystępnej dla czytelnika formie) wszystkich przeprowadzonych pomiarów (wartości liczbowych).

7. Sposób analizy uzyskanych danych

Zadaniem studenta jest szczegółowe przedstawienie, w jaki sposób uzyskane dane zostały poddane analizie (opis postępowania, wykonanych obliczeń i przekształceń matematycznych, aż do uzyskania wyniku końcowego testu).

8. Prezentacja uzyskanych wyników testu

Zadaniem studenta jest zaprezentowanie wyników testu za pomocą podstawowych miar statystyki opisowej (im szersza prezentacja, tym większy walor raportu!)

9. Interpretacja uzyskanych wyników indywidualnych

Zadaniem studenta jest zinterpretowanie wyniku testu dla każdego badanego z jednoznacznym określeniem poziomu jego sprawności fizycznej.

10. Interpretacja uzyskanych wyników grupowych

Zadaniem studenta jest zinterpretowanie wyników testu badanej grupy, w odniesieniu do innej badanej klasy (analiza statystyczna w dużym stopniu podnosi walor raportu!)

11. Zamieszczenie źródeł

Zadaniem studenta jest zamieszczenie źródeł materiałów, z których korzystał przygotowując raport (zarówno literaturowych jak i internetowych).

12. Przydział zadań podczas przygotowania raportu

Zadaniem studenta jest zamieszczenie protokołu określającego jednoznacznie, przydział wykonanych zadań przez każdego studenta w przygotowanym raporcie. Powyższy protokół powinien być konkretny, zwięzły, nie budzący wątpliwości w zaangażowanie i wykonanie niezbędnych czynności w przygotowaniu raportu.

Wymogi projektu zaliczeniowego (semestr drugi)

Zadaniem studenta w ramach projektu zaliczeniowego w semestrze drugim jest przeprowadzenie pomiaru sprawności fizycznej dzieci w klasach IV - VIII z wykorzystaniem dowolnie wybranego testu sprawności fizycznej. Zadanie powinno zostać wykonane na jednej jednostce lekcyjnej w zespołach dwu-osobowych. W czasie realizacji pomiaru, wybrane testy sprawności nie mogą się powielać. Zaliczenie projektu odbywa się na podstawie złożonego raportu w formie pisemnej, zawierającego następujące punkty:

1. Opis wybranego testu sprawności fizycznej

Zadaniem studenta jest zamieszczenie ogólnego opisu testu, którym będzie się posługiwał. Należy przedstawić jego istotę, ogólny cel, budowę, potrzebny sprzęt do jego wykonania oraz argumentację, w jaki sposób spełnia kryteria prawidłowego testowania.

2. Charakterystyka badanej grupy

Zadaniem studenta jest przedstawienie szczegółowego opisu badanej grupy (w ramach możliwości / dostępnych danych).

3. Opis procedury badawczej

Zadaniem studenta jest przedstawienie procedury badawczej (sposobu w jaki przeprowadzał test sprawności). W tym punkcie wymagana jest notatka z zamieszczonymi uwagami na temat przeprowadzania pomiarów (elementy zaskoczenia, modyfikacje organizacji danej próby, występowanie okresów „martwego“ czasu etc.)

4. Zamieszczenie surowych wyników

Zadaniem studenta jest zamieszczenie (w przystępnej dla czytelnika formie) wszystkich przeprowadzonych pomiarów (wartości liczbowych).

5. Sposób analizy uzyskanych danych

Zadaniem studenta jest szczegółowe przedstawienie, w jaki sposób uzyskane dane zostały poddane analizie (opis postępowania, wykonanych obliczeń i przekształceń matematycznych, aż do uzyskania wyniku końcowego testu).

6. Prezentacja uzyskanych wyników testu

Zadaniem studenta jest zaprezentowanie wyników testu za pomocą podstawowych miar statystyki opisowej (im szersza prezentacja, tym większy walor raportu!)

7. Interpretacja uzyskanych wyników indywidualnych

Zadaniem studenta jest zinterpretowanie wyniku testu dla każdego badanego z jednoznacznym określeniem poziomu jego sprawności fizycznej.

8. Zamieszczenie źródeł

Zadaniem studenta jest zamieszczenie źródeł materiałów, z których korzystał przygotowując raport (zarówno literaturowych jak i internetowych).

BIOMECHANICZNA ANALIZA RUCHU (BAR)

Warunkiem wstępnym efektywnej realizacji przedmiotu jest ugruntowana znajomość:

- a. podstawowych wielkości kinematycznych i kinetycznych w ruchach postępowych i obrotowym;
- b. podstawowych praw i zasad mechaniki klasycznej.

Słowniczek kluczowych pojęć:

błąd pomiaru	różnica pomiędzy wynikiem pomiaru, a rzeczywistą wartością mierzonej wielkości.
deterministyczny model analizy jakościowej ruchu	Schemat blokowy przedstawiający za pomocą wielkości fizycznych rezultat końcowy ruchu i wielkości na rezultat wpływające.
eksperyment	zabieg realizowany w celu dokonania obserwacji , wywołuje lub wpływa na obserwowane zjawisko.
etapy metody naukowej	<ol style="list-style-type: none">1. Cel poznawczy,2. Przegląd literatury,3. Stawianie hipotezy,4. Dobór próby, narzędzi badawczych, protokołu pomiarowego,5. Badanie/eksperyment, replikacja,6. Analiza i wnioskowanie,7. Recenzja i publikacja.
fazy ruchu	wybrane na podstawie obiektywnych kryteriów przedziały czasowe struktury ruchu, w których realizowane są określone cele.
niepewność pomiarowa	<ol style="list-style-type: none">1. nieujemny parametr charakteryzujący rozproszenie wartości wielkości, przyporządkowany do mezurandu, obliczany na podstawie uzyskanej informacji.2. parametr związany z wynikiem pomiaru, charakteryzujący rozrzut wartości, które można w uzasadniony sposób przypisać wielkości mierzonej
obserwacja	spozstrzeganie kierowane zadaniem, zaplanowany proces spozstrzegania dla odpowiedzi na postawione pytanie, jednak bez interakcji z obiektem obserwacji.

miar	proces poznawczy polegający na porównaniu z odpowiednią dokładnością wartości wielkości mierzonej z pewną wartością przyjętą za jej jednostkę miary.
sposobozeganie	złożony aktywny, cykliczny, proces, o charakterze decyzji lecz w dużej mierze nieświadomy . Umożliwia kształtowanie stałego, zorganizowanego, spójnego i sensownego ale subiektywnego odzwierciedlenia rzeczywistości. Odbywa się poprzez odbiór informacji z otoczenia, selekcję danych, ich analizę, organizowanie i integrację. W procesie spostrzegania wykorzystywane są nie tylko informacje aktualnie napływające z otoczenia ale istotną rolę odgrywają dane zawarte w pamięci jednostki.
struktura ruchu	organizacja (sekwencja) ważnych elementów, faz lub części w ramach całości czynności ruchowej.
typy pomiarowych skal	- nominalne; - porządkowe (rangowe); - przedziałowe (interwałowe); - ilorazowe (stosunkowe).
wielkość wpływająca	Wielkość fizyczna, która ma bezpośredni lub pośredni, jednoznaczny wpływ na rezultat ruchu.

BIOMECHANICZNA ANALIZA RUCHU

Etapy biomechanicznej analizy ruchu:

1) Określenie przedmiotu obserwacji lub eksperymentu.

Dowolny ruch lub ćwiczenie może być przedmiotem analizy biomechanicznej. Spośród ogromnego zasobu motoryczność człowieka (użytecznej/czynności dnia codziennego, sportowej, wytwórczej/produkcyjnej, wyrazowej/artystycznej, bojowej) każda czynność może zostać opisana i skwantyfikowana. Należy wybrać formalny lub umowny początek ruchu i analogicznie jego zakończenie. Początek opisany jest jako pozycja wyjściowa (PW) a zakończenie jako pozycja końcowa (PK). Kolejne dwa etapy mogą być traktowane jako elementy pomocnicze/wstępne lub mogą stanowić jedyny cel analizy. Są to:

- podział ruchu na fazy;
- deterministyczny model analizy jakościowej ruchu.

Identyfikacja struktury fazowej ruchu polega na umownym uporządkowanym podziale całej czynności na fragmenty stanowiące strukturę zewnętrzną – kinematyczną i kinetyczną oraz

wewnętrzna (aktywność mięśni). Części ruchu nazywane są fazami a ich granicami są umowne pozycje brzegowe ciała przyjmowane na granicy faz. W ruchach acyklicznych najprostszym (nie zawsze najlepszym) jest podział na trzy fazy: początkową, główną i końcową. Nie nazwy są najważniejsze a kryteria podziału ruchu na fazy. Najczęściej kryteriami są obserwowalne lub mierzalne (fizyczne) cechy ruchu (np. kontakt z podłożem, przyborem, przyrządem, współwiczającym/przeciwnikiem; skrajne ułożenia ciała lub w stawach; ekstrema wielkości kinematycznych lub kinetycznych ruchu).

Deterministyczny model jakościowej analizy ruchu jest graficznym przedstawieniem (przy pomocy modułowego diagramu struktury) hierarchicznej struktury wpływu wielkości fizycznych na rezultat zadania ruchowego. Na jego szczycie umieszcza się wielkość finalną (celową) ruchu. Jest to wielkość fizyczna, która opisuje rezultat ruchy. Poniżej znajdują się wielkości wpływające na rezultat ruchowy. Są to wielkości fizyczne, które z rezultatem łączą związek funkcyjny lub inna jednoznaczna relacja przyczynowo - skutkowa np. korelacja. Diagram taki może mieć dowolnie wiele poziomów. Położenie wielkości wpływającej na określonym poziomie zależne jest od jej bezpośredniego lub pośredniego wpływu na rezultat ruchu. Tworzenie i walidacja deterministycznego modelu jakościowej analizy ruchu odbywa się w trzech etapach: rozłożenie całościowego wyniku czynności ruchowej na składniki cząstkowe; dedukcyjne (uwzględniając prawa i zasady ruchu) określenie biomechanicznych wielkości wpływających na cząstkowe składniki wyniku czynności ruchowej; ocena stopnia wpływu wielkości wpływających na całościowy wynik czynności ruchowej lub jego składniki cząstkowe.

2) Sformułowanie pytania – określenie celu poznawczego.

Postawienie jednoznacznego pytania zainspirowanego: własnymi doświadczeniami zmysłowymi (obserwacją wzrokową, osobistym wykonaniem zadania motorycznego), informacjami ze źródeł wiedzy powszechnej, szkolnej, akademickiej lub naukowej o efekcie ruchowym lub przebiegu ruchu człowieka. Celem takiego pytania może być: opis zjawiska, wykrycie/określenie/zbadanie związków przyczynowo – skutkowych a nawet predykcja rezultatu lub przebiegu ruchu.

3) Przegląd literatury.

Przegląd literatury polega na przeszukaniu dostępnych źródeł (książek/czasopism: popularyzatorskich, popularno-naukowych, naukowych) weryfikując, czy wiarygodna odpowiedź na identyczne lub podobne pytanie została już udzielona. Najwygodniejsze jest korzystanie z ogólnodostępnych wyszukiwarek, baz i informatorów krajowych i zagranicznych.

Pierwszym krokiem jest kwerenda zasobów z wykorzystaniem „słów kluczowych”. Następnie selekcja publikacji i studiowanie literatury.

4) Stawianie hipotezy.

Hipoteza to stwierdzenie, które może być prawdziwą odpowiedzią na postawione pytanie.

Hipoteza badawcza powinna być:

- sformułowania jednoznaczne,
- prosta,
- falsyfikowalna (może zostać negatywnie zweryfikowana),
- empirycznie sprawdzalna.

Jedną z ról hipotezy badawczej jest funkcja planowania i ukierunkowania badań. Wszystkie następne etapy służą weryfikacji (a nie potwierdzeniu) hipotezy.

5) Dobór próby, narzędzi badawczych, protokołu pomiarowego.

Jest to kluczowy etap w procesie poszukiwania odpowiedzi na postawione pytanie. Właściwie dobrana grupa badawcza (próba), przybory i przyrządy pomiarowe oraz sposób wykonania pomiaru dają możliwość uzasadnionego wnioskowania.

a. **Dobór grupy badawczej** (podobnie jak i pozostałych elementów) zdeterminowany jest postawionym pytaniem. Jeśli pytanie nie służy generalizacji (uogólnieniu) odpowiedzi na populację, wystarczy badanie jednej osoby (studium przypadku, ang. case study) lub kilku osób, których ma dotyczyć ekspertyza. Jeśli odpowiedź ma dotyczyć zjawisk zachodzących w populacji należy dobrać „reprezentatywną” (dla danej populacji) grupę badanych. Jest to grupa osób odpowiadająca swoimi cechami zbiorowi osób stanowiących całą populację. Zbiór cech, które powinny posiadać badane osoby z próby to „kryteria włączenia”. Cechy, których nie mogą mieć badani by spełnić warunek reprezentatywności to „kryteria wyłączenia”. Podstawowym warunkiem pozwalającym na uzyskanie reprezentatywnej próby jest jej losowość. Zakwalifikowanie do badania powinno być losowe. Spełnienie zasad wnioskowania statystycznego pozwala na podstawie próby wnioskować o całej populacji.

b. **Dobór narzędzi pomiarowych** zależy od kilku elementów:

1. wybranych do pomiaru wielkości fizycznych;
2. wybranego poziomu dokładności pomiaru;
3. dostępności i kosztochłonności użycia narzędzia.

Każde narzędzie badawcze (w tym urządzenia pomiarowe) powinny spełniać postulat trafności i rzetelności. Trafność oznacza, że narzędzie pomiarowe mierzy (bezpośrednio lub pośrednio) wybraną do analizy wielkość fizyczną lub cechę. Rzetelność oznacza, że narzędzie daje niezawodny i powtarzalny pomiar. W biomechanicznej analizie ruchu można dokonywać

pomiaru wielkości kinematycznych i dynamicznych oraz aktywności bioelektrycznej mięśni szkieletowych (EMG). Narzędziami pomiarowymi użytkowymi w biomechanice są mogą być: rejestratory, czujniki, wzorce miar.

c. **Protokół pomiarowy** jest to dokładny scenariusz badania lub eksperymentu obejmujący warunki wykonania pomiaru (w tym szczególnie sposób użycia narzędzi pomiarowych), zachowanie (zadania) badanego i zachowanie (zadania) badającego. Precyzyjny protokół pomiarowy służy zmniejszaniu liczby i wartości pomiarowych błędów przypadkowych wywołanych czynnikami zakłócającymi, których wpływu na rezultat pomiaru można się spodziewać. W badaniach układów biologicznych (w tym człowieka) można spodziewać się znacznie większych i bardziej różnorodnych oddziaływań zakłócających niż w przypadku pomiarów układów technicznych. Dlatego należy przykładac dużą wagę do standaryzacji warunków pomiaru oraz jednoznaczności zadań motorycznych stawianych (narzucanych) badanym. Ze względu na spodziewaną zmienność mierzonych wielkości należy podkreślić, że **wartością wielkości mierzonej najbardziej zbliżoną do wartości rzeczywistej jest wartość średnia!**

6) Badanie - obserwacja/eksperyment.

Najważniejszym często nieodwracalnym etapem analizy biomechanicznej ruchu jest przeprowadzenie obserwacji – pomiarów wybranych wielkości fizycznych podczas analizowanej czynności motorycznej. Ze względu na jej znaczenie musi być poprzedzona skrupulatnymi czynnościami przygotowawczymi. Najefektywniejsze jest przeprowadzenie tzw. „badań pilotażowych”. Są to pomiary dokładnie wg. zaplanowanego protokołu pomiarowego za pomocą wybranych narzędzi pomiarowych lecz na osobie/osobach będących częścią badanej grupy lub całkowicie spoza niej. Badania pilotażowe pozwalają zweryfikować i skorygować wszystkie elementy planowego pomiaru.

7) Analiza i wnioskowanie.

Po etapie badawczym następuje etap uzyskiwania danych pomiarowych i ich analizy. Dane pomiarowe mogą oddawać wartość rezultatu ruchu lub charakterystykę przebiegu ruchu. Rezultat ruchu jest najczęściej pojedynczą wartością uzyskiwaną w efekcie pomiaru bezpośredniego, rzadziej pośredniego. Natomiast dane o przebiegu ruchu najczęściej mają charakterystykę szeregów czasowych wielkości mierzonych. Szereg czasowy jest to ciąg liczb będących wartościami mierzonych wielkości. Taki ciąg liczb jest najczęściej zapisem dyskretnym ciągłej cechy fizycznej. Ilość liczb zależna jest od czasu trwania analizowanego ruchu oraz częstotliwości próbkowania. W przypadku szeregów czasowych konieczna jest

obróbka sygnału pomiarowego polegająca na wyodrębnieniu niektórych wartości. Najczęściej wykorzystuje się wartości ekstremalne. Po zgromadzeniu danych najczęściej w postaci elektronicznej w arkuszu kalkulacyjnym lub bazie danych można przystąpić do ich analizy. Rodzaj analizy danych pomiarowych zależy od obranego celu. Jeśli jest nim opis zjawiska, wystarcza także opis zmierzonych wielkości pomiarowych. Narzędziem poprawnego i rzetelnego opisu jest statystyka opisowa. Za pomocą opisu tabelarycznego lub graficznego prezentowane są miary skupienia i rozproszenia badanych cech oraz ewentualnie ich rozkłady. Bardziej zaawansowanych narzędzi statystycznych wymaga analiza związków. Należy zastosować statystykę testową. Za pomocą metod statystycznych można wykazać lub zaprzeczyć istnieniu różnic (np. test Studenta), związków (np. analiza korelacji) czy wpływu (np. analiza wariancji). Najbardziej zaawansowany cel predykcyjny wymaga najbardziej zaawansowanych metod modelowania statystycznego (np. analiza regresji). Wnioski są w istocie odpowiedzią na postawione pytania badawcze. Ich poprawność zależy od poprawności i dokładności poprzednich etapów analizy.

8) Recenzja i publikacja

Ostatnim etapem jest przygotowanie opracowania wyników w postaci raportu lub publikacji. Ten proces edytorski w swej strukturze odpowiada dotychczasowym etapom metody naukowej. Od uzasadnienia podjęcia tematu poprzez stan dotychczasowej wiedzy (wraz z odwołaniami do literatury przedmiotu badania) na badany temat pozwala przedstawić cel badania. Sformułowanie pytań badawczych i hipotez roboczych. Opis grupy badawczej, narzędzi pomiarowych oraz protokołu pomiarowego musi być tak szczegółowy i precyzyjny by pozwolić na replikację badania. To znaczy by każdy, kto nie uczestniczył w opisywanym badaniu, na podstawie tego opisu, potrafił go dokładnie powtórzyć. Czytelne przedstawienie rezultatów i ich podsumowanie poprzedza konkluzje w postaci wniosków. Szczególnie ważnym etapem, będącym koniecznym warunkiem wiarygodności wiedzy, w metodzie naukowej jest recenzja. Proces recenzji (ang. peer review) polega na ocenie opracowania przez kompetentnego eksperta przed jego publikacją/upowszechnianiem. Recenzent wskazuje wszystkie mocne i słabe strony opracowania, stawia pytania, sugeruje zmiany. Recenzja przekazana autorowi/autorom daje im możliwość dokonania korekt i ustosunkowania się do uwag recenzenta. Dopiero po tym etapie opracowanie (publikacja) godne jest by być wiarygodnym źródłem wiedzy.

Zadania dla studentów - BAR

Zadania (dla czteroosobowych zespołów):

- opracuj biomechaniczną analizę ruchu – napisz raport,
- dokonaj recenzji raportu innego zespołu.

Lista kontrolna (checklist) BAR

ETAP		TAK	NIE
1.	Wybrano ruch/ćwiczenie/zadanie ruchowe		
	Wybrano cel ruchu		
	Wybrano początek ruchu		
	Opisano pozycje wyjściową (PW)		
	Wybrano koniec ruchu		
	Opisano pozycję końcową (PK)		
	Określono kryteria podziału ruchu na fazy		
	Narysowano podział ruchu na fazy (kinogram pozycji granicznych)		
	Określono znacznie każdej z faz dla osiągnięcia rezultatu ruchu		
	Opracowano deterministyczny model jakościowej analizy ruchu		
	Wszystkie wielkości zawarte w modelu są mierzalne		
	Wybrano wielkości wpływające do pomiaru w projekcie		
	ETAP 1 – CHECK		
2.	Znaleziono problem badawczy		
	Sformułowano cel:		
	<i>generalizacja</i>		
	<i>ekspertyza</i>		
	opis		
	badanie związków		
	predykcja		
	Jest jednoznaczny		
Jest jasny			
ETAP 2 – CHECK			
3.	Znaleziono literaturę przedmiotu – publikacje		
	popularyzatorskie		
	popularno - naukowe		

	podręczniki, skrypty naukowe		
	Przeczytano		
	Zrobiono notatki/fiszki		
	Zrobiono tabelę zbiorczą zestawiającą wybrane wyniki		
	ETAP 3 – CHECK		
4.	Postawiono pytania badawcze		
	Są jednoznaczne		
	Są proste		
	Są do zweryfikowania		
	Sformułowano do pytań hipotezy robocze		
	Są jednoznaczne		
	Są falsyfikowalne		
	Mają uzasadnienie		
	Wynikają z celu i postawionych pytań		
	ETAP 4 – CHECK		
5.a	Wybrano badanego		
	Wybrano grupę badawczą		
	Określono kryteria włączenia do grupy badawczej		
	Określono kryteria wyłączenia z grupy badawczej		
	Znaleziono osoby spełniające kryteria włączenia		
	Uzyskano zgodę na badanie		
	Umówiono termin i miejsce badania		
	ETAP 5a – CHECK		
5.b	Wybrano narzędzia pomiarowe		
	Są dostępne		
	Znana jest zasada pomiaru		
	Znane są warunki i zasady stosowania narzędzi		
	Sprawdzono poprawność działania		
	Sprawdzono dokładność pomiaru		
	Przetestowano pomiar w warunkach planowanego badania		
	ETAP 5b – CHECK		

5.c	Opisano pomiar		
	Określono warunki, w których przeprowadzony zostanie pomiar		
	Laboratoryjne		
	Terenowe		
	Określono warunki bezpieczeństwa (np. przerwanie pomiaru, asekurację, itp.)		
	Dobrano wymuszenia/zakłócenia		
	Określono warunki energetyczne		
	obciążenie		
	objętość wysiłku		
	Określono warunki koordynacyjne		
	Określono warunki informacyjne		
	Określono zadania dla badanego		
	Określono komendy i polecenia dla badanego		
	Określono zadania dla badających		
	Określono liczbę powtórzeń badanego ruchu/ćwiczenia		
	Określono przerwy wypoczynkowe		
	Przetestowano procedurę pomiarową		
	ETAP 5c – CHECK		
6.	Przygotowano obserwację/eksperyment		
	Przeprowadzono badanie pilotażowe		
	Przeprowadzono badania		
	Zgromadzono i zabezpieczono dane		
	ETAP 7 – CHECK		
7.	Stworzono bazę danych		
	Dokonano obróbki danych		
	Wyliczono miary skupienia i rozproszenia cech		
	Wybrano statystyki testowe		
	Sprawdzono zgodność danych z założeniami wybranych statystyk testowych		
	Wybrano formę prezentacji danych		
	Przedyskutowano wyniki		
	Porównano wyniki z informacjami i danymi literaturowymi		

	ETAP 7 – CHECK		
8.	Sprawdzono kompletność elementów raportu		
	Sprawdzono poprawność językową i merytoryczną		
	Dokonano recenzji raportu innego zespołu		
	Wskazano mocne strony raportu		
	Wskazano słabe strony raportu		
	Uzasadniono opinie dotyczące słabych i mocnych stron ocenianego raportu		
	Przekazano w terminie raport i recenzję prowadzącemu		
	ETAP 8 – CHECK		

LITERATURA

1. Bompa T., Zając A., Waśkiewicz Z., Chmura J. 2013: Przygotowanie sprawnościowe w zespołowych grach sportowych. AWF, Katowice.
2. Furmanek M., Słomka K. 2012: Diagnoza potencjału koordynacyjnego. W: Juras G. Słomka K. Górka K. (red.) Sporty śnieżne. Wybrane aspekty przygotowania motorycznego i aktualna tematyka badawcza. Akademia Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach.
3. Król H., Kryteria doboru i oceny ćwiczeń doskonalących technikę sportową, AWF Katowice, 2003.
4. Król H., Mynarski W., Cechy ruchu - charakterystyka i możliwości parametryzacji. AWF Katowice, 2005.
5. Król H., Biomechaniczne aspekty ćwiczeń doskonalących technikę sportową. AWF Katowice, 2016.
6. Zając A., Wilk., Poprzęcki S., Bacik B., Rzepka R., Mikołajec K., Nowak K. 2010: Współczesny trening siły mięśniowej. Wydanie drugie uzupełnione. Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach.
7. Raczek J., Mynarski W., Ljach W.I.: Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych. AWF Katowice, 2003.
8. Osiński W. Antropomotoryka. Wyd. III. Poznań: Akademia Wychowania Fizycznego, 2019.
9. Raczek J. Antropomotoryka. Teoria motoryczności człowieka w zarysie. PZWL, Warszawa 2010.
10. Reiman M.P., Manske R.C. 2009: Functional Testing in Human Performance. 139 tests for sport, fitness, and occupational settings. Human Kinetics.
11. Talaga J. Piłka nożna Sprawność fizyczna specjalna Testy. Zys i s-ka, 2006.
12. Fukuda D.H. Assessments for Sport and Athletic Performance. Human Kinetics 2019.
13. Ulrich D.A. Test of gross motor development. Second Edition. Examiner's Manual. PRO – ED, 2000.

NETOGRAFIA:

1. https://www.researchgate.net/publication/283530031_Test_of_gross_motor_development-2
2. <https://www.pgsd.org/cms/lib07/PA01916597/Centricity/Domain/380/TGMD-2%20Assessmt.pdf>
3. <http://facultyweb.cortland.edu/walkuskij/2011labfour.doc>
4. https://www.youtube.com/watch?time_continue=29&v=8wQxr28V5ZQ
5. https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=AQt8eLY_eqM
6. https://www.youtube.com/watch?v=a4_BHE8xmGY
7. <https://www.youtube.com/watch?v=jfttkPpuyeU>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=mKPnTob6ftk>
9. www.indares.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Knudson D., Fundamentals of Biomechanics. Springer Science+Business Media, 2007.
2. Hay G.J., The Biomechanics of Sports Techniques. Prentice Hall, 1993.
3. Davies G.J. A., Compendium of Isokinetics in Clinical Usage and Rehabilitation Techniques. S&S Publishers 1992.
4. Biomechanics in Sport. ed. V. Zatsiorsky Blackwell Publishing 2000.
5. McGinnis P. M. Biomechanics of Sport and Exercise. Human Kinetics, 2013.
6. Watkins J. , Kerwin D. G. An Introduction to Biomechanics of Sport and Exercise. Elsevier, 2007.
7. Juras G., Waśkiewicz Z., Czasowe, przestrzenne oraz dynamiczne aspekty koordynacyjnych zdolności motorycznych. AWF Katowice, 1998.
8. Zając A., Chmura J.,(red.) Współczesny System Szkolenia w Zespołowych Grach Sportowych. AWF Katowice, 2016.
9. Kasperczyk T., Mucha D., (red) Zarys Kinezyjologii. JET Kraków, 2016.
10. Cook G., Burton L., Kiesel K., Rose G., Bryant MF. 2010: Movement. Functional movement system. Screening, Assessment, Corrective Strategies. On target Publications.
11. Boyle M. Advances in Functional Training. Training Techniques for Coaches, Personal Trainers and Athletes. Lotus Publishing, 2010.
12. Szopa J., Mleczko E., Żak S.: Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa – Kraków 2000.
13. Riebe D., (red.) ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Tenth Edition. Wolters Kluwer,2018