DOI prefix: 10.33170, 2024, Vol (17), Issue (6): 815-831

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

Studying some kinematic variables of the two stages (flying and crossing the bar) in high jump for Iraqi clubs and institutions and comparing them with the global model

Lec. Dr. Mahmoud Abbas Abdel Hassan *

Kirkuk Education Directorate,Iraq.

*Corresponding author: drmahmood520@gmail.com

Received: 04-11-2024 Publication: 28-12-2024

Abstract

The importance of the research is evident in its reliance on an accurate scientific method in converting the motor performance of the two stages (flying and crossing the bar) into numerical values that are easy to deal with as (mechanical) indicators and guides that address the educational and training processes and even the sport of record numbers. On the other hand, scrutiny and research into those numbers and values will direct the training process towards revealing the current level of the players and beyond that to the possibility of predicting the future and what can be reached through that data. The researcher used the descriptive approach using the survey method for its suitability and the nature of the problem. The research sample consisted of (6) local jumpers representing Iraqi clubs and institutions. The researcher divided the kinematic variables into two sections, which are the variables of the jumping and crossing the bar stages. The practical experiment was conducted on (9/19/2019) on the research sample, taking advantage of the championship held at the University of Sulaymaniyah stadium. The researcher reached several conclusions indicating that most of the values of the kinematic variables confirm the existence of a significant weakness in the flight and crossing stages of the bar to the local level due to the clear significant differences between the values of those variables. The researcher also recommended taking into account the results of the current study in building training curricula according to the values of kinematic variables and the importance of conducting similar studies and comparing the values of mechanical variables for local jumpers with those at higher levels and using modern techniques in photography, analysis and error detection.

Keywords: High Jump, Fosbury Flop, Kinematic Variables.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

دراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلتي (الطيران واجتياز العارضة) في القفز العالي لأندية ومؤسسات العراق ومقارنتها بالنموذج العالمي

م.د. محمود عباس عبد الحسن

العراق. مديرية تربية كركوك

drmahmood520@gmail.com

تاريخ استلام البحث 2024/11/4 تاريخ نشر البحث 2024/12/28

الملخص

تعد فعالية الوثب العالي من الفعاليات التي تستقطب الدراسة والبحث لتحقيق الإنجاز الرياضي ووجد ان هناك فرق شاسع بين نتائج البطولات المحلية والدولية وبشكل ملحوظ بالرغم من توافر سبل التدريب ومتطلباتها محليا الا ان الإنجاز على صعيد الأرقام القياسية مازال متأخرا لذلك توصل الباحث الى ان هناك حاجة ملحة الا وهي توفير بيانات رقمية عن قيم المتغيرات الكينماتيكية باعتبارها الحاكم الأساسي لتقييم الأداء الحركي وتشخيص الأخطاء فضلا عن خصوصية الفعالية وصعوبتها التي تكمن في تحويل المسار الحركي الخطي الى مسار عمودي ونقل واجزاء الجسم بخطوات عالية الدقة لتحقيق هدف الفعالية (اجتياز العارضة)، وهدف البحث الى الاستعانة بنتائج تحليل بيانات البطولات والمنافسات على المستوى المحلي والعالمي والتي أصبحت من المتطلبات الاساسية والضرورية لتحريك عجلة البحث العلمي ورفدها بأدق التفاصيل عن مدى تفاعل طرق التدريب والقائمين عليها مع الإنجازات والمستويات المتحققة واستخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المسحية لملائمته وطبيعة المشكلة وتكونت عينة البحث من (6) قافزين محلين يمثلون اندية ومؤسسات العراق وقسم الباحث المتغيرات الكينماتيكية الى قسمين وهي متغيرات مرحلتي القفز واجتياز العارضة

واجريت التجربة العملية بتاريخ (2019/9/19) على عينة البحث مستغلا البطولة المقامة في ملعب جامعة السليمانية وتوصل الباحث الى استنتاجات عديده مفادها ان اغلب قيم المتغيرات الكينماتيكية تؤكد وجود ضعف كبير في مرحلتي الطيران واجتياز العارضة للمستوى المحلي بسبب الفروق المعنوية الواضحة بين قيم تلك المتغيرات كما واوصى الباحث الاخذ بنتائج الدراسة الحالية في بناء المناهج التدريبية وفق قيم المتغيرات الكينماتيكية واهمية اجراء دراسات مشابه ومقارنة قيم المتغيرات الميكانيكة للقافزين المحليين مع ذوي المستويات العليا واستخدام التقنيات الحديثة في التصوير والتحليل واكتشاف الاخطاء.

الكلمات المفتاحية: القفز العالي، فوسبري فلوب، المتغيرات الكينماتيكية.

1- المقدمة

تعد فعالية الوثب العالي من الفعاليات التي تستقطب الدراسة والبحث لتحقيق الإنجاز الرياضي وعلى وجه التحديد بعد تطور التقنيات والأجهزة التي تستخدم في مراقبة مكونات ودقائق الفعالية والتي من شانها الكشف عن الحقائق العلمية بالاستناد على الدلائل والمؤشرات الكينماتيكية وتحويلها الى ارقام وبيانات لتقييم الأداء الحركي كنتيجة نهائية للإنجاز ، اذ تجمع اغلب الآراء العلمية ان مرحلتي (الطيران واجتياز العارضة) تمتاز بالأداء الحركي المعقد والمتداخل فان المرحلة الواحدة منهما تضم بداخلها مجموعة من مراحل اخرى أي بمعنى ادق انه للمرحلة الواحدة اكثر من هدف وواجب رئيسي لتكوين منظومة ميكانيكية لا يمكن اتقانها بسهولة مما دفع الباحث لاختيار تلك المرحلتين واعتبارهما من اهم مسببات الإنجاز كون ان مرحلة الطيران لها واجبين اساسين هما تحقيق مسافة ارتفاع عمودية مناسبة للإنجاز ومن جانب اخر تحقيق مسافة افقية للتخلص من العارضة بالشكل السليم المتوازن، وتظهر مشكلة البحث من خلال متابعة الباحث لنتائج لبطولات الاتحاد الدولي لألعاب الساحة والميدان(IAAF) كونه حكم اداري فني وطني (NTO) وجد ان هناك فرق شاسع بين نتائج البطولات المحلية والدولية وبشكل ملحوظ بالرغم من توافر سبل التدريب ومتطلباتها محليا الا ان الإنجاز على صعيد الأرقام القياسية مازال متأخرا لذلك توصل الباحث الى ان هناك حاجة ملحة الا وهي توفير بيانات رقمية عن قيم المتغيرات الكينماتيكية باعتبارها الحاكم الأساسي لتقييم الأداء الحركي وتشخيص الأخطاء من اجل وضع استراتيجيات التعلم والتدريب للوصول الى مستويات افضل وهدف البحث الى الاستعانة بنتائج تحليل بيانات البطولات والمنافسات على المستوى العالمي ومقارنتها بنتائج الدراسة الحالية والتي أصبحت من المتطلبات الاساسية والضرورية لتحريك عجلة البحث العلمي ورفدها بأدق التفاصيل عن مدى تفاعل طرق التدريب والقائمين عليها مع الإنجازات والمستويات المتحققة ومن هنا تتضح أهمية البحث باعتمادها على أسلوب علمي دقيق في تحويل ذلك الأداء الحركي لمرحلتي (الطيران واجتياز العارضة) الى قيم رقمية يسهل التعامل معها كمؤشرات ودلائل (ميكانيكية) تخاطب العمليات التعليمية والتدريبية بل وحتى رياضة الأرقام القياسية ومن جانب اخر فان التدقيق والبحث في تلك الأرقام والقيم سيوجه العملية التدريبية نحو كشف المستوى الحالي للاعبين وتتعدى ذلك الى إمكانية التنبؤ بالمستقبل والى ما يمكن الوصول اليه عن طريق تلك البيانات.

2- إجراءات البحث

2-1منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المسحية لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

حدد الباحث مجتمع البحث بلاعبي أندية (الجيش، بصرة، شرطة) المشاركين في بطولة أندية ومؤسسات العراق للعام (2019) المقامة في محافظة السليمانية – ملعب (جامعة السليمانية- كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة) وعددهم (6) قافزين في فعالية القفز العالي ، وبواقع (6) ارتفاعات مختلفة ، اذ بلغ اجمالي عدد المحاولات (49) محاولة تمثل المجتمع الأصل، اما عينة البحث فتمثلت بالمحاولات الناجحة فقط على كل ارتفاع وتعتبر خاضعة للتحليل والدراسة والتي بلغ عددها (22) محاولة، لجأ الباحث الى اخذ بعض المتغيرات التي تمثل مواصفات القفازين من الناحية البدنية لغرض التأكد من تجانسهم في هذه الصفات التي تعد مؤثرة في المتغيرات البايوميكانيكية المستقلة.

جدول (1) يبين مواصفات عينة البحث

ت	رقم المنافسة	اسم اللاعب	المحاولات الناجحة	العمر الزمني (سنة)	العمر التدريبي (سنة)	الطول (سم)	الكتلة (كغم)	طول الرجل (سم)	أفضل انجاز (سم)
١	97	غيث عبد الامير	6	23	6	182	77	96	185
٢	29	حسن سمير ستار	2	25	6	177	75	86	170
٣	72	عبدالسجاد ناصر	3	24	7	186	76	101	185
٤	145	وليد جمال ايوب	4	27	10	179	73	93	180
٥	16	كرار طوارش	3	22	5	183	81	97	170
٦	144	محمد ناهض	4	35	9	182	80	96	180
الوسط الحسابي				26	7.16	181.5	77	94	178
الانحراف المعياري				4.32	1.77	2.87	2.76	4.59	6.23
معامل الاختلاف %				16%	24%	1.5%	3.5%	4.8%	3.4%

2-3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- برنامج (Kinovea) للتحليل الميكانيكي.
- جهاز قفز عالي.
- لا بتوب نوع (dell) عدد (1)
- كاميرات IPhone (240 صورة / ثا) عدد (2)
- جهاز خاص بقياس الطول والوزن نوع (Ariston)
- حامل ثلاثي عدد (2)
- استمارة تسجيل نتائج الاختبار
- شريط قياس معدني.

2-4 إجراءات البحث الميدانية:

اختبار الوثب العالي (الانجاز): لجاء الباحث الى المنافسة القانونية بين اللاعبين على اعتبارها موقف مقنن يخدم اهداف البحث ويثبت فروضه.

2-5 المتغيرات البايوكينماتيكية المختارة:

قسم الباحث المتغيرات الكينماتيكية الى قسمين وهي متغيرات مرحلتي القفز واجتياز العارضة حسب اهداف البحث وكانت كالاتي:

أولا: متغيرات مرحلة الطيران:

1-زمن تماس القدم قبل الارتقاء: الفترة الزمنية من لحظة اول تماس للقدم في الخطوة الأخيرة الى لحظة ترك اخر جزء من القدم للأرض وتقاس بالثانية وكما في الشكل (1).

الشكل(١) زمن تماس القدم قبل الارتقاء

2-اقصى انخفاض ل (م.ث.ج) قبل الارتقاء: المسافة العمودية من مركز ثقل الجسم الى الأرض لحظة الانثناء القصوي وتقاس بالمتر وكما في الشكل (2).

الشكل (٢) اقصى انخفاض ل(م.ث.ج) قبل الارتقاء

3-اقصى سرعة خطية لمركز ثقل الجسم: مقدار المسافة الافقية المقطوعة لمركز ثقل الجسم في وحدة الزمن للخطوتين قبل الأخيرة وتقاس بالمتر/ثانية وكما في الشكل (3).

الشكل (٣) اقصى سرعة خطية لمركز ثقل الجسم

4-زاوية الارتقاء (الطيران): الزاوية المحصورة بين خط الأفق الوهمي الموازي للأرض واتجاه حركة مركز ثقل الجسم لاجتياز العارضة وتقاس بالدرجة وكما في الشكل (4).

الشكل (٤) زاوية الارتقاء (الطيران)

5-السرعة الافقية والعمودية لـ(م.ث.ج): المسافة المقطوعة في وحدة الزمن لمركز الثقل وبالاتجاهين العمودي والافقي لحظة الطيران وتقاس (م/ثا) كما في الشكل (5).

الشكل (٥) السرعة الافقية والعمودية لـ (م.ث.ج) لحظة الارتقاء

6-زوايا مفصل الركبة عند الارتقاء: الزاوية المحصورة بين عضمي الفخذ والساق وتقاس في ثلاث مراحل مختلفة من الخطوة الأخيرة قبل الطيران، عند اول تماس لقدم الارتقاء واقصى هبوط لمركز ثقل الجسم ولحظة كسر الاتصال مع الأرض كما في الشكل (6).

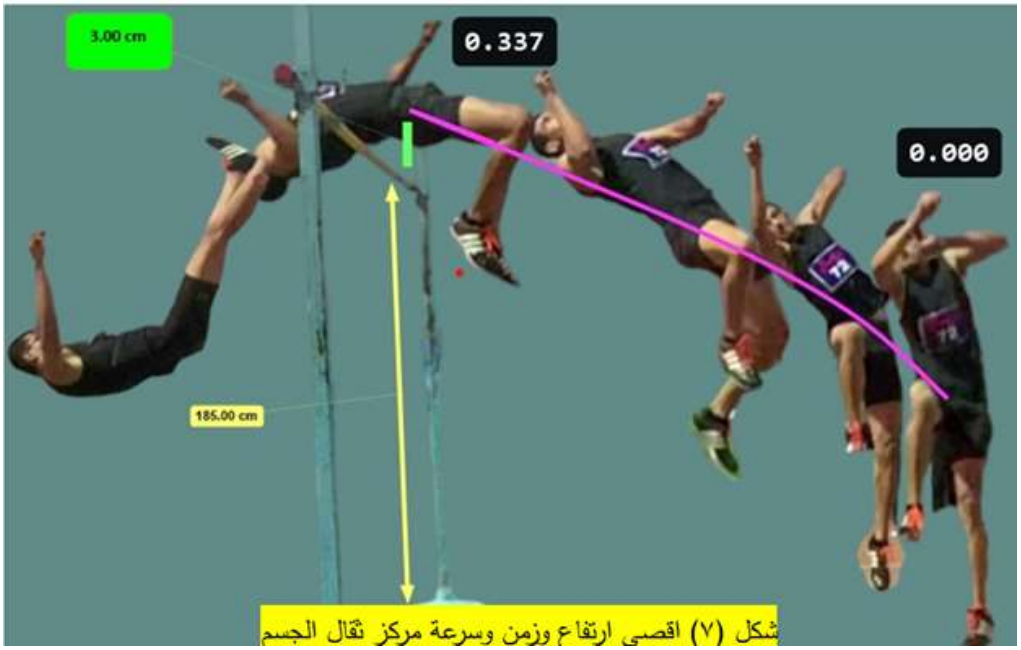
الشكل (٦) زويا مفصل الركبة عند التماس و اقصى انثناء والمد الكامل

ثانيا: متغيرات مرحلة اجتياز العارضة:

1-اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم: أكبر مسافة عمودية يصل اليها مركز ثقل الجسم فوق العارضة بعد كسر الاتصال مع الأرض وتقاس بالسنتيمتر وكما في الشكل (7).

2-زمن مركز ثقل الجسم لاجتياز العارضة: الفترة الزمنية من لحظة كسر الاتصال الى لحظة اجتياز مركز الثقل للعارضة وتقاس بالثانية وكما في الشكل (7).

3-سرعة (م.ث.ج) لاجتياز العارضة: المسافة المقطوعة لمركز ثقل الجسم قبل وبعد العارضة في وحدة الزمن وتقاس بالثانية (7).

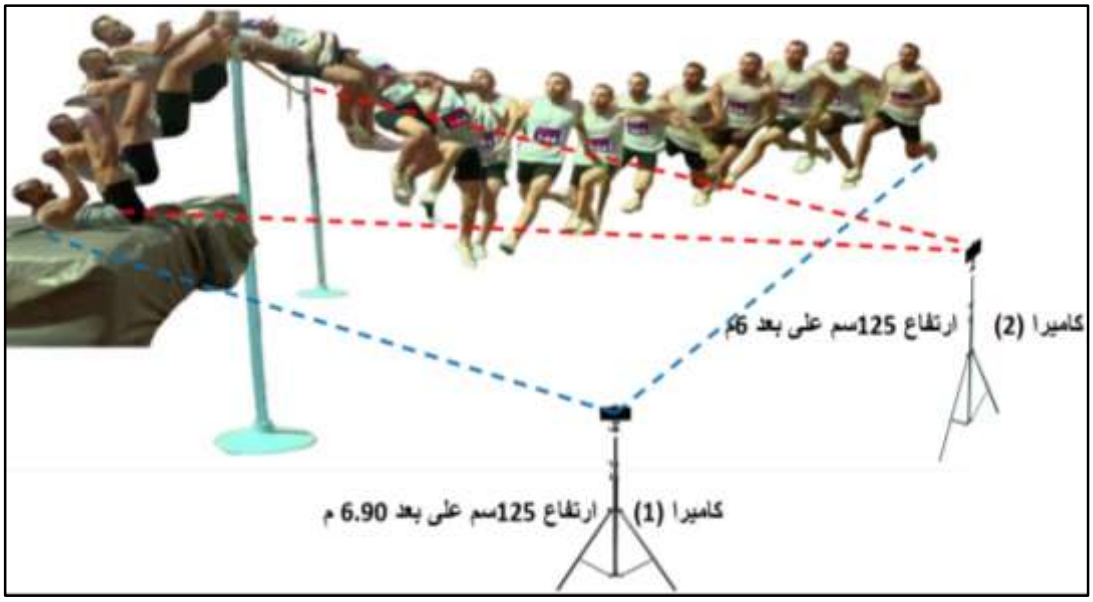


شكل (٧) اقصى ارتفاع وزمن وسرعة مركز ثقال الجسم

4-زاوية قوس الضهر فوق العارضة: الزاوية المحصورة بين خط الجذع وخط الورك لحظة اقصى شد عند اجتياز العارضة وتقاس بالدرجة كما في الشكل (8).

الشكل (٨) زاوية قوس الضهر عند اقصى انثناء لها

2-6 التجربة العملية: اجرى الباحث تجربته العملية بتاريخ (2019/9/19) على عينة البحث مستغلا البطولة المقامة في ملعب جامعة السليمانية (كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة)، اذ تم تسجيل بيانات اللاعبين واخذ اطوالهم واوزانهم قبل عملية الاحماء وتم التصوير اثناء الأجواء الحقيقية للمنافسة اذ تم وضع كامرتين تصوير ذات سرعة (240ص/ثا) وذلك حسب نوع المتغيرات المراد استخراجها واهداف البحث وتم التأكد من الأماكن والارتفاعات المناسبة لكاميرات التصوير اثناء عملية الاحماء للقافزين ، اذ تم وضع الكاميرا (1) عمودية على المسار الحركي للفعالية (المحور العرضي) بحيث تغطي ثلاث خطوات قبل القفز وكذلك الطيران واجتياز العارضة وعلى بعد (6.90م) وارتفاع (125 سم) اما الكاميرا (2) وضعت عمودية على مرحلة الطيران و(المسافة بين العارضتين) وعلى بعد (6م) وارتفاع(120سم) وكما في الشكل(9).



شكل (9) يوضح ميدان التجربة لعينة البحث

2-7 الوسائل الإحصائية: تم استخدام برنامج (spss) ومنه استخرج

- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- عامل الاختلاف
- قيمة (T) للعينات المستقلة.

3- عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

3-1 عرض وتحليل قيم المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران للقافزين المحليين:

جدول (2) يبين قيم المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران

ت	اسم اللاعب	زمن تماس القدم قبل الارتقاء (ثا)	اقصى انخفاض ل(م.ث.ج) قبل الارتقاء (م)	اقصى سرعة خطية لمركز ثقل الجسم (م/ثا)	زاوية الارتقاء (درجة)	سرعة (م.ث.ج) لحظة الارتقاء (م/ثا)		زويا مفصل الركبة عند الارتقاء (درجة)		
						السرعة الافقية	السرعة العمودية	اول تماس	اقصى انثناء	لحظة الترك
1	غيث عبد الامير	0.17	0.75	4.53	56	3.91	4.49	163	152	177
2	حسن سمير ستار	0.15	0.90	3.40	48	2.94	3.21	174	168	178
3	عبد السجاد ناصر	0.18	0.86	4.81	46	3.38	4.62	170	157	169
4	وليد جمال ايوب	0.16	0.80	3.60	55	2.52	3.12	176	169	175
5	كرار طوارش	0.14	0.93	3.57	49	2.12	3.02	178	170	177
6	محمد ناهض	0.15	0.85	4.37	49	3.30	3.91	171	166	172
الوسط الحسابي		0.15	0.84	4.04	50.5	3.02	3.72	172	163	174
الانحراف المعياري		0.01	0.06	0.59	4.03	0.64	0.71	5.32	7.39	3.50

3-2 عرض وتحليل قيم المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة اجتياز العارضة للقافزين المحليين:

جدول (3) يبين قيم المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة اجتياز العارضة

ت	اسم اللاعب	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم (سم)	ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق العارضة (سم)	زمن مركز ثقل الجسم لاجتياز العارضة (ثا)	سرعة (م.ث.ج) لاجتياز العارضة (م/ثا)	زاوية قوس الضهر فوق العارضة (درجة)
1	غيث عبد الامير	188	3	0.39	2.63	137
2	حسن سمير ستار	173	4	0.46	2.78	143
3	عبد السجاد ناصر	187	4	0.42	2.40	165
4	وليد جمال ايوب	183	2	0.36	3.00	133
5	كرار طوارش	172	2	0.41	2.83	152
6	محمد ناهض	182	5	0.37	2.84	174
الوسط الحسابي		180.8	3.33	0.40	2.74	150.6
الانحراف المعياري		6.85	1.21	0.03	0.20	16.1

3-3 عرض وتحليل ومناقشة قيم المتغيرات الكينماتيكية المبحوثة لمرحلتي (الطيران واجتياز العارضة) ونتائج المقارنة بين عينة البحث والنموذج العالمي:

جدول (4) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) لعينة البحث والنموذج

ت	المتغير	اللاعب العالمي		اللاعب المحلي		قيمة T المحسوبة	الدلالة*
		الوسط	الانحراف	الوسط	الانحراف		
1	زمن تماس القدم قبل الارتقاء(ثا)	0.17	0.01	0.15	0.01	3.59	معنوي
2	اقصى انخفاض لـ(م.ث.ج) قبل الارتقاء	0.77	0.04	0.84	0.06	-2.51	معنوي
3	اقصى سرعة خطية لـ(م.ث.ج)	7.67	0.32	4.04	0.59	14.10	معنوي
4	زاوية الارتقاء (درجة)	47.11	2.71	50.5	4.03	-1.80	معنوي
5	السرعة الافقية لـ(م.ث.ج) لحضة الارتقاء	4.3	0.39	3.02	0.64	4.43	معنوي
6	السرعة العمودية لـ (م.ث.ج) لحضة الارتقاء	4.62	0.19	3.72	0.71	3.24	معنوي
7	زاوية مفصل الركبة لرجل الارتقاء عند اول تماس	162.7	5.69	172	5.32	-3.00	معنوي
8	زاوية مفصل الركبة لرجل الارتقاء عند اقصى انثناء	140.2	6.96	163	7.39	-5.71	معنوي
9	زاوية مفصل الركبة لرجل الارتقاء عند لحضة الترك	170.5	5.47	174	3.5	-1.33	غير معنوي
10	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم	2.31	0.07	180.8	6.85	-69.46	معنوي
11	زمن (م.ث.ج) لاجتياز العاضة	0.49	0.13	0.4	0.03	1.64	غير معنوي
12	سرعة اجتياز (م.ث.ج) العارضة	3.35	0.38	2.74	0.2	3.52	معنوي
13	زاوية قوس الضهر	148.7	10.19	150.6	16.1	-0.25	غير معنوي

- معنوي إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية (1.796) وعند درجة حرية (10) وبمستوى دلالة (0.05)

الجدول (4) يبين ان جميع المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة والبحث جاءت بفروق معنوية باستثناء ثلاث متغيرات (زمن (م.ث.ج) لاجتياز العاضة) و(زاوية قوس الضهر) و(زاوية مفصل الركبة لرجل الارتقاء عند لحضه الترك) وهذا الامر يفسره الباحث بسبب الفرق بين المستوى المحلي والعالمي، ولكن بالرجوع الى الاوساط الحسابية لقيم المتغيرات المبحوثة نجد ان زمن تماس القدم قبل الارتقاء كان متقاربا جدا اذ بلغ وسطه الحسابي (0.15ثا) لعينة البحث بينما بلغ للنموذج العالمي (0.17) وهذا يعني ان مستويات اللاعبين كانت متقاربة جدا في التحظير للقفز وجاء هذا الوسط متقارب جدا مع المستويات العالمية التي تتراوح بين (0.15 الى 0.18 ثانية). (GarethNicholson.2018. p20)

زمن التماس هو مؤشر لعدة مراحل متداخلة وهي (زمن الاصطدام وزمن الامتصاص وزمن الدفع) وكل هذه الازمنة هي مؤشر لقدرة اللاعب في تحويل السرعة الافقية الى سرعة عمودية (Mateos-Padorno.2021.p20)

وبالتالي هو يمثل الايقاع البايوميكانيكي الحركي أي توزيع الزمن على اجزاء الحركة فان الزيادة في هذا الزمن لهي دليل على انقطاع الحركة ونقصان السرعة المطلوبة والتقليل من هذا الزمن يؤثر على قوة الدفع وبالتالي الانجاز، على اعتبار ان الدفع أحد مظاهر الايقاع البايوميكانيكي للحركة طالما انه ينضم العلاقة بين القوة والزمن كما في القانون الاتي (الدفع= القوة × الزمن) (حسين مردان،2019، ص3)

اما فيما يخص اقصى انخفاض لمركز ثقل الجسم اذ بلغ وسطه الحسابي (0.84) وانحرافه المعياري (0.06) لعينة البحث بينما سجل النموذج العالمي وسط حسابي (0.77) وبانحراف معياري (0.04) أي ان الأداء في هذه المرحلة كان مختلفا للقافزين ويعزو الباحث سبب ذلك كون هذا المتغير يرتبط بطول اللاعب واسلوبه (Mateos-Padorno.2021.p9)

وفي هذه المرحلة تجمع الآراء ان يكون مركز ثقل الجسم عمودي على القدمين فاذا زاد الهبوط ستكون بداية المد متأخرة وبالتالي تقل مسافة القفز وإذا حدث العكس أي فسيكون الحمل زائدا على الارجل بدل من الركبة. (Dr.C.VenkateswaraRao.2016.p19)

وبالنسبة لمتغير السرعة الخطية لمركز ثقل الجسم في الخطوتين الأخيرة قبل الطيران اذ بلغ الوسط الحسابي لها (4.04م/ثا) وبانحراف (0.59) لعينة البحث وعند مقارنتها مع النموذج والتي بلغت (7.67 م/ثا) وبانحراف (0.32) يتبين لنا وجود ضعف كبير جدا في السرعة التحضيرية للقفز لعينة البحث والتي بدورها اثرت على النقل الحركي للمركبتين الافقية والعمودية بالتالي ستؤثر بشكل مباشر على مسافة القفز والانجاز وهذا ما يفسر لنا الفروق الكبيرة بين النموذج وعينة البحث، وعند تحليلنا لمتغير زاوية الارتقاء وجد ان الوسط الحسابي بلغ (50.5°)

وبانحراف معياري (4.3) ولكن عند الرجوع الى النموذج العالمي نجد ان هذه الزاوية تتراوح بين (53°-45°)

(Dr Gareth Nicholson, Dr Tim Bennett and Dr Athanassios Bissas.2018.p21)

بمعنى ان اللاعبين المحلين يلجؤون الى رفع مقدار الزاوية لتحقيق أكبر مسافة عمودية مع العلم ان ذلك سوف يكون على حساب كثير من المتغيرات الأخرى مثل السرعة الافقية والخطية وكذلك متغيرات أخرى في مراحل لاحقة (مرحلة اجتياز العارضة) الامر الذي يصل الى مرحلة تحديد الإنجاز كون اللاعبين المحلين غير قادرين على التحكم ببقية المتغيرات وانما التركيز على هذه الزاوية، ومن جانب اخر ان هذه الزاوية تتأثر بشكل مباشر بعدة عوامل منها (السرعة الخطية لمركز ثقل الجسم مقدار البعد والاقتراب من العارضة ومقدار ارتفاع العارضة وقوة وطول الساق) وهذ الذي أكد عليه الباحث ان اللاعبين المحليين يهملون كل هذه المتغيرات باعتمادهم على زاوية الطيران وهذا قد يفسر تقارب المستوى في هذا المتغير لدى عينة البحث، وعند متابعتنا لمتغير سرعة مركز ثقل الجسم الافقية (لحظة الارتقاء) وجد ان الوسط الحسابي لها بلغ (3.2م/ثانية) وبانحراف معياري (0.64) وعند مراجعتنا لمقادير السرعة الافقية المسجلة من قبل القافزين العالميين نجد انها (4.30 متر/ثانية) وبانحراف (0.39) مما يوكد لنا ان السرعة الافقية لحظة الإقلاع لدى القافزين المحلين سجلت مقادير منخفضة بسبب التركيز على زاوية الطيران كما اسلفنا سابقا مما سبب الى حدوث تلكؤ كبير في مقادير السرعة الافقية والتركيز كان على المحصلة العمودية، اما السرعة العامودية لمركز ثقل الجسم لحظة الارتقاء اذ بلغ الوسط الحسابي لها (3.72م/ثا) وبانحراف معياري (0.71) وعند رجوعنا الى القيم التي سجلها اللاعبين العالميين وجد ان انها (4.62 م/ثا) وبانحراف (0.19) مما يعني لنا ان مقدار الخسارة في السرعة الافقية له تأثير واضح على السرعة العامودية ويفسر الباحث ذلك الى وجود خلل واضح في عملية النقل الحركي التي تتطلب الكثير من المهارة والدراية بتكنيك الفعالية التي مازالت بحاجة كبيرة الى التحليل والدراسة لتعديل أساليب وطرق التدريب والتركيز عليها، وعند دراستنا للتغير الزاوي في مفصل الركبة في ثلاث مراحل (اول تماس واقصى انثناء ولحظة الترك) في الخطوة الأخيرة ومن وجهة نظر الباحث ان دراسة هذا المتغير في ثلاث مراحل مختلفة ما هو الا دلالة واضحة على مقدار العمل (التغير) الزاوي في مفصل الركبة الذي يعطينا مؤشرا ميكانيكا لطريقة الأداء في تلك المرحلة ومن نستنتج ان تفاعل السلسلة الحركية لقدم الارتقاء للقافزين المحليين سجلت درجات تغيير اقل بين الحدود الدنيا والعليا مما يفسر القابلية الحركية للامتصاص والدفع لدى القافزين المحليين كان ضعيفا مقارنتا بالقافزين العالمين كون ان المدى الحركي للسلسلة الميكانيكية لقدم الارتقاء كان متفاعلا بشكل اكبر وذلك واضح من خلال

الحدود الدنيا والعليا للأوساط الحسابية لمفصل الركبة كونها سجلت مقادير تغيير اكبر وخاصة في (اقصى انثناء) أي ان مفصل الركبة عمل على امتصاص قوة اكبر وبالتالي دفع اكبر بسبب المدى الحركي الاوسع ، وبالنسبة لمتغير (المسافة الافقية بين نقطة الارتقاء والعارضة) اذ بلغ الوسط الحسابي له (0.70م) اما فيما يخص الزمن المستغرق لمركز ثقل الجسم لاجتياز العارضة اذ بلغ وسطه الحسابي (0.40) ثا وبانحراف (0.03) ان متغير الزمن لاجتياز مركز ثقل الجسم للعارضة هو كاشف حقيقي ما اذا كان المسار الحركي في المنحني والخطوات السابقة صحيحة وسليمة ويضيف (قاسم حسن حسين وايمان شاكر) كلما قل الزمن لاجتياز العارضة كانت المنظومة الحركية والاسلوب الحركي المتبع افضل اي توليد قوة اكبر وتفاعل سليم لأجزاء الجسم حسب متطلبات الفعالية للتغير المستمر بأوضاع الجسم، ومن جانب اخر يؤكد (مروان عبد المجيد) ان الترابط الحركي والنقل الحركي لا يتم الا بتوافق عالي بين اجزاء الجسم المشتركة في الواجب الحركي والفعاليات التي تطلب القفز برجل واحدة مثل القفز العالي فتشارك الرجل القائدة بجانب الذراعين لإكساب الجسم تعجيلا باتجاه القفز كل هذا يصب في توضيح علاقة الزمن بالواجب الحركي لاجتياز العارضة ولو دققنا النضر في الزمن المسجل من عينة البحث لاجتياز العارضة الذي تراوح بين (0.36–0.46) ثانية اذ يعتبر هذا الزمن متناغم مع القابلية والانجاز المسجل لأفراد العينة ولكنه غير جيد مقارنة مع المستويات العليا ، اما بالنسبة لمتغير سرعة مركز ثقل الجسم لاجتياز العارضة اذا بلغ متوسطها الحسابي (2.74) وبانحراف (0.20) وبلغت اقل قيمة لها (2.40 م/ثا) واعلى قيمة لها (3 م/ثا) ان هذه القيم هي لارتفاعات مختلفة وتدل على ان سرعة اجتياز العارضة بطيئة نسبيا ولكنها قد تكون متماشية مع مستويات القافزين المحليين ولكن عند مقارنتها مع المستويات العلى للقافزين نجدها تبلغ (3.35م/ثا) (Ratko Pavlović .2011.p64)

وهذا ما يفسر ضعف المستوى لدى القافزين المحليين ويرى الباحث يجب التركيز على الاسباب التي تجعل السرعة في اعلى مستوياتها من الناحية التدريبية والبدنية مستغلين القيم الرقمية للمتغيرات الميكانيكية والعمل على تطويرها، وفيما يخص متغير زاوية قوس الضهر فوق العارضة اذ بلغ وسطها الحسابي (150.6 درجة) وبانحراف معياري (16.1) اذ تتراوح قيم هذه الزاوية بين (133–174 درجة) نلاحظ وجود تباين كبير بين القافزين في قوس الضهر اذ كلما قلت قيمة الزاوية دل على ان القافز يجيد التحكم بأوضاع الجسم فوق العارضة الامر الذي يقود الى سهولة التخلص من العارضة بأقصر مسار وهو المتطلب الاساسي لإتمام عملية عبور كافة اجزاء الجسم فوق العارضة اذ ان قوس الضهر المشدود يساهم بتوافر كميه حركيه دورانية حول المحور الافقي المار بمركز ثقل الجسم وبالتالي سيشكل فعلا كبيرا للاستفادة من رد الفعل الذي

يقابله وهو تحرير الرجلين من العارضة وهذا ما اكد عليه (صريح عبد الكريم ووهبي علوان، 2012) ومن جانب اخر اكدت الكثير من الدراسات ان العبور واجتياز العارضة من الثلث الاول يمكن القافز من اجتياز اجزاء الجسم بشكل اسرع واسهل وكذلك يدل على المنحنى للخطوات الثلاثة الاخيرة (المسار الحركي) للقافز كان سليما ومتوافقا مع المتطلبات الميكانيكية التي تخص تغيير اوضاع الجسم ومن لف وطيران وقوس الضهر وخطف القدمين .

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات:

1-اغلب المتغيرات الكينماتيكية أظهرت فروقا كبيرة بين المستوى المحلي والعالمي.

2-(زمن (م.ث.ج) لاجتياز العاضة) و(زاوية قوس الضهر) و(زاوية مفصل الركبة لرجل الارتقاء عند لحظة الترك) كانت متقاربة مع المستوى العالمي لذلك كانت غير معنوية.

3-ان متغيرات السرعة (السرعة الخطية لمركز ثقل الجسم) و(السرعة الافقية والعمودية لمركز ثقل الجسم لحظة الارتقاء) لم تكن بالمستوى المطلوب وعدم قدرة القافزين على تحويل السرعة الخطية الى مركبتين افقية وعمودية فضلا عن بطيء في السرعة الخطية نفسها.

4-ان التغير الزاوي لمفصل الركبة لرجل الارتقاء وعملية امتصاص القوة وتوليد الدفع لم تكن بالمستوى المطلوب بسبب عوامل ميكانيكية تكنيكية وبدنية مما سبب ضعف في الانجاز.

5-متغيرات مرحلة اجتياز العارضة سجلت قيما دون المستوى المطلوب بالرغم من كونها متماشية الى حد ما مع المستوى الحالي للعينة ولكنها كشفت الضعف البدني والمهاري.

6-سرعة مركز ثقل الجسم لاجتياز العارضة كانت قليلة بسبب تأخر القفاز وطول زمن اجتياز العارضة وهذا يؤكد الضعف في المراحل السابقة التي توصل القافز الى وضع الطيران.

4-2التوصيات:

1-الاخذ بنتائج الدراسة الحالية في بناء المناهج التدريبية وفق قيم المتغيرات الكينماتيكية.

2-اهمية اجراء دراسات مشابه ومقارنة قيم المتغيرات الميكانيكة للقافزين المحليين مع ذوي المستويات العاليا واستخدام التقنيات الحديثة في التصوير والتحليل واكتشاف الاخطاء.

3-التأكيد على تدريبات اجتياز العارضة ومن الناحيتين البدنية والفنية وتحليل الحركات بشكل دوري واستغلال اجواء المنافسة للتحليل الحركي للوصول الى نتائج حقيقية.

4-التأكيد على تطبيق القوانين الميكانيكية من خلال التصحيح الحركي داخل البرامج التدريبية.

المصادر

- حسين مردان عمر: مواضيع في البايوميكانيك، مطبعة جامعة كركوك، ط1، 2019.
- قاسم حسن حسين وايمان شاكر: الاسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار، عمان، دار الفكر، ط1، 2000.
- مروان عبد المجيد وايمان شاكر محمود: التحليل الحركي البايوميكانيكي، عمان دار الرضوان للنشر والتوزيع، ط1، 2014.

-Nicholson, G., Bennett, T. D., Bissas, A. and Merlino, S. (2019). Biomechanical Report for the IAAF World Indoor Championships 2018: High Jump Men..

-C. Mateos-Padorno, J. M. García-Manso: Kinematic analysis of the final stride approach in Spanish elite high jumpers, International Journal of Performance Analysis in Sport (2021).

-VenkateswaraRao and Raja rao: Kinematic Analysis of Takeoff Technique on the Performance of the Fosbury Flop, IOSR Journal of Sports and Physical Education, Volume 3,2016.

-Gareth Nicholson and Athanassios Bissas: Biomechanical Report for the IAAF World Championships 2017: High Jump Men's.

-Guillaume Laffaye: What Biomechanics can tell the coach,2012.

-Milan Coh, Matej Supej: Biomechanical model of the take-off action in thehigh jump.

-DUSTYJONAS: HIGH JUMP BASICS: UNIVERSITYOFNEBRASKA-LINCOLN,2017.