نموذج احصائي للتنبؤ بالإنجاز بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية لفعالية القفز بالعصا (الزانة) للشباب

د/ محمد مجيد صلال *

ملخص البحث:

الكلمات المفتاحية: نموذج احصائي، المتغيرات الكينماتيكية، القفز بالعصا.

جاءت أهمية البحث من خلال دراسة دقيقة للمسارات الحركية لأجزاء الجسم المختلفة في أثناء تطبيق مراحل أداء هذه الفعالية نظراً للأداء الفني المعقد لهذه الفعالية، وما تحتاجه من قدرات خاصة، وهذا يتطلب إعطاء أهمية كبيرة للتحليل الحركي والمتغيرات الميكانيكية المؤثرة بتحقيق التطور باتجاه تعليم هذه الفعالية والتدريب عليها وفقا للأسس الميكانيكية، وتحديد المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الانجاز من خلال تحديد اهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة بالإنجاز وتحديد نسبة تأثيرها ومدى قدة تنبؤها بالإنجاز، وهدفت الدراسة بناء معادلة تنبؤية للتنبؤ بالإنجاز بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية لفعالية القفز بالعصا (الزانة)، استخدم الباحث المنهج الوصفي والمسحي لملائمته طبيعة المشكلة المراد حلها، تم تحديد عينة البحث بالطريقة العمدية المقصودة، وهم لاعبو منتخب جامعة ديالى كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة لفعالية القفز بالعصا (الزانا)، والبالغ عددهم (٦) لاعبين، واعتمد الباحث عدد المشاهدات اذ تم اعطاء كل لاعب ستة محاولات وبذلك بلغ عدد المشاهدات لكل متغير (٣٦) مشاهدة، وشملت اجراءات البحث الميدانية إجراء التصوير الفيديوي والتحليل الحركي لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية التي شملت (طول الخطوة الاخيرة، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اخر دفع بالأرض، متوسط سرعة الاقتراب، زاوية الانطلاق، سرعة انطلاق م ث ج الغير حر، سرعة م.ث.ج في الطيران الحر)، وفي ضوء النتائج التي حصل عليها الباحث استنتج الباحث ومن خلال تحليل نتائج البحث ومناقشتها توصل الباحث الى معادلة تنبؤية بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية، كذلك هناك علاقة معنوية ونسب مساهمة عالية وتأثير معنوي للمتغيرات التابعة (المتغيرات الكينماتيكية) على المتغير التابع (انجاز القفز بالعصا (الزانة)، ويوصي الباحث الى اعتماد المعادلة التنبؤية لغرض التقويم والتدريب والتنبؤ بالإنجاز للاعبي القفز بالعصا (الزانة)، كذلك يوصي الباحث الى ضرورة الاسترشاد بالمتغيرات الكينماتيكية التي لها نسبة مساهمة عالية في عملية التعلم والتدريب للاعبي القفز بالعصا (الزانة).

* الجامعة العراقية كلية التربية للبنات Mohammed1979.sallal@gmail.com

Abstract

The importance of the research came through a careful study of the kinetic paths of the different parts of the body during the application of the performance stages of this event due to the complex technical performance of this event , and the special capabilities it needs, and this requires giving great importance to kinetic analysis and mechanical variables affecting the development towards teaching and training this effectiveness according to mechanical foundations, and identifying the kinematic variables affecting achievement by identifying the most important kinematic variables affecting achievement and determining the percentage of their impact and the extent to which they predict achievement, and the study aimed to build a predictive equation to predict achievement in terms of some kinematic variables for the effectiveness of jumping with a stick (pole), The researcher used the descriptive and survey approach to suit the nature of the problem to be solved. The research sample was determined in the intentional way, namely the players of the University of Diyala Faculty of Physical Education and Sports Sciences for the effectiveness of jumping with the stick (Zana), which numbered (6) players. The researcher adopted the number of views as each player was given six attempts, so the number of views for each variable reached (36) views, and the field research procedures included conducting video imaging and kinematic analysis to extract the kinematic variables that included (the length of the last step, the height of the center of gravity of the body at the last moment of pushing the ground , the average speed of approach , and the angle of departure In light of the results obtained by the researcher, the researcher concluded, by analyzing the results of the research and discussing them, the researcher reached a predictive equation in terms of some kinematic variables, as well as there is a significant relationship and high contribution rates and a significant impact of the dependent variables (kinematic variables) on the dependent variable (achievement of jumping with the stick (pole), and the researcher recommends adopting the predictive equation for the purpose of evaluation, training and prediction of achievement for jumpers with the stick (pole), as well as the researcher recommends the need to be guided by kinematic variables that have a high contribution to the learning and training process of jumpers with the stick (pole).

مقدمة البحث وأهميته:

مسابقة القفز بالعصا (الزانة) هي احدى مسابقات القفز في الساحة والميدان وهي فعالية معقدة تتكون من عدة مراحل حركية، إذ تشتمل على الانتقال من حركات دورية (ثنائية) في الركضة التقربية إلى حركات دورية (ثلاثية) في المراحل اللاحقة، وعلى هذا فإنَّ القافز يتعلق بعمود متحرك ذو قابلية كبيرة على التقوس، وتعقد الركضة التقربية بسبب ضرورة حمل هذهِ الأداة في اثناءها. إنَّ مثل هذا التعقيد يتطلب من الرياضي تكامل امتلاك التكنيك في بعض مراحل القفز وإمكانية أداء هذهِ الحركات بشكل انسيابي لأداء قفزة واحدة متكاملة وهي تعتمد على القوة، والسرعة، وتنسيق الحركات، (عبد الكريم وفيصل:٢٠٠١: ٧١) إذ يحتاج القافز إلى مراعاة كثيرة من الأسس الميكانيكية في تنفيذها للحصول على درجة عالية من التوافق، والتوقيت المتقن، فالقافز الجيد يتطلب منه درجة توافق عالية بين سرعة حركة العصا، وسرعة حركة الجسم أثناء القفز فضلاً عن التعجيل العالي من العدو للوصول إلى مستوى الأداء ومن ثم الإنجاز الجيد (أعلى ارتفاع)، وأنَّ التغيرات التي طرأت مؤخرًا على التكنيك وعلى طرائق تدريب القفز بالزانة كانت نتيجة المطاطية الكبيرة على العمود ومواد بنائه. (شغاتي وعلي:٢٠١٢: ١٧٦)

حيث حدث في السنوات الأخيرة تغير جوهري في دراسة بيوميكانيكية الأداء الرياضي، إذ تم تناول دراسة الأسس البيوميكانيكية من مجرد التركيز على الوصف الخارجي للحركة الى محاولة فهم العمليات الداخلية المصاحبة للأداء والقوى المبذولة فعلى المستوى الدقيق تتضمن ميكانيكية الأداء التفاعل الداخلي للعضلات والأربطة والأوتار مع القوى الخارجية التي تجابهها.

ونتيجة لطبيعة العصا المصنوعة من الالياف الزجاجية وما تتميز به من مرونة وقدرة عالية على تحمل التغير في الشكل. فان فعالية القفز بالعصا تعد من المجالات الرئيسة في دراسة هدف تطوير الشروط البيوميكانيكية الفردية للاعبين لتحسين أرقامهم ، فدرس الباحث الخلفية النظرية لهذه الحلول ومعايير التقويم المستخدمة فيها، وكذلك مناقشة ما يحدث من افعال بين جسم اللاعب والعصا ، وكيفية انتقال الطاقة من العصا الى اللاعب. (العبيدي: ٢٠١٨: ٢٧)

إنَّ الهدف الميكانيكي لفعالية القفز بالعصا (الزانة) هو القفز لأعلى ارتفاع عمودي وان هذه العبارة تبدو بسيطة، الا انه من الصعب فهمها فمن المعروف ان هناك مداخل متعددة للتدريب على القفز بالعصا.فكل لاعب ومدرب فلسفته الخاصة فيما يتعلق بهذه المسابقة والتي

قد لا يتفق معها الكثيرون، وعادة ما يكون الحكم على تلك الفلسفات عن طريق نجاح الاداء والتفاصيل والمبادئ الاساسية التي يمكن ان تساعد في تحقيق ارتفاع أعلى وان اللاعبين عادة ما يحاولون الاعتماد على دراسة تفاصيل أداء اللاعبين المتميزين في بناء التدريبات الخاصة بهم، والأكثر من ذلك هناك ميل نحو تصميم أنموذج للقفز والذي يسمى في بعض الاحيان بالموديل الميكانيكي للقفز بالعصا. (Kom i,pawov,2004,215).

مشكلة البحث:

تحتاج فعالية القفز بالعصا (الزانة) تحديداً الى دراسة دقيقة للمسارات الحركية لأجزاء الجسم المختلفة في أثناء تطبيق مراحل أداء هذه الفعالية نظراً للأداء الفني المعقد لهذه الفعالية، وما تحتاجه من قدرات خاصة، وهذا يتطلب إعطاء أهمية كبيرة للتحليل الحركي والمتغيرات الميكانيكية المؤثرة بتحقيق التطور باتجاه تعليم هذه الفعالية والتدريب عليها وفقا للأسس الميكانيكية.

من خلال اطلاع الباحث على مجموعة من البحوث والدراسات السابقة، ومتابعة نتائجها وتحليلها لمناطق القوة والضعف ومتابعة للاعبي القفز بالعصا (الزانا)، لاحظ أن هنالك ضعف في الأداء الحركي والانجاز ولابد من تشخيص الاخطاء وتحديد المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الانجاز من خلال تحديد اهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة بالإنجاز وتحديد نسبة تأثيرها ومدى قدة تنبؤها بالإنجاز. يمكن تحديد شكلة البحث من خلال الإجابة على **تساؤل البحث.**

- هل يمكن التنبؤ بالانجاز بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية لفعالية القفز بالعصا (الزانة) للشباب؟

هدف البحث:

يهدف البحث الى بناء أنموذج احصائي للتنبؤ بالإنجاز بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية لفعالية القفز بالعصا (الزانة) للشباب.

فرضية البحث:

وجود علاقة ارتباط إحصائية بين المتغيرات الكينماتيكية والانجاز لفعالية القفز بالعصا (الزانة) للشباب

منهج البحث وإجراءاته الميدانية:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي والمسحي لملائمته طبيعة المشكلة المراد حلها.

عينة البحث:

تم تحديد عينة البحث بالطريقة العمدية المقصودة، وهم لاعبو منتخب جامعة ديالى كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة لفعالية القفز بالعصا (الزانا)، والبالغ عددهم (٦) لاعباً، وهم مسجلون في كشوفات الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى للموسم ٢٠٢٣- ٢٠٢٤. واعتمد الباحث عدد المشاهدات اذ تم اعطاء كل لاعب ستة محاولات وبذلك بلغ عدد المشاهدات لكل متغير (٣٦) مشاهدة، وتم إجراء التجانس للعينة باستخدام معامل الالتواء كما موضح في الجدول (١) وقد أظهرت النتائج تجانس العينة.

جدول (١)

التجانس لأفراد عينة البحث

المعالم الاحصائية / اسم المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	متر	١,٧٩٠٠	٠,٠٣٧٦٦	١,٧٩٥٠	-٠,٤٦٦
الكتلة	كغم	٩٦,٠٠٠	٧,٩٠٨٥	٦٧,٠٠٠	١,١٦٧
العمر	سنة	٢٢,٦٦٦٧	١,٣٠٢٦٨	٢٢,٥٠٠٠	٠,٧٤٦
العمر التدريبي	سنة	٢,٩١٦٧	٠,٧٩٢٩٦	٣,٠٠٠٠	٠,١٦١

الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

كاميرا نوع (Sony) عدد (٢) لتصوير الاختبار والتجربة، جهاز حاسوب نوع (Dell) عدد (٢)، جهاز قياس الكتلة (الوزن)،ساعة توقيت عدد (٢)، أقراص (CD)، استمارة تفريغ البيانات، شريط قياس نسيجي بطول (١٠)م،، آلة تصوير سريعة (كاميرا) عدد (١) Exillim/ يابانية الصنع/ تصل سرعتها من (٣٠- ١٠٠٠) ص/ثا مع حامل كاميرا ثلاثي عدد (١)، شريط قياس، ميزان إلكتروني لقياس الكتلة، جهاز حاسوب (لاب توب) نوع (DELL)، جهاز القفز بالعصا.

اجراءات البحث الميدانية :

المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة:

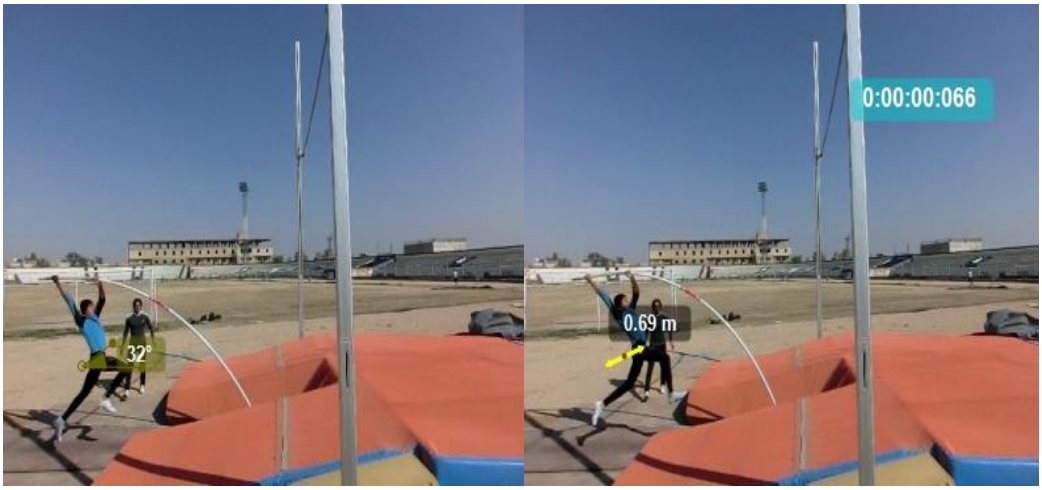
١. **طول الخطوة الاخيرة:** وهي المسافة الافقية بين مشط القدم الخلفية وكعب القدم الامامية وتقاس بالمتر وأجزائه عن طريق برنامج التحليل الحركي.
٢. **ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اخر دفع بالأرض:** تقاس المسافة العمودية بين نقطة الورك والأرض في لحظة قبل ترك الأرض، يقاس بالمتر واجزائه.

٣. **متوسط سرعة الاقتراب** : تقاس عن طريق تحديد طول خطوة الاقتراب ما قبل الأخيرة والاخيرة وزمنهما من البرنامج التحليل الحركي، لكون أن سرعة هذه الخطـــوات تمثـــل السرعة النهائية قبل الارتقاء مباشرة.تقاس بالمتر /ثانية.

٤. **زاوية الانطلاق** (بالدرجة): قيست من خلال الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بـــين نقطة الورك قبل ترك الأرض، والى ما بعد ترك الأرض بثمانية صور مع الخط المـــار بالورك أفقياً وموازياً للأرض.

٥. **سرعة انطلاق م ث ج الغير حر**: تقاس عن طريق المسافة التي قطعتها نقطة الورك من لحظة ترك الأرض والتعلق بالعصا إلى ثمانية لقطات وقسمة هذه المسافة علـــى زمنهـــا لاستخراج هذه السرعة، تقاس بالمتر/ثانية.(Pandolf, K. B., B, 1977,577)

٦. **سرعة م.ث.ج في الطيران الحر**: تقاس المسافة التي يقطعها مركز ثقل الجسم من لحظة ترك العصا لحين الوصول إلى أعلى قمة فوق العارضة، تقاس بالمتر واجزاء.



الشكل (١) يوضح قياس زاوية وسرعة الانطلاق لفعالية القفز بالعصا (الزانة)

ثانياً: اختبار الإنجاز: (الفضلي:٢٠١١:٢٣٩)

الهدف من الاختبار: قياس الانجاز.

الأدوات المستخدمة: ملعب خاص بالزانة متكون من حاملين، وعارضة، وإسفنج بارتفاع (١م) وعرض (٥×٥م)، وعصا زانة مختلفة الأحجام والأوزان، وصندوق الغرس بمواصفات خاصة، واستمارة تسجيل خاصة بالقفز.

وصف الأداء: بعد أنْ ينادي على أسم المختبر أو اللاعب يقف لاعب في بداية الاقتراب وحامل العصا بيده ثم يعدو بأقصى سرعة باتجاه الجهاز وبأبعد مسافة ممكنة وبحسب

الارتفاعات، وتأخذ أحسن محاولة يقوم بها اللاعب ويتم القياس بأعلى ارتفاع يصل إليه لاعب من المحاولات الثلاث.

التجارب الاستطلاعية:

أجريت التجربة الاستطلاعية الاولى الخاصة باستخراج المتغيرات يوم الاحد الموافق (٢٠٢٣/١٠/١) في جامعة ديالى / كلية التربية وعلوم الرياضة على نفس عينة البحث:

وتم تلخيص ما قام به الباحثين في التجربة الاستطلاعية بعدة نقاط هي :

- مدى صلاحية الأجهزة المستخدمة في الاختبار.
- التأكد من صلاحية كاميرا التصوير الفيديوي وتحديد موقعها وتثبيت أبعادها والتأكد من وضوح الصورة.
- التأكد من امكانية عمل الاجهزة كافة كوحدة عمل واحدة.
- مدى استعداد فريق العمل وكفايته لإجراء الاختبار.
- الوقت المستغرق عند أداء التجربة.
- مدى تطبيق العينة للاختبار.

التجربة الرئيسية:

بعد التأكد من سلامة وصحة جميع الإجراءات المنفذة تم تطبيق التجربة الرئيسية على عينة البحث وذلك يوم الاربعاء المصادف ٢٠٢٣/١٠/٤ بعد نصب الكاميرا على النقاط التي تم تحديدها في التجربة الاستطلاعية، ومن اجل الحصول على صيغة علمية لقياس هذه المتغيرات، استخدم الباحث التصوير الرقمي، ولغرض السيطرة على متغيرات البحث المراد استخراجها باستخدام تقنيات التحليل الحركي استخدمت كاميرا فيديو يابانية المنشأ نوع (Exillim) عالية السرعة (١٠٠٠) ص/ثا (لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكية من الكاميرات السريعة، واستخدمت الكاميرا بسرعة (٢١٠ صورة/ثا)، وتم وضع الكاميرا من الجانب الأيمن للمرحلة النهائية للركضة التقربية والانطلاق، حيث ثبتت الكاميرا على محملها على بعد ٥,٨ امتار وبارتفاع ٢,٢٣ متر بحيث كانت عدستها عمودية على نقطة ارتقاء اللاعب من الجانب الأيمن وتم تصوير المحاولات جميعها واستخراج المتغيرات قيد الدراسة، وتم قياس المتغيرات البيوميكانيكية وتحليلها ببرنامج (kinvoea).

الوسائل الاحصائية:

استخدم الباحثين الحقيبة الإحصائية (SSPS) لمعالجة النتائج.

عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

عرض وتحليل ومناقشة نتائج متغيرات البحث وتحليلها ومناقشتها :

عرض نتائج نسبة المساهمة للمتغيرات الكينماتيكية والانجاز وتحليلها ومناقشتها:

جدول (٢)

يبين قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ر) المحسوبة بين المتغيرات الكينماتيكية والانجاز

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحسوبة	مستوى الخطأ 0.05	دلالة الارتباط
الانجاز	٣,٧٧٥٠	٠,١٥١٠٨			
طول الخطوة الاخيرة	١,٩٤١٧	٠,٠٧٤٧٠	-٠,٦٧٤	٠,٠٠٠	دال
ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اخر دفع بالأرض	١,٢٦٦٧	٠,٠٤٨١٥	٠,٥٣٨	٠,٠٠٣	دال
متوسط سرعة الاقتراب	٨,٢٢٩٢	٠,٢٩٢٢٦	٠,٥٨٨	٠,٠٠١	دال
زاوية الانطلاق	٢٩,٠٠٠٠	٢,٦٠٤٣٤	٠,٥٣٠	٠,٠٠٤	دال
سرعة انطلاق م ث ج الغير حر	١,٣٧٩٢	٠,٠٤٨٧٢	٠,٦٩٤	٠,٠٠٠	دال
سرعة م.ث.ج في الطيران الحر	١,٧٢٠٨	٠,٠٦٠٦٤	٠,٥٣٤	٠,٠٠٤	دال

يتبين من خلال الجدول (٢) ان هنالك علاقة ارتباط معنوية عكسية بين الانجاز وطول الخطوة الاخيرة، فيما اظهرت النتائج علاقات ارتباط معنوية عالية بين الانجاز والمتغيرات الكينماتيكية الاخرى قيد الدراسة.

جدول (٣)

يبين معامل الارتباط المتعدد والخطأ المعياري للتقدير بين المتغيرات الكينماتيكية والانجاز.

المتغيرات		الارتباط المتعدد	معامل التحديد	الخطأ المعياري للتقدير	مستوى الخطأ
التابع	المستقل				
الانجاز	المتغيرات الكينماتيكية	[a]٠,٩٧٠	٠,٩٤٢	٠,٩٢١	٠,٠٤٢٤١

يبين الجدول (٣) قيمة معامل الارتباط المتعدد ([a]٠,٩٧٠) ومعامل التحديد (٠,٩٤٢) ويعني مقدار القيمة التفسيرية للأنموذج بلغت (٠,٥٤٢) أي نسبة المساهمة (٩٤%) أما باقي النسبة فقد بلغت (٨%)، التي تعزى إلى متغيرات أخرى إذ هي تعبر عن النسبة المئوية لتفسير التغيرات الحاصلة في المتغير المعتمد (الإنجاز) والتي تعود لتأثير المتغيرات المستقلة (المتغيرات

الكينماتيكية) أما النسبة المتبقية من تباين النتيجة فيمكن أن يعود إلى عوامل أخرى أو أخطاء في القياس.

جدول (٤)

يبين تحليل التباين الخاص بالانحدار المتعدد لا أنموذج الانحدار الخطي المتعدد بين الانجاز والمتغيرات الكينماتيكية

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحرافات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمةF	Sig.	الدلالة الإحصائية
الانحدار	٠,٤٩٤	٦	٠,٠٨٢	٤٥,٨١٨	[b]٠,٠٠٠	معنوي
الخطأ	٠,٠٣١	١٧	٠,٠٠٢			
المجموع	٠,٥٢٥	٢٣				

يتبين من خلال الجدول (٤) قيم تحليل التباين (f) (28.62) وبنسبة خطأ (000.) بين متغيرات المتغيرات الكينماتيكية والانجاز وهذا معناه أنه هناك تأثير معنوي للمتغيرات المستقلة (المتغيرات الكينماتيكية) الداخلة في الأنموذج، والتي عددها (٦) متغيرات، وهي (طول الخطوة الاخيرة، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اخر دفع بالأرض، متوسط سرعة الاقتراب، زاوية الانطلاق، سرعة انطلاق م ث ج الغير حر، سرعة م.ث.ج في الطيران الحر). وهي تشير إلى كفاءة الأنموذج التنبؤي.

جدول (٥)

يبين قيم الحد الثابت والميل(الأثر) وقيم (t) ومستوى دلالتها الحقيقي ودلالة الفروق.

Model	بيتا قيمة المعالجة	الخطأ المعياري	بيتا المعدل	t	Sig.	الدلالة الاحصائية
الحد الثابت	-2.640	.961		-2.748-	.014	معنوي
طول الخطوة الاخيرة	.054	.191	.027	.282	.781	غير معنوي
ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اخر دفع بالأرض	.552	.224	.176	2.462	.025	معنوي
متوسط سرعة الاقتراب	.236	.045	.457	5.306	.000	معنوي
زاوية الانطلاق	.014	.004	.235	3.577	.002	معنوي
سرعة انطلاق م ث ج الغير حر	1.230	.238	.396	5.165	.000	معنوي
سرعة م.ث.ج في الطيران الحر	.916	.215	.368	4.265	.001	معنوي

يتبين من الجدول (٤) قيم الحد الثابت والميل (الأثر) المتغيرات الكينماتيكية والانجاز، ومستوى دلالتها ودلالة الفروق، اذ بلغت قيمة (T) المحسوبة درجات عالية وبنسبة خطأ اقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) مِمَّا يؤشر على معنوية الاثر، وهذا مؤشر أَنَّ هناك أثراً كبير عن طريق معادلة الانحدار للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

من أجل التحقق من كفاءة الأنموذج التنبؤي الذي توصلت إليه العلاقات الارتباطية بين الانجاز والمتغيرات الكينماتيكية لعينة البحث قيد الدراسة، قام الباحث بتطبيق معادلة التنبؤ عن بدلالة قيم المعالجة والاوساط الحسابية للمتغيرات الكينماتيكية باستثناء متغير طول الخطوة الاخيرة لأنه اظهر نتائج غير معنوية في قيم المعالجة وهي :

المعادلة التنبؤية (قيمة الإنجاز) = 2.640-+ (.552× قيمة ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اخر دفع بالأرض) + (.236 × متوسط سرعة الاقتراب) + (.014 × قيمة زاوية الانطلاق) + (1.230 × قيمة سرعة انطلاق م ث ج الغير حر) + (.916 × قيمة سرعة م.ث.ج في الطيران الحر).

ولغرض التأكد من صلاحية وصدق الأنموذج في تحقيق تقديرات النتيجة (الانجاز) بدلالة المتنبئات (المتغيرات الكينماتيكية) نأخذ مثالاً تطبيقياً من واقع البحث، إذ سنتعامل هنا مع الأوساط الحسابية للمتغيرات المبحوثة والمعنية بالمعادلة في الجدول (٢) وعند التطبيق جاء النتيجة متطابقة مع مقدار قيمة الانجاز والبالغة (3.77).

قيمة الانجاز = 2.640-+ (.552× 1.2667) + (.236 ×8.2292)+ (.014× 29.0000) + (1.230 × 1.3792) + (.916 × 1.7208)= 3.77

من هنا نستطيع أن نجزم بأن هذا الأنموذج التنبؤي كفوء بدرجة عالية من الدقة والصدق والصلاحية، ويمكن ان يستخدم لعينات مشابهة للتنبؤ بالإنجاز.

اذ يلاحظ أَنَّ قيمة نسبة الإسهام الكلية للمتغيرات كانت قيم جيدة إِذ يؤكد التأثير الواضح والمهم للمتغيرات الكينماتيكية بإنجاز القفز بالعصا (الزانة) وتحقيق هذا المستوى من التأثير وجاء عن طريق انعكاس قيم (T-statistic) المعنوية تحت مستوى دلالة (٠,٠٥)، ولتأكيد معنوية أنموذج الانحدار الكلي لنسبة المساهمة تم استعمال تحليل التباين Analysisof (Variance) إِذ يلاحظ أَنَّ هناك فرقًا معنويًا في تأثير المتغيرات الكينماتيكية بإنجاز القفز بالعصا (الزانة) الموضحة في الأنموذج، إِذ كانت قيمة (F) جميعها معنوية تحت مستوى الدلالة (٠,٠٥).

ومن وجهة نظر الباحث ان هناك علاقة وثيقة جدا بين تنفيذ ركضة الاقتراب وعملية الارتقاء من جهة، وبين المحافظة على أعلى مستويات لارتفاع مركز ثقل القافز من جهة الاخرى. وكلما كانت ركضة الاقتراب وعملية الارتقاء ثابتة وصحيحة من الناحية التقنية كلما كان الاداء الفني صحيح(Ekevad, M., Lundberg,1997,259).

واشار بعض الباحثين في ان جميع خصائص القوة والسرعة والاندفاع والاتجاه التي يحتاجها لاعب القفز بالعصا يجب ان تكون منسجمه مع الهدف من الاداء وحال ارتقاء اللاعب فانه يتمكن من اتخاذ الاوضاع الفنية والميكانيكية المناسبة بسبب ارتباطه بعصا القفز وبذل القوة المطلوبة بالرجلين والجذع والذراعين متسلسل وانسيابي (jurgen sch ;ftor, 2011, 45)

كما ان الربط بين الاقتراب النهائي والارتقاء من أهم المراحل الفنية التي تؤدي دورا أساسيا في تكامل الأداء وتحقيق الهدف الأساسي من أداء مهارة القفز بالعصا فهي تعد نقطة الربط الصحيح بين ما يتحقق من سرعة في مرحلة الاقتراب وبين ما يجب أن يتحقق من سرعة انطلاق غير حر، وان تحقيق ارتفاعاً لمركز ثقل الجسم مناسباً يعني ان الانقباض المركزي كان فعالا للعضلات العاملة بالرجلين بشكل خاص وبذلك يتحدد المسار الذي يتخذه الجسم لجعل مركز ثقل الجسم بأفضل وضع ميكانيكي له لأجل ان يكون المسار النهائي للسرعة اقرب إلى الاتجاه العمودي. (A. B. Aberneth and others, 1997,43)

بالنسبة لمتغير سرعة مركز ثقل الجسم اثناء الطيران الحر اي اللحظة التي يترك فيها القافز عصا القفز وكذلك سرعة الاجتياز، فان كلا المؤشرين يشيران الى تكامل حالة لجسم الحركية وانسجامها مع مجمل الحركات الفنية الاخرى المكونة للأداء لهذه الفعالية، اذ ان تحسن سرعة مركز ثقل الجسم اثناء ترك العصا وتطورها يدل على ان السرعة المكتسبة في الاقتراب والحفاظ عليها في الانطلاق وما بعد الانطلاق الغير حر وما يصاحبه من اوضاع ميكانيكية مطلوب من القافز ان يقوم بها لتعزيز سرعة الجسم يعد من المؤشرات الايجابية. (ابراهيم، السيد:١٩٩٧:٣٣٥)

إن اتقان الوضع الميكانيكي لحظة الارتقاء يشكل اهمية كبيره لضمان الاستمرار بالسرعة العمودية، ويرى الباحث ان مستوى السرعة العمودية له علاقة بارتفاع القفز فزيادة هذه السرعة يجعل الاتجاه العمودي لقوى الجسم باتجاه هدف الحركة "ففي جميع الحركات

الرياضية ينبغي ان تكون القوى التي يصدرها الرياضي في اتجاه واحد كما يحصل بالمقابل على قوة مضادة من قبل الارض" (Sareeh Alfadly, 2015:67)

ان الزيادة في زاوية الانطلاق مع الزيادة سرعة الانطلاق نسبياً يعكس تطور سيطرة وتحكم ألاعب في الربط الصحيح بينهما كذلك تحقيق ارتفاع مناسب لمركز ثقل الجسم لحظة الارتقاء "إذ أنَّ كلما ازداد ارتفاع القفز زادت الدقة بحركات الجسم والتحكم به وفق ما مطلوب من أوضاع ميكانيكية وذلك لأن الارتفاع يكسب السيطرة على حركات جسمه في الهواء وزيادة المجال للتخلص بشكل آمن من العارضة عند آجتيازها " (عكور:٢٠٠٠:٧٩)

الخاتمة :

في ضوء النتائج التي حصل عليها الباحث استنتج الباحث ومن خلال تحليل نتائج البحث ومناقشتها توصل الباحث الى معادلة تنبؤية بدلالة بعض المتغيرات الكينماتيكية، كذلك هناك علاقة معنوية ونسب مساهمة عالية وتأثير معنوي للمتغيرات التابعة (المتغيرات الكينماتيكية) على المتغير التابع (انجاز القفز بالعصا (الزانة).

ويوصي الباحث الى اعتماد المعادلة التنبؤية لغرض التقويم والتدريب والتنبؤ بالإنجاز للاعبي القفز بالعصا (الزانة)، كذلك يوصي الباحث الى ضرورة الاسترشاد بالمتغيرات الكينماتيكية التي لها نسبة مساهمة عالية في عملية التعلم والتدريب للاعبي القفز بالعصا (الزانة).

((المراجـــــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١- أحمد امين عكور: التحليل الكينماتيكي وعلاقته بدقة الضرب الساحق بنوعيه العالي والواطي بالكرة الطائرة، (رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، ٢٠٠٠م).

٢- **خيرية ابراهيم ومحمد السيد:** فسيولوجيا الجري لعدائي المسافات الطويله، (ج ١، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٧).

٣- **صريح عبد الكريم الفضلي، وهبي علوان:** البيوميكانيك الحيوى الرياضي، دار الغدير للطباعة والنشر، بغداد، ٢٠١٢.

٤- **صريح عبدالكريم، طالب فيصل:** ألعاب الساحة والميدان: (بغداد، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، ٢٠٠١).

٥- **عامر فاخر شغاتي، مهدي كاظم علي:** ألعاب القوى (تعليم– تدريب– إرشادات): (بغداد، مكتب النور للطباعة، ٢٠١٢).

ثانياً: المراجع الأجنبية

6- A.B. Aberneth and others; The biophysical foundation of human movement :(USA, human kinetics publishers,1997).

7- Ekevad, M., Lundberg, B: Influence of Pole Length and Stiffness on the Energy Conversion in Pole Vaulting .*J. Biomechanics*. Vo. 30 **.** (1997).

8- jurgen sch ;ftor; training to overcome the speed pluteuu: N.S.A. IAAF.vo.20 No.1.2011.

9- Kom i,pawov.: strength and power in sport Toronto, black well scientific publication,2004

10- Pandolf, K. B., B. Givoni, and R. F. Goldman. 1977: Predicting Energy Expenditure with LoadsWhile Standing or Walking Very Slowly. J. Appl, Physiol, 43.

11- Pandolf, K. B., B. Givoni, and R. F. Goldman. 1977: Predicting Energy Expenditure with LoadsWhile Standing or Walking Very Slowly. J. Appl, Physiol, 43.

12- Sareeh Alfadly: Training the momentum (Impulse and Torque) of the legs and its impact on the efficiency of pushing and motor transport and achievement of the long jump.The Swedish Journal of Scientific Research.sjsr.se.Vo.1.Issue 6. 2015.