تحليل بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لأبطال العراق
بفعالية القفز العالي

م.د هاشم شاكر عبد الكريم أ. د حيدر مهدي عبد الصاحب

أ.م.د وليم لويس وليم

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

جامعة البصرة

ملخص البحث العربي:

تعد دراسة ميكانيكية حركة الجسم اثناء مرحلة الارتقاء والطيران فوق العارضة من الاهمية في الوصول للأنجاز الجيد في فعالية القفز العالي لتحقيق كمية الحركة اللازمة للتغلب على الجاذبية الارضية من جهة والحصول على الارتفاع المناسب لعبور العارضة من جهة اخرى وهوما يطلق عليه في علم البيوميكانيك القوى الخارجية ومنها قوى احتكاك القدم بالأرض من لحظة بداية ترك الارض بداية الارتقاء الى لحظة بداية الارتقاء فوق العارضة وتحديد زاوية الارتقاء والتي وجد تأثيرها المهم والاساسي في قيم القوة اللازمة لعبور العارضة بالشكل الصحيح وصولا للهبوط الملائم , ففي مراحل الارتقاء الثلاث بالقفز العالي فان قيم القوة تعادل مرتين الى ثلاث مرات من وزن الجسم للحصول على كمية حركة مناسبة لأجتياز العارضة وتحقيق قوس الطيران المطلوب وبتكنيك جيد يتوافق مع الجهد المبذول من قبل القافز .

وتهدف الدراسة الى التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للقفز العالي لدى أبطال العراق المتقدمين ومعرفة اسباب النجاح والفشل من الناحية الموضوعية ضمن المحاولات النهائية للقفز .

Abstract

((Some Albiukinmetekih variables to analyze the heroes of Iraq effectively jump higher))

Professor Dr.Haidar Mahdi Abdul-Sahib
Dr. Assistant . Professor. WilliamlewisWilliam
Dr. teacher. Hashimshakirabdulkareem

The mechanical movement of the body during the study phase of the flight and upgrade over the crossbar of the importance of access to perform well in the effectiveness of the high jump to achieve the necessary amount of movement To overcome the gravitational pull on the one hand and to get the proper height to cross the bar on the other hand Houma called in the science BioMechanical external forces, including the forces of friction football ground from the moment of the beginning of leaving the earth beginning to live up to the moment of the beginning of the upgrade over the bar and to identify upgrade angle which found its impact is important and essential in the necessary strength valuesTo cross the bar properly access appropriate for landing, in the stages of upgrading the three high-jumping from the values of the force equivalent to two to three times body weight for the amount of movement suitable for passing the bar and the investigation of aviation arc required in Technique well in line with the effort by the jumper.

1- التعريف بالبحث .

1-1 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 المصاحبة للحركات الرياضية والتي تظهر بعد التحليل الميكانيكي بواسطة برامجيات الكترونية خاصة 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 العالي 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 للأداء وصولاً الى تمكين القافزين من استغلال اجزاء جسمهم وتحريكها بانسيابية وتوافق وصولاً الى تحقيق الاداء الفني المناسب الذي يحقق الانجاز الافضل .

ومما تقدم تظهر اهمية البحث في توضيح الصورة لماهية اداء اللاعبين من الناحية الميكانيكية من خلال تحليل اداء القفز لمرحلتي الارتقاء وعبور العارضة وبعض المتغيرات المؤثرة في الفعاليةلأبطال العراق الثلاثة الاوائل للموسم 2014 العراق ضمن فئة المتقدمين ، اذ يعد هذا البحث خدمة لجميع المهتمين بالمجال الرياضي من المدربين واللاعبين على حد سواء .

1-2 مشكلة البحث :

من خلال متابعة الباحثين كونهم من المختصين بالجانب الاكاديمي لألعاب الساحة والميدان وخصوصا الاشراف والتحكيملمنافسات فعالية القفز العالي ضمن بطولات العاب الساحة والميداناللجامعات والاندية العراقية ان هناكتباين في مستويات في الانجاز لبعض القافزين في البطولة ذاتها بينما يستمر بعض القافزين في الاداء الجيد وصولا للمراكز المتقدمة, فضلا على عدم وضوح أسباب النجاح والفشل المصاحبة للأداء والتي عدها الباحثين مشكلة تستحق الدراسة من خلال تحليل أفضل محاولات أبطال العراقللمتقدمين 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 لأجل تحسين مستوى الأداء الفني والارتقاء بمستوى الانجاز المتحقق لفعالية القفز العالي.

1-3 اهداف البحث :

1- التعرف علىقيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية خلال أداء مراحل فعالية القفز العالي لدى عينة البحث.

2- التعرف على اسباب حصول القافزين الثلاثة الاوائل على تسلسل الفوز .

1-4 فروض البحث :

1- وجود اختلاف بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكيةلآبطال العراق المتقدمين بالقفز العالي.

2- ان هناك تأثير واضح لقيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للقافزين الثلاثة على مستوى النجاح لكل محاولة في القفز.

1-5 مجالات البحث :

1-5-1 المجال البشري: أبطال العراق بالقفز العاليلفئة المتقدمين للاندية العراقية.

1-5-2 المجال ألزماني : للفترة من 2014/4/24 ولغاية 2014/4/25 ، خلال بطولة اندية العراق بألعاب القوى .

1-5-3 المجال المكاني : اقيمت البطولة على ملعب الساحة والميدان في كلية التربية الرياضية بغداد – الجادرية.

2- الدراسات النظرية :

2-1 مفهوم التحليل البيوميكانيكي للحركات الرياضية :

يعد التحليل الميكانيكي لحركة الإنســـان احد طرق البحث في مجال البيوميكانيك ويبحث في تأثير القوى الداخلية والخارجية على النظام الحركي، ويشـــير وجيه محجوب (1990) إلى "إن التحليل هو الأداة الفعالة لاستقصاء الحقائق إذ تساعد على تصور الحركة ومعرفة أدائها الفني للوصول إلى الحركة النموذجية من اجل اختيار الوســـائل والطرائق التدريبية الخاصـــة لإيصـــالها إلى المتعلم مع تجنب الأخطاء الحركية وتجاوزها كما يساعد التحليل العاملين في المجال الرياضي في اختيار الحركات الجيدة والصحيحة والملائمة للاعبين كما يعطي لهم حقائق ثابتة ومنطقية لدعم قراراتهم " [1].

[1])وجيه محجوب ، التحليل الحركي . جامعة بغداد : مطبعة التعليم العالي ، 1990 ص 17.

والتحليل البيوميكانيكي هو "عملية فرز وتبويب المعلومات الكثيرة لعناصـــرها الرئيســـية ومن ثم معالجتها منطقياً وإحصائيا للعمل على تلخيصها في نتائج رقمية محددة قابلة للتفسير عند مقارنتها مع معيار مناسب ومحدد لتحويلها من صيغتها الكمية الصماء إلى أخرى ذات معاني ودلالات مفيدة"[2].

إن التحليل الميكانيكي يشمل تجزئة الحركة المتداخلة المراد تحليلها إلى أجزاء وتقرير طبيعة كلجزء من خلال تطبيق الأســس والقوانين الميكانيكية والتشــريحية الملائمة للأداء الفني المثالي للحركة الجديدة وهذا ماحدى بالكثير من الباحثين الاعتماد على التحليل الحركيفي تقويم الأداء لإيجاد نقاط الضــعف والقوة وإعطاء التغذية الراجعة للمدربين لوضع الإجراءات اللازمة في التدريب على الأداء الفني .

ومن هنا يتضح إن التحليلال ميكانيكي هو الأداة الفعالة بين الباحث والمدرب لاستقصاء الحقائق، ويساعد على تصور الحركة معرفة الأداء الفني المناسب لها ويقر بصورة الحركة النموذجية ليتمكن من اختيار طرائق التدريب الخاصــة لإيصــاله إالى المتعلم من اجل تجنب الأخطاء الحركية، كما ويســاعد العاملين في مجال التربية الرياضية على اختيار الحركات الصحيحة بالأسلوب الجيد الملائم . ويقسم التحليل البيوديناميكي إلى قسمين مهمين هما :التحليل البيوكينماتيكي (الوصفي) والتحليل البيوكينتيكي (ألسببي)التحليل البيوكينماتيكي (الوصــفي) : وهو التحليل الذي يختص بدراســة الحركة ويصــفها وصــفاً مجرداً دون الدخول في البحث عن مسببات هذه الحركة وتوجد طريقتان لهذا النوع من التحليلهما[1]:

أولا : التحليل الكمي :- يعمل هذا النوع من التحليل على اســـتخراج المقادير الكمية والتي تمثل المحددات للمتغيرات مثل الزوايا والســـرع والإزاحة والزمن والتعجيل وهذا الأســـلوب يعتمد على الوســـائل المتقدمة من الأجهزة لقياس البيانات أثناء الأداء مثل الكاميرات وأجهزة الحاسوب .

ثانيا : التحليل النوعي :- يهتم هذا النوع من التحليل في وصــف حركة الجســم دون الخوض في تفاصــيل القياسات الرقمية وذلك من خلال الاستعانة بالنظر بالعين المجردة والاعتماد على الخبرة في المجال الرياضي في تقدير الفروق وتمييزها وعلى اســتيعاب وإدراك النتائج تمهيداً للوصــول إلى الاســتنتاجات الواقعية وبحث الأسباب غير المباشرة في إيجاد الأخطاء للأداء .

2-2 فعالية الوثب العالي :

هي إحدى مسابقات فعاليات الوثب ، اذ تعتبر مسابقة الوثب العالي من مسابقات التي يتميز لاعبها بالكفاءة البدنية العالية حيث يتميز بالسرعة والرشاقة والقوة المميزة بالسرعة للرجلين كما ان الذراعين تقوم بدور فعالي أثناء الوثب وعبور العارضــة بالإضــافة للدور الأســاســي للظهر والبطن ، بالإضــافة الى ذلك توجد

---

[2] سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي . جامعة الموصل : دار الكتب للطباعة والنشر،1999 ص 23.

[1] سمير مسلط الهاشمي : نفس المصدر السابق،1999ص 24-26.

أشـــكال عديدة في الوثب العالي الممثلة في الطريقة الوثب المواجهة المقصـــية والطريقة الغربية ، بعد ذلك ظهرت الطريقة السرجية ثم الطريقة الفوسبورية ،ويمر لاعب الوثب العالي بالنواحي الفنية التالية:

1- الاقتراب 2- الارتقاء 3- عبور العارضة 4- الهبوط .

1- الاقتراب

وهو التدرج في زيادة السرعة ولتحقيق هذا الغرض يجب ان تكون الخطوتان الأوليتان قصـيرتان والجسم يكون مائلا للإمام قليلا والخطوات تكون على الجزء الأمامي من القدم (الأمشـــاط) وبصـــورة تدريجية تبدأ خطوات الركض بالاتساع والجسم يبدأ بالاعتدال ،يقوم اللاعب بالاقتراب من مسافة تتراوح مابين 15 – 18 ويكون الاقتراب من الجهة التي يتوقف عليها القدم التي يرتقي بها وتبعا لنوع الوثبة (طريقة الوثب) فمثلا اللاعب الذي قدم الارتقاء لدية، ويقوم اللاعب بتوسـيع مسـافة الاقتراب بحيث يصـل الى نقطة الارتقاء وهو في الســـرعة المناســـبة لدفع الأرض والارتقاء مع ملاحظة الثلاثة الخطوات الأخيرة تختلف في طولها عن بعضهم البعض وعن الخطوات التي تسبقهم حيث تكون الخطوات قبل الأخيرة أطول من التي تسبقها[1].

2- الارتقاء :

يتم الارتقاء بوضـــع قدم الارتقاء في نقطة عن العارضـــة تقريبا بول ذراع حيث يقوم اللاعب بالدوران حول المحور الطولي للجســـم مســـتخدما مرجحة الرجل الحرة بتحريكها في اتجاه عكس العارضـــة وكذلك الذراع الداخلية في اتجاه العارضـــة ليتم الدوران لمواجهة العارضـــة بالظهر الذي يميل للخلف في اتجاه العارضـــة استعدادانا للعبور[2][3] وكما موضح في الشكل رقم (1)

3- عبور العارضة :

بعد دفع الأرض بقدم الارتقاء وتركها تبدأ الذراعين في الارتفاع لاعلى لمســاعدة الجســم في الارتقاء، ثم يتم تحريك الذراع اليسـرى أولا لكي تقود الحركة فوق العارضـــة وعمل تقوس الظهر ليصـــل أقصـــى تقوس فوق العارضة مع انثناء مفصل الركبتين وإثناء المروق فوق العارضة يتم رفع الحوض إثناء الاجتياز،

4- الهبوط :

ان النقطة الرئيسية في عبور العارضـة هي الاقتصـاد في صـرف الطاقة والقوة الناتجة عن الركض بخطوات فنية وصـحيحة والارتقاء الجيد ، يتم الهبوط بعد تخطية القاعدة للعارضـة حيث تقوم الذراعين بالتحرك للأعلى

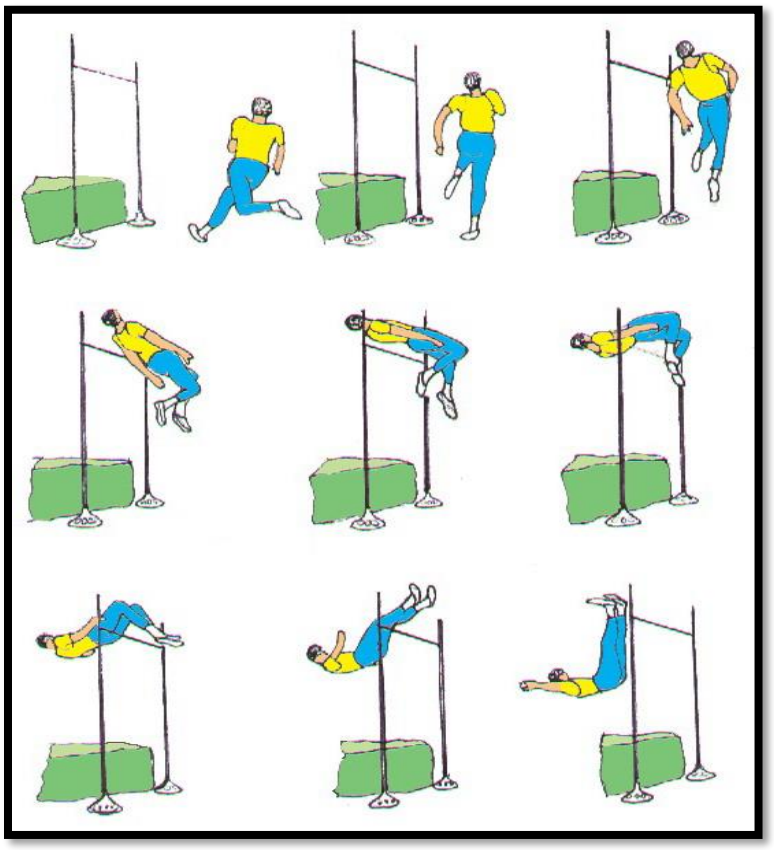
---

[1] محمد عثمان : موسوعة العاب القوى (تكنيك – تدريب – تعليم)ط1 , دار القلم , الكويت ، 1990, ص 380-281.

[2] كمال جميل الربضي . الجديد في العاب القوى ، ط3 : الاردن ،الجامعة الاردنية ،2005 ، ص 224 – 230

[3] Games . G. Hay , Biomechanics of sport Techniques , T 2 U.S.A. 1985.

وتسحب الركبتين على الصدر ويتوقف الدوران حول العارضة ليهبط اللاعب على البساط بدءا بالكتفين ثم الجذع يلي ذلك باقي اجزاء الجسم مع ملاحظة ثني الرأس للأمام لتقريب الذقن من الصد[4] .



شكل (1) يوضح المراحل الفنية لفعالية القفز العالي

3- منهج البحث وإجراءاته الميدانية .

3-1 منهج البحث : قام الباحثون باستخدام المنهج الوصفي باسلوب المسح لملائمته طبيعة المشكلة

3-2 عينة البحث :

شملت عينة البحث القافزين الثلاث الاوائل بفعالية القفز العالي الذين شاركوا في بطولة الاندية العراقية بالعاب الساحة والميدان للعام 2014 وهم ممن حققوا المراكز الثلاث الاولى جاء على الشكل التالي (2.03)م (1.95) م (1.90)م على التوالي، علماً بأن الوسط الحسابي لأطوال افراد عينة البحث قد بلغ (177) سم واوزانهم (68) كغموهم يمثلون فئة المتقدمين.

3-3 أدوات البحث واجهزته :

---

[4] محمد عثمان : مصدر سبق ذكره , 1990 ص , 385.

- كاميرا فديو نوع (SONY–HDD) يابانية الصنع ذات سرعة تردد (25صورة / ثانية) معاملثلاثي (Tripod) .
- حاسبة الكترونية نوع بانتيوم (4) ذات معالج بسرعة (2،26) ميكاهيرتز .
- مقياس رسم بطول (1) متر .
- شريط قياس معدني .

3–4 التجربةالاستطلاعية :

قام الباحثون بأجراء تجربة استطلاعية بتاريخ2014/4/24 الساعة الرابعة عصرا في موقع اقامة البطولة في جامعة بغداد وكان الغرض منها التعرف على المعوقات التي قد تواجه سير التجربة الرئيسية والتعرف على الموقع الملائم والإبعاد التي سوف توضع على أساسها آلة التصوير.

3–5 التجربة الرئيسية :

تم إجراء التجربة الرئيسية بتاريخ 2014/4/25 وإثناء المنافسات في بطولة الاندية العراقية وقد تم تصوير جميع محاولات القافزين المشاركين بالبطولة أما التحليل فكان لأفضل انجاز للقافزين الثلاثة الأوائل .

3–6 التصوير الفيديوي :

قام الباحثون بتصوير عينة البحث بواسطة آلة تصوير فديوية نوع (SONY–HDD) ذات سرعة تردد (25صورة / ثانية) ونصبت الكاميرا على حامل ثلاثي (Tripod) وكان ارتفاع مركز عدسة آلة التصوير عن الأرض (1,23م) وقد وضعت آلة التصوير على بعد (7,5م) عن منطقة نهوض القافزين وهذا يضمن تصوير نهاية مرحلة الأقتراب ومرحلة النهوض وعبور العارضة لهذه الفعالية بشكلها المتكامل لدى أفراد عينة البحث، كما استخدم الباحثون مقياس رسم بطول (1) متر .

3–7 تحليلال فلم الفيديوي :

قام الباحثون بتحليل المادة المصورة باستخدام جهاز الحاسبة الالكترونية نوع بانتيوم (4) وملحقاته ،وقد تحديد أفضل محاولة للأداء من خلال أفضل انجاز .

كما قام الباحثون بالإجراءات الآتية :

1- 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 .

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

3-استخدم الباحثون برنامج (dartfish connect) لتحليل الأداء الحركي للاعبين واستخراج الزوايا والارتفاعات والمتغيرات الأخرى.

3-8 المتغيرات البيوكينماتيكية :

1- السرعة النهائية للاقتراب: وهي السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم في اخر خطوة اقتراب قبل النهوض (السرعة = التغير في المسافة / التغير في الزمن)

2- زاوية الهبوط قبل النهوض :وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم الى قدم النهوض مع مستوى سطح الارض في اول صورة تماس لقدم النهوض مع الارض وتقاس من الخلف

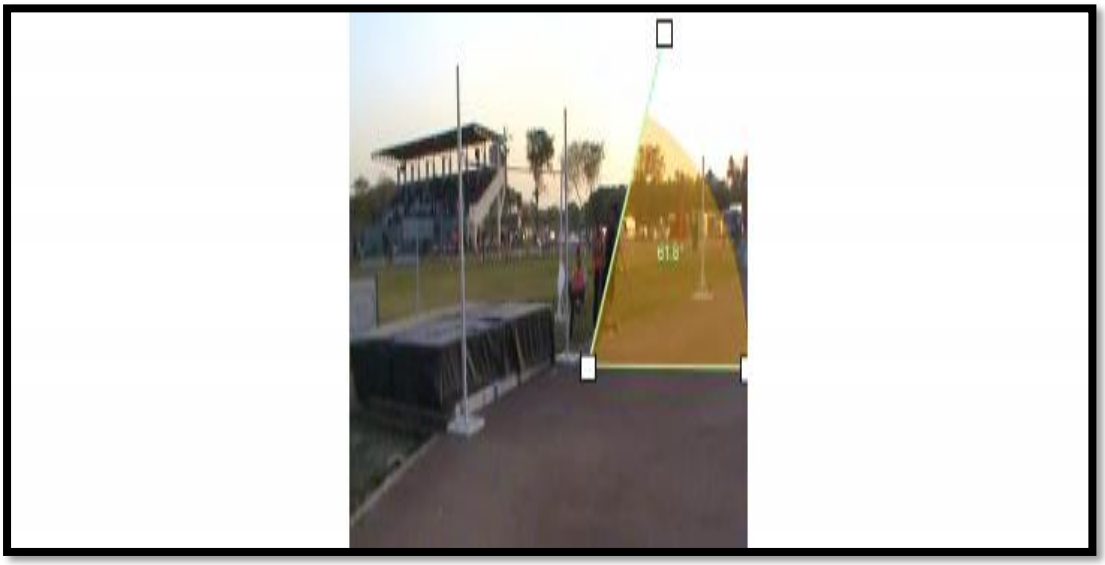
3- زاوية النهوض :وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم الى قدم النهوض مع مستوى سطح الارض في اول صورة تماس لقدم النهوض مع الارض وتقاس من الامام.

4- زاوية الطيران :وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم قبل لحظة المغادرة وموقعه من طيرانه مع الخط الافقي الموازي للارض من نقطة مركز ثقل الجسم قبل لحظة المغادرة .

5- سرعة الطيران : وهي السرعة اللحظية لمحصلة طيران مركز ثقل القافز .

6- ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة المغادرة للأرض:وهي المسافة العمودية بين مركز ثقل جسم القافز قبل لحظة المغادرة ومستوى سطح الارض .

7- ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق العارضة : وهي المسافة العمودية بين مركز ثقل جسم القافز لحظة وقوعه عموديا فوق العارضة مع مستوى سطح الارض .



شكل رقم (1)

يوضح بعض متغيرات لحظة بداية الارتقاء

شكل رقم (2) يوضح بعض متغيرات ترك الارض ورجل الارتقاء

شكل (3) يوضح متغيرات مرحلة عبور العارضة

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها .

إن نتائج التصوير الفيديوي والتحليل البيوكينماتيكي الذي أجراه الباحثون اظهر عدد من المتغيرات التي تعتبر مؤشراً يمكن التوصل من خلاله إلى تقييم موضوعي وكما يلي:

جدول رقم (1)يبين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لإفراد عينة البحث

ت	المتغيرات	الفائز الأول	الفائز الثاني	الفائز الثالث
1	السرعة النهائية للاقتراب (م/ ثا)	2.785	3.354	2.651
2	زاوية الهبوط قبل النهوض (درجة)	61.8	60	57

3	زاوية النهوض (درجة)	90.9	90.1	90.2
4	زاوية الطيران (درجة)	52.9	48	58.5
5	سرعة الطيران (م / ثا)	2.62	2.87	2.43
6	ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة المغادرة للارض (م	1.23	1.18	1.29
7	ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة عبور العارضة (م	2.15	2.10	2.13

الفائز الأول : اللاعب ناديار مصطفى– نادي دهوك /2.03م

الفائز الثاني : اللاعب سنان احمد – نادي الجيش /195م

الفائز الثالث : اللاعب زيد محمد – نادي الصناعة /190م

4 –1 عرض نتائج السرعة النهائية للاقتراب وتحليلها ومناقشتها :

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (1) اتضح ان قيمة السرعة النهائية للاقتراب قد بلغت للقافز الأول (2,785) م/ثا وللقافز الثاني (3,354) م/ ثا وللقافز الثالث(2,651) م/ ثا . علما ان مستوى السرعة النهائية المثالية يصل لغاية (7,2– 7,9م/ ثا).

ومما تقدم يرى الباحثون ان قيم السرعة النهائية للاقتراب قد جاءت متقاربة للاعبين الاول والثالث فيما ابتعد اللاعب الثاني بفارق واضح والبالغ (0,569) م/ ثا، وتعد السرعة النهائية للاقتراب من المتغيرات المهمة لهذه المرحلة من الاداء . " حيث ان زيادة سرعة الاقتراب يؤدي الى تحسين الانقباض العضلي المركزي للعضلات المادة لرجل الواثب وبالتالي زيادة في قوة الدفع العمودية , وان زيادة السرعة بمقدار (0,1 م / ثا) يؤدي الى زيادة في قيم قوى الدفع وبالتالي زيادة ارتفاع الواثب بحوالي (3, 5 سم)"[1]. كما ويرى الباحثون بان استخدام القافزين التنظيم الصحيح لركضة الاقتراب وصولا للسرعة النهائية المطلوبة قد ساعدت في الوصول الى حركة ارتقاء بتوافق جيد .

4–2 عرض نتائج زاوية الهبوط قبل النهوض وتحليلها ومناقشتها :

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (1) اتضح ان قيم زاوية الهبوط قد بلغت للقافز الأول (61,8) درجة وللقافز الثاني (60) درجة وللقافز الثالث (57) درجة حيث يبلغ مقدار زاوية الهبوط المثالية للمستويات العليا ما بين(40–50) درجة[2].

---

[1] قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود ، فعاليات الميدان والمضمار .ط1 ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، 2000،ص 279.

[2] قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود: نفس المصدر السابق، 200 ، ص 285.

ومما تقدم يرى الباحثون ان قيم زاوية الهبوط قد جاءت متقاربة للقافزين الاول والثاني فيما ابتعد القافز الثالث بفارق واضح والبالغ (3,2) درجة بالرغم من ابتعاد القيم عن الزوايا المثالية .

ويرى الباحثون ان تنظيم الخطوات المناسبة للسرعة النهائية للاقتراب قد ساعد على تحقيق الهدف الاساسي لبداية مرحلة الارتقاء وبالتالي قد مكن القافزين من تحقيق متطلبات الحصول على اندفاع عمودي لمركز الثقل نحو العارضة فضلا عن استخدامهما وضع السرعة الافقية المكتسبة التي يتم تحويلها الى قدراتهما الانفجارية والتي مكنتهم من وصول مركز ثقل الجسم لاعلى ارتفاع لاجتياز عارضة الوثب .حيث " تبدأ مرحلة الامتصاص بوضع رجل الارتقاء على الارض ليتم امتصاص وزن الجسم الذي يزداد عدة اضعاف بسبب السرعة العالية والمكتسبة من الاقتراب"[3]. كما يرى الباحثون ان التغيير في مسار مركز ثقل الجسم يعود الى وضع الجسم وزاوية الهبوط المثالية في الخطوات الاخيرة كي يتمكن القافز من تحقيق قوة الدفع اللازمة في مرحلة الارتقاء وتغيير الاتجاه من الافقي الى العمودي وبأقصر زمن ممكن .

4-3 عرض نتائج زاوية النهوض وتحليلها ومناقشتها :

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (1) اتضح ان قيم زاوية النهوض قد بلغت للقافز الأول (90,9) درجة وللقافز الثاني (90,1) درجة وللقافز الثالث (90,2) درجة . حيث تبلغ زاوية النهوض المثالية (90) درجة وقد جاءت قريبة الى زاوية النهوض المثالية.

ومما تقدم يرى الباحثون ان قيم زاوية النهوض قد جاءت متقاربة للقافزين الاول والثاني والثالث وقريبة من القيم المثالية .وهذا يعني ان وضع الجسم اصبح مناسبا بحيث لاينقطع خط تاثير القوة بدفع الكتفين الى الامام اثناء لحظة مس القدم للأرض تبدأ مرحلة النهوض وفي هذه الأثناء يبدأ القافز بمدّ جسمه إلى الأعلى عندما يصل مركز ثقله في نقطة تسقط عمودياً على نقطة ارتكاز القدم على الأرض (قدم النهوض) أي أنّ مفاصل الكاحل والركبة والورك تقع على خط فعل لقوة واحدة بأتجاه مستقيم واحد ويكون أعلى الجذع في هذه اللحظة بادئاً بالميلان من خلال حركة توجيهية بالرأس نحو نقطة أعلى من العارضة . ويرى الباحثون أن القافز يتخذ من أيقاع الخطوة ما قبل الاخيرة من خلال ترددها الناتج من صغر الخطوة ورفع ركبة القدم الأمامية و سحب الجسم للأمام بسرعة فائقة بوساطة مشط القدم باحتكاكه مع الأرض سيولد وضعاً أفضل لعملية نهوض جيد وفعال بالاعتماد على تشكيل زاوية نموذجية لانثناء مفصل الركبة للرجل الناهضة علما ان عمليات الدفع للقافز تكون عمودية في هذه المرحلة ولكن احتفاظ جسمه بكمية حركة ناتجة من الاقتراب السريع على طول

---

[3] قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود ، مصدر سبق ذكره ، 2000،ص 284

المنحنى تسبب بوجود القوة الطاردة المركزية التي تتكامل مع حركات النهوض ليسلك مركز الثقل نتيجة لذلك مسارا بزاوية معينة باتجاه اعلى العارضة .

4-4 عرض نتائج زاوية الطيران وتحليلها ومناقشتها :

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (1) اتضح ان قيم زاوية الطيران قد بلغت للقافز الأول (52,9) درجة وللقافز الثاني (48) درجة وللقافز الثالث (58,5) درجة . حيث تبلغ زاوية الطيران المثالية اقل من (60-70) درجة .

ومما تقدم يرى الباحثون ان قيم زاوية الطيران قد جاءت متباينة للقافزين الاول والثاني والثالث . بمقدار واضح قد بلغ (10) درجة واقل من الزوايا المثالية المطلوب تحقيقها ويعزو الباحثون تاثير ذلك على امتداد رجل الارتقاء لكل قافز لأكمال استقامة الجذع من الوضع العمودي استعداد لاجتياز العارضة فضلا عن حركة الذراعين في رفع مركز ثقل الجسم للاعلى ، حيث " تساعد المرجحة الفعالة للذراع البعيدة عن العارضة لاعلى مع الميلان في الوصول الى زاوية مناسبة باتجاه العارضة مع بقاء الذراعين القريبة من العارضة للاسفل "[1].ويرى الباحثون ان تباين قيم زاوية الطيران عن المستوى المثالي تقلل من تزايد السرعة العمودية لمركز ثقل الجسم بعد امتصاص الوزن المضاعف لجسم القافز وبالتالي تؤثر سلبا على عملية اجتياز العارضة.

4-5 عرض نتائج سرعة الطيران وتحليلها ومناقشتها :

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (1) اتضح ان قيم سرعة الطيران قد بلغت للقافز الأول (2,62) م / ثا وللقافز الثاني (2,87) م/ ثاوللقافز الثالث (2,43)م/ثا.مما تقدم يرى الباحثون ان قيم سرعة الطيران قد جاءت متقاربة وبفارق قليل بمقدار (0,41) م/ ثا علما ان سرعة الطيران المثالية تصل لغاية 6 م / ثا .

ويرى الباحثون ان القافزين الثلاثة قد ابتعدو نوعا ما عن السرعة المثالية عند الارتقاء.حيث ان " زوايا الجسم الاخرى اثناء الارتقاء تؤثر في زيادة او نقصان سرعة الطيران ومنها " ان يكون الجذع ورجل الارتقاء ممدودة من مفصل الركبة والقدم والتي تسبب جميعها الاسراع في الانطلاق , وزيادة ارتفاع الطيران , فضلا عم سرعة مد زاوية الركبة كونها تؤثر في قوة الدفع والتي تقدر بنصف وزن الواثب"[1].كونها تلعب دورا هاما

---

[1] هوخموث ، البيوميكانيك الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية . (ترجمة) كمال عبد الحميد، مصر : دار المعارف ، 1999 ، ص 133.

[1] صريح عبد الكريم الفضلي ، تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي . ط2 ، جامعة بغداد : كلية التربية الرياضية ، 2010 ، ص 85.

اثناء الارتقاء لزيادة سرعة دوران الجسم حول المحور الطولي وبالتالي زيادة سرعة الطيران بصورة فعالة لعبور العارضة .

4-6 عرض نتائج ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة المغادرة للارض وتحليلها ومناقشتها :

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (1) اتضح ان قيمارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الطيران قد بلغ للقافز الأول (1,23)ومللقافز الثاني (1,18) ومللقافز الثالث (1,29) م.

ومما تقدم يرى الباحثون ان قيم ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الطيران قد جاءت متقاربة وبفارق قليل بلغ (0,11) م .

ويرى الباحثون ان موقع ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الطيران من المتغيرات المؤثرة في تحديد المسار الحركي للقافز من "خلال كون القافز يمر بثلاث ارتفاعات مهمة لاجتياز العارضة وهي ارتفاع مركز الثقل عند الارتقاء وارتفاع مركز الثقل اثناء الارتقاء والاختلاف بين اقصى ارتفاع يصله مركز الثقل وارتفاعه فوق العارضة "[2] وان هذه الارتفاعات هي من يحدد سرعة دوران الجسم حول المحور الطولي فضلا عن تثبيت الذراعين بجانب الجسم .

ويرى الباحثون ان المسار الحركي لمركز الثقل للقافز يحدد بصورة كاملة ولا يستطيع القافز من القيام بأية حركة تسهم في تغيير هذا المسار ، وكلما كان الراس والساقين اكثر انخفاضا كلما ارتفع الورك الى الاعلى ولهذا السبب يأخذ القافز وضع القوس في اعلى ارتفاع فوق العارضة لاكمال الوضع الصحيح وموقع مركز الثقل لحظة الطيران .

4-7 عرض نتائج ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق العارضة وتحليلها ومناقشتها :

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (1) اتضح ان قيمارتفاع مركز ثقل الجسم فوق العارضة قد بلغ للقافز الأول (2,15)ومللقافز الثاني (2,10) ومللقافز الثالث (2,13) م.

ومما تقدم يرى الباحثون ان قيم ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق العارضة قد جاءت متقاربة وبفارق قليل بلغ (0,2) م .

ويرى الباحثون ان موقع ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق العارضةهو من يحدد امكانية عبور العارضة بالشكل الملائم وبانسيابية عالية بطريقة (فوسبوري)بحيث " يمر مركز الثقل من اسفل العارضة والتكنيك الامثل الى ذلك هو بالتقوس الخلفي الكبير للجذع "[1]. كما ويرى الباحثون ان ارتفاع مستوى مركز الثقل فوق العارضة يحدده دوران القافز حول المحور الافقي الذي يتوازى مع العارضة في اثناء عملية الاجتياز عندما

---

[2] قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود ، مصدر سبق ذكره ، 2000،ص 287.

[1] محمد عثمان : مصدر سبق ذكره ، 1990 ، ص 388.

تكون اجزاء جسم القافز بعيدة عن محور الدوران فان عزم القصور الذاتي يكون قليلا وسرعة الدوران ستزداد مما يتطلب زيادة الدوران حول المحور العمودي مع مراعاة المبادى الميكانيكية المؤثرة نفسها في الدوران حول المحور العمودي .

5 – الاستنتاجات والتوصيات

5-1 الاستنتاجات :

1- حققت عينة البحث قيم معتدلةللسرعة النهائية للاقتراب ملائمة لمستوى الانجاز لديهمحيث حقق القافز الثاني اعلى سرعة اقراب يليه القافز الاول ثم القافز الثالث علما ان جميع مقادير السرع لدى عينة البحث قد ابتعدت عن القيمة المثالية .

2- حققت عينة البحث قيم لزاوية الهبوط اكبر من الزوايا المثالية المطلوب تحقيقها للفعالية حيث حقق القافز الاول اكبر زاوية هبوط يليه الثاني ثم الثالث والذي قلل بالتالي من امكانية تخزين الطاقة على شكل توتر عضلي في الاستناد الامامي .

3- حققت عينة البحث قيم لزاوية النهوض متقاربة من الزوايا المثالية المطلوب تحقيقها للفعالية .

4- حققت عينة البحث قيم لزاوية طيران اكبر من الزوايا المثالية المطلوب تحقيقها للفعالية حيث حقق القافز الاول الثالث اكبر زاوية ثم القافز الاول ويليه الثاني والذي يدلل على اقتراب القافزين من العارضة اكثر مما يجب في مرحلة النهوض مما تسبب في اسقاط العارضة لدى القافز الثاني .

5- حققت عينة البحث قيم لسرعة طيران اقل من السرعة المثالية المطلوب تحقيقها للفعالية حيث حقق القافز الاول الثاني اعلى قيمة ثم القافز الاول ويليه الثالث والذي يدل على ضعف في تحويل السرعة الناتجة من الاقتراب الى الاتجاه العمودي وكذلك ضعف في في حركات المرجحة المصاحبة لحركة الارتقاء .

6- حققت عينة البحث قيم متقاربة لارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الطيران حيث حقق القافز الثالث اعلى قيمة وثم القافز الاول ويليه الثاني والتي تعتمد على طول القامة لديهم بالاضافة الى امتداد الجسم لحظة النهوض.

7- حققت عينة البحث قيم متقاربة لارتفاع مركز ثقل الجسم فوق العارضة حيث حقق القافز الاول اعلى قيمة وثم القافز الثالث ويليه الثاني .

5-2 التوصيات :

1- التأكيد على تنمية سرعة الاقتراب لما لها من دور مهم وفعال في الوصول للارتقاء الجيد .

2- التأكيد على تنمية الصفات البدنية للاعبين وخاصة صفة القوة ومركباتها لما لها من اثر كبير في انجاز هذه الفعالية ومستوى أدائها .

3- التأكيد على البناء الحركي الصحيح لمراحل أداء هذه الفعالية .

4- التأكيد على تنمية نقاط الضعف الموجودة لدى اللاعبين والتي حددتها المتغيرات البيوكينماتيكية.

5- ضرورة الاستفادة من مبدأ القوى المتجهة لزيادة مقادير دفع الارض للقدمين .

6- ضرورة الاستفادة من مسافة الخطوات الاخيرة قبل الارتقاء لتطوير مرحلة عبور العارضة .

7- ضرورة اعتماد التحليل الكمي كأسلوب لتقييم الأداء لما يتمتع به من موضوعية عالية .

8- ضرورة إجراء بحوث مشابهه تشمل عينات أخرى ولمختلف الفعاليات .

المصادر والمراجع :

- ريسان خريبط مجيد وعبد الرحمن مصطفى الانصاري ، العاب القوى . ط1 ، عمان : دار الفكر العربي ، 2002 .
- سمير مسلط الهاشمي : الميكانيكا الحيوية . بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر ، 1991 .
- سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي ، جامعة الموصل : دار الكتب للطباعة والنشر ،1999.
- صريح عبد الكريم الفضلي ، تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي . ط2 ، جامعة بغداد : كلية التربية الرياضية ، 2010 .
- قاسم حسن حسين ، فعاليات الوثب والقفز . عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، 1998 .

❖ قاسم حسن حسين وأيمان شاكر: مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، ط1، عمان : دار الفكر العربي للطباعة والنشر، 1998 .

❖ قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود ، فعاليات الميدان والمضمار .ط1 ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، 2000 .

❖ محمد عثمان : موسوعة العاب القوى , (تدريب ، تكنيك ، تعليم ، تحكيم) ط1 ، دار القلم ، الكويت ، 1990 .

❖ هوخموث ، البيوميكانيك الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية . (ترجمة) كمال عبد الحميد، مصر : دار المعارف ، 1999 .

❖ وجيه محجوب ، التحليل الحركي . جامعة بغداد : مطبعة التعليم العالي ، 1987 .