

تأثير برنامج تدريبي بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية علي التماثل الحركي ودرجة اداء مهارة فليير Flair لناشئي الجمباز

أ.م.د. خالد إبراهيم أبووردة

أ.م.د. محمد حسن البشلاوي

أستاذ مساعد عمادة السنة الأولى المشتركة جامعة الملك سعود. أستاذ مشارك بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة جامعة القصيم
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات التمرينات والجمباز والعروض الرياضية
كلية التربية الرياضية للبنين والبنات جامعة بورسعيد. كلية التربية الرياضية للبنين والبنات جامعة بورسعيد.

مقدمة ومشكلة البحث:

لقد شهدت رياضة الجمباز تطوراً كبيراً للحركات على أجهزة الجمباز المختلفة وذلك طبقاً لاختلاف طبيعة الأداء على كل جهاز والمتطلبات الخاصة به في نطاق القواعد التي تصدرها اللجنة الفنية العليا التابعة للإتحاد الدولي للجمباز وهذه القواعد هي التي تحدد شكل الحركة وطريقة أدائها ودرجة صعوبتها وتناسق الحركات مع بعضها البعض.

كما أن عمليات التقويم في رياضة الجمباز تعتمد على المحكمين في تقويم مستوى الأداء، لذا كان من الضروري أن يتمتع لاعب الجمباز بمستوى عال جداً من الأداء يمكنه من إقناع المحكمين بمستوى عال من التكامل والتناسق والجمال فيه، لذلك أصبحت عملية التأكيد على الإرتقاء بمستوى اللياقة البدنية الخاصة وتطوير عناصرها المختلفة من أهم واجبات التدريب الرياضي في هذا المجال. (شحاته، 2003)

ويعد علم الميكانيكا الحيوية من العلوم التي اهتمت بدراسة حركة جسم الانسان من أوجه مختلفة كالتركيب الهيكلي والعمل العضلي ومعرفة شكل الحركة وخط سيرها وكذلك المتغيرات البيوميكانيكية وعلاقة أجزاء الجسم ببعضها اثناء الحركة. ويظهر ذلك في أن الحركة الرياضية لا تتم بصورة صحيحة إلا إذا كان هناك تناسق و توافق بين أجزاء الجسم المشتركة في الأداء وأن تعمل معاً على إنجاز المتطلبات الحركية المطلوبة. (James، 1978)

ويشير كلا من **Barow** (2000) ، و **Elliot** (1999) الي أن تقييم الأداء الحركي يتم من خلال ثلاث أبعاد رئيسية أهمهم البعد الميكانيكي لما يتميز به من موضوعية في التقييم لاعتماده على أساليب موضوعية، كما أن دراسة الخصائص الميكانيكية تسهم في تحسين التكنيك الرياضي عن طريق تصحيحه وتطويره وفقاً لنظريات التدريب.

ويشير **البلقاسي** (2017) الي أن التماثل الحركي هو مؤشر على صحة وسلامه أجهزة الجسم، ويظهر في الوقوف، المشي، الجري وكذلك يظهر على جانبي الجسم يميناً ويساراً أثناء حركة الجسم، وهذا أمر هام لأن عدم وجود تماثل حركي عضلي يكون بمثابة الدليل على وجود مشاكل في جسم الإنسان و كذلك يستخدم كمؤشر لمعرفة القصور و الخطأ في الأداء الحركي.

فالتماثل الحركي هو أحد المعايير الهامة التي يساهم توافرها في الأداء إلى الإرتقاء بمستوى المهارات فهو مدي التساوي والتطابق بين جانبي الجسم الأيمن والأيسر أثناء الأداء الحركي، ويعرف حسن (2004) التماثل بأنه مدي التساوي والإختلاف بين جانبي الجسم. وتعتبر مهارة الفلير Flair من المهارات الأساسية في رياضة الجمباز والتي يستطيع اللاعب دمجها مع مهارات أخرى، وبالتالي يحصل على درجات صعوبة أعلى، كما أنها احدي المهارات التي يستطيع اللاعب أدائها على ثلاث أجهزة من أجهزة الجمباز الستة، وهم جهاز حصان الحلق وجهاز الحركات الأرضية وجهاز المتوازيين، حيث تظهر على جهاز حصان الحلق في 19 مهارة وصعوبة مختلفة (صعوبة A في 3 حركات، صعوبة B في 3 حركات، صعوبة C في 6 حركات، صعوبة D في 2 حركة، صعوبة E في 3 حركات وصعوبة F في 2 حركة)، كما أنها تظهر في جهاز الحركات الأرضية في 10 مهارات وصعوبات مختلفة (صعوبة A في 2 حركة، صعوبة B في 4 حركات، صعوبة C في 2 حركة و صعوبة D في 2 حركة)، كما أنها تظهر في جهاز المتوازيين في 4 مهارات وصعوبات مختلفة (صعوبة A في 1 حركة، صعوبة B في 1 حركة، صعوبة C في 2 حركة)، مما يساعد على زيادة الحصيلة المهارية لدي اللاعبين عن طريق إنتقال أثر التدريب، وقد لاحظ الباحثان من خلال متابعتهم للمسابقات المحلية والعالمية كثرة استخدام اللاعبين لمهارة الفلير على جهازي حصان الحلق والحركات الأرضية وندرته ظهورها على جهاز المتوازيين. (FIG، 2017)

ومن خلال متابعة الباحثان لبطولات الجمهورية في السنوات الأخيرة وخاصة بطولة الجمهورية للدرجة الأولى لاحظا ضعف مستوى أداء معظم اللاعبين المؤدين لمهارة الفلير Flair وكذلك قلة عددهم سواء كانوا على جهاز حصان الحلق أو جهاز الحركات الأرضية، كما لاحظ الباحث من خلال عملة كمدرّب لرياضة الجمباز أن معظم التدريبات التي يستخدمها المدربين في تدريب مهارة الفلير Flair تركز على تنمية المرونة وتقوية الذراعين والساقين دون التركيز بالضرورة على التماثل بين عضلات الجسم والتماثل في العمل الحركي على جانبي الجسم يميناً ويساراً التي لها دور كبير في القدرة على الاحتفاظ بالتوازن والأداء الحركي للمهارة، وقد يرجع ذلك إلى الأهتمام بتدريب جانب دون التدريب المماثل للجانب الأخر، أو قيام أحد الجانبين بجهد أكبر في الأداء نتيجة قوته وضعف الجانب الأخر.

وباستعراض الباحثان للدراسات المرتبطة والتي أمكنهما التوصل إليها وجدا أن بعضها تناول الخصائص الكينماتيكية لمهارة فلير Flair على جهاز حصان الحلق مثل دراسة براساس وأخرون (2006) Prassas,et ودراسة محمود (2008)، وكذلك على جهاز الحركات الأرضية مثل دراسة لوكينا وأخرون (2017) Lukina, et، والتحليل الكيفي على جهاز حصان الحلق مثل

دراسة أحمد، عبدالرحمن (2018)، ودراسة عباس (2009) ودراسة حبيب، هليل (2001) ، وكذلك بإستعراض الدراسات التي تناولت موضوع التماثل الحركي وجدت في رياضات مختلفة مثل رياضة رفع الأثقال البلقاسى (2017)، وفي رياضة السباحة كدراسة أحمد (2007)، دراسة Santos et (2020) حيث كان الهدف من الدراسة تقييم التناسق الزمني في مراحل اداء سباحة الزحف علي البطن والخصائص الحركية بين السباحين في مستويات مختلفة من المهارة، وكذلك بعض الدراسات التي تناولت التماثل من الناحية الطبية في تأهيل المصابين بعد اجراء عمليات الرباط الصليبي مثل دراسة Papadopoulou et. (2020).

ومن ذلك يتضح أنه في حدود علم الباحثان لم توجد دراسة تناولت التماثل الحركي لمهارة فليير Flair في رياضة الجمباز، وهو الأمر الذى دفعهما إلى إعداد تلك الدراسة بهدف التعرف على تأثير برنامج تدريبي بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية على التماثل الحركي ودرجة اداء مهارة فليير Flair لناشئي الجمباز تحت 10 سنوات، باعتبارها قاعدة لتدريب الدرجة الأولى في رياضة الجمباز وهي أيضاً بداية لظهور الجمل الحركية الصعبة والتي تعد اللبنة الأولى فى إعداد لاعب الجمباز بهدف الوصول إلى أعلى مستوى ممكن.

- أهداف البحث :

تهدف الدراسة الي:

- 1- التعرف علي تأثير برنامج تدريبي بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية علي التماثل الحركي ودرجة اداء مهارة فليير لناشئي الجمباز تحت 10 سنوات.
- 2- التعرف علي تأثير برنامج تدريبي بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية على القدرات البدنية الخاصة لناشئي الجمباز تحت 10 سنوات.

- فروض البحث :

- 3- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لمستوى بعض القدرات البدنية الخاصة لناشئي الجمباز تحت 10سنوات لدى أفراد عينة الدراسة و لصالح القياس البعدي.
- 4- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لدرجة أداء مهارة الفليير Flair لناشئي الجمباز تحت 10سنوات على جهاز عش الغراب لدى المجموعة التجريبية و لصالح القياس البعدي.
- 5- لا توجد فروق دالة احصائيا بين زوايا الفخذين الأيمن والأيسر في القياس البعدي لدى أفراد عينة الدراسة تؤثر علي التماثل الحركي.

6- لا توجد فروق دالة احصائياً بين زوايا الكتفين الأيمن والأيسر في القياس البعدي لدى أفراد عينة الدراسة تؤثر علي التماثل الحركي.

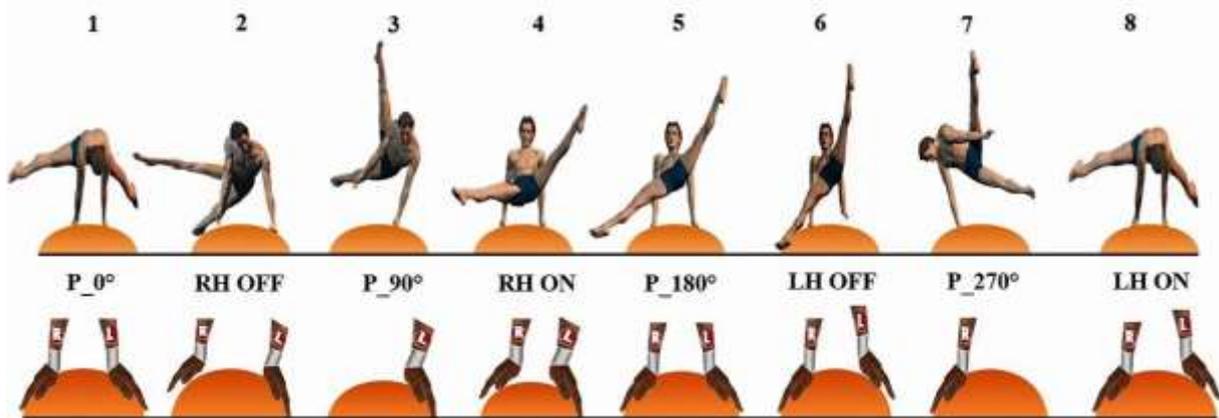
- التعريف ببعض المصطلحات والرموز المستخدمة في البحث:

أولاً : التعريف ببعض المصطلحات:

• التماثل الحركي : هو مدى التشابه و التطابق بين جانبي الجسم الأيمن والأيسر ويشمل العضلات والأطراف والعينين والأذنين والأداء الحركي على جانبي المحور الوهمي للتماثل يميناً ويساراً. (مرسى ، 2020)

• مهارة الفلير **Flair** (تعريف اجرائي): هي حركة دوران الجسم حول محوره الطولي وذلك بتبادل الاستناد علي اليدين معاً أو علي يد واحدة والرجلين متباعدتين دائرة كاملة وبشكل متكرر، وتعرف باسم توماس Thomas. شكل (1)

شكل (1)



مهارة الفلير Flair

ثانياً: التعريف ببعض الرموز:

جدول (1) الرموز المستخدمة في البحث

الرمز	المصطلح	الرمز	المصطلح
R Hip P_90°	- زوايا الفخذ الأيمن وفي الوضع 90°	[°]	- وحدة قياس الزوايا
L Hip P_90°	- زوايا الفخذ الأيسر وفي الوضع 90°	RH	- اليد اليمنى
R Shoulder P_90°	- زوايا الكتف الأيمن وفي الوضع 90°	LH	- اليد اليسرى
R Shoulder P_90°	- زوايا الكتف الأيسر وفي الوضع 90°	Player 1	- اللاعب الأول
R Hip P_270°	- زوايا الفخذ الأيمن وفي الوضع 270°	Player 2	- اللاعب الثاني

L Hip P_270°	- زوايا الفخذ الأيسر وفي الوضع 270°	Player 3	- اللاعب الثالث
R Shoulder P_270°	- زوايا الكتف الأيمن وفي الوضع 270°	Player 4	- اللاعب الرابع
R Shoulder P_270°	- زوايا الكتف الأيسر وفي الوضع 270°	Player 5	- اللاعب الخامس
RH OFF	- لحظة ترك اليد اليمنى جهاز عش الغراب شكل (1) صورة 2	P_0°	- وضع الجسم شكل (1) صورة 1
RH ON	- لحظة لمس اليد اليمنى جهاز عش الغراب شكل (1) صورة 4	P_90°	- وضع الجسم شكل (1) صورة 3
LH OFF	- لحظة ترك اليد اليسرى جهاز عش الغراب شكل (1) صورة 6	P_180°	- وضع الجسم شكل (1) صورة 5
LH ON	- لحظة لمس اليد اليسرى جهاز عش الغراب شكل (1) صورة 8	P_270°	- وضع الجسم شكل (1) صورة 7
Mix	- أكبر قيمة	Mean	- المتوسط الحسابي
Min	- أقل قيمة	SD	- الانحراف المعياري
TORSION MODULUS	- معامل الإلتواء	Median	- الوسيط

- إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام تصميم مجموعة تجريبية واحدة (قياس قبلي - قياس بعدي)، والمنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي.

عينة الدراسة:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي الجمناز الناشئين تحت 10 سنوات بنادي هيئة قناة السويس واشتملت عينة التجربة الأساسية على (5) لاعبين، كما استعان الباحثان بعدد (5) لاعبين من خارج عينة البحث الأساسية ومن نفس مجتمع البحث لإجراء الدراسة الاستطلاعية والمعاملات العلمية للاختبارات المستخدمة.

جدول (2)

خصائص عينة البحث في متغيرات السن والطول والوزن ودرجة أداء مهارة الفلير Flair ن = 5

المتغيرات	وحدة القياس	Mean	Median	SD	TORSION MODULUS
السن	شهر	119.33	119.00	3.77	0.283
الطول	سم	136.16	136.00	1.067	0.668
الوزن	كجم	30.50	30.500	0.745	0.857
درجة الأداء المهاري فلير Flair	درجة	6.50	6.500	0.408	0.000

يتضح من جدول (2) أن معاملات الالتواء انحصرت ما بين (0.857,0.000) لدى عينة البحث وهي قيم انحصرت ما بين ($3\pm$) مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث في متغيرات السن و الطول والوزن ودرجة الأداء لمهارة الفلير Flair قيد البحث قبل إجراء التجربة.

جدول (3)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأكبر وأقل قيمة لزوايا الفخذ الأيمن في الوضع P_{90}° وزوايا الفخذ الأيسر في الوضع P_{270}° للقياس القبلي والبعدي لعينة البحث

القياس القبلي									
Players	N	Mean		SD		Max		Min	
		R	L	R	L	R	L	R	L
		Hip P_90	Hip P_270	Hip P_90	Hip P_270	Hip P_90	Hip P_270	Hip P_90	Hip P_270
Player 1	12	107.05	112.57	4.78	4.23	111.60	119.30	101.30	107.70
Player 2	12	178.55	102.16	0.51	0.90	179.45	103.33	178.14	100.74
Player 3	12	70.45	81.67	1.31	0.84	71.91	82.98	68.76	80.41
Player 4	12	107.43	96.87	1.32	0.60	109.08	97.51	105.12	95.78
Player 5	12	92.10	78.66	1.21	1.04	93.41	79.55	90.12	77.14
القياس البعدي									
Players	N	R	L	R	L	R	L	R	L
		Hip P_90	Hip P_270	Hip P_90	Hip P_270	Hip P_90	Hip P_270	Hip P_90	Hip P_270
Player 1	12	110.38	113.73	4.68	3.35	115.00	119.30	101.30	110.40
Player 2	12	151.88	148.83	5.20	5.29	158.85	153.33	148.14	141.87
Player 3	12	80.45	80.84	1.31	2.72	81.91	82.98	78.76	75.41
Player 4	12	107.43	106.87	1.31	0.60	109.08	107.51	105.12	105.78

4									
Player	12	93.27	93.16	1.39	11.3	94.91	95.31	91.12	91.54
5									

All values are degrees

يتضح من جدول (3) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأقل قيمة لزوايا الفخذ الأيمن في الوضع P_{90° وزوايا الفخذ الأيسر في الوضع P_{270° لدورتين متتاليتين (2 فليز) من ثلاث جمل علي جهاز عش الغراب للقياس القبلي والبعدي لعينة البحث.

جدول (4)

يتضح من جدول (4) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأقل قيمة لزوايا الفخذ الأيسر في الوضع P_{90° وزوايا الفخذ الأيمن في الوضع P_{270° لدورتين متتاليتين (2 فليز) من ثلاث جمل علي جهاز عش الغراب للقياس القبلي والبعدي لعينة البحث.

القياس القبلي									
Players	N	Mean		SD		Max		Min	
		L Hip	R Hip	L Hip	R Hip	L Hip	R Hip	L Hip	R Hip
		P_90	P_270	P_90	P_270	P_90	P_270	P_90	P_270
Player 1	12	172.78	175.65	2.17	3.78	175.00	181.20	169.70	171.30
Player 2	12	177.21	102.16	1.23	0.90	178.94	103.33	175.31	100.74
Player 3	12	155.17	139.59	1.50	1.07	157.32	140.68	153.77	137.72
Player 4	12	150.95	122.31	0.62	1.20	152.06	124.54	150.32	121.00
Player 5	12	173.79	103.93	0.28	0.95	174.25	105.74	173.44	103.11

القياس البعدي									
Players	N	L Hip		R Hip		L Hip		R Hip	
		P_90	P_270	P_90	P_270	P_90	P_270	P_90	P_270
Player 1	12	173.28	173.98	1.49	2.96	175.90	179.00	171.70	171.20

Player	12								
2	12	167.21	127.16	1.23	6.08	168.94	133.33	165.31	120.74
Player	12								
3	12	155.70	155.59	0.85	0.92	157.00	156.87	154.77	154.68
Player	12								
4	12	147.95	135.64	1.10	4.01	149.32	142.33	145.97	131.98
Player	12								
5	12	160.62	160.60	5.49	5.74	165.25	165.74	153.44	153.11

All values are degrees

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأقل قيمة لزوايا الفخذ الأيسر في الوضع P_{90° وزوايا الفخذ الأيمن في الوضع P_{270° للقياس القبلي لعينة البحث



P_{90°



P_{270°



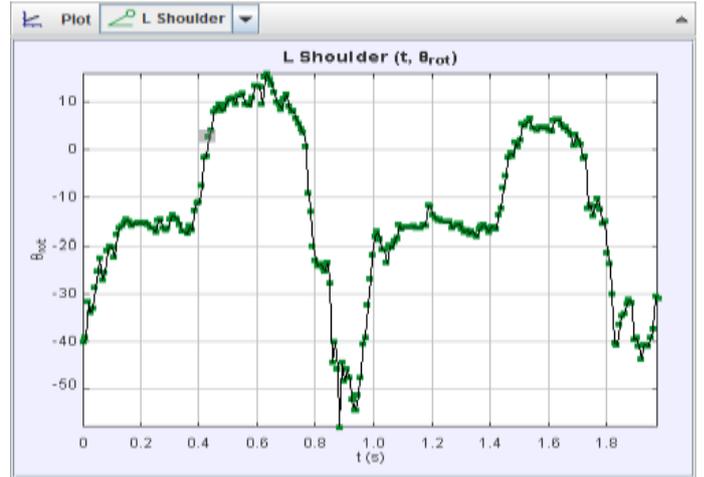
زوايا الفخذ الأيمن



زوايا الفخذ الأيسر



زوايا الكتف الأيمن



زوايا الكتف الأيسر

شكل (2)

صورة أحد اللاعبين في الموضعين P_{270° و P_{90° ومنحنيات قيم زوايا الفخذين الأيمن والأيسر والكتفين الأيمن والأيسر لدورتين متتاليتين (2 فليير) في القياس القبلي



P_90°



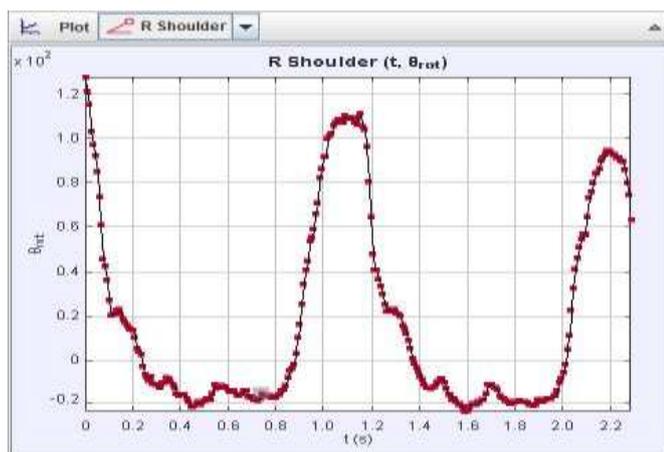
P_270°



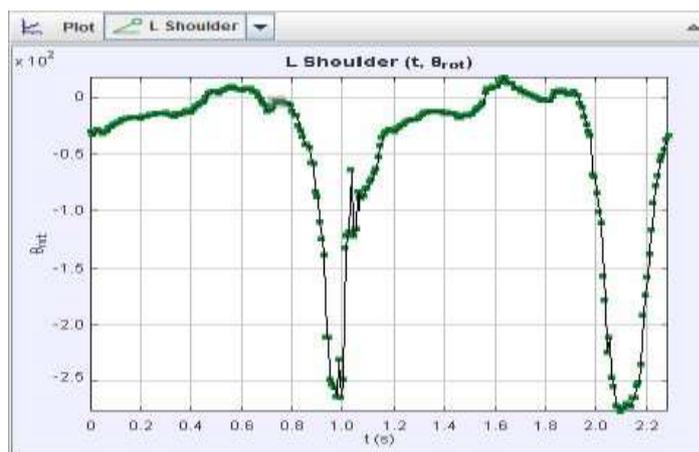
زوايا الفخذ الأيمن



زوايا الفخذ الأيسر



زوايا الكتف الأيمن



زوايا الكتف الأيسر

شكل (3)

صورة أحد اللاعبين في الموضعين P_{90° و P_{270° ومنحنيات قيم زوايا الفخذين الأيمن والأيسر والكتفين الأيمن والأيسر لدورتين متتاليتين (2 فليز) في القياس البعدي

جدول (5)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأقل قيمة لزوايا الكتف الأيسر في الوضع P_{90° وزوايا الكتف الأيمن في الوضع P_{270° للقياس البعدي لعينة البحث

القياس القبلي									
Players	N	Mean		SD		Max		Min	
		L Shoulder P_{90}	R Shoulder P_{270}						
Player 1	12	36.90	25.18	1.26	2.15	38.74	28.33	34.88	22.78
Player 2	12	28.87	42.40	1.16	2.39	29.81	45.18	26.84	39.00
Player 3	12	17.04	16.20	1.50	0.90	18.94	17.14	15.21	15.32
Player 4	12	17.19	21.56	1.28	0.59	19.74	22.34	16.38	20.78
Player 5	12	20.78	8.36	1.13	0.67	22.17	9.13	19.38	7.12

القياس البعدي									
Players	N	L Shoulder P_{90}	R Shoulder P_{270}						
		Player 1	12	36.73	27.52	0.93	2.01	38.12	29.90
Player 12	12	18.13	18.36	0.86	0.67	19.38	19.13	17.27	17.12

2									
Player 3	12	16.79	16.33	1.06	1.11	17.94	17.95	15.21	14.98
Player 4	12	18.85	19.81	0.77	1.15	19.74	21.34	17.55	18.22
Player 5	12	18.13	18.36	0.86	0.67	19.38	19.13	17.27	17.12

All values are degrees

يتضح من جدول (5) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأكبر وأقل قيمة لزوايا الكتف الأيسر في الوضع P_{90° وزوايا الكتف الأيمن في الوضع P_{270° لدورتين متتاليتين (2 فليز) من ثلاث حمل علي جهاز عش الغراب للقياس القبلي والبعدي لعينة البحث.

جدول (6)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأكبر وأقل قيمة لزوايا الكتف الأيمن في الوضع P_{90° وزوايا الكتف الأيسر في الوضع P_{270° للقياس البعدي لعينة البحث

القياس القبلي									
Players	N	Mean		SD		Max		Min	
		R	L	R	L	R	L	R	L
		Shoulder P_90	Shoulder P_270						
Player 1	12	6.18	42.69	1.61	3.90	8.47	48.31	4.30	38.41
Player 2	12	27.69	43.05	1.48	2.45	30.10	45.12	26.64	39.00
Player 3	12	4.94	11.79	0.67	0.86	6.00	13.37	4.18	10.82
Player 4	12	4.82	5.78	0.80	0.46	6.32	6.30	3.97	5.00
Player 5	12	12.97	45.04	60.4	1.27	13.47	46.31	12.25	42.77

القياس البعدي									
Players	N	R	L	R	L	R	L	R	L
		Shoulder P_90	Shoulder P_270						

Player	12								
1		196.	41.69	0.85	1.41	7.47	43.31	5.20	39.41
Player	12								
2		37.36	36.38	0.96	2.96	39.00	41.12	36.64	33.81
Player	12								
3		8.69	9.29	0.65	0.58	9.37	9.82	8.00	8.31
Player	12								
4		5.40	5.98	0.38	0.66	5.87	6.78	4.97	5.14
Player	12								
5		16.18	40.90	1.42	16.72	18.75	42.31	14.57	39.81
All values are degrees									

يتضح من جدول (6) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأكبر وأقل قيمة لزوايا الكتف الأيمن في الوضع P_{90° وزوايا الكتف الأيسر في الوضع P_{270° لدورتين متتاليتين (2 فلير) من ثلاث جمل علي جهاز عش الغراب للقياس القبلي والبعدي لعينة البحث.

- وسائل جمع البيانات :

أولاً: قياس الطول : تم قياس الطول باستخدام جهاز الرستاميتير لأقرب 1 سم.

ثانياً: قياس الوزن : تم قياس الوزن باستخدام جهاز الميزان الطبي لأقرب 1 كجم.

ثالثاً: قياس مستوى الأداء المهاري :

تم قياس درجة الأداء المهاري لمهارة الفلير Flair مرفق رقم (2) باستخدام طريقة المحلفين وفقاً لإرشادات قانون التحكيم الدولي (FIG، 2017) عن طريق حكام معتمدين بالاتحاد المصري للجمباز، وذلك بأداء اللاعبين الجملة الإجبارية المقررة على مرحلة تحت 10 سنوات بنين (EGF، 2019) في جهاز عش الغراب مرفق رقم (3).

رابعاً : استمارة تحديد النقاط الحاسمة :

قام الباحثان بتصميم استمارة لتحديد النقاط الحاسمة في أداء المهارة قيد البحث، تم عرضها علي (5) حكام دوليين. مرفق رقم (4).

خامساً : اختبارات القدرات البدنية الخاصة :

تم اجراء مجموعة الاختبارات البدنية الخاصة بقياس القدرات البدنية الخاصة بالرياضة الجمباز على عينة الدراسة، وقد تم تقنينها وتبين توافر معاملات الصدق والثبات والموضوعية، كما أن تعليمات هذه الاختبارات محددة وواضحة لتطبيقها وتسجيلها وكذلك

الأدوات والأجهزة المطلوبة لتنفيذها متوافرة لدى الباحثان. مرفق
(1) (أحمد، 1999)، (حسانين، 1995) (حامد، عبد المنعم، 2006)

سادساً : الاجراءات الميكانيكية :

- استخدم الباحثان برنامج التحليل الحركي TRACKER Video Analysis and
-windows -5.1.5 Modeling Tool ، وعدد (2) كاميرا ماركة GoPro بتردد
(240 fps).

- قام الباحثان بتصوير اللاعبين، بواقع (3) جمل لكل لاعب، حيث تتكون الجملة الإجبارية
من عدد (2) فلنكة يتبعها عدد (5) فلير ثم (2) فلنكة، لكل من القياسين القبلي والبعدي.

- قام الباحثان بالتحليل الحركي لعدد (2) فلير لدورتين متتاليتين لعدد (3) جمل لكل لاعب
من عينة البحث باستخدام برنامج التحليل الحركي TRACKER Video Analysis
and Modeling ، لكل من القياسين القبلي والبعدي، واستخراج قيم زوايا مفصلي الفخذين
الممثلين بنقاط (الركبة- الفخذ- الكتف) الأيمن والأيسر، وكذلك قيم زوايا مفصلي الكتفين
الممثلين بنقاط (الفخذ- الكتف- المرفق) الأيمن والأيسر خلال مراحل اداء المهارة قيد
البحث شكل (1) مهارة الفلير Flair، والنقاط الحاسمة في الاداء في الموضعين (P_{90})،
(P_{270}).

سابعاً : المعاملات العلمية للاختبارات المستخدمة:

قام الباحثان بإجراء المعاملات العلمية للاختبارات - قيد الدراسة- في الفترة من الثلاثاء
2019/4/30 إلى الخميس 2019/5/2 للتأكد من صلاحية تلك الاختبارات من الناحية العلمية
وذلك بحساب ثبات الاختبارات عن طريق إيجاد معامل الارتباط سبيرمان لفروق الرتب بتطبيق
الاختبارات وإعادة تطبيقها بعد فترة زمنية مدتها أسبوع على مجموعة من لاعبي الجمناز قوامها 5
لاعبين من خارج عينة الدراسة ومن نفس المجتمع، كما هو موضح بجدول (7).

كما تم حساب صدق الاختبارات اعتماداً على طريقة صدق التمايز بتطبيق الاختبارات
على مجموعتين احدهما مميزة قوامها (5) لاعبين هي نفس المجموعة المستخدمة لإيجاد الثبات
باستخدام بيانات التطبيق الأول لهم والمجموعة الأخرى غير مميزة قوامها (5) لاعبين، كما هو
موضح بجدول (8).

جدول (7)

معاملات الثبات للاختبارات قيد الدراسة ن = 5

معاملات الثبات	التطبيق الثاني		التطبيق الاول		وحدة القياس	البيانات الإحصائية الاختبارات البدنية
	1ع±	1س	1ع±	1س		
0.917	1.37	5.66	1.67	5.83	عدد	برس بلانس فتحاً

المجموعة	العضوية	التوازن	الرشاقة
عدد	عدد	عدد	عدد
0.975	3.44	25.66	3.43
0.914	0.44	3.91	0.37
0.965	0.57	5.00	0.89
0.914	0.75	4.66	0.89
0.939	1.06	11.16	0.94
0.892	2.68	22.66	2.63
0.914	0.74	4.66	0.89
0.965	0.89	12.16	1.15
0.943	0.94	6.33	0.68

يشير جدول (7) إلى أن معاملات ثبات الاختبارات بتطبيق معامل ارتباط سبيرمان Spearman Correlation Coefficient قد انحصرت ما بين (0.982، 0.975) وجميعها معاملات ثبات مرتفعة تدل على استقرار هذه الاختبارات وثباتها.

جدول (8) معاملات صدق التمايز للاختبارات قيد الدراسة $n=2=1$ $n=5$

الدالة الإحصائية	قيمة γ المحسوبة	قيم الرتب		مجموع الرتب		البيانات الإحصائية	
		أقل تميز	المميزة	أقل تميز	المميزة	الاختبارات البدنية	
دالة	1.00	23.00	55.00	3.67	9.33	برس بلانس فتحاً (متوازي)	تعمل
دالة	3.00	24.00	54.00	4.00	9.00	فئكات (عش الغراب)	القوة
دالة	0.00	21.00	57.00	3.50	9.50	ثنى الجذع	المرونة
دالة	3.00	25.00	53.00	3.95	9.05	فتحة الرجل	المرونة
دالة	0.00	21.00	57.00	3.50	9.50	تسلق حبل 4م	العضوية
دالة	0.00	21.00	57.00	3.50	9.50	انبطاح مائل ثنى الذراعين (10ث)	العضوية
دالة	2.00	23.00	55.00	3.83	9.17	توازن الوقوف على اليدين	التوازن
دالة	4.55	24.50	53.50	4.25	8.75	المشى على اليدين	التوازن
دالة	5.50	26.50	51.50	4.42	8.58	اختبار الوثبة الرباعية	الرشاقة
دالة	2.50	22.00	56.00	3.92	9.08	الانبطاح المائل من الوقوف (10ث)	الرشاقة

يتضح من جدول (8) أن قيمة γ المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتنى لدلالة الفروق بين المجموعة المميزة و المجموعة الأقل تميز في الاختبارات البدنية - قيد ابحت - انحصرت ما

بين (1.00، 4.55) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)، ويعنى ذلك أن الفروق بين المجموعة المميزة و المجموعة الأقل تميز في هذه المتغيرات حقيقية ولصالح المجموعة المميزة وهذا يشير إلى أن هذه الاختبارات صادقة أى تقيس ما وضعت من أجله.

- البرنامج التدريبي :

قام الباحثان بإعداد البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التماثل الحركي بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والمراجع المتخصصة ومراجع علم التدريب الرياضي. مرفق (6) (أحمد، 1999)(عبد البصير، 1999)،(عبد الخالق، 2005)(الجبالي، 2000) (الهادي، 2010).

- الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحثان بإجراء الدراسة الاستطلاعية لعدد (5) لاعبين من خارج عينة البحث الأساسية ومن نفس مجتمع البحث في الفترة من الثلاثاء 2019/5/7م إلى الجمعة 2019/5/10م بهدف التأكد من سلامة وصلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة، وتقنين تمارين الإعداد البدني والإعداد المهاري وكذلك تقنين التدريبات الخاصة بالتماثل الحركي لمهارة فليير Flair المستخدمة في الدراسة مرفق (1) والتي اشتمل عليها البرنامج التدريبي، وكذلك تم تصوير اللاعبين وعرض ادائهم علي المحكمين لتحديد درجة الاداء وكذلك تحديد النقاط الحاسمة في الاداء من خلال استمارة تم عرضها عليهم مرفق (3)، (4)، حيث افرزت نتائج استطلاع رأي المحكمين وبنسبة 86%، علي ان الموضوعين P_{90° و P_{270° هما أكثر المواضيع خلال اداء المهارة قيد البحث ظهر جلياً فيهم عدم تماثل الاداء بين الجانبين الأيمن والأيسر، خصوصاً في اختلاف ارتفاع القدمين وكذلك في ارتفاع المقعدة عن جهاز عش الغراب.

- التجربة الأساسية :

• القياسات القبلية

تم إجراء القياسات القبلية والتصوير للقياس القبلي على عينة الدراسة الأساسية بصالة كلية التربية الرياضية ببورفؤاد خلال الفترة من الاثنين 2019/5/20م إلى الثلاثاء 2019/5/21م، وإجراء عمليات التحليل الحركي واستخراج البيانات في الفترة من الأربعاء 2019/5/22م الي 2019/5/29م.

• تطبيق البرنامج التدريبي

تم تطبيق البرنامج التدريبي على عينة البحث الاساسية مع إضافة التدريبات الخاصة بتنمية التماثل الحركي لمهارة فليير Flair في جزء الإعداد البدني الخاص بالبرنامج التدريبي، حيث

تراوح زمن أداء هذه التدريبات في الاسبوع مابين (32 - 54) دقيقة وذلك لمدة 7 أسابيع خلال الفترة من السبت 2019/6/8م إلى الجمعة 2019/8/2م بواقع ست وحدات تدريبية في الأسبوع.

• القياسات البعدية

تم إجراء القياسات البعدية والتصوير للقياس البعدي في نفس المكان والترتيب المتبع في القياسات القبلية وذلك في الفترة من الأحد 2019/8/4م إلى الاثنين 2019/8/5م، وإجراء عمليات التحليل الحركي واستخراج البيانات للقياس البعدي في الفترة من الثلاثاء 2019/8/6م إلى الثلاثاء 2019/8/20م.

- المعالجة الإحصائية :

استخدم الباحثان حزمة البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS V24 في معالجة البيانات إحصائياً باستخدام معادلات اختبار مان ويتي و اختبار ويلكسون لرتب الإشارة لدلالة الفروق والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأكبر وأقل قيمة.

- عرض ومناقشة النتائج:

جدول (9)

دلالة الفروق الإحصائية لاختبار وللكسون Wilcoxon Test بين القياسين القبلي والبعدي في بعض القدرات البدنية الخاصة ودرجة الأداء لمهارة الفلير Flair ن = 5

مستوى الدلالة	قيمة (Z)	مجموع الرتب		متوسط الرتب		البيانات الإحصائية	الاختبارات البدنية
		-	+	-	+		
0.028	2.20-	3.50	0.00	21.00	0.00	برس بلانس فتحاً	القوة
0.026	2.32-	3.50	0.00	21.00	0.00	فلنكات (عش الغراب)	
0.023	2.27-	3.50	0.00	21.00	0.00	ثنى الجذع	ثنية
0.024	2.26-	3.50	0.00	21.00	0.00	فتحة الرجل	
0.026	2.23-	3.50	0.00	21.00	0.00	تسلق حبل 4م	القدرة
0.028	2.20-	3.50	0.00	21.00	0.00	انبطاح مائل ثنى الذراعين (10ث)	
0.020	2.33-	3.50	0.00	21.00	0.00	توازن الوقوف على اليدين	التوازن
0.026	2.22-	3.50	0.00	21.00	0.00	المشي على اليدين	
0.024	2.25-	3.50	0.00	21.00	0.00	اختبار الوثبة الرباعية	الرشاقة
0.020	2.33-	3.50	0.00	21.00	0.00	الانبطاح المائل من الوقوف (10ث)	
0.028	2.20-	3.50	0.00	21.00	0.00	درجة أداء مهارة Flair	

يتضح من جدول (9) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار الإشارة لولكسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لدى عينة الدراسة في بعض القدرات البدنية الخاصة قد انحصرت ما بين (-2.20، -2.33)، وبمستويات دلالة إحصائية تراوحت ما بين (0.020،

0.028) وجميعها دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ولصالح القياس البعدي. مما يشير إلى تحسن أفراد المجموعة التجريبية في هذه المتغيرات، ويعزي الباحثان ذلك إلى برنامج التماثل الحركي المقترح الذي تم تطبيقه على العينة الأساسية للبحث، بما يحتوي على تمارين الإعداد البدني العام والإعداد البدني الخاص وإضافة تدريبات التماثل الحركي لعضلات الذراعين والرجلين والجذع التي تم تطبيقها في جزء الإعداد المهاري لجهاز عش الغراب والتي أثرت بجانب تمارين الإعداد البدني والإعداد المهاري بالبرنامج التدريبي في تنمية القدرات البدنية الخاصة.

ويشير شحاته (2003) أن الوصول للمستويات العالية والإنجاز يرتبط بصورة كبيرة بمستويات عالية من القدرات البدنية الخاصة بنوع النشاط الممارس، وأن القدرات البدنية لها دور أساسي في العملية التدريبية والتي تبني عليها استكمال مقومات وعناصر التدريب الأخرى. وعليه فقد جاءت نتائج الدراسة متفقه مع نتائج دراسة كل من Campbell, et. (2019)، دراسة Pajek et. (2016)، دراسة البلقاسي (2017)، دراسة منسي (2017)، دراسة الموفى، القليوبى (2007)، و دراسة الاشقر (2006)، ودراسة محمود، الشامي (1999) علي أن البرامج التدريبية الخاصة بتحسين القدرات البدنية تحقق التماثل البنائي للجسم والتي تؤثر أيضاً بالإيجاب على مستوى التوافق الحركي وبالتالي تؤثر بشكل جيد على تحسين الناحية الضعيفة من الجسم من جميع النواحي البدنية والمهارية وهي الأمور المستهدفة من هذه التدريبات، وهذا يثبت تحقق صحة الفرض الأول.

كما يتضح من جدول (9) أن قيمة (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار الإشارة لولكسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لدى عينة الدراسة في درجة أداء مهارة Flair كانت (-2.20) وبمستويات دلالة إحصائية (0.028)، وهي دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ولصالح القياس البعدي.

مما يشير إلى تحسن أفراد المجموعة التجريبية في درجة أداء مهارة Flair ، ويعزي الباحثان ذلك إلى برنامج التماثل الحركي المقترح الذي تم تطبيقه على عينة البحث الأساسية، بما يحتوي على تدريبات موجة ومتوازنة لتحقيق التماثل الحركي المشابهة لطبيعة أداء مهارة Flair من حيث المسار الزمني للقوة الناتجة عن العضلات العاملة في الأداء في ضوء النقاط الحاسمة لأداء المهارة، والتي أثرت بجانب تمارين الإعداد البدني والإعداد المهاري بالبرنامج التدريبي في تنمية وفعالية الأداء المهاري، مما كان له الأثر في تحسن مستوى القدرات البدنية الخاصة، الأمر الذي أدى بدوره إلى تحسن مراحل أداء المهارة ومستوى الأداء المهاري الكلي.

وأكدت Juliana Hana (2015)، علي أهمية التماثل الحركي بين جانبي الجسم الأيمن

والأيسر، وأنه عند تحسين القوة العضلية والمرونة في أحد الجانبين لابد من تدريبهم في الجانب الآخر لأن ذلك يحقق الثبات والإتزان للجهاز العصبي العضلي، فغالبا ما يؤدي عدم التماثل في تدريب الجانبين إلى اداء حركات غير

فعالة ويتفق كل من Abuwarda (2014)، الهادي (2010) أبوردة (2007) على أن التدريب المشابهة لطبيعة الأداء المهارى يؤدي إلى تحسين المهارات ويجعلها أقرب ما تكون للآلية من خلال التخلص من الحركات الزائدة التي لا تخدم المهارة. وحيث يتطلب وحيث يتطلب أداء مهارة Flair تبادل الإرتكاز على اليدين معاً أو علي يد واحدة والرجلين متباعدين دائرة كاملة من خلال دوران الجذع والرجلين حول المحور الطولي للجسم، الأمر الذي ادي الي تحقيق التماثل الحركي لجانبي الجسم بما ساهم في الإتمام الجيد لأداء المهارة قيد البحث.

ويضيف كل من Fujihara (2017) ، Su ، Qian, J. G., (2012) ، Xu-long, L. (2010) أن أداء مهارة Flair يتطلب تبادل الإرتكاز على اليدين معاً أو علي يد واحدة والرجلين متباعدين دائرة كاملة من خلال دوران الجذع والرجلين حول المحور الطولي للجسم، الأمر الذي تحقق من خلال تدريبات التماثل الحركي التي أسهمت في تحقيق التماثل الحركي لجانبي الجسم بما ساهم في الإتمام الجيد لأداء المهارة قيد البحث.

حيث تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة كل Irwin, Exell (2016)، ودراسة Carrara , et. (2015)، ودراسة Moresi et. (2013)، ودراسة Exell et. (2012)، ودراسة الاشقر(2006) ودراسة Barakatt et. (1996) على أن التماثل في تدريب كلا الجانبين الأيمن والأيسر للجسم و تنفيذ جميع الحركات والمهارات على جانبي الجسم بشكل متساوي في القوة والمرونة، وتوافر التماثل الحركي لدى اللاعبين يساعدهم على أداء المهارات بسهولة وبشكل جيد، وهذا يثبت تحقق صحة الفرض الثانى.

جدول (10)

دلالة الفروق لقيم الزوايا في نقاط الاداء الثمانية لمهارة فليز علي جهاز عش الغراب بين مفصلي الفخذين الأيمن والأيسر في القياس القبلي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		R Hip	L Hip	R Hip	L Hip			
Player 1	48	54.49	42.51	2615.50	2040.50	864.50	-2.107	0.035
Player 2	48	59.21	37.79	2842.00	1814.00	638.00	-	0.000

							3.766	
Player 3	48	55.44	41.56	2661.00	1995.00	819.00	-	0.015
							2.440	
Player 4	48	61.42	35.58	2948.00	1708.00	532.00	-	0.000
							4.543	
Player 5	48	59.26	37.74	28844.50	1811.50	635.50	-	0.000
							3.785	

يبين جدول (10) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتني لدلالة الفرق لقيم الزوايا في نقاط أداء مهارة فليير علي جهاز عش الغراب بين مفصلي الفخذين الأيمن والأيسر في القياس القبلي قد انحصرت ما بين ما بين (-4.543، -2.107) وبمستويات دلالة احصائية تراوحت ما بين (0.000، 0.035) وجميعها دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) ويعني ذلك أن الفرق في قيم الزوايا في نقاط أداء مهارة فليير علي جهاز عش الغراب بين مفصلي الفخذين الأيمن والأيسر في القياس القبلي للاعبين عينة البحث حقيقية ولصالح الجانب الأيمن وفق ما أظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الفخذ الأيمن علي حساب الفخذ الأيسر للاعبين عينة البحث.

جدول (11)

دلالة الفرق لقيم زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{270°) لأداء مهارة فليير علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		R Hip	L Hip	R Hip	L Hip			
Player 1	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	- 2.882	0.004
Player 2	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	- 2.882	0.004
Player 3	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	- 2.882	0.004
Player 4	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	- 2.882	0.004
Player 5	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	- 2.882	0.004

يبين جدول (11) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتي لدلالة الفروق لقيم زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليير علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين عينة البحث كانت حيث كانت (-) 2.882 وبمستوي دلالة احصائية (0.004) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعنى ذلك أن الفروق فى قيم الزوايا في هذين الوضعين لكل من زوايا الفخذ الأيمن والأيسر عند أداء مهارة فليير علي جهاز عش الغراب حقيقية ولصالح الجانب الأيمن لكل من اللاعب الثاني والرابع والخامس وفق ما اظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الفخذ الأيمن علي حساب الفخذ الأيسر، ولصالح الجانب الأيسر لكل من اللاعب الأول والثالث وفق ما اظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الفخذ الأيسر علي حساب الفخذ الأيمن للاعبين عينة البحث.

جدول (12)

دلالة الفروق لقيم زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليير علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		L Hip	R Hip	L Hip	R Hip			
		P_{90°	P_{270°	P_{90°	P_{270°			
Player 1	6	5.25	7.75	31.50	46.50	10.50	-1.203	0.229
Player 2	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	-2.882	0.004
Player 3	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	-2.882	0.004
Player 4	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	-2.882	0.004
Player 5	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	-2.882	0.004

يبين جدول (12) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتي لدلالة الفروق لقيم زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليير علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين عينة البحث حيث كانت (-) 2.882 وبمستوي دلالة احصائية (0.004) لكل من اللاعبين الثاني والثالث والرابع والخامس وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعنى ذلك أن الفروق فى قيم الزوايا في هذين الوضعين

لهؤلاء اللاعبين حقيقية ولصالح الجانب الأيسر وفق ما اظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الفخذ الأيسر علي حساب الفخذ الأيمن، في حين كانت قيمة (Z) (-1.203) وبمستوي دلالة احصائية (0.229) للاعب الاول وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بما يعني ان الفروق في قيم الزوايا في هذين الوضعين لهذا اللاعب غير حقيقة.

جدول (13)

دلالة الفروق لقيم الزوايا في نقاط اداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب بين مفصلي الكتفين الأيمن والأيسر في القياس القبلي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		R Shoulder	L Shoulder	R Shoulder	L Shoulder			
Player 1	48	45.04	51.96	2162.00	2494.00	986.00	-1.216	0.224
Player 2	48	49.76	47.24	2388.50	2267.50	1091.50	-0.443	0.658
Player 3	48	51.34	45.66	2464.50	2191.50	1015.50	-1.000	0.317
Player 4	48	56.29	40.71	2702.00	1954.00	778.00	-2.741	0.006
Player 5	48	47.88	49.13	2298.00	2358.00	1122.00	-0.220	0.826

يبين جدول (13) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتي لدلالة الفروق لقيم الزوايا في النقاط الحاسمة لأداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب بين مفصلي الكتفين الأيمن والأيسر في القياس القبلي قد انحصرت ما بين ما بين (-2.741، -0.220) وبمستويات دلالة احصائية تراوحت ما بين بين (0.006، 0.826) وجميعها غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) فيما عدا (Player 4) ويعني ذلك أن الفروق في قيم الزوايا في نقاط اداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب بين مفصلي الكتفين الأيمن والأيسر في القياس القبلي للاعبين عينة البحث غير حقيقية، فيما عدا (Player 4) ولصالح الجانب الأيمن وفق ما اظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الكتف الأيمن علي حساب الكتف الأيسر لهذا اللاعب.

جدول (14)

دلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_90°) مع زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
---------	---	-----------	--------------	----------------	---	------------------------

		L	R	L	R	Whitney U	Sig. (2- tailed)	
		Shoulder	Shoulder	Shoulder	Shoulder			
		P_90°	P_270°	P_90°	P_270°			
Player 1	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	- 2.882	0.004
Player 2	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	- 2.882	0.004
Player 3	6	7.00	6.00	42.00	36.00	15.00	- 0.480	0.631
Player 4	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	- 2.882	0.004
Player 5	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	- 2.882	0.004

يبين جدول (14) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتني لدلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_90°) مع زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين عينة البحث حيث كانت (-2.882) وبمستوي دلالة احصائية (0.004) لكل من اللاعبين الأول والثاني والرابع والخامس وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعنى ذلك أن الفروق فى قيم الزوايا في هذين الوضعين لهؤلاء اللاعبين حقيقية ولصالح الجانب الأيسر للاعبين الأول والثاني والخامس وفق ما اظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الكتف الأيسر علي حساب الكتف الأيمن، ولصالح الجانب الأيمن للاعب الرابع وفق ما اظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الكتف الأيمن علي حساب الكتف الأيسر لهذا اللاعب، في حين كانت قيمة (Z) (-0.480) وبمستوي دلالة احصائية (0.631) للاعب الثالث وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بما يعني ان الفروق فى قيم الزوايا في هذين الوضعين لهذا اللاعب غير حقيقة.

جدول (15)

دلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_90°) مع زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann- Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2- tailed)
		R	L	R	L			
		Shoulder P_90°	Shoulder P_270°	Shoulder P_90°	Shoulder P_270°			

Player 1	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	-2.882	0.004
Player 2	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	-2.882	0.004
Player 3	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	-2.882	0.004
Player 4	6	4.50	8.50	27.00	51.00	6.00	-1.922	0.055
Player 5	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	-2.882	0.004

يبين جدول (15) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتي لدلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_{90°) مع زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس القبلي للاعبين لعينة البحث حيث كانت (-2.882) وبمستوي دلالة احصائية (0.004) لكل من اللاعبين الأول والثاني والثالث والخامس وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعني ذلك أن الفروق في قيم الزوايا في هذين الوضعين لهؤلاء اللاعبين حقيقية ولصالح الجانب الأيسر لهؤلاء اللاعبين وفق ما اظهره تفوق قيم متوسط الرتب لقيم زوايا الكتف الأيسر علي حساب الكتف الأيمن، في حين كانت قيمة (Z) (-1.922) وبمستوي دلالة احصائية (0.055) للاعب الرابع وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بما يعني ان الفروق في قيم الزوايا في هذين الوضعين لهذا اللاعب غير حقيقية.

- دلالة الفروق لقيم زوايا الفخذين والكتفين الأيمن والأيسر في النقاط الحاسمة لاداء مهارة فليز في القياس البعدي للاعبين لعينة البحث في الموضعين (P_{90°)، (P_{270°) :

جدول (16)

دلالة الفروق لقيم زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين لعينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		R Hip	L Hip	R Hip	L Hip			
		P_{90°	P_{270°	P_{90°	P_{270°			
Player 1	6	5.67	7.33	34.00	44.00	13.00	0.801	0.423
Player 2	6	6.83	6.17	41.00	37.00	16.00	-0.320	0.749
Player 3	6	5.50	7.50	33.00	45.00	12.00	0.961	0.337
Player 4	6	8.00	5.00	48.00	30.00	9.00	-1.441	0.150
Player 5	6	6.67	6.33	40.00	38.00	17.00	0.160	0.873

يبين جدول (16) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتني لدلالة الفروق لقيم زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين عينة البحث حيث انحصرت بين (-1.441، -0.160) وبمستوي دلالة احصائية انحصرت بين (0.150، 0.873) وجميعها غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعنى ذلك أن الفروق في قيم زوايا الفخذ الأيمن والأيسر في هذين الوضعين لهؤلاء اللاعبين غير حقيقية.

جدول (17)

دلالة الفروق لقيم زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		L	R	L	R			
		Hip	Hip	Hip	Hip			
		P_90°	P_270°	P_90°	P_270°			
Player 1	6	6.33	6.67	38.00	40.00	17.00	-0.160	0.873
Player 2	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	-2.882	0.004
Player 3	6	6.83	6.17	41.00	37.00	16.00	-0.320	0.749
Player 4	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	-2.882	0.004
Player 5	6	6.67	6.33	40.00	38.00	17.00	-0.160	0.873

جدول (17) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتني لدلالة الفروق لقيم زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{90°) مع زوايا الفخذ الأيمن في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين عينة البحث انحصرت بين (-0.320، -0.160) وبمستوي دلالة احصائية انحصرت بين (0.150، 0.873) للاعبين الأول والثالث والخامس وجميعها غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعنى ذلك أن الفروق في قيم زوايا الفخذ الأيمن والأيسر في هذين الوضعين لهؤلاء اللاعبين غير حقيقية، بينما كانت (-2.882) وبمستوي دلالة (0.004) للاعبين الثاني والرابع وهي دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بما يعنى أن الفروق في قيم زوايا الفخذ الأيمن والأيسر في هذين الوضعين لهؤلاء اللاعبين حقيقية.

جدول (18)

دلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_{90°) مع زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		L	R	L	R			
		Shoulder P_{90°	Shoulder P_{270°	Shoulder P_{90°	Shoulder P_{270°			
Player 1	6	9.50	3.50	57.00	21.00	0.00	-2.882	0.004
Player 2	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	-2.882	0.004
Player 3	6	7.00	6.00	42.00	36.00	15.00	-0.480	0.631
Player 4	6	5.17	7.83	31.00	47.00	10.00	-1.281	0.200
Player 5	6	6.17	6.83	37.00	41.00	16.00	-0.320	0.749

يبين جدول (18) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتي لدلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_{90°) مع زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين عينة البحث انحصرت بين (-0.480، -0.320) وبمستوي دلالة احصائية انحصرت بين (0.200، 0.749) للاعبين الثالث والرابع والخامس وجميعها غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعنى ذلك أن الفروق في قيم زوايا الكتف الأيمن والأيسر في هذين الوضعين لهؤلاء اللاعبين غير حقيقية، بينما كانت (-2.882) وبمستوي دلالة (0.004) للاعبين الأول والثاني وهي دالة احصائية عند مستوي دلالة (0.05) بما يعنى أن الفروق في قيم زوايا الكتف الأيمن والأيسر في هذين الوضعين لهذين اللاعبين حقيقية.

جدول (19)

دلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_{90°) مع زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين عينة البحث

Players	N	Mean Rank		Sum of Ranks		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		R Shoulder	L Shoulder	R Shoulder	L Shoulder			
		P_{90°	P_{270°	P_{90°	P_{270°			
Player 1	6	3.50	9.50	21.00	57.00	0.00	-2.882	0.004
Player 2	6	7.58	5.42	45.50	32.50	11.50	-1.043	0.297
Player 3	6	4.58	8.42	27.50	50.50	6.50	-1.845	0.065
Player 4	6	5.00	8.00	30.00	48.00	9.00	-1.444	0.149
Player 5	6	3.50	9.00	21.00	45.00	0.00	-2.739	0.006

يبين جدول (19) أن قيم (Z) المحسوبة بتطبيق اختبار مان ويتني لدلالة الفروق لقيم زوايا الكتف الأيمن في الوضع (P_{90°) مع زوايا الكتف الأيسر في الوضع (P_{270°) لاداء مهارة فليز علي جهاز عش الغراب في القياس البعدي للاعبين عينة البحث انحصرت بين (-1.845، -1.043) وبمستوي دلالة احصائية انحصرت بين (0.065، 0.297) للاعبين الثاني والثالث والرابع وجميعها غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) ويعنى ذلك أن الفروق في قيم زوايا الكتف الأيمن والأيسر في هذين الوضعين لهؤلاء اللاعبين غير حقيقية، بينما انحصرت ما بين (-2.882، -2.739) وبمستوي دلالة انحصرت بين (0.004، 0.006) للاعبين الأول والخامس وهي دالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بما يعنى أن الفروق في قيم زوايا الكتف الأيمن والأيسر في هذين الوضعين لهذين اللاعبين حقيقية.

حيث تشير النتائج في الجداول (16)، (17)، (18)، (19) الي عدم وجود فروق في قيم زوايا الفخذين الأيمن في الوضع (P_{90°) والأيسر في الوضع (P_{270°) لجميع اللاعبين عينة البحث، وكذلك عدم وجود فروق بين زوايا الفخذ الأيسر في الوضع (P_{90°) والأيمن في الوضع (P_{270°) للاعبين الأول والثالث والخامس، وكذلك عدم وجود فروق بين الكتف الأيمن في الوضع (P_{270°) للاعبين الثالث والرابع والخامس، وكذلك عدم وجود فروق بين الكتف الأيمن في الوضع (P_{90°) والكتف الأيسر في الوضع (P_{270°) الثاني والثالث والرابع.

ويعزي الباحثان ذلك الي التحسن في القدرات البدنية الخاصة بالمهارة قيد البحث، حيث ادي ذلك التحسن الي زيادة قدرة اللاعبين في الحفاظ علي زوايا كل من الكتفين والفخذين خلال مراحل

اداء المهارة قيد البحث، مما ادي الي حدوث تماثل في شكل الجسم وارتفاع الرجلين والقدمين والمقعدة في هذين الموضوعين خصوصاً وخلال مراحل الاداء بشكل عام، اضافة الي احتفاظ اللاعبين بمسافة التباعد بين الرجلين.

حيث يتفق ذلك مع ان عملية تقويم الاداء الحركي بصفة عامة، تعتمد بالمقام الأول علي دراسة العديد من الخصائص الحركية المميّزة لهذا الاداء، ويستهدف هذا التقويم العمل علي الارتقاء بمستويات الاداء، وخاصة الأداءات المهارية وذلك من خلال تطوير مستوى الاداء الفني من ناحية وتنمية القدرات البدنية الخاصة من ناحية أخرى. (حسام الدين وأخرون، 1998)

كما يرجع الباحثان التقدم في المستوى المهارى إلى تمارينات التماثل الحركي قيد البحث والتي تم وضعها في ضوء القواعد العامة لتقسيمات الأداء الحركي للمهارة، حيث أنها متدرجة ومتسلسلة في درجة الصعوبة والتي أدت إلى تحسين بعض خصائص المهارة قيد البحث ومنها الإيقاع الحركي والذي ظهر كشكل من اشكال التنظيم لكل من البعد الزمني والبعد الديناميكي الخاص بعمل أو استرخاء العضلات في كل وحدة زمنية والظاهر في التناغم في نقل الديدنودوران الجسم مع المحافظة على شكله والاحتفاظ بقيم زواياه علي مدار مراحل اداء المهارة قيد البحث.

- الاستنتاجات :

في ضوء عرض النتائج ومناقشتها توصل الباحثان إلي الاستنتاجات التالية :

1. البرنامج التدريبي المقترح للتماثل الحركي بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية أثر إيجابياً في بعض القدرات البدنية الخاصة (تحمل القوة، المرونة، القدرة العضلية، التوازن، الرشاقة) لناشئي الجمباز .
2. البرنامج التدريبي المقترح للتماثل الحركي بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية أثر إيجابياً في درجة اداء مهارة فلير Flair لناشئي الجمباز على جهاز عش الغراب.
3. تحسن التماثل الحركي بين جانبي الجسم بمهارة فلير Flair نتيجة التدريبات الخاصة للتماثل الحركي التي تم إضافتها في جزء الإعداد البدني الخاص والتي تتشابه في طريقة أدائها مع الأداء المهارى، حيث كان لها الأثر الفعال في ارتفاع المستوى البدني والمهارى لدى عينة البحث الأساسية.

- التوصيات :

انطلاقاً مما اسفرت عنه الدراسة من استنتاجات يوصي الباحثان بما يلي:

1. الاستعانة بالبرنامج التدريبي - قيد الدراسة - عند التخطيط للتدريب في رياضة الجمباز .

2. مراعاة المدربين عند وضع البرامج التدريبية أن تتضمن تدريبات تحقق التماثل الحركي بين جانبي الجسم لناشئ الجمباز.
3. الاستعانة بتدريبات التماثل الحركي عند التدريب في رياضة الجمباز نظراً لدورها المؤثر في تحسين درجة الأداء المهاري قيد الدراسة.
4. اجراء المزيد من الدراسات في رياضة الجمباز التي تبحث في إيجاد التماثل لجانبي الجسم خلال الأداء المهاري على مختلف المستويات والمراحل السنوية التي يقرها الاتحاد المصري للجمباز لكل من البنين والبنات.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

- أبووردة، خالد. "تأثير برنامج تدريبي للإعداد البدني الخاص على درجة أداء الجملة الإجمالية على جهاز حسان الحلق لناشئ الجمباز". (2007). المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية: جامعة بورسعيد - كلية التربية الرياضية ع 15 (2007): 40 - 72. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/159551>
- أحمد ، سالى .(2007). دراسة تحليلية للتماثل الكينماتيكي للمرحلة الرجوعية للذراعين بطريقة الزحف لسباحي المستوى القومي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الاسكندرية. مسترجع من http://www.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/Browse
- أحمد، بسطويسى.(1999). أسس ونظريات التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، 00-000.
- أحمد، محمد محمد عبدالعزيز، و عبدالرحمن، أحمد علي محمد. (2018). تأثير الإيقاع الحركي لبعض مهارات جهاز حسان الحلق باستخدام التحليل الكيفي والفيديو في تطوير مستوى الأداء للاعبين الجمباز. دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، مج45، ملحق ، 487. 607. - مسترجع من <http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/946431>
- أحمد، محمد.(2014). الخصائص البيوميكانيكية كدالة لوضع برنامج تدريبي لمهارة التعلق المقلوب المتبوعة بالمرجحة والصعود الخلفي للارتكاز للناشئين على جهاز الحلق ".المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة: جامعة حلوان - كلية التربية الرياضية للبنين ع72 (2014): 437 - 473. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/729604>

الاشقر، عبد الباسط، . جميل عبد الفتاح.(2006). تأثير برنامج تدريبي مقترح لتحقيق التماثل المورفولوجي وعلاقته بمستوى الاداء المهارى للملاكمين الناشئين مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية ع. 23، ج. 3 ص. 42 - 72

البلقاسى، محمد.(2017). التماثل الحركى لرفعة الخطف وعلاقته بالإنجازالرقمى لرباعى رفع الأثقال، رسالة دكتوراة غير منشورة،كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الاسكندرية. مسترجع من

http://main.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/BrowseThesisPag

الجبالي،عويس.(2000).التدريب الرياضى النظرية والتطبيق، دار G.M.S. للنشر، ط1، 00-00.

حامد، علاء، عبد المنعم، إيهاب.(2006). أساسيات الأداء فى الجمباز الحديث، عامر للطباعة والنشر، المنصورة، ط1 ، 50-123.

حبيب، محمد فؤاد محمود، و هليل، حاتم أبو حمدة. (2001). تأثير تنمية الارتكاز بالذراعين على مستوى اداء مهارة دوائر الرجلين المزدوجة وعددية تكرارا على جهاز حسان الحلق .المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية: جامعة بورسعيد - كلية التربية الرياضية، ع 2 ، 353 - 376. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/156330>

حسام الدين، طلحة، صلاح الدين، وفاء، كامل، مصطفى ، عبد الرشيد ،سعيد. (1998م) . علم الحركة التطبيقي ، الجزء الأول ، مركز الكتاب للنشر ، ط 1، القاهرة.169-178 حسانين، محمد.(1995).القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضية، الجزء الأول، دار الفكر العربى، القاهرة، 76-99.

حسن، زكي. (2004). تطبيقات علم الحركة فى النشاط الرياضى ،المكتبة المصرية للطباعة والنشر، 55-56.

شحاته، محمد.(2003). أسس تعلم الجمباز، دار الفكر العربي، القاهرة، ط1، 100-120. عباس، محمد ضاحي. (2009). التركيب الزمني الديناميكي لتبادل إرتكاز اليدين على عش الغراب كدالة لوضع تمرينات غرضية لناشئ الجمباز تحت 7 سنوات .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية: جامعة أسيوط - كلية التربية الرياضية، ع 29، ج 1 ، 312 - 339 -

مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/114317>

عبد البصير، عادل. (1999)، التدريب الرياضى والتكامل بين النظرية والتطبيق، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ط1، 89-99.

عبد الخالق، عصام. (2005). التدريب الرياضى نظريات - تطبيقات، منشأة المعارف، الإسكندرية، ط12، 44-79.

عبد المقصود، السيد. (1994م)، نظريات التدريبات الرياضى - الجوانب الأساسية للعملية التدريبية، مكتبة الحساء، القاهرة. 59-88

عبد المقصود، السيد. (بدون)، نظريات التدريب الرياضى، ج1، القاهرة. 69-111 اللجنة الفنية للجمباز الفنى رجال (EGF). (2019). تعليمات البطولات و الاجباريات الخاصة بجميع مراحل الجمباز الفنى رجال للبطولات المحلية للفرق و الفردى العام و فردى الأجهزة للموسم الرياضى 2018-2019.

محمود، طارق صفوت محمد. (2008) الخصائص الكينماتيكية لمهارة توماس فلير على جهاز حسان الحلق لدى لاعبي المنتخب المصرى للجمباز ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنيا . مسترجع من http://main.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/.aspx?fn=PublicDr awThesis&BibID=10714096

محمود، نبيل عبدالمنعم، و الشامي، محمد أحمد. (1999). تأثير التمرينات النوعية للتركيب الديناميكي الاساسي في تحسين الاداء على جهاز حسان الحلق .مجلة بحوث التربية الشاملة: جامعة الزقازيق - كلية التربية الرياضية للبنات، مج1 ، 112 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/94105>

مرسى ، سحر مرسى السيد (2020) التماثل العضلى الحركى كدالة لبرنامج تدريبي لتحسين مهارة الشقلبة الجانبية بدون يدين على عارضة التوازن ، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، الامجد 022، العدد 022، الصفحة 264-386

منسي، مصطفى السيد مصطفى. (2017). تأثير التدريبات النوعية على التوازن ودرجة أداء بعض مهارات جهاز حسان الحلق للاعبى الجمباز .المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية: جامعة بورسعيد - كلية التربية الرياضية، ع34 ، 147 ، 168 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/978614>

الموافى، احمد السيد. القليوبى ، حمدى محمد. (2007). تأثير برنامج باستخدام التدريبات الموجه لتحقيق التماثل لجانبى الجسم على بعض المتغيرات المورفولوجية والبدنية والمهارية في

الكرة الطائرة لطلاب كلية التربية الرياضية مجلة أسويط لعلوم وفنون التربية الرياضية ع.
52، ج. 3 ص. 370 - 414

الهادي، أحمد. (2010). أساليب متطورة في تدريب الجمباز باستخدام العمل العضلي الأساسي، دار
الفكر العربي، القاهرة، 89-123.

ثانياً : المراجع الأجنبية

Abuwarda , K. (2014). Effect of Core Stability Training on Some Physical Variables and the Performance Level on Junior Gymnast. Assiut Journal of Sport Science and Arts, 114(1), 149-160.

Barakatt, E., Smidt, G. L., Dawson, J. D., Wei, S. H., & Heiss, D. G. (1996). Interinnominate motion and symmetry: comparison between gymnasts and nongymnasts. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 23(5), 309-319.

Barow , Mj . (2000). Mechanical Kinesiology 2 nd edition C.V. molsy, Comp, Saint Louis ,,55-65

Campbell, R. A., Bradshaw, E. J., Ball, N., Hunter, A., & Spratford, W. (2019). Do gymnasts experience symmetrical limb loading when performing foundation gymnastics skills?. ISBS Proceedings Archive, 37(1), 157.

Carrara, P., Exell, T., Serrão, J., Amadio, A., Mochizuki, L., & Irwin, G. (2015). Asymmetry analysis of cross on gymnastics training and competition rings. In ISBS-Conference Proceedings Archive.

Elliot, B.H. (1992). Measurements concept in physical education Human Kinetics chaping, California,

Exell, T. A., Robinson, G., & Irwin, G. (2016). Asymmetry analysis of the arm segments during forward handspring on floor. European Journal of Sport Science, 16(5), 545-552.

Exell, T., Irwin, G., Godden, S., & Kerwin, D. (2012). Asymmetry analysis of the arm segments during forward handspring on floor. In ISBS-Conference Proceedings Archive.

Fujihara, T. (2017). Using a kinect device to evaluate amplitude of horizontal rotation on the pommel horse. ISBS Proceedings Archive, 35(1), 252.

Fujihara, T. (2017). Using a kinect device to evaluate amplitude of horizontal rotation on the pommel horse. ISBS Proceedings Archive, 35(1), 252.

- International Gymnastics Federation (FIG). (2017).Code of Points. Men's Artistic Gymnastics 2017–2020, 155-22222p. Retrieved from http://www.fig-gymnastics.com/publicdir/rules/files/mag/CoP_MAG_2017-2020_ICI-e.pdf
- James, Hay G. (1978). Biomechanics of sport Techniques second edition prentice. Hall- Inc. Englewood cliffs. 88-90
- Juliana Hana (2015).The aerial teacher's handbook, printed in the United States of America.
- Lukina, S. M., Somkin, A. A., Zhuzhakova, E. A., & Rozanova, O. I. (2017). Aerobic gymnastics element “Flair”: technique of execution and training method. Theory and Practice of Physical Culture, (10), 24-24.
- Moresi, M., Bradshaw, E. J., Thomas, K., Greene, D., & Braybon, W. (2013, September). Intra-limb variability and inter-limb asymmetry in gymnastics jump tests. In ISBS-Conference Proceedings Archive.
- Pajek, M. B., Hedbávný, P., Kalichová, M., & Čuk, I. (2016). THE ASYMMETRY OF LOWER LIMB LOAD IN BALANCE BEAM ROUTINES. Science of Gymnastics Journal, 8(1).
- Papadopoulou, S. D., Zorzou, A., Drikos, S., Stavropoulos, N., Knechtle, B., & Nikolaidis, P. T. (2020). Core Stability and Symmetry of Youth Female Volleyball Players: A Pilot Study on Anthropometric and Physiological Correlates. Symmetry, 12(2), 249.
- Prassas S., Ariel G., Ostarello J. & Tsarouchas E.(2006).Thomas Flairs on the Pommel and Floor: a Case Study, Proc. XXIV International Symposium on Biomechanical in Sport (Salzburg, Austria.
- Qian, J. G., Su, Y., Song, Y. W., Qiang, Y., & Zhang, S. (2012). A comparison of a multi-body model and 3D kinematics and EMG of double-leg circle on pommel horse. Journal of human kinetics, 31(1), 45-53.
- Santos, K. B., Bento, P. C., Payton, C., & Rodacki, A. L. (2020). Symmetry in the front crawl stroke of different skill level of able-bodied and disabled swimmers. Plos one, 15(3), e0229918.
- Xu-long, L. (2010). Sports Biomechanical Analysis of Thomas Circle in Competitive Aerobic Gymnastics. Journal of Chengdu Sport University, 10.