تحليل بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للرقم القياسي العراقي بالقفز بالعصا للناشئين واسباب الفشل في اجتياز الارتفاع اللاحق

أ. م. د حيدر مهدي عبد الصاحب
كلية التربية الرياضية
جامعة البصرة

الملخص العربي:

تعد فعاليات العاب القوى من ضمن الالعاب التي شملها التطور السريع في الآونة الاخيرة ومن ضمنها فعالية القفز بالعصا اذ تم استخدام احدث الوسائل التقنية في مجال الميكانيكا الحيوية لدراسة الحركة واجزائها بشكل دقيق والذي مكن الباحثين من التعرف على طبيعة هذه الفعالية ومراحلها وعلاقة اجزائها بعضها ببعض ومدى تأثير الجانب الميكانيكي المصاحب للاداء عليها فضلاً عن تطوير تجهيزات كل من الرياضي والفعالية كعصا القفز وغيرها وصولاً الى تمكين القافزين من استغلال اجزاء جسمهم وتحريكها بانسيابية وتوافق وصولاً الى تحقيق الاداء الفني المناسب الذي يحقق الانجاز الافضل . وتظهر اهمية البحث في تحليل ودراسة أفضل محاولة لبطل العراق ضمن فئة الناشئين والتي حطم فيها الرقم القياسي العراقي والمتبقي من ثمانينيات القرن الماضي وكذلك البحث في أسباب عدم تمكنه من اجتياز الارتفاع اللاحق .

Analysis of some biomechanics variables to the Iraqi record holder poly violet for juniors and the reasons for his failure to pass the subsequent hight

Assistant Professor dr. Haidar Mahdi Abdul-Sahib

The events athletics among the games covered by the rapid development in recent times, including the effectiveness of jumping stick, as was the use of the latest technology in the field of biomechanics to study the movement and their parts accurately and which enabled the researchers to identify the nature of the event and the stages and the relationship of its parts to each other and the impact of associated with the mechanical side of the performance as well as the development of each of the sports facilities and effectiveness as a stick and other jumping down to enable to exploit their body parts move smoothly and consensus in order to achieve the appropriate technical performance that achieves better achievement. And show the importance of research in the analysis and study the best to try to Iraq champion in the junior category, which broke the record of Iraq and the remainder of the eighties of the last century, as well as research into the causes of not being able to pass the subsequent elevation

١- التعريف بالبحث .

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

إن التقدم العلمي الذي يتميز به العصر الحديث قد امتد ليشمل جميع مجالات الحياة والتي كان الجانب الرياضي من ضمنها حيث يسعى الباحثون الى الاستفادة من العلوم المرتبطة بالجانب الرياضي لإيجاد الحلول للمشاكل الحركية التي تحد من مستوى الأداء الرياضي عن طريق اكتشاف نقاط الضعف والقوة لدى اللاعبين وكذلك العمل على تصحيح الاخطاء ومحاولة تجاوزها وصولاً الى الأداء المتميز والأفضل .

ويعد علم البيوميكانيك من أكثر العلوم التي ساهمت في هذا الجانب من خلال الكشف عن ماهية الاداء الرياضي من الناحية الميكانيكية والتعرف على المسارات الحركية التي يمر بها الرياضي خلال الاداء وكذلك تحديد نقاط الضعف والقوة المصاحبه للحركات الرياضية والتي تظهر بعد التحليل الميكانيكي على شكل قيم رقمية ذات دلالة منطقية بعيدة عن التحيز وغير قابلة للشك او الجدل فيما تمثله من تقييم موضوعي لأداء تلك الحركة او المهارة قيد الدراسة .

وتعد فعاليات العاب القوى من ضمن الالعاب التي شملها التطور السريع في الآونة الاخيرة ومن ضمنها فعالية القفز بالعصا اذ تم استخدام احدث الوسائل التقنية في مجال الميكانيكا الحيوية لدراسة الحركة واجزائها بشكل دقيق والذي مكن الباحثين من التعرف على طبيعة هذه الفعالية ومراحلها وعلاقة اجزائها بعضها ببعض ومدى تأثير الجانب الميكانيكي المصاحب للاداء عليها فضلاً عن تطوير تجهيزات كل من الرياضي والفعالية كعصا القفز وغيرها وصولاً الى تمكين القافزين من استغلال اجزاء جسمهم وتحريكها بانسيابية وتوافق وصولاً الى تحقيق الاداء الفني المناسب الذي يحقق الانجاز الافضل .

هذا ونلاحظ في اغلب الأحيان ان الرياضي صاحب الانجاز المتقدم يمر بحالات ثبات المستوى او الانجاز والذي يثير حالة من التساؤلات التي يشوبها الغموض وعدم الوضوح للاسباب التي أدت الى مثل هذا الانخفاض في مستوى التطور والتي غالبا ما يكون التقييم العفوي او العشوائي عاجزاً عن تفسير الحالة مهما كانت خبرة الأشخاص القائمين على العملية التدريبية حيث يدخل المدرب في دوامة من الأسئلة التي لايجد لها الجواب الشافي الا اذا ما لجأ الى الجانب العلمي وبالخصوص الجانب البيوميكانيكي والذي يتمكن من خلاله تحديد اماكن الخطا وأسبابه والتوصية بطريقة المعالجة لتلك الأخطاء وبالتالي سوف تصبح صورة الأداء الرياضي أكثر شفافية ووضوح .

ومما تقدم تظهر اهمية البحث في تحليل ودراسة أفضل محاولة لبطل العراق ضمن فئة الناشئين والتي حطم فيها الرقم القياسي العراقي والمتبقي من ثمانينيات القرن الماضي وكذلك البحث في أسباب عدم تمكنه من اجتياز الارتفاع اللاحق ، اذ يعد هذا البحث خدمة لجميع المهتمين بالمجال الرياضي من المدربين واللاعبين على حد سواء .

١-٢ مشكلة البحث :

من خلال متابعة الباحث كونه من المختصين بالجانب البيوميكانيكي لألعاب الساحة والميدان لاحظ ان هناك انحساراً في البحوث التي تناولت الجانب الميكانيكي لهذه الألعاب وبالخصوص فعالية القفز بالعصا بسبب طبيعة أداءها الصعب المعقد والذي يجمع بين حركات العاب القوى وحركات رياضة الجمناستك والذي يفرض بالتالي الكثير من المتطلبات الميكانيكية على اللاعب إذا ما حاول التوصل إلى انجازات مرتفعة بهذه الفعالية بالإضافة الى عدم وضوح أسباب النجاح والفشل المصاحبة للأداء والتي عدها الباحث مشكلة تستحق الدراسة من خلال تحليل أفضل محاولات بطل العراق للناشئين وكذلك المحاولات الفاشلة على الارتفاع اللاحق له والتي سوف تقودنا الى الفهم الدقيق للأداء الفني والإجابة على التساؤلات التي تطرأ على ما يعترض المسارات الحركية المختلفة التي يمر بها الرياضي خلال تنفيذ المحاولات ومن خلال التقويم الموضوعي والبناء لاجل تحسين مستوى الأداء الفني والارتقاء بمستوى الانجاز المتحقق .

١-٣ اهداف البحث :

١- التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للرقم القياسي العراقي .

٢- التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في الثلاث محاولات الفاشلة على الارتفاع اللاحق .

٣- مقارنة المتغيرات موضوع البحث بين المحاولات الأربعة .

١-٤ فرض البحث :

وجود اختلاف بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكيه لبطل العراق للناشئين بالقفز بالعصا بين المحاوله التي سجل فيها الرقم القياسي العراقي والمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق.

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري : بطل العراق بالقفز بالعصا للناشئين وصاحب الرقم القياسي العراقي.

١-٥-٢ المجال ألزماني : للفترة من ٢٠١٢/٤/٢٤ ولغاية ٢٠١٢/٤/٢٦ : خلال بطوله العراق بالعاب القوى

١-٥-٣ المجال المكاني : اقيمت البطولة على ملعب الساحة والميدان في كلية التربية الرياضية بغداد – الجادريه.

٢-الدراسات النظرية .

٢-١ ماهية الميكانيكا الحيوية (البيوميكانيك) :

انه الأسس الميكانيكية للحركة هي محاولة لاستغلال قوى الإنسان والقوى الخارجية الاستغلال الأمثل والتغلب على مقاومات كبيرة بقوة قليلة حتى تحقق مبدأ الاقتصاد بالجهد باستخدام نظام الروافع أو العتلات إذا تمت الحركة وفق مسار معين وعمل عضلي خاص ، غير أن الميكانيكا الحيوية لم تتطور في الحقيقة عن الميكانيكا وحدها وإنما هي احد العلوم الحدية التي تطورت متأثرة بمجموعة من العلوم الأخرى مثل (التشريح، وظائف الأعضاء، والمناهج الرياضية).

لقد أعُتمد على البيوميكانيك كجانب أساسي ومهم في تطوير التكنيك الرياضي فأهتم بحركة الإنسان أثناء أداء الفعل الحركي الرياضي من خلال البحث في القواعد والشروط الفنية للمهارات الحركية الرياضية وهذا ما يذكره هوخموث بتعريفه " بأنه علم تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية في سير الحركات الرياضية تحت شروط بيولوجية معينة ".[١] ويشير قاسم حسن وأيمان شاكر إلى ان البيوميكانيك " هو علم يستعين بالقوانين والمبادئ الفيزيائية التي تختص بأفعال القوى في ضوء الخصائص التشريحية والوظيفية الحية ".[٢]

ويقسم علم البيوميكانيك إلى :[٣]

١- البيوستاتيك Biostatic

٢- البيوديناميك Biodynamic ويقسم هذا إلى :

أ- البيوكينماتيك Biochenamatical

ب- البيوكنتيك Biogenetic

أن العلم الذي يهتم بدراسة حركات الإنسان دراسة وصفية مجردة يعتمد على الوصف الميكانيكي يسمى (الكينماتيك)، أما العلم الذي يبحث على مسببات حدوث الحركة الرياضية اعتمادا على قيم الطاقة والشغل والتعجيل بما يضمن اقتصاد وفعالية في الجهد يسمى (الكينتك).

٢-٢ التحليل البيوميكانيكي :

التحليل البيوميكانيكي هو احد طرق البحث في مجال البيوميكانيك والذي من خلاله يمكن دراسة حركة الإنسان وأجزائها طبقاً لما تحدده أهداف الدراسة وواجباتها فهو يبحث ليس فقط العناصر المكونة للحركة بل دراسة الحركة من بدايتها إلى نهايتها كأنها وحدة واحدة متكاملة ، والتحليل ما هو ألا مفتاح أو وسيلة توصلنا إلى معرفة الأداء الرياضي وتساعد على اكتشاف دقائق الأخطاء والعمل بعد قياسها على تقويمها ضمن مواصفات الأداء الجيد [٤].

" فالتحليل الحركي له دور كبير في أبعاد عملية التدريب عن العشوائية التي قد تكلف المدرب الكثير من الوقت والجهد نتيجة عملية التجربة والخطأ". [٥] ويقصد بالتحليل البيوميكانيكي تناول الظاهرة الحركية المراد دراستها بعد تجزئتها إلى عناصرها الأولية الأساسية المؤلفة لها والتحليل قد يكون تحليلاً تشريحياً أو فسيولوجياً أو كيميائياً أو ميكانيكياً، والتحليل الحركي يشمل التحليل الكينماتيكي للحركة أو المهارات والتحليل الكينتيكي.[٦]

---

[١] هوخموث : البيوميكانيك الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية: (ترجمة) كمال عبد الحميد، دار المعارف بمصر، ١٩٩٩ ١٢.

[٢] قاسم حسن حسين وأيمان شاكر: مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، عمان، دار الفكر العربي للنشر، ط١: ١٩٩٨ ٢٧.

[٣] قاسم حسن حسين وأيمان شاكر: طرق البحث في التحليل الحركي . ط١، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٨: ١٤.

[٤] – قاسم حسن حسين وأيمان شاكر: مصدر سبق ذكره : ١٩٩٨ . ٤١ .

[٥] – انتصار كاظم عبد الكريم وفاتن محمد رشيد: علاقة بعض المتغيرات الميكانيكية بمستوى الارتفاع في القلية المتكورة الخلفية، بحث منشور، المؤتمر العلمي الخامس لكليات التربية الرياضية في القطر العراقي، كلية التربية الرياضية، جامعة البصرة ،١٩٨٩ ٢٤ .

[٦] – ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش: التحليل الحركي. جامعة البصرة : مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩٢ ٣٥.

ويعد التحليل الحركي " من أكثر العلوم صدقاً من حيث التقويم والتوجيه لأنه يعتمد على العلوم الفيزيائية والحسابية والتشريحية والميكانيكية والى نظريات التعلم"[١]. وللتحليل البيوميكانيكي قسمان هما :

أولاً : التحليل البيوكينماتيكي (الظاهري)

يختص هذا النوع من التحليل بالملاحظة والوصف العلمي للمتغيرات الحركية وكذلك بالشكل الخارجي أو الظاهري للحركة من خلال دراسة حركة الأجسام سواء كانت حركته خطية أم زاوية فضلاً عن متغيرات الإزاحة والسرعة والزمن ورسم مساراتها الحركية وتوضيح طريقة الأداء ويطلق عليها كذلك مصطلح التحليل الوصفي[٢].ويقسم التحليل الكينماتيكي إلى :-

أ- **التحليل النوعي** : هو أن يعتمد على تصوير الحركة بواسطة أجهزة التصوير لتتمكن بعد ذلك من عرضها ثانية للتعرف على نوعية الأداء بشكل عام ليعتمد عليه ليكون على شكل تغذية راجعة إلى اللاعب ليعمل بعدها على تصحيح الأداء من خلال مقارنة الأداء السابق بالنموذج الصحيح للتعرف على الأخطاء غير المباشرة المصاحبة للأداء أي الشكل الخارجي دون أن يدرس دقائق أجزاء الحركة[٣].

ب- التحليل الكمي : " يهدف إلى دراسة الحركة من خلال تصويرها ومن ثم تحديد قيم المتغيرات المؤثرة في الحركة تحديداً كمياً ، وهو أفضل أسلوب لمعالجة المتغيرات الميكانيكية بشكل دقيق [٤] .

ويعتمد هذا النوع من التحليل على الأجهزة الالكترونية ذات السرعات العالية بالإضافة إلى تمتع القائم بالتحليل الإلمام الجيد للقيام بتسجيل البيانات وتحليلها من خلال ما هو خفي في الأداء ومعرفة أفضلية متغير معين على الأخر وعلاقة هذه المتغيرات ومدى ارتباطها بالأداء الرياضي[٥].

ثانياً : التحليل البيوكنتيكي (ألسببي):

يعتبر علم الكنتيك احد فروع علم البيوميكانيك " وهو يدرس القوة التي تنتج أو تغير الحركة وانه يصف حركة الأجسام من ناحية الوزن والكتلة والزخم والشغل والقوة والطاقة وقد يكون الكينتك خطاً مستقيماً ويسمى (الكينتك الخطي) أو دائرياً ويسمى (بالكينتك الزاوي) "[٦] ويدرس هذا النوع من التحليل الحركة من خلال التطرق إلى أسباب الحركة أي الأخذ بالاعتبار تأثير كل من القوى الداخلية والخارجية المحيطة والمؤثرة بالحركة والقوى المصاحبة سواء كانت ناتجة عنها أو محدثة لها وعلاقته بمثالية الأداء[٧].

---

[١] – وجيه محجوب : التحليل الحركي، مطبعة التعليم العالي، جامعة بغداد، ١٩٨٧ ١٧.

[٢] – سمير مسلط الهاشمي : الميكانيكا الحيوية . بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر ١٩٩١ . ٤٦.

[٣] – سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي ، جامعة الموصل : دار الكتب للطباعة والنشر ١٩٩٩ . ٢٣٣ .

[٤] – سمير مسلط الهاشمي : المصدر السابق : ١٩٩٩ . ٢٣٣.

[٥] – طلحة حسين حسام الدين: الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية . ١، القاهرة : دار الفكر العربي، ١٩٩٣ : ٩.

[٦] – نجاح مهدي شلش : مبادئ الميكانيك الحيوية في تحليل الحركات الرياضية . جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨ . ١٧.

[٧] – قاسم حسن حسين وأيمان شاكر : مصدر سبق ذكره، ١٩٩٨ . ١٨.

٢-٣ المراحل الفنية لفعالية القفز بالعصا :

تقسم المراحل الفنية لفعالية القفز بالعصا الى ما يلي :[١]

١- مسك العصا (الزانة).

٢- الاقتراب .

٣- وضع العصا في الصندوق (الغرس).

٤- النهوض (الارتقاء) .

٥- المرجحة .

٦- الشد والدوران والدفع .

٧- عبور العارضة.

٨- الهبوط .

٢-٣-١ مسك العصا (الزانة) :

يذكر محمد عثمان (١٩٩٠) بأنه تعد عملية مسك العصا وطريقة حملها من المراحل الفنية الهامة حيث ترتبط عملية المسك نفسها بعدة عوامل مثل ارتفاع العارضة والذي يرتبط بدوره بمكان القبض على العصا وطول ونوعية العصا ووزنها وكذلك وزن اللاعب وسرعة اقترابه.[٢]

وعندما يقف اللاعب في بداية طريق الاقتراب يضغط على نهاية العصا باليد اليمنى لترتفع مقدمة العصا حتى مستوى النظر تقريبا وتكون اليد والعصا في ذلك الوضع بجانب الجسم وفي مستوى الحوض تقريبا واليد اليسرى أمام الصدر .[٣]

٢-٣-٢ الاقتراب : يعتبر الاقتراب أولى الخطوات لنجاح المحاولة ، وعليه فأن تحديد السرعة مطلب أساسي وعادة ما تصل إلى (٢٠-٢١) خطوة قبل الوصول الى النهوض وهنا يأتي دور العلامات الضابطة وكلما اقترب المتسابق من الصندوق زادت سرعته وقصرت خطواته .[٤]

تبدأ ركضه الاقتراب من وضع الوقوف ثم اخذ خطوة أو عدة خطوات مشي أو من وضع الوقوف العادي ، ويتطلب من القافز بذل جهد اكبر للتغلب على القصور الذاتي للعصا إثناء العدو مما يؤثر سلبياً على السرعة ، لذا يتوقف الانجاز الجيد على الاقتراب ووضع القافز وسرعته ومقدار تعامله مع العصا ، لان ذلك يؤثر على درجة تقوس العصا وانتقال القوة الدافعة من القافز إلى العصا عند لحظة غرس العصا في صندوق القفز للنهوض .[٥]

٢-٣-٣ وضع العصا في الصندوق (الغرس) :

---

[١] عبد المجيد محمد الموسوي ، مسابقات المضمار والميدان في العاب القوى . ط١ ، الكويت : دار العلم للنشر والتوزيع ، ٢٠١١ . ص ١٥٤ .

[٢] محمد عثمان ، موسوعة العاب القوى . ط١ ، الكويت : دار القلم للنشر والتوزيع ، ١٩٩٠ . ص ٤٣٣ .

[٣] قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود ، فعاليات الميدان والمضمار .ط١ ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠ . ص ٢٣٦

[٤] عبد المجيد محمد الموسوي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١١ . ص ١٥٤

[٥] قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود : مصدر سبق ذكره ٢٠٠٠ . ص ٢٣٧

يحتاج المتسابق الى التوافق بين سرعة الجري وعملية النهوض اذ يتم الاعداد لوضع العصا بالصندوق خلال (٣-٥) خطوات الاخيرة اذ يكون نظر القافز موجهاً نحو صندوق الغرس ليتم وضع العصا بالصندوق بنفس اللحظة التي تصل فيها رجل النهوض الى الأرض .[١]

وفي الخطوة الثالثة قبل الاخيرة مباشرة وعندما تكون الرجل اليمنى في مرجحتها الى الامام تقرب اليد اليمنى العصا من الجسم مع استمرار دفعها الى الامام والاعلى وفي خلال ذلك تقوم اليد اليمنى بلف العصا على محورها الطولي جهة اليسار وتخفف اليد اليسرى من قبضتها حتى تسمح بدوران العصا وتستمر حركة العصا الى الامام والاعلى واثناء الاعداد للخطوات الاخيرة وخلالها ايضاً تقرب اليد اليسرى في هذه اللحظة من اليد اليمنى بزحلقتها على العصا لتقصير المسافة بينهما بحدود (٥-١٥) سم حسب راحة اللاعب وفي نهاية هذه المرحلة تكون اليدان فوق الرأس ويشير ظهرهما الى اعلى والذراعان مثنيتان قليلاً من مفصل المرفق الذي يتجه الى الامام وهذا هو الوضع المناسب الذي يتمكن منه اللاعب ان يقوم بعملية النهوض .[٢]

كما ان ضبط التوافق في اداء الخطوات الثلاث الأخيرة مابين الرجلين والذراعين من المشاكل الصعبة التي تتطلب من اللاعب مراجعتها خلال تدريباته أليوميه ، ويرجع ربط هذه الخطوات من حيث الطول وأثرها على الاندفاع أماما العلاقة المتبادلة بين نقل العصا أماما عاليا مع وضعها في الصندوق من ناحية والنهوض القوي والسريع من ناحية أخرى .[٣]

٢-٣-٤ النهوض (الارتقاء) :

تتحول السرع الناتجة من عمليتي الاقتراب والنهوض الى محصلة لهذه القوى والتي تعمل على تحريك العصا لتأخذ الوضع العمودي واستخدامها كرافعة ، ويكون شكل الجسم في النهوض مشابه الى حد كبير شكله في نهوض الوثب الطويل ، ويكون اتجاه دفع الجسم الى الامام والى الاعلى . وتساعد مرجحة الرجل الحرة المثنية حركة الدفع برجل النهوض بحيث يصل فخذ الرجل الحرة الى الوضع الموازي للارض في نهاية المرجحة تماماً كما هو الحال في الوثب الطويل .[٤]

ويلعب ارتفاع القبضة وكذلك المادة المصنوعة منها العصا دوراً كبيراً في هذه المرحلة فكلما ارتفعت القبضة عن الارض كلما قلت الزاوية بين العصا والارض وكلما صغرت الزاوية استنفذ اللاعب قوة اكبر لعملية ايصال العصا الى الوضع العمودي ويكون اتجاه الدفع الى الامام والى اعلى وليس الى اعلى والى الامام لان في هذه الحالة الاخيرة نجد ان العصا لاتصل الى الوضع العمودي وبذلك يكون اللاعب بعيداً عن العارضة ،

---

[١] عبد المجيد محمد الموسوي : المصدر الاسبق ، ٢٠١١ . ص ١٥٥

[٢] عبد الرحمن عبد الحميد زاهر ، فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز . ط١ ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ، ٢٠٠٠ . ص ٦٤

[٣] حيدر مهدي عبد الصاحب ، تحليل بعض المتغيرات البيوديناميكيه لمرحلتي النهوض وعبور العارضه وعلاقتها بانجاز القفز بالعصا .اطروحة دكتوراه ، جامعة البصره .كلية التربيه الرياضيه ، ٢٠٠٤ ص٢٥

[٤] عبد المجيد محمد الموسوي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١١ . ص ١٥٥

وكلما كانت حركة وضع قدم النهوض على الارض سريعة كلما كانت حركة المرجحة بالتالي سريعة وقوية وبالعكس .[1]

ويتم مد الذراع اليمنى عالياً مستقيمة فوق الرأس ويحصل في نفس اللحظة فعل انطواء العصا نحو الامام ، وخلال هذه المرحلة يحدث الحمل الرئيسي فوق الذراع اليمنى والكتف الايمن وتسند من خلال حركة الجذع الامامية بينما نشاهد ان الذراع اليسرى تأخذ وضع الرفع تحت العصا وتحافظ في هذا الوضع على بقاء العصا بعيدة عن الجذع ويطلق على حركة الذراع اليسرى (تثبيت الذراع) بحيث تبقى ثابتة امام الجسم عندما ينثني المرفق بزاوية تبلغ (٩٠-١٠٠ درجة) .[2]

٢-٣-٥ المرجحة :

ترتبط هذه المرحلة بنوع العصا المصنوعة والقوة اللازم بذلها من قبل القافز ، ويعد لنوع المادة المصنوعة منها العصا الاثر البالغ الاهمية في تطوير الانجاز اذ ان مادة الالياف الزجاجية (الفايبر كلاس) قادرة على توليد طاقة اكبر من خلال نقل الطاقة المكتسبة من الاقتراب الى العصا ، اما وزن الجسم فيجب ان يكون للاسفل خلف محور العصا اثناء التعلق وان انحراف الجسم الى اليمين او الى اليسار يعني فقدان بعض الطاقة فالتعلق على العصا والمرجحة بالرجلين لاخذ الجسم وضع الحرف (L) يعمل ايجابياً على التواء العصا الى اكبر مدى ممكن ، ويمثلان مرحلة هامة من مراحل القفز .[3]

ويذكر عبد المجيد محمد الموسوي (٢٠١١) ان بعد الانتهاء من عملية النهوض تبدأ عملية التعلق والتي تليها مباشرة عملية المرجحة او حركة البندول الطويل ، عند وضع العصا بالصندوق واقترابها من الصدر تكون الرجل الحرة مثنية عند الركبة بزاوية قائمة والذراعان ممدودتان ينشأ في هذه اللحظة التقوس الذي يساعد مع حركة رجل النهوض في المرجحة ان يكون الجسم مائلا على العصا مع امتداد الرجلين فأن القوة الطاردة المركزية الناتجة من القبضة تعمل على مرجحة الجسم عمودياً وفي خط مستقيم . وهنا يبدأ المتسابق بثني مفصل الفخذ والركبة ومرورهما بجانب العصا في الاتجاه الاعلى يميل الجسم الى الخلف كحركة الدحرجة الخلفية كما ان المتسابق قد قام بعملية مشي في الهواء مع استمرار حركة المقعدة والرجلين للاعلى ثم يبدأ بفرد جسمه المتكور ليصل الى وضع التعلق بالمقلوب وكما موضح في الشكل رقم (١) .[4]

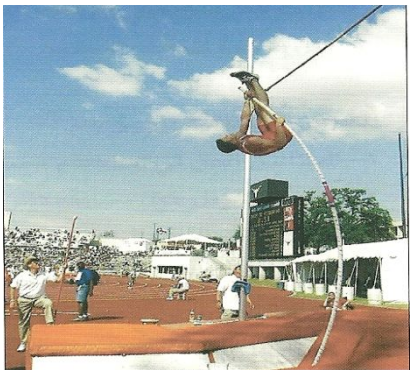
---

[1] ريسان خريبط مجيد ، العاب القوى . جامعة البصرة : مطبعة التعليم العالي في الموصل . ١٩٨٩ . ص ١٧٦

[2] كارل هاينز باورزفيلد وكيرد شروتر ، قواعد العاب الساحة والميدان . (ترجمة) قاسم حسن حسين واثير صبري احمد ، جامعة الموصل : مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٥ . ص ٥٠٨

[3] قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود : مصدر سبق ذكره ٢٠٠٠ . ص ٢٤٧

[4] عبد المجيد محمد الموسوي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١١ . ص ١٥٥



شكل رقم (١)

يوضح وضع الجسم في وضع التعلق بالمقلوب

٢-٣-٦ الشد والدوران والدفع :

قبل انتهاء اللاعب من الوصول الى الوضع المقلوب مباشرة تبدأ عملية الشد للأعلى وفيها تثنى الذراعان في حركة مساعدة لحركة الجسم ، وتتم حركة الشد الى اعلى وبشده في اتجاه المحور الطولي للعصا حتى لا تدفع العارضة اثناء هذه المرحلة اذا كان الجسم بعيداً عن العصا ، وفي المرحلة الاخيرة من حركة المرجحة الى اعلى والشد تبدأ حركة دوران الجسم على المحور الطولي للاعب حتى يواجه صدر اللاعب العارضة ، وتساعد الرجل الحرة حركة الدوران عن طريق دفعها الى اعلى من الساق وتكون رجل النهوض مثنية لتمر تحت الرجل الحرة في حركتها الى الاعلى (حركة مقصية) حتى يصل اللاعب الى وضع الوقوف على اليدين تقريباً على ان تتم كل هذه الحركات واللاعب ملاصق للعصا .[١]

وتترك اليدين العصا على التوالي حيث تترك اليد السفلى العصا قبل اليد العليا التي تقوم بآخر مرحلة من مراحل الدفع والتي تساعد ايضاً على رجوع العصا في اتجاه طريق الاقتراب ، وفي اثناء عملية الدفع والتخلص يكتسب اللاعب عزم الدوران على المحور العرضي اللازم لعملية التعدية ويمكن عن طريق عملية الدفع الصحيح اكتساب مسافة تصل حتى (٩٠ سم) .[٢]

٢-٣-٧ عبور العارضة :

وهي اللحظة الحرجة التي قد يتسبب اقل خطأ فيها في ضياع المجهود المبذول في المراحل السابقة وتعد طريقة تعدية العارضة بالطيران من افضل الطرق وفيها يطير اللاعب فوق العارضة نتيجة لدفع العصا بقوة وقد يأخذ الجسم عدة اشكال مثل الانثناء والامتداد وضم الرجلين او فتحهما .[٣]

ويذكر قاسم حسن حسين (١٩٩٨) بأن الارتفاع الذي يكتسبه القافز يتعلق بأتجاه وسرعة الطيران وزاوية الطيران الناتجتين من قوة الدفع اثناء حركة الارتكاز والدوران وتزداد مسافة ارتفاع الجسم فوق العارضة عند اداء الحركة الانفجارية لاعلى كما تتطلب عملية اجتياز العارضة الكثير من الخبرات والإحساس الجيد

---

[١] ريسان خريبط مجيد وعبد الرحمن مصطفى الانصاري ، العاب القوى . ط١ ، عمان : دار الفكر العربي ، ٢٠٠٢ . ص ١٨٩

[٢] طلحة حسين حسام الدين ، مصدر سبق ذكره ١٩٩٣ . ص ١٨١

[٣] عبد المجيد محمد الموسوي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١١ . ص ١٥٦

حيث لايتمكن القافز من مشاهدة العارضة وتوجيه حركات جسمه فوقها فبعد الدفع يثنى الجسم قليلاً من مفصل الورك وعند تعدية الرجلين العارضة يشكل الجسم قوساً فوقها مما يؤدي الى سرعة الدوران حول المحور العرضي للجسم بواسطة تقارب اجزاء الجسم مع بعضها واثناء تعدية الورك والقسم الامامي للجذع عن العارضة يشكل الجسم قوساً الى الخلف لاجل ابتعاد القسم الاعلى من الجسم عن خطر ملامسة العارضة .[١]

٢-٣-٨ الهبوط :

تبدأ عملية الهبوط بعد الانتهاء من عملية تعدية العارضة وعادة يهبط اللاعب مواجهاً للعارضة بميل حيث يعمل اللاعب دحرجة لتخفيف الصدمة .[٢]

ويذكر ريسان خريبط مجيد وعبد الرحمن مصطفى الانصاري (٢٠٠٢) بأن عملية الهبوط تبدأ بمجرد انتهاء عملية تعدية العارضة وبزيادة ارتفاع القفزة تزداد خطورة عملية الهبوط ، لذا لابد للاعب من الارتخاء ومحاولة الهبوط على اكبر مسافة من الظهر .[٣]

٣-منهج البحث وإجراءاته الميدانية .

٣-١ منهج البحث :استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المقارنة لملائمته طبيعة مشكلة البحث

٣-٢ عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية (المقصودة) اذ تكونت من بطل القطر بالقفز بالعصا للناشئين[٤]، على اساس ان القفز بالعصا من الحركات التي تبنى على قوانين ثابتة وهي خليط من القوانين الفيزياوية والميكانيكية والتي يمكن ان يتفاعل معها رياضي او مجموعة رياضيين ، لا يؤثر العدد في تطبيق هذه القوانين الثابتة ولا تغير المبادئ الحركية الأساسية حيث يمكن ان يدرس وطبقاً لهذه القوانين رياضي او عدة رياضيين .[٥]

٣-٣ طرائق جمع المعلومات :

٣-٣-١ وسائل جمع المعلومات :

- الملاحظة والتجريب .
- المصادر والمراجع العربية والاجنبية .

٣-٣-٢ الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث :

- آلة تصوير فيديوية نوع (Sony) ذات ذاكرة خزن رقمية بسعة (٦٠٠) جيجا بايت .

---

[١] قاسم حسن حسين ، فعاليات الوثب والقفز . عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، ١٩٩٨ . ص ٣٦٨

[٢] عبد المجيد محمد الموسوي : المصدر الأسبق ذكره ، ٢٠١١ . ص ١٥٦

[٣] ريسان خريبط مجيد وعبد الرحمن مصطفى الانصاري : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٢ . ص ١٩١

[٤] اللاعب منتظر فالح من نادي النجف الرياضي .

[٥] صريح عبد الكريم عبد الصاحب ، التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الاداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في تطوير الانجاز . اطروحة دكتوراه . جامعة بغداد : كلية التربية الرياضية ١٩٩٧ . ص ٣٩

- حامل ثلاثي (tripod) .
- شبكة المعلومات (الانترنيت) .
- حاسبة بانتيوم (٤) مع ملحقاتها .
- البرامجيات التخصصية في التحليل .
- مقياس رسم بطول (١) م .
- شريط قياس معدني .

٣-٤ التجربة الاستطلاعية :

قام الباحث بأجراء تجربة استطلاعية في يوم الاربعاء الموافق ٢٠١٣/٤/٢٤ وكان الغرض منها التعرف على المعوقات التي قد تواجه سير التجربة الرئيسية والتعرف على الموقع الملائم والإبعاد التي سوف توضع على أساسها آلة التصوير بالإضافة إلى معرفة مدى إمكانية كادر العمل المساعد على تنفيذ الواجبات الملقاة على عاتقه[١] .

٣-٥ التجربة الرئيسية :

قام الباحث بأجراء التجربة الرئيسية في يوم الجمعة الموافق ٢٠١٣/٤/٢٦ وفي الساعة الرابع والنصف عصراً وعلى ملعب الساحة والميدان في كلية التربية الرياضية في جامعة بغداد – الجادرية خلال بطولة العراق بالعاب الساحة والميدان والتي اقيمت للفترة من ٢٦-٢٧ / ٤ / ٢٠١٣ حيث كان سباق القفز بالعصا في اليوم الاول منها حيث تمكن الباحث من تصوير المحاولة الناجحة التي حطم فيها اللاعب الرقم القياسي العراقي لفئة الناشئين باجتيازه العارضة على ارتفاع (٤,٢١ متر) وكذلك الثلاث محاولات الفاشلة على الارتفاع اللاحق والبالغ (٤,٣٠ متر) .

٣-٦ التصوير الفديوي :

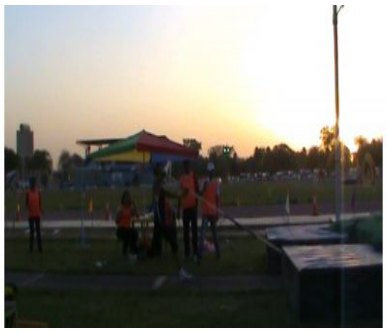
قام الباحث بتصوير عينة البحث بواسطة آلة تصوير فديوية نوع (SONY-HDD) ذات سرعة تردد (٢٥ صورة / ثانية) ونصبت الكاميرا على حامل ثلاثي (Tripod) وكان ارتفاع مركز عدسة آلة التصوير عن الأرض (١,٤٨ م) وقد وضعت آلة التصوير على بعد (٨,٤٠ م) عن منتصف منطقة النهوض وبزاوية عمودية مع اللاعب وهذا يضمن تصوير اخر ثلاث خطوات من الركضة التقربية ولغاية نهاية مرحلة الشد والدوران والدفع ، كما استعان الباحث بمقياس رسم بطول (١م) .

---

[١] الكادر المساعد :

أ. د حامد يوسف حميد جامعة بغداد / كلية التربية الرياضية

أ. م. د رافد حسين محمد جامعة بغداد / مديرية النشاطات الرياضية والفنية



شكل رقم ( )

يوضح منظور الكاميرا المستخدمة

- **تحليل التسجيل الفديوي :**

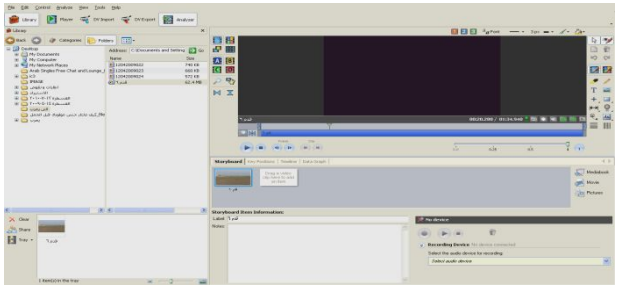
قام الباحث بتحليل المادة ألمسجله باستخدام جهاز الحاسبة الالكترونية نوع بنتيوم (4) وملحقاتها ، بعد تحديد أفضل انجاز (الرقم القياسي) والمحاولات على الارتفاع اللاحق .

كما قام الباحث بالإجراءات الآتية :

١- تحويل المقاطع المصورة من الذاكرة الرقمية الموجودة في الكاميرا(Hard Disc Drive) إلى الحاسبة الالكترونية بواسطة سلك توصيل خاص (USB) وبالاستعانة ببرنامج (PMB) الخاص بإنزال الصور من الكاميرا الرقمية المستخدمة .

٢- خزن مقاطع التسجيل الفديوي على شكل ملفات في الحاسبة الالكترونية .

٣- استخدم الباحث برنامج (dartfish connect) لتحليل الأداء الحركي للاعبين واستخراج قيم المتغيرات البيوكينماتيكيه .



شكل رقم ( )

يوضح واجهة برنامج (dartfish connect)

- **المتغيرات الكينماتيكيه قيد الدراسة :**

تم استخراج قيم المتغيرات الكينماتيكيه التالية :

- السرعة النهائية للاقتراب : وهي عبارة عن حاصل قسمة مسافة الخطوة الاخيره من الاقتراب على زمنها .

٢- طول خطوة الغرس : وهي المسافة الافقية من مشط القدم اليمنى الى مشط القدم اليسرى في اخر خطوة قبل النهوض .

٣- زاوية الغرس : وهي الزاوية المحصورة بين المحور الطولي للعصا والارض لحظة وضع العصا في الصندوق .

شكل رقم (٤)

يوضح زاوية الغرس

٤- المسافة بين القبضتين لحظة الغرس : وهي المسافة بين القبضة اليمنى والقبضة اليسرى لحضة وضع العصا في الصندوق .

٥- زاوية الهبوط : وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم الى نقطة الارتكاز مع مستوى سطح الأرض في اول صورة تماس بين القدم الناهضة والارض وتقاس من الخلف .

٦- زاوية مفصل الركبة لحظة الهبوط : وهي الزاوية المحصورة بين الفخذ والساق في اول صورة تماس بين القدم الناهضة والارض وتقاس من الخلف .

٧- ارتفاع (م.ث.ج) لحظة الهبوط : وهي المسافة العمودية بين مركز ثقل الجسم والارض في اول تماس مع الارض في مرحلة النهوض .

٨- ارتفاع (م.ث.ج) لحظة الانطلاق : وهي المسافة العمودية بين مركز ثقل الجسم والأرض في آخر تماس مع الأرض في مرحلة النهوض .

٩- مسار التعجيل العمودي لـ (م. ث. ج) خلال مرحلة النهوض : وهي المسافة العمودية التي يقطعها مركز ثقل الجسم من موقعه لحظة الاستناد الى موقعه لحظة الدفع .

١٠- زاوية مفصل الركبة لحظة النهوض : وهي الزاويه المحصورة بين الفخذ والساق في اخر صورة تماس بين القدم الناهضة والارض وتقاس من الخلف .

١١- زاوية الجذع قبل لحظة المغادرة : وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مفصل الورك الى مفصل الكتف مع الخط الموازي للارض من نقطة مفصل الورك في اخر صورة تماس بين القدم والارض وتقاس من الامام .

شكل رقم (٥)

يوضح زاوية الجذع قبل لحظة المغادرة

١٢- الزاوية بين الفخذين لحظة النهوض : وهي الزاوية المحصورة بين الفخذين في آخر صورة تماس بين القدم الناهضة والأرض .

١٣- السرعة المحصلة للانطلاق نحو المرجحة : وهي عبارة عن ناتج قسمة اقل فرق في مسافة الانطلاق على الزمن المستغرق .

١٤- زاوية الانطلاق نحو المرجحة : وهي الزاويه المحصورة بين موقع مركز ثقل الجسم لحظة الانطلاق وموقعه في الصورة الاولى الى الرابعة (حسب سرعة الكاميرا المستخدمة) مع الخط الموازي للارض وتقاس من الامام .

شكل رقم (٦)

يوضح زاوية الانطلاق نحو المرجحة

٣-٩ الوسائل الإحصائية :

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- بالإضافة إلى العمليات الإحصائية الأربعة .

٤-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

٤-١ عرض نتائج السرعه النهائيه للاقتراب وتحليلها ومناقشتها :

جدول رقم (١)

يبين قيم السرعه النهائيه للاقتراب خلال تسجيل الرقم القياسي العراقي والمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق والوسط الحسابي والانحراف المعياري لها

المتغيرات	الرقم القياسي	فاشلة (١)	فاشلة (٢)	فاشلة (٣)	سِ̄ للمحاولات الفاشلة	ع للمحاولات الفاشلة
السرعة النهائية للاقتراب(م/ثا)	١٠,٨١	١٠,٤٣	٨,٨	١٠,٥٦	٩,٩٣	٠,٩٨

من خلال النتائج المبينه في الجدول رقم (١) اتضح ان السرعه النهائيه للاقتراب (م/ثا) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (١٠.٨١) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق (٩.٩٣) وبانحراف معياري (٠.٩٨) .

ومما تقدم يرى الباحث ان زيادة سرعه مرحلة الركضه التقريبيه تعد من اهم الامور التحضيرية لأداء المحاولة الناجحة حيث ان زيادة سرعة الاقتراب مع ثبات كتلة كل من اللاعب والعصا يعمل بالتالي على زيادة زخم الاقتراب وما يصاحبه من طاقه حركيه تتحول بالتالي الى طاقه كامنه في العصا بعد غرسها وبالتالي تلاحظ ان المحاولة الناجحة للاعب والتي سجل فيها رقما قياسيا قد حقق خلالها اعلى مقدار من سرعة الاقتراب وتلاحظ ايضا ان بالرقم من احتياج اللاعب الى سرعه اكبر في المحاولات اللاحقه بسبب زياده ارتفاع العارضه الا انه حقق قيم اقل في مقدار سرعة الاقتراب والذي يعده الباحث اهم اسباب الفشل في اجتياز الارتفاع اللاحق . حيث يذكر ريسان خريبط و عبد الرحمن مصطفى الانصاري (٢٠٠٢) ان سرعة الاقتراب العاليه تساعد على امتلاك الرياضي طاقه حركيه كبيره حيث تتحول الى طاقه كامنه في العصا (تحميل العصا) وفي جسم اللاعب لحظة غرس العصا في صندوق القفز لذا يجب على الرياضي ان يبدا الركض من مسافه تؤهله للحصول على سرعه افقيه عاليه دون ان يفقد القابليه على تنفيذ بقية الحركات اللاحقه التي تتطلب جهدا بدنيا عاليا ومهاره حركيه متميزه .[١]

٤-٢ عرض نتائج بعض المتغيرات البيوكينماتيكيه لمرحلة وضع العصا في الصندوق وتحليلها ومناقشتها

[١] ريسان خريبط مجيد وعبد الرحمن مصطفى الانصاري : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٢ . ص ٢٠٨

جدول رقم (٢)

يبين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكيه لمرحلة وضع العصا في الصندوق خلال تسجيل الرقم القياسي وللمحاولات الثلاثه الفاشله على الارتفاع اللاحق والوسط الحسابي والانحراف المعياري لها

المتغيرات	الرقم القياسي	فاشلة (١)	فاشلة (٢)	فاشلة (٣)	سِ̄ للمحاولات الفاشلة	ع للمحاولات الفاشلة
طول خطوة الغرس (م)	١.٧٣	١.٦٧	١.٧٦	١.٦٩	١.٧	٠.٠٤
زاوية الغرس (درجة)	٣١.٢	٢٩	٢٨.٩	٢٧.٨	٢٨.٥	٠.٦٦
المسافة بين القبضتين لحظة الغرس (م)	٠.٦٦	٠.٧٠	٠.٦٨	٠.٦٧	٠.٦٨	٠.٠١

١-من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (٢) اتضح ان طول خطوة الغرس (متر) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغ (١.٧٣) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (١.٧) وبانحراف معياري (٠.٠٤) .

ومما تقدم يرى الباحث ان قيم هذا المتغير قد جاءت متقاربة فيما بينها والذي يدل على اتجاه اللاعب الى تنفيذ خطوة غرس متوسطه الطول والذي يعمل من خلالها على الحصول على الجوانب الايجابية المعززة للاداء اذ انه في هذه الحالة يجمع مابين عملية خفض مركز ثقل الجسم قبل مرحلة النهوض والذي يعد احد الامور التحضيرية التي تسبق مرحلة النهوض وكذلك زيادة سرعة الاقتراب . حيث يذكر عبد المجيد محمد الموسوي (٢٠١١) بانه كلما اقترب القافز من الصندوق زادت سرعته وقصرت خطواته .[١]

٢-كما ويتضح من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (٢) ان زاوية غرس العصا (درجه) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (٣١.٢) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (٢٨.٥) وبانحراف معياري (٠.٦٦).

ومما تقدم يرى الباحث ان زاوية الغرس الكبيرة التي حققها اللاعب خلال تسجيل الرقم القياسي العراقي كان لها دور بارز في زيادة عملية ثني العصا والذي يزيد بالتالي من الطاقة المخزونة في العصا وكذلك زيادة السرعة الزاوية لدوران العصا حول محورها (نهاية العصا في صندوق الغرس) والذي يساعد القافز على الاحتفاظ بكمية الحركة بالاتجاه الأفقي والتقليل من مقادير السرعة المفقودة خلال مرحلة النهوض اللاحقة خاصة وان العصا المستخدمة هي من ماده الألياف الزجاجية (الفايبركلاس) .

ويذكر ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش (١٩٩٢) بانه تكون فائدة سرعه الاقتراب اكبر عندما تكون الزاوية بين العصا والارض كبيره.[١] في حين نلاحظ انخفاض قيمة هذه الزاوية خلال المحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق والذي يعني فقدان اللاعب لهذه ألنقطه الايجابية المعززة للأداء والانجاز والذي

---

[١] عبد المجيد محمد الموسوي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١١ . ص ١٥٥

[١] ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش ، مصدر سبق ذكره ١٩٩٢ . ص٢٩٣

يعد احد المؤشرات السلبية التي سبب عدم نجاحه في اجتياز الارتفاع اللاحق من جهة وعدم وجود آلية في أداء اللاعب من جهة أخرى .

٣-ويتضح أيضا من خلال النتائج ألمبينه في الجدول رقم (٢) ان المسافة بين القبضتين لحظة الغرس (متر) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (٠.٦٦) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (٠.٦٨) وبانحراف معياري (٠.٠١) . ومما تقدم يرى الباحث ان هناك تقارباً في قيم المسافة بين القبضتين ولجميع المحاولات والذي يعد بالتالي جانبا ايجابيا لهذا اللاعب من حيث المقدرة على الشعور بالمسافة خلال مسك العصا ، هذا ولقد جاءت جميع القيم ضمن المدى المثالي لها حيث يذكر عبد الرحمن عبد الحميد زاهر (٢٠٠٠) انه يجب ان تكون المسافة بين اليدين من (٥٠-٨٠ سم) ويتوقف ذلك على طول اللاعب .[٢]

٤-٣ عرض نتائج بعض المتغيرات البيوكينماتيكيه لمرحلة النهوض وتحليلها ومناقشتها :

جدول رقم (٣)

يبين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكيه لمرحلة النهوض خلال تسجيل الرقم القياسي وللمحاولات الثلاثة الفاشلة على الارتفاع اللاحق والوسط الحسابي والانحراف المعياري لها

المتغيرات	الرقم القياسي	فاشلة (١)	فاشلة (٢)	فاشلة (٣)	سِ للمحاولات الفاشلة	ع للمحاولات الفاشلة
زاوية الهبوط (درجة)	٦٨.١	٦٧.٤	٦٩.١	٦٤.٢	٦٦.٩	٢.٤٨
زاوية الركبة لحظة الهبوط (درجة)	١٥٢.٧	١٥٨.٦	١٤٧	١٦٧	١٥٧.٦	١٠.١٨
ارتفاع (م. ث. ج) لحظة الهبوط (م)	٠.٨٧	٠.٨٩	٠.٩	٠.٨٤	٠.٨٧	٠.٠٣
ارتفاع (م. ث. ج) لحظة النهوض (نهاية الدفع) (م)	١.١٠	١.١٤	١.١٣	١.١١	١.١٢	٠.٠١
مسار التعجيل العمودي لـ(م. ث. ج) خلال مرحلة النهوض (م)	٠.٢٣	٠.٢٥	٠.٢٣	٠.٢٧	٠.٢٥	٠.٠٢
زاوية الركبة لحظة النهوض (درجة)	١٧٨	١٧٧.٧	١٨٠	١٨٠	١٧٩.٢	١.٢٣
زاوية الجذع لحظة النهوض (درجة)	١١١.٩	١٠٣.١	٩٩	٩٨.٣	١٠٠.١٣	٢.٥٩
الزاوية بين الفخذين لحظة النهوض (درجة)	٩٣	٩٧.٨	٩١.٧	٩٠.٦	٩٣.٣٦	٣.٨٧
السرعة المحصلة للانطلاق نحو المرجحة (م/ثا)	٤.١٦	٣.٧٥	٣.٨٣	٣.٧٥	٣.٧٧	٠.٠٤
زاوية الانطلاق نحو المرجحة (درجة)	٢٧.٢	٢٥.٧	٣١.٥	٣٣.٦	٣٠.٢٦	٤.٠٩

١-من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (٣) اتضح ان زاوية الهبوط (درجه) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (٦٨.١) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (٦٦.٩) وبانحراف معياري (٢.٤٨) .

[٢] عبد الرحمن عبد الحميد زاهر، فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز . ط١ ، القاهره : مركز الكتاب للنشر ، ٢٠٠٠ . ص ٦١ .

ومما تقدم يرى الباحث التقارب الواضح بين قيم هذا المتغير ولجميع المحاولات ، اذ ان حركة الهبوط هنا تتشابه الى حد كبير حركة الهبوط في فعالية الوثب الطويل والتي عادة ماتكون زاوية الهبوط فيها بحدود (٦٥-٧٠ درجه) .[١] لكي يحقق اللاعب ارتكازا قريبا من الخط العمودي والذي يساعد في زيادة انتقال زخم اندفاع الجسم نحو الامام اكثر مما الى الاعلى نتيجة التقليل من الاعاقه الناتجة من رد فعل الأرض لحركة الهبوط .

٢-يتضح من خلال الجدول رقم (٣) ان زاوية الركبة لحظة الهبوط (درجة) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (١٥٢.٧) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (١٥٧.٦) وبانحراف معياري (١٠.١٨) .

ومما تقدم يرى الباحث ان قيمة زاوية الركبة خلال تسجيل الرقم القياسي قد وقعت في المركبة الثانية لتسلسل القيم وهي بذلك اقل من قيمة الوسط الحسابي كما نلاحظ والذي يدل ان لمفصل الركبة في هذه الحالة مرونة اكثر للحركة والتي تكون بأتجاهين الاول امتصاص قوة تصادم اللاعب مع الارض والثانية الدفع الموجب الى الامام – الاعلى في نهاية مرحلة النهوض ، هذا وان ثني زاوية الركبة بمقدار معين يؤثر على السرعة الزاوية للجسم خلال مرحلة النهوض كونها تعمل على اطالة او تقصير نصف القطر والذي يرتبط عكسياً مع السرعة الزاوية المتحققة .[٢]

٣-ويتضح من خلال الجدول رقم (٣) ان ارتفاع (م. ث. ج) لحظة الهبوط (م) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغ (٠.٨٧) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (٠.٨٧) وبانحراف معياري (٠.٠٣) .

ويتضح من خلال الجدول رقم (٣) ان ارتفاع (م. ث. ج) لحظة النهوض (نهاية الدفع) (م) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغ (١.١٠) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (١.١٢) وبانحراف معياري (٠.٠١) .

ويتضح من خلال الجدول رقم (٣) ان مسار التعجيل العمودي لـ (م. ث. ج) خلال مرحلة النهوض (م) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغ (٠.٢٣) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق (٠.٢٥) وبانحراف معياري (٠.٠٢) .

ومما تقدم يرى الباحث ان هناك تقارباً في القيم المسجلة للمتغيرات السالفة الذكر ولجميع المحاولات والذي يدل على ثبات نسبي في اداء اللاعب اذ كان المدى التي وقعت فيه قيم ارتفاعات (م. ث. ج) خلال الثلاث قياسات لا يتجاوز (٦ سم) فقط ، اذ يحاول اللاعب دائماً الحصول على (م. ث. ج) مرتفع خلال مرحلة النهوض والذي يرتبط حتماً بطول اللاعب ووضعه خلال المرحلة خاصة ان الذراعان تكون مرفوعة الى

---

[١] كارل هاينز باورزفيلد وكيرد شروتر ، مصدر سبق ذكره ، ١٩٨٥ . ص ٥٠٨

[٢] صريح عبد الكريم الفضلي ، تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي . ط٢ ، جامعة بغداد : كلية التربية الرياضية ، ٢٠١٠ . ص ١٢٣

أعلى وممسكة بالعصا التي تعمل بعد غرسها في الصندوق كعتلة رافعة الى اعلى والتي تتطلب امتداد الجسم اثناء اداء حركات النهوض اذ نلاحظ ان الفارق بين ارتفاع (م. ث. ج) لحظة الاستناد ولحظة الدفع قد تراوح بين (٠.٢٣-٠.٢٧ م) والذي يعد مساراً تعجيلياً عمودياً قصيراً نسبياً مقارنة بما يحدث خلال مراحل النهوض للأنواع الأخرى من القفز والوثب . ويعمل التعجيل العمودي هذا الى إكساب القافز طاقة ميكانيكية والتي تتأثر بالفرق بين موضع مركز ثقل الجسم لحظة الاستناد وموضعه عند الامتداد الكامل للمفاصل لحظة انتهاء الدفع وترك سطح الأرض .[١]

ويعزو الباحث سبب ذلك الى ان اللاعب خلال مرحلة النهوض يحاول ان يحصل على اندفاع اكبر نحو الامام وليس الى اعلى لان الاندفاع نحو الامام هو العامل الاكثر تأثيراً على انحناء العصا أولا والاحتفاظ بكمية حركة بالاتجاه الافقي والتي تعمل على نقل جسم اللاعب وإيصاله الى ما بعد العارضة لحظة اجتيازها ثانياً ، اما اذا كان اتجاه اللاعب نحو الاعلى اكثر من اللازم فسوف لايكون جسمه قريباً من العارضة بعد مرحلة الشد والدوران والدفع وبالتالي سوف يفشل في الاجتياز .

وهذا ما اكده ريسان خريبط مجيد (١٩٨٩) بان يكون باتجاه الدفع خلال مرحلة النهوض الى الامام والى اعلى وليس الى اعلى والى الامام لان في هذه الحاله الاخيره ان العصا لاتصل الى الوضع العمودي وبذلك يكون اللاعب بعيد عن العارضه .[٢]

٤-من خلال النتائج المبينه في الجدول رقم (٣) اتضح ان زاوية مفصل الركبه لحظة النهوض (درجه) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (١٧٨) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق (١٧٩.٢) وبانحراف معياري (١.٣٢) .

ومما تقدم يرى الباحث التقارب الواضح بين قيم هذا المتغير خلال جميع المحاولات والذي يدل على اتجاه اللاعب نحو المد الكامل لرجل النهوض والذي يساعده فيه تعلق الذراعين بالعصا المنغرسه ويهدف اللاعب في هذه اللحظه الى الحصول على المقدار المناسب من كلا الامرين الاول الحصول على اعلى نقطه ممكنه لانطلاق مركز ثقل الجسم وكذلك مقدار الدفع العمودي المطلوب والذي يلعب دورا فاعلا في وصول اللاعب الى المراحل اللاحقه من الفعاليه وتحقيق الامتداد الكامل للعصا فضلا عن تسهيل عملية تنفيذ المرجحات خلال التعلق وصولا الى الوضع القريب من الوقوف على اليدين .

ويذكر حيدر مهدي عبد الصاحب (٢٠٠٤) ان زيادة زخم الجسم المندفع يعمل على زيادة المسافه العموديه التي يقطعها مركز ثقل الجسم اثناء النهوض والذي يستغله القافز لتوليد سرعة عموديه والتي تعد احدى المركبات المهمه والمؤثره في زاوية انطلاق القافز .[١]

---

[١] قاسم حسن حسين واخرون ، تحليل الميكانيكا الحيوية في فعاليات العاب الساحة والميدان . جامعة البصرة : مطرعة دار الحكمة ، ١٩٩١ . ص ١٣٤

[٢] ريسان خريبط مجيد ، مصدر سبق ذكره . ١٩٨٩ . ص ١٧٦

[١] حيدر مهدي عبد الصاحب : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٤ . ص ٦٣

٥-من خلال النتائج المبينه في الجدول رقم (٣) اتضح ان زاوية الجذع لحظة النهوض (درجه) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (١١١.٩) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق (١٠٠.١٣) وبانحراف معياري (٢.٥٩) .

ومما تقدم يرى الباحث ان هناك فرقا واضحا في القيم المسجله خلال المحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق وابتعادها عن القيمه التي تحققت خلال تسجيل الرقم القياسي حيث نلاحظ ان اللاعب قد حقق فيها اعلى قيمة للجذع والتي تجاوز فيها الوضع العمودي بـ (٢١.٩ درجة) والذي يعزوه الباحث الى استمرار اندفاعه نحو الامام واسفل العصا مع ثبات اليدين على مكان المسك والذي ادى بدوره الى زيادة في مقدار انحناء العصا مما يعني زيادة الطاقة الكامنة المخزونة فيها والتي ساهمت بعد ارتداد العصا في وصول اللاعب الى تحقيق المحاولة الناجحة .

ويذكر محمد عثمان (١٩٩٠) بأنه يجب ان يكون التحميل للعصا بأتجاه الحركة (للامام والاعلى) مع بقاء رجل النهوض خلف الجسم بهدف حدوث تمدد في المجموعات العضلية الامامية للجذع المنحني للخلف مما يؤدي الى وجود هذه المجموعات في وضع يؤهلها لاحداث عملية التكور التالية حيث يؤدي التحميل على العصا الى حدوث الانحناء المرغوب فيها والذي يؤدي بالتالي الى تقصير محور العصا .[٢]

اما في الثلاث محاولات الفاشلة فنجد ان اللاعب قد حقق قيماً اقل تدل على ضعف الاندفاع نحو الامام والذي اثر سلباً على ما ذكرناه آنفاً والذي يعد احد اسباب الفشل في المحاولات الثلاث .

٦- من خلال النتائج المبينه في الجدول رقم (٣) اتضح ان الزاوية بين الفخذين لحظة النهوض (درجه) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (٩٣) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق (٩٣.٣٦) وبانحراف معياري (٣.٨٧) .

ومما تقدم يرى الباحث ان قيم هذا المتغير قد جاءت متقاربة ولجميع المحاولات والذي يدل على وجود آلية في اداء مرجحة الرجل الحرة وبشكل صحيح لما لتلك المرجحة من اهمية في زيادة اندفاع الجسم الى الامام الاعلى من خلال انتقال زخم اندفاعها الى مركز ثقل الجسم لحظة توقفها عن الحركة في نهاية مرجحتها نحو الامام . ويذكر ريسان خريبط (١٩٨٩) بأن تساعد مرجحة الرجل الحرة المثنية حركة الدفع برجل النهوض حيث يصل فخذ الرجل الحرة البى الوضع الموازي للارض في نهاية المرجحة تماماً كما هو الحال في الوثب الطويل ايضاً ، وكلما كانت حركة وضع قدم النهوض على الارض سريعة كلما كانت حركة المرجحة بالتالي سريعة وقوية وبالعكس .[١]

٤-٤ عرض نتائج بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة المرجحة وتحليلها ومناقشتها :

جدول رقم (٤)

---

[٢] محمد عثمان : مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٠ . ص ٤٣٩

[١] ريسان خريبط مجيد ، مصدر سبق ذكره . ١٩٨٩ . ص ١٧٦

يبين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكيه لمرحلة المرجحة خلال تسجيل الرقم القياسي وللمحاولات الثلاثه الفاشله على الارتفاع اللاحق والوسط الحسابي والانحراف المعياري لها

المتغيرات	الرقم القياسي	فاشلة (١)	فاشلة (٢)	فاشلة (٣)	سِ̄ للمحاولات الفاشلة	ع للمحاولات الفاشلة
السرعة المحصلة للانطلاق نحو المرجحة (م/ثا)	٤.١٦	٣.٧٥	٣.٨٣	٣.٧٥	٣.٧٧	٠.٠٤
زاوية الانطلاق نحو المرجحة (درجة)	٢٧.٢	٢٥.٧	٣١.٥	٣٣.٦	٣٠.٢٦	٤.٠٩

١-من خلال النتائج المبينه في الجدول رقم (٤) اتضح ان السرعة المحصلة للانطلاق نحو المرجحة (م/ثا) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (٤.١٦) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق (٣.٧٧) وبانحراف معياري (٠.٠٤) .

ومما تقدم يرى الباحث ان هناك انخفاضاً في قيم السرعة المحصلة للانطلاق نحو المرجحة في المحاولات الثلاث التي تلت تسجيل الرقم القياسي ويعزو الباحث سبب ذلك الى انخفاض قيم السرع النهائية للاقتراب اولاً وكذلك الى التغير الذي حدث في الجانب البيوكينماتيكية لحركات اللاعب خلال مرحلتي الغرس والنهوض مثل انخفاض زاوية الغرس العامل الذي ادى الى زيادة مقادير اعاقة اندفاع الجسم نحو الامام وكذلك قلة اندفاع الجسم نحو الامام وزيادة اندفاعه نحو الاعلى . ويذكر حيدر مهدي عبد الصاحب (٢٠٠٤) ان السرعة المحصلة عبارة عن الناتج النهائي للسرعة الافقية المتأتية من ركضة الاقتراب والسرعة العمودية الناتجة من قوة دفع الارض بقدم النهوض ، كما وتعمل زيادة سرعة الانطلاق على زيادة الطاقة الحركية لحظة الدفع فأنها تعمل على زيادة الطاقة الكامنة لحظة الدفع من خلال توفير اقصى ارتفاع عمودي عالي لمركز ثقل الجسم قبل لحظة المغادرة من خلال فرد رجل النهوض وحتى مشط القدم .[٢]

٢-من خلال النتائج المبينه في الجدول رقم (٤) اتضح ان زاوية الانطلاق نحو المرجحة (درجة) خلال تسجيل الرقم القياسي قد بلغت (٢٧.٢) فيما بلغ الوسط الحسابي للمحاولات الثلاث الفاشله على الارتفاع اللاحق (٣٠.٢٦) وبانحراف معياري (٤.٠٩) .

ومما تقدم يرى الباحث ان هناك فرقاً في قيم زاوية الانطلاق نحو المرجحة التي حققها اللاعب خلال المحاولات الثلاث الفاشلة حيث كان الوسط الحسابي لها اكبر من الزاوية التي حققها اللاعب خلال تسجيل الرقم القياسي ويعزو الباحث سبب ذلك الى ازدياد قيم الاعاقة نتيجة صغر زاوية الغرس واتجاه اللاعب نحو الاعلى بشكل اكبر والذي يمكن الاستدلال عليه من المد الكامل لمفصل الركبة في المحاولتين الفاشلتين الثانية

[٢] حيدر مهدي عبد الصاحب : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٤ . ص ٩٢

والثالثة فضلاً عن الزيادة في طول المسار التعجيلي العمودي خلال مرحلة النهوض ناهيك عن انخفاض معدل السرعة الافقية للاعب .

ويذكر نجاح مهدي شلش (١٩٨٨) ان محصلة القوة والتي تتحدد بها زاوية الطيران هي نتيجة لقوتية متزامنتين الاولى ناتجة من سرعة الركضة التقربية وحركات النهوض وتكون بالاتجاه الافقي والثانية قوة دفع الارض بالاتجاه العمودي ويتحدد اتجاه المحصلة على اساس كمية القوة لكل من المركبتين الافقية والعمودية [١]

وان اندفاع اللاعب نحو الاعلى بشكل اكبر يقلل من امكانية ثني العصا بالشكل المطلوب لغرض تخزين الطاقة الكامنة فيها والعمل على استخدامها كرافعة فقط مما يقلل من امكانية الاستفادة منها كعامل مساعد للحصول على ارتفاع اعلى كونها مصنوعة من الالياف الزجاجية كما ذكرنا والذي يعد ايضاً مؤشراً سلبياً على اداء اللاعب في المحاولات الثلاث الفاشلة على الارتفاع اللاحق .

٥-الاستنتاجات والتوصيات .

٥-١ الاستنتاجات :

١- اتضح ان انخفاض قيم السرعة النهائية للاقتراب في المحاولات الثلاث على الارتفاع اللاحق كان احد اسباب الفشل فيها .

٢- اتضح ان انخفاض قيمة زاوية الغرس في المحاولات الثلاث على الارتفاع اللاحق قد كان احد اسباب الفشل لتسببه بزيادة مقادير الإعاقة لاندفاع اللاعب بالاتجاه الافقي .

٣- ظهر بأن قيم المسافة بين القبضتين قد جاءت متقاربة وضمن المدى المثالي لها ولجميع المحاولات .

٤- تقاربت قيم كل من زاوية الهبوط وزاوية الركبة لحظة الهبوط وزاوية الركبة لحظة النهوض والزاوية بين الفخذين لحظة النهوض مع مثيلاتها في جميع المحاولات .

٥- حقق اللاعب ارتفاعاً لـ (م. ث. ج) لحظتي الهبوط والدفع متقارباً مع مثيله في جميع المحاولات وقد جاء طول المسار التعجيلي العمودي لـ (م. ث. ج) خلال مرحلة النهوض متقارباً ايضاً خلال المحاولات الاربعة .

٦- اتضح ان هناك تناقصاً في قيم زاوية الجذع لحظة النهوض في المحاولات الثلاث على الارتفاع اللاحق عما حققه اللاعب عند تسجيل الرقم القياسي والذي يدل على انخفاض الاندفاع نحو الامام .

٧- اتضح ان انخفاض السرعة المحصلة للانطلاق نحو المرجحة في المحاولات الثلاث على الارتفاع اللاحق كان احد اسباب الفشل فيها .

٨- اتضح ان زيادة قيم زاوية الانطلاق نحو المرجحة في المحاولات الثلاث على الارتفاع اللاحق قد جاء سلبياً في تحقيق الواجب الحركي المطلوب ويعتبر احد اسباب الفشل فيها .

٥-٢ التوصيات :

---

[١] نجاح مهدي شلش ، مبادئ الميكانيكا الحيوية في تحليل الحركات الرياضي . جامعة الموصل : مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٨ . ص ١٦٢

١- التأكيد على تنمية سرعة مرحلة الركضة التقريبية لدورها الفعال في انجاح المحاولة .

٢- التأكيد على ان تكون زاوية الغرس بالقدر المناسب حسب نوع العصا ومقدار الارتفاع المطلوب .

٣- ضرورة المحافظة على اندفاع الجسم نحو الامام والاعلى خلال مرحلتي الغرس والنهوض .

٤- المحافظة على مقادير السرعة الافقية خلال مرحلة النهوض عن طريق بذل القوة القصوى خلال هذه المرحلة لتحقيق سرعة محصلة عالية للانطلاق نحو المرجحة .

٥- ضرورة تحقيق زاوية انطلاق مناسبة نحو المرجحة لتوجيه جسم اللاعب بالاتجاه الصحيح .

٦- التأكيد على البناء الحركي الصحيح لهذه الفعالية من خلال التدريب ومتابعة ذلك من خلال اعتماد التحليل البيوميكانيكي كأسلوب لتقييم الأداء ومتابعة التغيرات المصاحبة للاداء التي قد تحدث عند الرياضيين ذوي الانجاز المتقدم خاصة .

٧- ضرورة اجراء بحوث مشابهة تتناول فعاليات اخرى وعينات مختلفة .

المصادر :

- انتصار كاظم عبد الكريم وفاتن محمد رشيد ، علاقة بعض المتغيرات الميكانيكية بمستوى الارتفاع في القلبة المتكورة الخلفية ، بحث منشور، المؤتمر العلمي الخامس لكليات التربية الرياضية في القطر العراقي ، كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة ،١٩٨٩ .
- حيدر مهدي عبد الصاحب ، تحليل بعض المتغيرات البيوديناميكيه لمرحلتي النهوض وعبور العارضه وعلاقتها بانجاز القفز بالعصا .اطروحة دكتوراه ، جامعة البصره . كلية التربيه الرياضيه ، ٢٠٠٤ .
- ريسان خريبط مجيد ، العاب القوى . جامعة البصرة : مطبعة التعليم العالي في الموصل . ١٩٨٩ .
- ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش: التحليل الحركي. جامعة البصرة : مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩٢ .
- ريسان خريبط مجيد وعبد الرحمن مصطفى الانصاري ، العاب القوى . ط١ ، عمان : دار الفكر العربي ، ٢٠٠٢ .
- سمير مسلط الهاشمي : الميكانيكا الحيوية . بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩١ .
- سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي ، جامعة الموصل : دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٩٩.
- صريح عبد الكريم عبد الصاحب ، التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الاداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في تطوير الانجاز . اطروحة دكتوراه . جامعة بغداد : كلية التربية الرياضية ١٩٩٧ .
- صريح عبد الكريم الفضلي ، تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي . ط٢ . جامعة بغداد : كلية التربية الرياضية ، ٢٠١٠ .

❖ طلحة حسين حسام الدين: الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية ١، القاهرة : دار الفكر العربي ، ١٩٩٣.

❖ عبد الرحمن عبد الحميد زاهر ، فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز . ط١ ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ، ٢٠٠٠ .

❖ عبد المجيد محمد الموسوي ، مسابقات المضمار والميدان في العاب القوى . ط١ ، الكويت : دار العلم للنشر والتوزيع ، ٢٠١١ .

❖ قاسم حسن حسين ، فعاليات الوثب والقفز . عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، ١٩٩٨ .

❖ قاسم حسن حسين وأيمان شاكر: طرق البحث في التحليل الحركي . ط١، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٨ .

❖ قاسم حسن حسين وأيمان شاكر: مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ١، عمان : دار الفكر العربي للطباعة والنشر، ١٩٩٨ .

❖ قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود ، فعاليات الميدان والمضمار .ط١ ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠ .

❖ قاسم حسن حسين واخرون ، تحليل الميكانيكا الحيوية في فعاليات العاب الساحة والميدان . جامعة البصرة : مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩١ .

❖ كارل هاينز باورزفيلد وكيرد شروتر ، قواعد العاب الساحة والميدان . (ترجمة) قاسم حسن حسين واثير صبري احمد ، جامعة الموصل : مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٥ .

❖ هوخموث ، البيوميكانيك الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية . (ترجمة) كمال عبد الحميد، مصر : دار المعارف ، ١٩٩٩ .

❖ وجيه محجوب ، التحليل الحركي . جامعة بغداد : مطبعة التعليم العالي ، ١٩٨٧ .

❖ سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي . جامعة الموصل : دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٩٩.

❖ نجاح مهدي شلش ، مبادئ الميكانيك الحيوية في تحليل الحركات الرياضية . جامعة الموصل : مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨ .