

## قياس بعض المتغيرات البيوكينماتيكية باستخدام جهاز الكتروني مصمم لمرحلة

### الرمي في رمي القرص للشباب

طالبة الماجستير-زينب عبد الرحيم إسماعيل

أ.م.د. فردوس مجيد أمين

[zaenabab@yahoo.com](mailto:zaenabab@yahoo.com)

[dr.ferdousameen@yahoo.com](mailto:dr.ferdousameen@yahoo.com)

جامعة ديالى كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الكلمات المفتاحية: البيوكينماتيكية، جهاز الكتروني، رمي القرص.

#### ملخص البحث

تضمنت مشكلة البحث وجود فروق كبيرة بين الانجازات العربية والاسيوية مقارنة بالإنجازات العراقية اذ ان التدريبات المستخدمة لم تأخذ بنظر الاعتبار الزوايا إذ اعتمدت على تطوير القدرات البدنية والشروط الميكانيكية المصاحبة لها وهي تدريبات مؤثرة لحدود معينة الا انه يمكن ان يضيف التدريب باستخدام متغيرات ميكانيكية جديدة كالزوايا التي تدخل في العديد من القوانين الميكانيكية التي يجب ان تسخر في خدمة الانجاز الرياضي لهذه الفعالية وقد تم اعتماد قياس هذه المتغيرات بالتطور بالأجهزة التقنية لهذا فقد تناول البحث جهاز الكتروني لقياس زوايا الجسم ومن ضمن أهداف البحث هو تصميم جهاز الكتروني مقترح يمكن أن يستخدم كوسيلة تدريبية جديدة تساعد في تحديد بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لتطويرها اثناء الأداء وكذلك التعرف على الفروق في دقة قياس بعض المتغيرات البيوكينماتيكية باستخدام الجهاز المصمم واستخدام برنامج التحليل الحركي كينوفيا، بعد الانتهاء من الاختبار تم استخدام المعالجات الاحصائية المناسبة للوصول الى النتائج بعدها تم عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها وقد توصلت الباحثتان إلى إن الجهاز الإلكتروني المصمم قادرًا على قياس المتغيرات المبحوثة وبدرجة عالية من الدقة كذلك إن استخدام الجهاز الإلكتروني المصمم والحصول على المعلومات التصحيحية يؤدي إلى تطور الأداء الحركي والإنجاز، ومن خلال ذلك يوصي الباحثان إلى إن استخدام الجهاز الإلكتروني المصمم في إجراء عملية التحليل الحركي لرماة القرص لاستخراج بعض المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالأداء الحركي وكذلك إجراء تصميم أجهزة الكترونية أخرى لاستخراج متغيرات بايوميكانيكية سواء كانت كينماتيكية أو كينيتيكية كالسرعة، الزوايا، القوة، العزوم، الزخم الزاوي.

***(Measuring Some Biokinmatic Variables Using an Electronic Device  
Designed to the Discus Throw Stage for Men Youth).***

***Prof. Firdaus Majid Amin, (Ph.D.)***

***Zainab Abdul Rahim Ismail.***

***Abstract***

*The problem of the study includes that there are significant differences between the Arab and Asian accomplishments compared to Iraq's accomplishments as the exercises used do not take into consideration the angles as it relied on the development of physical capacity and the mechanical conditions which accompanying with, as they are influential training to certain limits, but the training can add by using a new mechanical variables like angels which are used in many mechanical laws that must be exploited for the sake of sporting accomplishment for this event.*

*It has been adopted to measure these variables through development of technical devices, so the current research deals with an electronic device to measure body's angles among. The aims of research includes designing a proposed electronic device can be used as a new means of training which helps to identify some biokinmatic variables to develop them during the performance, as well as to identify the differences in measuring of some biokinmatic variables accurately using the system designed and the use of Kenova program for kinetic analysis, after the completion of the test, appropriate statistical treatments are used to get to the results, after that the results are displayed, analyzed and discussed.*

*The researchers concludes that the device designed is able to measure the researched variables and with a high degree of accuracy as well as the use of electronic device designed and receiving corrective information leads to the development of kinetic performance and accomplishment, on the basis of these conclusions, the researchers recommend that the use of an electronic device designed to make the process of kinetic analysis of discus throwers to extract some Kinmetekih variables of kinetic performance, as well as conducting to design other electronic devices to extract biokinmatic variables, whether it is kinmetekih or kinetical like speed, angles, strength, moments, angular momentum.*

## ١. المقدمة:

أن ابتكار أو تصنيع هذه الأجهزة يجب أن يكون الهدف الأساس في هذه العملية من أجل مواكبة الجديد في أساليب التعلم و التقويم للوصول إلى الأداء الأمثل ، فقد وفرت أجهزة الحاسوب الحديثة والكامرات الرقمية والبرامج التقنية الحديثة، الكثير من المعلومات الخاصة عن المسار الحركي للمهارات الرياضية للعاملين في حقل البايوميكانيك الرياضي، لغرض ترجمتها إلى قيم رقمية وأشكال هندسية وإخضاعها إلى قوانين الرياضيات والفيزياء وبالتالي الاستفادة منها في الوصول إلى أعلى مستويات الأداء المهاري والانجاز (محبوب والطالب: ١٩٨٢: ٧٧) .

كما وفرت تلك الأجهزة والبرامج الكثير من المعلومات الخاصة بالمهارات الرياضية المتنوعة في ألعاب القوى ومنها فعالية رمي القرص فضلاً للوصول إلى المستويات الرياضية العالية يتطلب اعداداً متكاملًا للجوانب (البدنية والمهارية والنفسية والوظيفية) التي دعمتها كثير من الدول المتقدمة واسهمت بالفوز في البطولات وتحقيق انجازات رياضية عالية بالاعتماد على التطور العلمي في المجال الرياضي.

اما مشكلة البحث فقد تضمنت وجود فروق كبيرة بين الانجازات العربية والاسيوية مقارنة بالانجازات العراقية حيث ان التدريبات المستخدمة لم تأخذ بنظر الاعتبار الزوايا إذ اعتمدت على تطوير القدرات البدنية والشروط الميكانيكية المصاحبة لها وهي تدريبات مؤثرة لحدود معينة الا انه يمكن ان يضيف التدريب باستخدام متغيرات ميكانيكية جديدة كالزوايا التي تدخل في العديد من القوانين الميكانيكية التي يجب ان تسخر في خدمة الانجاز الرياضي لهذه الفعالية وقد تم اعتماد قياس هذه المتغيرات بالتطور بالأجهزة التقنية التي رافقت العملية التقويمية وما ينتج عنها لغرض تعديل التدريب على أساسها ولهذا فان التأكيد على استخدام الجديد والمبتكر من هذه الاجهزة يُعد حاجة اساسية. لهذا فقد تناول البحث جهاز الكتروني لقياس زوايا الجسم والاستفادة من نتائج قياس هذه الزوايا لتعديل الاداء المهارى للاعبى القرص وتأتي فعاليات الرمي في مقدمة تلك الالعاب التي لاقت اهتماماً من قبل الباحثين والمحللين جاھدين في التوصل إلى النماذج المثالية لأداء تلك الالعاب، وتأتي أهمية البحث في تصميم واستخدام جهاز يقيس ويراقب التغير في زوايا مفاصل الجسم خلال الاداء المهارى وتحديد افعالها لرمي القرص من اجل التصحيح الفوري والآني لمراحل الاداء الفنية المرتبطة بهذه الزوايا وهذا يجعل التدريب اكثر فاعلية واكثر كفاءة من خلال توفر المعلومات الآنية عن الأداء كما ان الاستخدام التطبيقي للأجهزة يوفر تغذية راجعة مباشرة يمكن للاعب من خلالها تنمية وتطوير المهارة بشكلها الأمثل ،وان اداء الحركة المصاحبة للأجهزة العلمية يكون اكثر فاعلية كون التركيز في بداية الحركة يؤكد على التكنيك الصحيح للمهارة ومن ثم تطور الانجاز من خلال التكرار والممارسة المعززة بالتغذية الراجعة.

ويهدف البحث إلى تصميم جهاز الكتروني مقترح يمكن أن يستخدم كوسيلة تدريبية جديدة تساعد في تحديد بعض المتغيرات البيوكيميائية لتطويرها أثناء الأداء وكذلك التعرف على الفروق في دقة قياس بعض المتغيرات البيوكيميائية باستخدام الجهاز المصمم واستخدام برنامج التحليل الحركي كينوفيا، وتفترض الباحثان إلى عدم وجود فروق في قياس الزوايا المبحوثة باستخدام الجهاز المصمم وبرنامج التحليل الحركي كينوفيا.

## ٢. منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

٢.١.٢. منهج البحث: استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي بأسلوب المقارنة لملائمته طبيعة المشكلة المراد حلها، أما عينة البحث قامت الباحثتان باختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي رمي القرص فئة الشباب وبأعمار (١٨ إلى ما دون ٢٠ سنة) من المركز الوطني لرعاية الموهبة الرياضية في بغداد والبالغ عددهم (١٠ لاعبين) الذين يمثلون ٦٦% من المجتمع الأصلي للمدارس الرياضية في بغداد والمحافظات وأجري التجانس لهذه العينة في متغيرات العمر والعمر التدريبي والطول والوزن والانجاز باستخدام معامل الالتواء.

### جدول (١) يبين تجانس العينة

المتغيرات	الوسط الحسابي	الخطا المعياري	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول (سم)	170.800	1.158	170.000	2.588	0.363
الكتلة (كغم)	70.000	1.581	69.000	3.536	0.566
العمر (سنة)	18.200	0.374	18.000	0.837	-0.512
العمر التدريبي (سنة)	2.700	0.200	3.000	0.447	-1.258

يتبين من الجدول (١) أن جميع قيم معامل الالتواء أقل من  $(\pm 3)$  مما يثبت تجانس عينة البحث.

## ٢.٢. الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

- المصادر العلمية العربية والأجنبية، الدراسات والبحوث المرتبطة، شبكة المعلومات العالمية (الانترنت)، المقابلات الشخصية، البرمجيات الخاصة بالتحليل، الاختبارات والقياسات المستخدمة، قرص رجالي قانوني دولي عدد/٤ بوزن ٢ كغم، حامل ثلاثي للكامرة عدد ٣، دوائر رمي قانونية عدد/٣، علامات فسفورية، مقياس رسم بطول ١م، برنامج تحليل حركي (Kinovea 0.8.7)، كاميرات عدد ٣ نوع كاسيو سرعة الكامرة ٣٠٠ صورة / ثانية، جهاز الكتروني لقياس زوايا الجسم.

## ٣.٢. الجهاز الالكتروني المصمم:

يتكون الجهاز من المواد الالكترونية الآتية:-

الاردوينو- شاشة - بورد الكتروني- مقاومات ثابتة- مقاومات متغيرة- سماعة- بطارية-  
مجموعة من المفاتيح - أسلاك توصيل - صندوق بلاستيكي.  
والشكل (١) يوضح الجهاز الالكتروني المصمم.



شكل (١) يوضح الجهاز الالكتروني المصمم

١.٣.٢ . طريقة عمل الجهاز

يتم تشغيل الجهاز من خلال المفتاح الرئيسي والذي يكون بالجهة العليا من الصندوق البلاستيكي وكما موضح في الشكل (٢):



شكل (٢) يوضح المفتاح الرئيسي للتشغيل

سوف تظهر القائمة الرئيسية الموضحة في الشكل (٣). والتي تطالب المستخدم بأختيار احدى

الخيارات الخمسة المبينة في الشاشة والتي هي:

- Both :- ويستخدم لغرض قياس زاوية (الكتف ، الركبة) في آن واحد.

- Arm :- ويستخدم لغرض قياس زاوية (الكتف).

- Leg :- ويستخدم لغرض قياس زاوية (الركبة).

- Arm steup :- تستخدم لغرض تصفير زاوية الكتف.

- Leg steup :- تستخدم لغرض تصفير زاوية الركبة.



شكل (٣) يوضح القائمة الرئيسية

يتم التنقل بين هذه الخيارات من خلال الضغط على مفتاح القائمة (Menu) حيث يتحرك المؤشر بالتسلسل ابتداءً من الخيار الاول الى الخيار الخامس وحسب التسلسل اعلاه حيث يظهر المؤشر في شاشة العرض امام الخيار حيث يتم اختيار اي من الفقرات اعلاه من خلال الضغط على مفتاح (Select) .

٢.٣.٢ . كيفية قياس الزوايا .

اولاً . قياس زاوية الكتف (Arm)

بعد تشغيل الجهاز يتم الضغط على مفتاح القائمة (Menu) حيث ينتقل المؤشر الى الخيار الثاني (Arm) حيث انه سيقوم بقياس زاوية الكتف فقط وكما موضح في الشكل (٤) :



شكل (٤) يوضح زاوية الكتف

ونضغط مفتاح (Select) سوف يقوم الجهاز بعرض رسالة تبين خيار اللاعب وكما موضح في الشكل (٥) .



شكل (٥) يوضح الرسالة التي تبين خيار اللاعب

وننتظر الضغط على زر البدء (Start) الذي يكون مثبت على معصم اللاعب وبنفس الوقت يصاحب هذا الانتظار تنبيه صوتي للاعب. وكما موضح في الشكل (٦).



شكل (٦) يوضح زر البدء

والذي سوف يعطي ثلاث نغمات قبل ان يبدأ بقراءة الزاوية المطلوبة وذلك لأعطاء فرصة للاعب للتهيء قبل اداء المرجحة وبعد ضغطه زر البدء (Start) عندها سوف يقوم الجهاز بالقراءة الآتية لزاوية الكتف والتي تكون ضمن مدى محدد (٨٠-٩٠) درجة وفي حالة تخطي اللاعب اثناء الاداء لهذا المدى فأن الجهاز سوف يصدر صوت تنبيهي دليل خروج الزاوية عن المدى المحدد كما يتم عرض زاوية الكتف في لحظة انطلاق القرص من يد الرامي من خلال متحسسات تم وضعها في يد اللاعب وكما موضح في الشكل (٧).



شكل (٧) يوضح المتحسسات

وهناك ميزة مهمة في استخدام هذا الجهاز حيث يمكن تغيير المدى المحدد للزاويا وبحسب مستوى اللاعب حتى يتم الوصول الى الزاوية المثالية في الرمي. فضلاً عن ذلك يقوم الجهاز بعرض عدد المرات (الأخطاء) التي تجاوز اللاعب بها مدى الزاوية المحدد في اثناء الاداء وكذلك يعرض الجهاز زاوية الكتف لحظة ترك القرص يد الرامي. وكما موضح في الشكل (٨).



شكل (٨) يوضح زاوية الكتف وعدد الاخطاء

وفي حالة رغبة اللاعب بأعادة التجربة يتطلب ذلك سوى الضغط على زر (Select) لغرض إعادة التجربة مرة اخرى وبكامل تفاصيلها لنفس الزاوية.

كما يُمكننا الجهاز من رفع او خفض صوت التنبيه من خلال المقاومة الموجودة في الكارت الالكتروني وايضاً يمكن الغاء الصوت نهائياً من خلال المفتاح الموجود في الكارت الالكتروني أيضاً اما طريقة قياس زاوية الركبة وزاوية الكتف والركبة معاً فيتبع نفس الآلية المتبعة في قياس زاوية الكتف .

#### ٢.٤ . برنامج التحليل الحركي (Kinovea 0.8.7):

استعمل الباحثان برنامج التحليل الحركي (Kinovea0.8.7) لاستخراج متغيرات البحث وتحليلها وتبدأ خطوات البرنامج بفتح ايقونة البرنامج فتظهر الواجهة كما في الشكل ( ٩ ) .



#### الشكل ( ٩ ) (Kenova 0.8.) يوضح واجهة برنامج التحليل الحركي

#### ٥.٢ . متغيرات الدراسة.

- ١-زاوية الكتف : وهي الزاوية المحصورة بين خط العضد (من نقطة مفصل المرفق الى نقطة مفصل الكتف ) وخط الجذع (من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل الورك ) .
- ٢-زاوية الركبة: وهي الزاوية المحصورة بين خط الفخذ (من نقطة مفصل الورك الى نقطة مفصل الركبة ) وخط الساق (من نقطة مفصل الركبة الى نقطة مفصل الكاحل ) .
- ٣-زاوية الانطلاق : هي الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي المار من مركز ثقل المقذوف في أثناء بدء الطيران والمسار الذي يرسمه مركز ثقل الطيران(الهاشمي:١٩٩١:١٢٧) .
- ٤-سرعة انطلاق الأداة: هو معدل السرعة المحسوب من قسمة مسافة الانطلاق المحسوبة من لحظة ترك القرص من يد الرامي إلى ما بعد الانطلاق على زمن الانطلاق (Hang: 1976: 494) .

#### ٦.٢ . التجربة الاستطلاعية.

أجرت الباحثتان التجربة الاستطلاعية بتاريخ ١١ / ٢ / ٢٠١٦ على (٢) من رماة القرص من افراد العينة، وهذه التجربة تمت لغرض التأكد من فاعلية الجهاز في قياس الزوايا وكذلك للتأكد من سلامة الاجهزة والادوات المستخدمة وتعرف الاخطاء والمعوقات من اجل تجاوزها. وتم



تصويرهم للتعرف على مكان وابعاد الكاميرات وارتفاعها، ووضوح الصورة والزمن اللازم لكل تصوير والوقت المناسب لاجراء التصوير .

## ٧.٢ . التجربة الرئيسية:

تم إجراء الاختبار الميداني بتاريخ ٢٠١٦/٢/١٩ في ملعب الساحة والميدان في المركز الوطني لرعاية الموهبة الرياضية على العينة الأساسية من رماة القرص وعددهم (١٠) لاعبين، حيث تم التحليل الحركي باستخدام الجهاز الالكتروني المصمم واستخراج المتغيرات قيد البحث وقد أجري التحليل الحركي من خلال التصوير الرقمي حيث تم استخدام ثلاث كاميرات لتصوير العينة وقد تم تثبيت اماكن الكاميرات في مواضعها وفقا لمعطيات التجربة الاستطلاعية، إذ كانت الكاميرة الاولى موضوعة من الجانب الايسر للرامي وكانت من نوع (كاسيو) وبسرعة (٣٠٠ص/ثا) وكانت على بعد (٦.٤٠) م من منتصف دائرة الرمي وارتفاع الكامرة (١.٤٠) م من منتصف بؤرة الكامرة الى الارض اما الكامرة الثانية وضعت في الجانب الايمن للرامي وكانت من نوع (كاسيو) وبسرعة (٣٠٠ص/ثا) وكانت على بعد (٥.٩٠) م من منتصف دائرة الرمي وارتفاع الكامرة (١.٤٠) م من منتصف بؤرة الكامرة الى الارض اما الكامرة الثالثة فقد وضعت في نهاية دائرة الرمي ومواجهة لقطاع الرمي وكانت من نوع كاسيو وبسرعة (٣٠٠ص/ثا) وكانت على بعد (٥.١٠) م من منتصف دائرة الرمي وارتفاع الكامرة (١.٢٥) م واعطى لكل فرد من افراد العينة ( ٣ ) محاولات وتم تصويرها جميعها ، واعتمدت الباحثتان على افضل محاولة لكل لاعب من ناحية الانجاز لغرض تحليلها واستخراج قيم المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالبحث وكما تم ايضاحها في المباحث السابقه.

٩.٢ . الوسائل الاحصائية: استخدمت الباحثتان الوسائل الاحصائية المناسبة ووفقا لبرنامج .spss

## ٣. عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

جدول (٢) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية في اختبار بين نتائج الجهاز الالكتروني ونتائج التحليل الحركي ببرنامج الكينوفيا للمتغيرات البيوكينماتيكية لعينة البحث

المتغيرات	المعالجات	وحدة القياس	القياس بواسطة الجهاز المصمم		القياس بواسطة التحليل الحركي	
			ع	س	ع	س
زاوية الكتف	درجة	76.800	2.168	76.400	2.074	
زاوية الركبة	درجة	163.400	3.507	163.600	4.278	
زاوية الانطلاق	درجة	39.000	3.464	39.400	2.881	
سرعة الانطلاق	م/ثا	17.562	0.818	17.554	0.733	

أظهرت النتائج في الجدول ( ٢ ) أن الوسط الحسابي لزاوية الكتف في القياس بواسطة الجهاز المصمم كان (76.800) وبانحراف معياري مقداره (2.168)، أما الوسط الحسابي لزاوية الكتف في القياس بواسطة التحليل الحركي كان (76.400) وبانحراف معياري مقداره (2.074)، فيما بلغ الوسط الحسابي لزاوية الركبة في القياس بواسطة الجهاز المصمم كان (163.400) وبانحراف معياري مقداره (3.507)، أما الوسط الحسابي لزاوية الركبة في القياس بواسطة التحليل الحركي كان (163.600) وبانحراف معياري مقداره (4.278)، أما الوسط الحسابي لزاوية الانطلاق في القياس بواسطة الجهاز المصمم كان (39.000) وبانحراف معياري مقداره (3.464)، أما الوسط الحسابي لزاوية الانطلاق في القياس بواسطة التحليل الحركي كان (39.400) وبانحراف معياري مقداره (2.881)، أما الوسط الحسابي لسرعة الانطلاق في القياس بواسطة الجهاز المصمم كان (17.562) وبانحراف معياري مقداره (0.818)، أما الوسط الحسابي لسرعة الانطلاق في القياس بواسطة التحليل الحركي كان (17.554) وبانحراف معياري مقداره (0.733).

جدول (٣) يبين فرق الاوساط والخطأ المعياري للفروق وقيم (ت) بين نتائج الجهاز الالكتروني ونتائج التحليل الحركي ببرنامج الكينوفيا للمتغيرات البيوميكانيكية لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	س- ف	ع ف	هـ	قيمة (ت)	DR	نسبة الخطأ	مستوى الدلالة
زاوية الكتف	درجة	0.20	1.61	0.51	0.391	9	0.705	غير معنوي
زاوية الركبة	درجة	0.10	1.79	0.55	0.176	9	0.864	غير معنوي
زاوية الانطلاق	درجة	0.40	1.64	0.52	0.768	9	0.468	غير معنوي
سرعة الانطلاق	م/ثا	0.40	2.01	0.63	0.629	9	0.545	غير معنوي

يشير الجدول (٣) اعلاه الى عدم وجود فروق في قياس نتائج المتغيرات قيد البحث باستخدام الجهاز الالكتروني المصمم والنتائج باستخدام برنامج التحليل الحركي (Kinovea0.8.7) وهذا يعطي مؤشرا الى ان الجهاز الالكتروني المصمم يتمتع بقدر عالي من الثقة في قياس المتغيرات الكينماتيكية وبدقة عالية ايضا.

اذ يمكن استخدامه في التحليل الحركي في قياس المتغيرات الكينماتيكية وكذلك في عملية التعليم والتدريب لرماة القرص في التدريب على الزوايا والمتغيرات الكينماتيكية المثالية، اذ ان استخدام التقنيات المساعدة في العملية التدريبية والتعليمية تلعب دورا أساسيا وفاعلاً في نجاح العملية التدريبية وكيفية نقل المعرفة والمعلومة للمشاركين بالبرامج التدريبية. والتي يفترض ان تنعكس على تطوير المتغيرات البيوميكانيكية المرتبطة بالاداء ولهذا فان التقدم المستمر في تطوير وتحديث التقنيات المتعلقة بالتدريب والعمل على إعادة بنائها بما ينسجم مع التطور التكنولوجي الحديث ساعد على تحسين جودة وفاعلية العملية التدريبية (السكرانة:٢٠١١:١٩١)

والتي يجب ان تدخل في أجزاء المهارات الحركية ودقاتها وتفصيلاتها شكلاً ومضموناً ، والهدف منها خدمة المهارات الحركية وتعلمها بصورة أفضل "(علي:٢٠٠٠:٩).

وترى الباحثان إنَّ استخدام الجهاز الالكتروني المصمم يساعد من خلال اعطاء التغذية الراجعة والمعلومات التصحيحية حول زويا الاداء الحركي وخاصة مرحلة الرمي حيث يساعد استخدام الجهاز المصمم على تطوير المسارات الحركية و تطوير الشروط الميكانيكية للأداء، ولاسيماً زاوية وسرعة الانطلاق التي تؤثر حتما في تحقيق المستوى الرقمي الجيد ( Bartlett:1999:46 ) .

ان استخدام جهاز يقيس ويراقب التغير في زوايا مفاصل الجسم خلال الاداء المهاري وتحديد ا لفعالية رمي القرص من اجل التصحيح الفوري والآني لمراحل الاداء الفنية المرتبطة بهذه الزوايا وهذا يجعل التدريب اكثر فاعلية واكثر كفاءة من خلال توفر المعلومات الآنية عن الأداء بالاضافة الى انها تعمل على دعم الجوانب النفسية للاعبين وكذلك إن تحقق الانجازات العالية في المجالات الرياضية جاء نتيجة مسايرة للتقدم التكنولوجي الذي وفر الكثير من أجهزة القياس الحديثة لمراقبة الحركات الرياضية المتنوعة، سواء في مراحل التعلم أو التدريب أو المسابقات وفي كافة المستويات. وقد وفرت تلك المعدات والأجهزة الحديثة الوقت والجهد للإجابة على كثير من التساؤلات لحل المشاكل في تعلم وتطوير الأداء وصولاً للإنجاز المطلوب .

#### ٤. الخاتمة:

بعد إجراء المعالجة الإحصائية والحصول على النتائج إستنتجت الباحثان إلى إن الجهاز الألكتروني المصمم قادراً على قياس المتغيرات المبحوثة وبدرجة عالية من الدقة كذلك إن استخدام الجهاز الالكتروني المصمم والحصول على المعلومات التصحيحية يؤدي إلى تطور الأداء الحركي والإنجاز، أما التوصيات فقد توصلت الباحثان إلى إن استخدام الجهاز الألكتروني المصمم في إجراء عملية التحليل الحركي لرماة القرص للإستخراج بعض المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالأداء الحركي وكذلك إجراء تصميم أجهزة الكترونية أخرى لإستخراج متغيرات بايوميكانيكية سواء كانت كينماتيكية أو كينيتيكية كالسرع، الزوايا، القوة، العزوم، الزخم الزاوي.

## المصادر والمراجع

- علي؛ عادل فاضل: تأثير بعض استخدامات أنظمة قواعد المعرفة في برامج التعلم بالأنموذج الرمزي لتعلم المهارات الهجومية بالمبارزة: (أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، ٢٠٠٠).
- السكارنة؛ بلال خلف: اتجاهات حديثة في التدريب ، ط ١: (عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، ٢٠١١).
- محجوب؛ وجيه والطالب نزار: *التحليل الحركي*: (بغداد ،مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢).
- الهاشمي؛ سمير مسلط: *الميكانيكا الحيوية*: (بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، ١٩٩١).
- Bartlett; **The biomechanics of the discus throw**: (Sport Science، 1999)
- Jams G . Hang: **The Biomechanics of sports techniques**، prentice. hall ، 1976.