((تحليل خصائص منحنى (القوة – الزمن)
وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة))

أ.دعلي سلوم جواد
جامعة واسط/ كلية التربية الرياضية

أ.م.د/ مازن حسن جاسم
جامعة واسط/ عميد كلية التربية الرياضية

الملخص

((تحليل خصائص منحنى (القوة ـ الزمن) وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة)) يهدف البحث الى تحليل خصائص منحنى

(القوة ـ الزمن) والتعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة وكذلك ايجاد العلاقة بين خصائص منحنى (القوة ـ الزمن) والمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة ، وشملت عينة البحث على خمسة لاعبين ممن لهم درجة عالية من الاداء الفني لمهارة الرمية الحرة ، كما استخدم الباحثان في استخراج النتائج برنامج الحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ، وكانت أهم نتائج البحث متلخصة بـان تشابهات المنحنيات فيما بينها من حيث طبيعة مكوناتها باحتوائها على قمتين : الاولى تمثلت بالدفع الاول (بداية حركة الرمي والدفع بالقدمين) والثانية تمثلت بالدفع النهائي

(لحظة الرمي للكرة على السلة) وهي نهاية الحركة ، تفصل بينهما اوطأ نقطة في مسار المنحني اطلق عليها مرحلة الامتصاص (القوة السالبة) فضلا عن تقسيم

منحنى (القوة- الزمن) الى مراحل :مرحلة الدفع الاول (القوة الموجبة الاولى) ، مرحلة الامتصاص (القوة السالبة) ، مرحلة الدفع النهائي

(القوة الموجبة الثانية) يعطي توضيحاً اشمل واوسع لخصائص الاداء الفني لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة وعلاقة كل من هذه المراحل بالاخرى وكذلك في دقة الرمية وكذلك اختلاف خصائص المنحنيات فيما بينها من حيث توزيع القوة المسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها على طول مراحل الاداء الفني لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة .

Abstract

Analysis of Characteristics Curve (force - time) and Some Bayou kinematic Variables Skill Correction from the free throw basketball

Dr. Ali Salloom jawad Dr.Mazin Hasan Jasim

This paper offers communities especially aware kinetic analysis which gives a picture correct kinetic path of movement model (Model) through the choice of means and methods of training in which we avoid mistakes kinetic, as can not be any movement or accomplish what is to evolve without kinetic analysis, also included research problem in the study of properties power curve force-time and some variables bayou kinematic skill correction from the free throw basketball, what have a clear impact in the increase scoring and win the games.

The research aims to:

١ - analysis of the characteristics curve (force - time) and some bayou kinematic variables skill correction from the free throw basketball and identify all its components.

٢ - Get the values of all variables influential bayou kinematic in skill correction from the free throw basketball.

٣ - find the relationship between the force curves - time and some bayou kinematic variables skill correction from the free throw.

The research methodology and procedures Field is being taken in chapter three which used the researchers descriptive approach manner field survey, and the use of methods of collecting information and the most important device platform force (Force plate form) advanced manufacturing, as well as details of their parts and analyze the nature of the components and characteristics analysis Film according to program (Data Fish) Besides exploratory experiment and the main field, as well as the use of the program (SPSS.١٩) as well as the program (NCSS). The research sample include twelve players represent Iraqi national team.

The fourth chapter included viewing the results and analyzed and discussed according to the nature of the components of the characteristics curves of force - time and its relationship with some variables skill bayou kinematic.

With regard to the fifth chapter includes the conclusions and recommendations that came out of the researchers was the most important where the similarity curves of force – time feature summits to thinks:

- The first was to pay the first
- The second final payment, apart momentum negative fired upon stage absorption, and the different characteristics curves between them in the rate of force recorded (RMS) and the time of payment total, also took researchers a set of recommendations serve basketball players in the performance of skill correction from the free through basketball.

الفصل الأول

١- التعريف بالبحث

١- ١ مقدمة البحث وأهميته :-

ان تحليل الأداء الرياضي وتقويمه يعد الهيكل الرئيس للعلوم الرياضية المختلفة ، اذ ان ذلك يساعد في تكوين واختيار نظريات جديدة ويساعد العاملين في المجال الرياضي على اختيار الحركات الصحيحة الملائمة للظروف المحيطة بالانجاز الرياضي لغرض تحقيق الأفضل والأمثل ،وأن جميع العاملين في المجال الرياضي من مدربين واختصاصيين في العلوم الرياضية المختلفة يحتاجون الى حقائق علمية ثابتة تدعم قرارهم في التكنيك الصحيح للأداء الرياضي .

ان التحليل الحركي يعطينا مؤشرا للقوانين وتوضيحها وشروط تطور الحركات الرياضية ، وفي الوقت نفسه يتكشف الطرائق الجديدة لفن الأداء الرياضي ، كما وانهيجيبنا على العديد من التساؤلات حول شكل الحركة وهدفها والمقارنة بين الحركة الجيدة والحركة الأقل جودة ويوضح لنا الفروقات بين الحركة الجيدة التي هي على درجات متقاربة ، كما ويعمل التحليل الحركي على تقريب صورة المسار الحركي الصحيح للحركةالانموذجية ليتمكن من اختيار وسائل وطرائق للتدريب الخاصة لإيصالها الى المتعلم من أجل تجنب الأخطاء الحركية .

تعد لعبة كرة السلة من الرياضات التي تتطلب مجهود بدني عال وأداء مهاري وخططي نظرا لما تتطلبه اللعبة من سرعة في الأداء (الهجوم والعودة الى الدفاع بسرعة عالية) ، والتصويب هو احدا المهارات المهمة لكونه يقوم بإصابة الهدف بأكبر عدد من المرات ، وهو العامل المؤثر والمرحلة الختامية للهجوم ، وبنجاح التصويب يتحقق الفوز لذلك ينال التصويب قدرا كبيرا من زمن الوحدات التدريبية وهناك عدة أنواع من التصويب في كرة السلة من الثبات والقفز والحركة ، وان التصويب لمهارة الرمية الحرة يعد احد أنواع التصويب من الثبات وأكثرها فاعلية

لان نجاح المهارة تعني تسجيل نقطة وزيادة في رصيد الفريق من النقاط ، وعلى هذا الأساس تتطلب تمرينا مستمرا لإتقانها كافتها المستويات .

تتجلى أهمية البحث في دراسة هذه المهارة دراسة تحليلية وميكانيكية للوقوف على المتغيرات السببية وتأثيرها في المتغيرات الوصفية ومن خلالها يضع الباحثان انموذجا (موديلا) يستند عليه المدربون في تدريباتهم وصولا بالفريق الى المستوى المتقدم من خلال ضمان تسجيل النقاط وعدم ضياع فعالية هذه المهارة المهمة في لعبة كرة السلة .

١- ٢ مشكلة البحث :

إن مستوى التقدم العلمي والتقني في مجال بحوث ودراسات التحليل الحركي اعتمد اعتمادا كبيرا واساسا على مستوى التطور التقني (التكنلوجيا) الذي طرأ على الأجهزةالعلمية المختبرية في تسجيل مختلف المتغيرات المطلوب دراستها في الحركات الرياضية وقياسها لتطوير مستوى الأداء الفني واكتشاف معلومات جديدة وقيمة عن أسباب تقدم بعض الرياضيين او الفرق الرياضية غيرها مع إمكانية التنبؤ بالأداء الجيد اعتمادا على الأجهزة المختبرية التي ساهمت في التوصل الى أدق المعلومات مع تقديم انسب الحلول وأقربها مستندين الى قوانين العلوم المختلفة .

لقد كان اتجاه الباحثين سابقا منصبا على دراسة المتغيرات الظاهرية للحركة وبتطور الدراسات وظهور الوسائل التقنية الحديثة ، اتجه الباحثان الى الكشف عن المتغيرات المسببة للحركة ولاسيما قوة رد الفعل لما لهذه المتغيرات من دور فاعل واثر واضح في الأداء .

تتلخص مشكلة البحث في دراسة مهارة الرمية الحرة بكرة السلة ، لأنها من المهارات التي تحتاج الى الكثير من السيطرة والإتقان عند أدائها، وان نجاحها يعني تسجيل نقاط وزيادة في رصيد الفريق ، الأمر الذي دفع الباحثان الى الخوض في

دراسة المتغيرات الكينماتيكيةوالكينيتيكية لهذه المهارة وصولا الى الأداء الانموذجي (الموديل) والتدريب عليه بغية تثبيت الأداء وضمان كسب النقاط .

١- ٣ أهداف البحث :

يهدف البحث الى :-

١- تحليل خصائص منحنى (القوة - الزمن) وتعرف قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة .

٢- إيجاد العلاقة بين خصائص منحنى (القوة – الزمن) والمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة .

٣- استخراج انموذج (موديل) لأداء مهارة الرمية الحرة على وفق بعض المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في الأداء .

١- ٤ مجالات البحث :

١- ٤- ١ المجال البشري : عينة من لاعبي المنتخب الوطني العراقي بكرة السلة

١- ٤- ٢ المجال المكاني : قاعة الشعب للألعاب الرياضية المغلقة (بغداد) .

١- ٤- ٣ المجال الزماني : من ١ / ٣ / ٢٠١٢ م ولغاية ١ / ٩ / ٢٠١٢ م .

الفصل الثاني

٢- الدراسات النظرية والمشابهة :

٢- ١ الدراسات النظرية :

٢- ١- ١ التحليل الحركي :

إن كلمة تحليل (Analysis) تعني الطريق الذي يقود لمعرفة ما يؤديه الإنسان من سلوك أو مسارات حركية معينة ، اما التحليل الحركي فهو (علم يبحث في الأداء ويسعى الى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها وصولا الى اصغر الدقائق وسعيا

وراء التكنيك الأفضل فهو وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بغية التحسين والتطور ، اي ان التحليل الحركي ما هو الا وسيلة توصلنا للمعرفة وتساعد العاملين في المجال الرياضي على اكتشاف دقائق الأخطاء والعمل بعد قياسها على تقويمها في ضوء الاعتبارات المحددة لمواصفات الأداء (٦ : ١٣) .

ويذكر أيضاأن التحليل الحركي هو (العلم الذي يعتمد بالأساس على استخدام القوانين في علم البايوميكانيك لغرض دراسة الحركة تحليليل و تشريحيا وميكانيكيا واعتماد نظام تقسيم المهارات الحركية على وفق الأتي : (٣ : ٣٩٤)

١- المهارات المعتمدة على انتصاب القامة .

٢- المهارات المعتمدة على إعطاء كمية حركية (زخم حركي) .

٣- المهارات المعتمدة على استلام كمية حركية (زخم حركي) .

ومن خلال ما تقدم يمكن ان نفهم التحليل الحركي هو تحليل تشريحي ميكانيكي للمهارة المراد دراستها ، والتحليل التشريحي يعتمد على أساسين : الأول هو تحليل الفعل الحركي للمفاصل والزوايا التي تتكون نتيجة لحركة العظام وتمفصلها مع بعضها ، والثاني هو تحليل القوة العضلية التي تعطيها العضلات بسبب الانقباضات المختلفة الشدة .

وللتحليل الحركي نوعان هما :-

أ- التحليل الوصفي (KineaeticDescvipive)

ب- التحليل ألسببي (Kineaetic Causal)

ولتحليل اي حركة من الناحية الوصفية بشكل دقيق ينبغي وصف نوعين من التحليل هما :

أ- ١ التحليل النوعي .

ب – ٢ التحليل الكمي .

-٢ ١- ٢ المنحنى ألخصائصي (القوة – الزمن) :

يستخدم المنحنى ألخصائصي (القوة – الزمن) لتعرف السمات المميزة بأسلوبالأداء الحركي بطريقة موضوعية مما يؤدي الى التمكن من تحديد فنون الأداء لنوع معين من الأنشطة الرياضية ، وبصورة عامة فان مسارات القوة ، السرعة ، المسافة يكون لها منحنى دالة ذو سمات واحدة الا ان القيم المطلقة لهذه المنحنيات لا يطابق بعضها العض الاخر لأنها تتحدد عن طريق المستوى القائم للتطور العام والخاص ، والخصائص البدنية والنفسية مع درجة الأداء الجيد للتكنيك إن تكامل القوة مع الزمن هي القوة التي تؤثر في مدة زمنية معينة والتي تساوي مقدار التغير في كمية الحركة ويطلق عليها ميكانيكيا مصطلح الدفع أو دفع القوة (Impluse) وكلما كان التكامل أكبر كانت المساحة تحت المنحنى أي منحنى (القوة – الزمن) اكبر ، كان مقدار كمية الدفع اكبر .

للمنحنى الخصائصي مكونات يمكن الخوض في دراستها عند تحليل اي حركة او مهارة رياضية وكما يأتي :-

١- زمن الدفع الكلي : يتم الحصول على الزمن المستغرق ولأقرب جزء من الثانية من المنحنى الذي يتكون من مجموع زمن مايلي :

أ- زمن الدفع الأول : القيمة الموجبة الأولى .

ب- زمن الامتصاص : القيمة السالبة .

ج- زمن الدفع النهائي : القيمة الموجبة الثانية .

٢- معدل القوة المسجلة على المنحنى : يتم الحصول عليها من المعادلة الاتية :

$$\textbf{Average Force} = \sum_{\wedge 1}^{\wedge 2} \frac{Fi\,(t) - w}{n2 - n1}$$

٣- قيم أقصى قوة مسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها في مناطق الدفع المختلفة وحسب الأداء للمهارة .

٤- R . M . S(الجذر ألتربيعي لمعدلالقوة المسجلة على المنحنى).

٢- ١- ٣ الأسس الميكانيكية والفنية للتصويب :

إن الهدف الرئيس التي تتوج بها كافة محاولات اللعب في كرة السلة هي عملية التصويب ، اذ تعد هذه المهارة المحصلة النهائية لهجمات الفريق ، وان الفريق الفائز هو الذي يحصل على أكبر عدد من النقاط التي تسجل في سلة الفريق المقابل ، وتعد هذه المهارة المحدد الرئيس لنتيجة المباراة لان كثرة التصويبات الخاطئة سوف تعرض الفريق للخسارة .

ويشير نجاح وريسان نقلا عن (Hay) و (Wooden) بان مهارة التصويب ما هي الا مهارة للتمرير نحو السلة ، وان العوامل الميكانيكية المؤثرة في الكرة تدخل في مجال المقذوفات التي تعد هنا (الكرة) بعد قذفها مقذوفا يتأثر مسارها بالعوامل الآتية :-(٨ :٣٢٨)

١- قوة التصويب .

٢- السرعة الابتدائية لانطلاق الكرة .

٣- زاوية انطلاق الكرة .

٤- النقطة (ارتفاع) التي تنطلق بها الكرة من اليد لحظة التصويب .

٥- مقاومة الهواء .

وهنا نؤكد بأن قوة التصويب المستخدمة من قبل اللاعب والتي تنتقل من يد الرامي الى الكرة يجب ان تكون متناسبة مع المسافة ، اي تناسب طردي وعندما تكون المسافة قريبة من السلة فالقوة المستخدمة يجب ان تكون اقل قياسا بالمسافة البعيدة عندما تكون مثلا رمية محتسبة بثلاث نقاط ، لان وزن الكرة هنا كمية ثابتة ، كما ان نـــوع التصويب يؤثر ايضا بقوة التصويب ، اما مسألة ارتفاع النقطة التي تنطلق بها الكرة من يد الرامي فإنها تتحدد بطول اللاعب الرامي لحظة التصويب أولا ونوع التصويب ثانيا ومكان التصويب في الملعب .

ان الميكانيكية التي تقع فيها هذه الحركة هي كيفية استثمار اللاعب الرامي لجميع زوايا مفاصل الجسم للحصول على حركة تتضح بالشروط الميكانيكية والفنية من بداية الحركة (الدفع للأرض)ومن ثم ثني الركبتين والورك وهي عملية مهمة للحصول على رد الفعل المناسب من الأرض ينتقل كقوة الى يد الرامي في المرحلة النهائية (مرحلة المد للجسم) والتصويب نحو السلة ، وان مرحلة الثني للركبتين عند أداء المهارة سيؤدي الى إنتاج قوة الزمن الذي يساعد على زيادة سرعة الحركة ، وكذلك كمية الحركة وبالتالي انتقالها الى يد الرامي التي بدورها تنتقل الى الكرة المتجهة نحو السلة هنا تبرز بعض النقاط المهمة التي يجب الانتباه عليها عند التدريب او التعلم لهذه المهارة وهي : اناي زيادة غير طبيعية او مبالغ فيها في ثني الركبتين في هذه المرحلة من الأداء تكون مؤثرة في الأداء العام وعائق كبير وبالتالي تؤثر في عملية النقل الحركي المطلوب والتي تبدأ من القدم .

اما النقطة الثانية فهي تتعلق بزمن الثني والذي تربطه علاقة عكسية مع القوة ، اي ا ن زيادة زمن الثني تعني فقدان للقوة المكتسبة من رد فعل الأرض وبالتالي يجب ان تؤثر على هذه المرحلة من مراحل الأداء الفني لأهميتها الميكانيكية في مهارة التصويب ويؤكد (o a rdrich) كيفية وضع الأطراف العليا كالمرفق والكتف فان لها أهمية كبيرة اذ ان الوضع الصحيح للرمي يبنى على الوضع الصحيح لمفصل المرفق ويزيد من دقة التصويب في هذه المهارة ، ويجب ان تكون الذراع الرامية قريبة من الجسم وتحت الكرة مباشرة (١٠ : ١٥) . ان لكل مهارة هدف ميكانيكي محدد ، وهو ان يتمكن اللاعب من تحقيق هذا الهدف في التغلب على مشكلات الأداء ، والهدف الميكانيكي لمهارة الرمية الحرة هو رد فعل الكرة الى السلة بمستوى عال من الدقة من خلال استثمار المبادئ الميكانيكية ذات الأولوية بالتأثير من فعالية الأداء وهنا نعتمد على القدرات البدنية والمهارية وارتباطها مع

بعضها البعض والتي تعتمد عليها في الأداء لتوليد السرعة الحركية المقرونة بالدقة بأفضل أسلوب اقتصادي .

٢- ٢ الدراسات السابقة :

٢- ٢- ١ دراسة خالد نجم عبد الله ١٩٩٧ . (٢)

(العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية والتصويب المحتسب بثلاث نقاط من القفز بكرة السلة)

٢- ٢- ٢ دراسة هدى حميد عبد الحسين ٢٠٠٤ .

(بعض المتغيرات البايوميكانيكية للتصويب بالقفز من مواقع مختلفة وعلاقتها بالدقة في كرة السلة)

٢- ٢- ٣ دراسة قاسم حميد عباس ٢٠١٠ .

(علاقة خصائص منحنى (القوة – الزمن) وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية بدقة التصويب من الحركة بكرة السلة) .

الفصل الثالث

٣- منهج البحث وإجراءاته الميدانية :

٣- ١منهج البحث :

ان طبيعة المشكلة هي التي تحدد للباحث المنهج الذي يمكن استخدامه ، لذلك حدد الباحثان المنهج الوصفي كأسلوب لدراسة العلاقة المتبادلة ، اذ يتضمن هذا الأسلوب (دراسة الحالة ، الارتباطات ، المقارنات) لملاءمة طبيعة مشكلة البحث وتحقيق أهدافه .

٣- ٢ مجتمع البحث وعينته :

من أجل تحقيق أهداف البحث الرئيسة وهي الحصول على القياسات والنتائج المطلوبة ولاسيما في البحوث البيوميكانيكية يفضل اختيار مجتمع اوعينة البحث

بالطريقة العمدية ، اذ حدد الباحثان لاعبو المنتخب الوطني العراقي بكرة السلة مجتمعا للبحث والبالغ عددهم (١٢) لاعبا المشاركين في البطولات العالمية والقارية والإقليمية للعام ٢٠١١ م ، وقد تم اختيار عينة من مجتمع الأصل قوامها (٥) لاعبين ممن هم على درجة عالية من الأداء الفني لمهارة الرمية الحرة و تم تحديدهم من الكادر التدريبي المشرف عليهم ، كما أجرىالباحثان تجانس أفراد العينة باستخدام معامل الاختلاف الذي سجل نسبا اقل من ٣٠ % مما يدل على تجانس أفراد العينة بمتغيرات (الطول – الوزن – العمر التدريبي –الأداء الفني لمهارة الرمية الحرة).

٣- ٣ طرائق جمع المعلومات :

- الدراسة في المراجع والمصادر العربية والأجنبية .
- الملاحظة والتحليل .
- استمارة تسجيل المعلومات .

- جهاز منصة قياس قوة رد فعل الأرض (Force Plat Form) .

* **مواصفات** استخدم الباحثان منصة قياس القوة بقياس (١٠٥ سم × ١٠٥ سم) وسمك (٥ سم) صنعت في مكتب الشركة الإماراتية، وهو جهاز الكتروني يتكون من جزأين**الجزء الأول (Hardware)** و يتكون من بدن المنصة وغطائها وهو مغطى بالتارتان (حيث تم تصغير المنصة مع وجود التارتان عليها) ، وكذلك جهاز انترفيس (Enter Face) الذي يربط بين المنصة وجهاز الكومبيوتر ، ومكوناتها تشمل :-

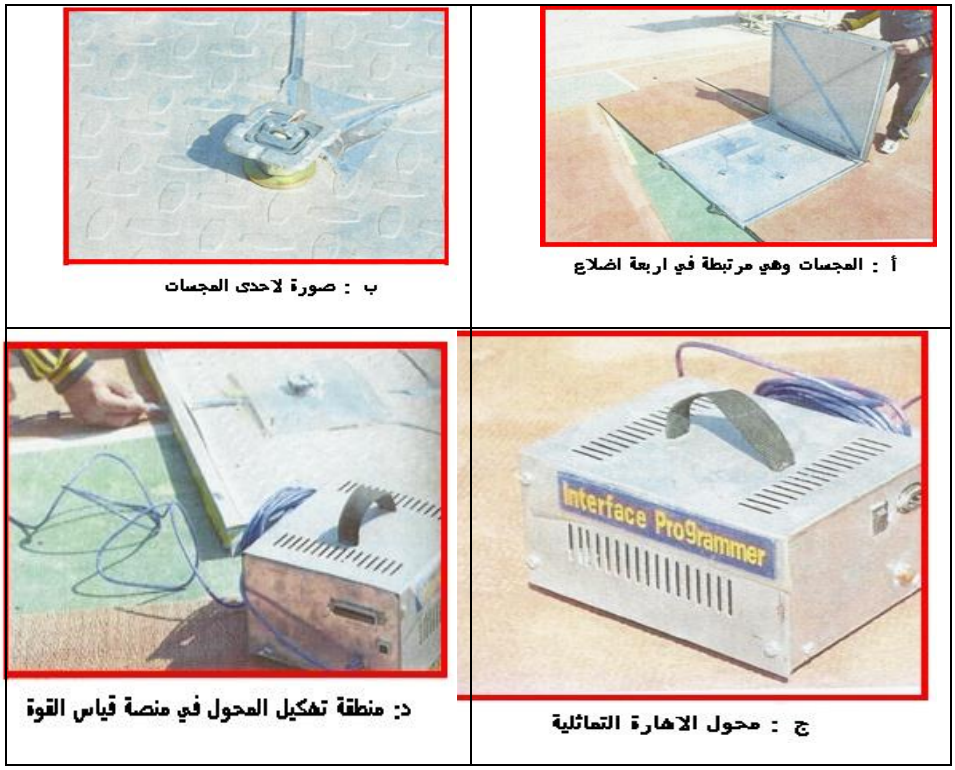
١- متحسسات الحركة والوزن ، الحد الأقصى لها (٤٤١٠ نيوتن) .

٢- جهاز (USP) رابط بين المتحسسات وجهاز انترفيس (Enter Face) .

اما الجزء الثاني (Software) فيتكون من :-

١- برنامج خاص بمنصة قياس القوةو تم تصميمه من الشركة الإماراتية باستخدام لغــة (Visual Basic) مع قاعدة بيانات نوع اوركال ، يعرض هذا البرنامج القياس اللحظي من خلال مخطط بياني لاي متغير يحدث على غطاء المنصة بالنيوتن .

٢- برنامج الرابط بين منصة قيــاس القوة وجهـاز انتر فيس مــن خلال بيرث الطابعــة (LPT١١٢٠)



أ : المجسات وهي مرتبطة في اربعة اضلاع

ب : صورة لاحدى المجسات

ج : محول الاهارة التماثلية

د: منطقة تشكيل المحول في منصة قياس القوة

هـ : موقع تفكيك المحول في الحاسوب

شكل (١)
يوضح أجزاء منصة القوة وطريقة ربطها وعملها

و لتحقيق الأسس العلمية لمنصة قياس القوة فقد تم تطبيق الإجراءات نفسها المتفق عليها عالميا وكذلك المطبقة في بعض الدراسات العربية (دراسة إيمان شاكر ١٩٩٢ ودراسة وديع ياسين ١٩٩٣ ودراسة حاجم شاتي ١٩٩٥ ودراسة حسين مردان عمر ١٩٩٦ ودراسة علي سلوم جواد ١٩٩٧) .

- آلة تصوير نوع (Sony) يابانية الصنع ذات تردد (٢٥ fps) مع الحامل .
- جهاز لاب توب نوع (hp ٦٢٥) .
- برنامج تحليل الحركات الرياضية خاص بجهاز الحاسوب (Auto Gade) .
- ميزان طبي لقياس الوزن (الرستاميتر) .

شريط قياس متري .

- مقياس رسم معلوم الحجم (١ متر) .
- لوحة سلة قانونية .
- كرة سلة قانونية عدد (٥) كرات .
- نقاط تشريحية لاصقة فسفورية .
- أدوات مكتبية مختلفة .

٣- ٤ تحديد المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة :

تم تصميم وعرض الاستمارة الخاصة بالمتغيرات البايوميكانيكية على مجموعة من الخبراء ذوي الاختصاص في مجال البايوميكانيك وكرة السلة ، وقد تم اختيار بعض المتغيرات لملاءمتها وطبيعة البحث وأداء اللاعبين لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة وهي كالأتي :-

أولا– المرحلة التحضيرية :-

١- زاوية الكاحل : وهي الزاوية المحصورة بين الساق والفخذ .

٢- زاوية الورك : وهي الزاوية المحصورة بين الفخذ والجذع .

٣- زاوية الكتف :وهي الزاوية المحصورة بين الجذع والعضد .

٤- زاوية المرفق :وهي الزاوية المحصورة بين العضد والساعد .

٥- زاوية ميل الجذع :وهي الزاوية المحصورةبين خط الجذع والخط الأفقي المار بنقطة الورك .

ثانيا : مرحلة الرمي :-

١- زاوية الكتف :وهي الزاوية المحصورة بين الجذع والعضد .

٢- زاوية المرفق :وهي الزاوية المحصورة بين العضد والساعد .

٣- زاوية الرسغ : وهي الزاوية المحصورة بين الساعد والكتف .

وقد تم قياس هذه الزوايا في مرحلة الرمي (لحظة الرمي) .

٤- زاوية انطلاق الكرة .

ثالثا : المتغيرات الكينيتيكية (خصائص منحنى (القوة – الزمن) :-

- أقصى قوة مسجلة على المنحنى في المرحلة التحضيرية .
- زمن تأثيرها .
- أدنى قوة مسجلة على المنحنى (مرحلة الامتصاص) .
- زمن تأثيرها .

- أقصى قوة مسجلة على المنحنى في المرحلة الختامية (النهائية) .
- زمن تأثيرها .
- الدفع .

٣ - ٥ اختبار الرمية الحرة بكرة السلة :

الهدف من الاختبار : يهدف الاختبار الى قياس مهارة الرمية الحرة .

الأجهزة والأدوات :

- هدف كرة السلة .
- كرات سلة عدد (٥) .
- ملعب كرة سلة قانوني .

طريقة الأداء : يقف المختبر خلف خط الرمية الحرة ، ويقوم بأداء الرمية الحرة باستخدام طريقة التصويب من الثبات ، عندما ينتهي اللاعب من الأداء يليه الزميل وهكذا .

شروط الاختبار :

- يحق للمختبر أداء بعض التصويبات قبل البدء بالاختبار على سبيل التجربة .
- يجب ان تؤدى المهارة من خلف خط الرمية الحرة ومن الثبات .

التسجيل : يمنح اللاعب ثلاث رميـــات حرة وتؤخذ الرمية التي تكون ممثلة للمهارة بشكل حقيقي ، حسب اتفاق آراء الخبراء (المقومين) .

٣- ٦إجراءات البحث الميدانية :

٣- ٦- ١ التجربة الاستطلاعية :

من الضروري جدا إجراء تجربة استطلاعية او مجموعة من التجارب على عينة صغيرة قبل القيام بالتجربة النهائية او الرئيسة ، والهدف منها اختبار انسب وأفضل الأساليب العلمية وأدواتها المستخدمة ومن أهدافها ايضا :-

- معرفة الصعوبات والمشاكل التي تعترض طريق الباحث في إجراء بحثه (تجريبية) .
- معرفة الوقت اللازم لكل أداء للمهارة والوقت الكلي ايضا .
- اختبار صلاحية الأجهزةوالأدوات المستخدمة في العمل البحثي .
- ضبط كل المتغيرات التي تحدث او تصادف الباحث وكادر العمل المساعد أثناء التجربة الميدانية .
- تحديد موقع الة التصوير المناسب (الأبعاد والارتفاعات) .
- تحديد موقع المنصة .
- تحديد موقع الحاسوب الالكتروني في الملعب .
- توزيع الواجبات على الكادر المساعد .

٣- ٦- ٢ التجربة الرئيسة :

بعد ان استكملت كافة المستلزمات والأدوات والأجهزة الخاصة بتجربة البحث الرئيسة ، تم إجرائها يوم الاثنين الموافق ١٢ / ٣ / ٢٠١٢ م في قاعة الشعب للألعاب المغلقة (بغداد) الساعة العاشرة صباحا ، وبإشراف مباشر من الباحثين . حيث وضعت آلة التصوير على الجانب الأيمن للاعب الذي يؤدي مهارة الرمية الحرة من موقع الأداء الفعلي لها وبما يضمن استخراج المتغيرات البايوكينماتيكيةأثناء التحليل بالحاسوب ، كما كانت آلة التصوير مثبته على بعد (٥.٢٠ م) عن منتصف منصة قياس القوة وبارتفاع (١.٣٥ م) وهي تمثل المسافة العمودية بين العدسة والأرض . كما وتم تصوير مقياس الرسم معلوم الحجم (١ متر) في موقع أداء العينة للمهارة وبالوضعين الأفقي والعمودي .

٣- ٦- ٣ مراحل التحليل بالحاسوب :

٣- ٦- ٣- ١ عملية نقل الأفلام من الكاميرا الى الحاسوب الالكتروني .

٣- ٦- ٣- ٢ التحويل الى صورة متسلسلة: ثم نقلها عن طريق برنامج (Hero Soft DVD) .

٣- ٦- ٣- ٣ تحديد الصورة المراد تحليلها: استخدام برنامج

(Picture Manager ٢٠٠٧) .

٣- ٦- ٣- ٤ التحليل بواسطة برنامج (Auto CAD R ١٤) وهو تطبيق عالمي يستخدم في التطبيقات الهندسية وباستخدامه يتم استخراج الزوايا والأبعاد عن طريق الخطوات التالية :-

- اختيار الصورة المطلوب قياس متغير الزوايا والأبعاد لها .
- تحديد الزوايا المراد قياسها .
- إعطاءأمر قياس الزاوية المرسومة من خلال تأشير ضلعي الزاوية .
- اما بالنسبة للأبعاد يتم قياسها عن طريق تحديد نقطة البداية ونقطة النهاية للبعد المراد قياسه .

٣- ٧ الوسائل الإحصائية :-

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)* فضلا عن استخـــدام برنامج (NCSS) الإحصائي في استخراج النتائج ورسم الأشكال التوضيحية .

*علي سلوم جواد ومازن حسن جاسم : الإحصاء وتطبيقاته في المجال الرياضي باستخدام برنامج (SPSS) ، ط ٢ ، مطبعة الغري الحديثة ، النجف الاشرف ، ٢٠٠٨ م .

الفصل الرابع

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

٤- ١ نتائج طبيعة وتحليل خصائص ومكونات منحنى (القوة – الزمن) :

إن قوة الحركة تعني (حجم استعمال القوة في الأداء الحركي ، وان قوة حجم الحركة هو تعبير لحجم القوة المستعملة في السير الحركي) (كورت ماينل : ٩٥) والتي حصل عليها الباحثان من خلال التطبيقات التي وفرها جهاز (Force Plat Form) بالاعتماد على برنامج الحاسوب الآلي ، كما تم الحصول على الأشكال البيانية لمنحنيات (القوة – الزمن) وخصائصها لمهارة الرمية الحرة في كرة السلة .

٤- ١- ١ طبيعة مكونات وخصائص المنحنيات :

إن طبيعة خصائص ومكونات المنحنى والمعبرة عنها القوة المسجلة على المنحنى من خلال (الدفع بالقدمين من أول مس للأرض الى نهاية حركة الرمي) ، ان كل حركة تحدث لابد ان تكون نتيجة تأثير قوة سواء كانت داخلية او خارجية وخلافه لما حدثت الحركة ، ويكون مقدار الحركة متناسبا مع مقدار القوة المؤثرة ، وظهور هذه الارتباطات جاء كنتيجة طبيعية كون القوة المستخدمة لإكساب الجسم سرعة معينة تختلف باختلاف وضع الجسم قبل استخدام القوة وهذا ما نص عليه قانون نيوتن الأول (قانون القصور الذاتي) وهو كل جسم يحاول الاستمرار في سكونه او حركته ما لم تؤثر فيه قوة أخرى لتغير حركته .وبالتالي يمكن توضيح قيم المتغيرات المتحققة في أداء الرمية الحرة بناءا على هذا القانون وهو لتغيير حالة الجسم من شكل لأخر بما يخدم الهدف الرئيس لتلك المهارة .

- أظهرت المنحنيات مجموعة من المكونات والخصائص تمثلت بما يلي :-

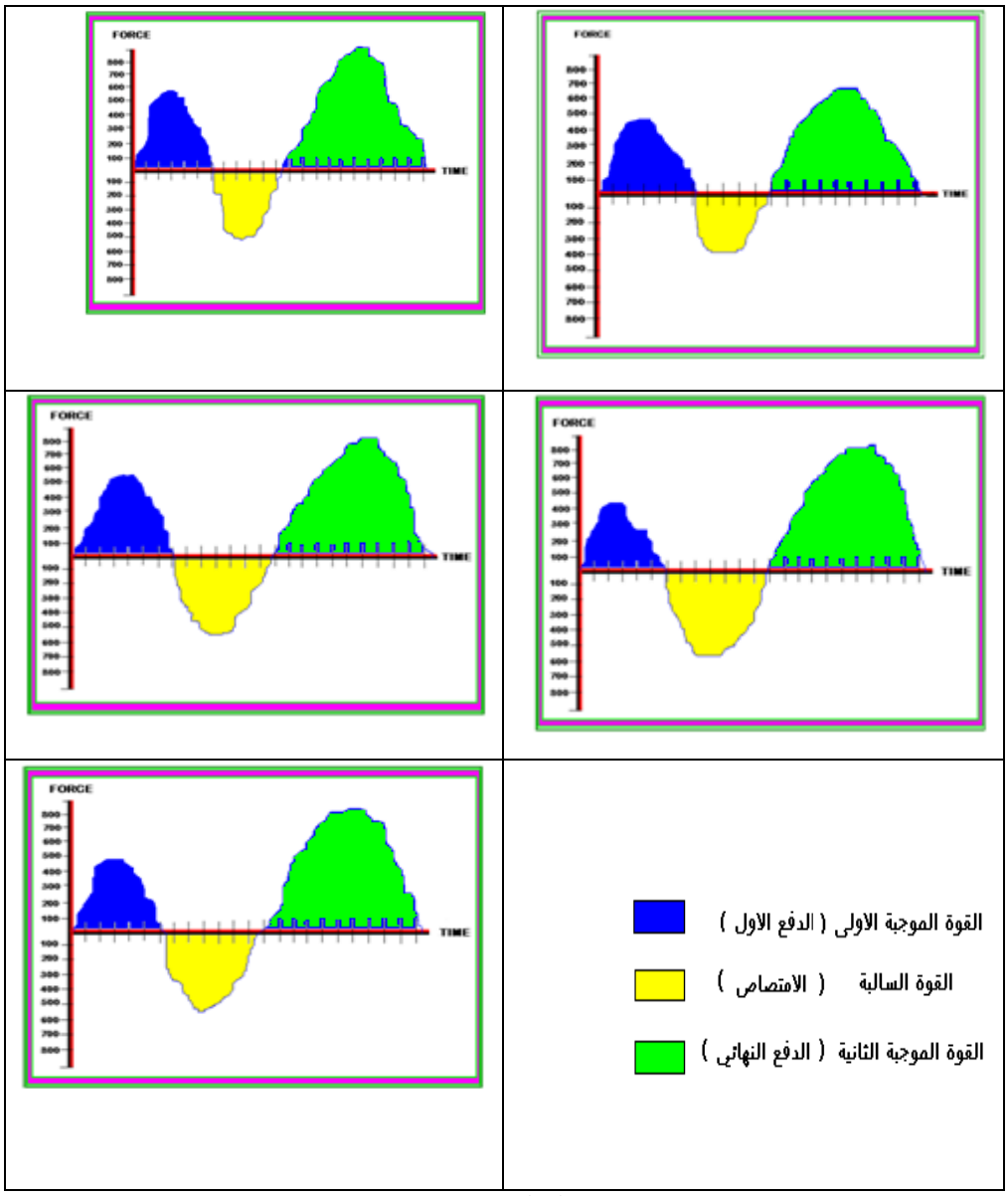
* أظهرت طبيعة مكونات المنحنيات تشابها فيما بينها باحتوائها على قمتين ايجابيتين ، الأولى تمثلت في الدفع الأول (لحظة الدفع الأرض من قبل اللاعب) على منصة

قياس القوة وهي بداية الحركة التحضيرية ، والثانية تمثلت في الدفع النهائي وهي نهاية الحركة وفيها يرمي اللاعب الكرة على السلة (مرحلة الرمي) ، تفصل بينهما أوطأ نقطة في مسار المنحنى بعد القمة الأولى وهي تمثل اقل قوة مسجلة على المنحنى التي تعد الحد الفاصل الذي يقسم المنحنى الى منطقتين ويطلق عليها مرحلة (الامتصاص) وتكون سالبة .

* أظهرت خصائص المنحنيات اختلافا فيما بينها من حيث توزيع القوة المسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها وعلى طوال مراحل الأداء الفني لمهارة الرمية الحرة بكرة السلـــــة في (الدفع الأول ، مرحلة الامتصاص ، الدفع النهائي) والمسجلة على جهاز (Force Plat Form) ، اي ان هناك متطلبات وأسسبايوميكانيكية لمراحل الأداء الفني يجب توافرها في كل منحنى .

* هناك اختلاف في حجم المنحنيات وزمن تأثيرها عند أداء عينة البحث لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة عند وقوفهم على جهاز منصة قياس القوة (Force Plat Form) تبعا لاختلاف الأداء الفني لهذه المهارة من قبل عينة البحث .

* ان قوة الدفع الأول (بداية حركة الرمية الحرة) اي في المرحلة التحضيرية للأداء يكون قليلا في معظم الأداء الفني لعينة البحث قياسا الى مرحلة الامتصاص (القوة السالبة) وكذلك قياسا الى الدفع النهائي حيث يكون هذا الدفع عاليا لاسيما في مرحلة رمي الكرة نحو السلة وبفترة زمنية اقل أيضا من الدفع الأول .



شكل (٢)

يوضح منحنيات (القوة - الزمن) لأفراد عينة البحث

٤-١- ٢ عرض وتحليل الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات البايوكينماتيكيةوالكينيتيكية في المراحل الثلاث المبحوثة ومناقشتها :

جدول (١)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكية في المرحلة التحضيرية .

المعالم الإحصائية / المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
زاوية الكاحل	١٠٣.٥٥	١.٥٦	٠.٦٣١
زاوية الورك	١٥٣.٣٢	٢.٢٠٨	٠.١٢٢
زاوية الكتف	٣١.٤٨	٠.٦٠٩	٠.٥٤٢
زاوية المرفق	٦١.٣٩	٠.٨٩٨	٠.٩٩٢
زاوية ميل الجذع	٧٧.٨٨	٠.٩١٣	٠.٢٧٢
زاوية الركبة	١٤٨.٩٢	١.٤٧٥	٠.٩٦٦

جدول (٢)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة أقصى انثناء (مرحلة الامتصاص)

المعالم الإحصائية / المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
زاوية الكاحل	٩٤.٤٤٨	٢.٢٤٧	٠.٩٢٧
زاوية الركبة	١٢٩.١٦	٤.٣٨٤	٠.٧٥٣
زاوية الورك	١٣٩.٨٩	٥.٩٣٥	٠.١٢٧
زاوية الكتف	٥٨.٥	٣.٤٨٧	٠.٩٣
زاوية المرفق	٥٨.٤٢	٢.٥٣٨	٠.٣٠٦
زاوية ميل الجذع	٧٧.٦٨	٣.٢٥٤	٠.٩١

جدول (٣)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة الرمي

المعالم الإحصائية / المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
زاوية الكاحل	١٥٣.٧٨	١.٣٠٨	٠.٦٢٨
زاوية الركبة	١٧٦.١٨	١.٥٧٨	٠.٩٤٤
زاوية الورك	١٧٧.١٣	٠.٩٠٤	٠.٨٣٥
زاوية الكتف	١٤٨.٣٢	٠.٦٧٢	٠.٣٧٩
زاوية المرفق	١٦١.٥٨	٠.٩٠٦	٠.٥٣٢
زاوية الرسغ	١٦٧.٧٦	٠.٦٢٢	٠.٩٣٣
زاوية ميل الجذع	٨٧.٩٨٦	٠.٩	٠.٥٠٦
سرعة انطلاق الكرة	٥.٦٣٢	٠.٢٧	٠.٠٩١
زاوية انطلاق الكرة	٤٩.٢٣	٣.٣٦	٠.٣٢٢

جدول (٤)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء للمتغيرات الكينيتيكية للمراحل الثلاث المبحوثة

المعالم الإحصائية / المتغيرات		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
المرحلة التحضيرية	أقصى قوة مسجلة (الدفع)	٥٠١.٠٢	٧٠.٢٣	٠.٥٩٥
	الزمن	٠.٥	٠.٠٥	٠.٦٨٣
مرحلة الامتصاص	أقصى قوة مسجلة (الدفع)	٥٠٢.٠٦٦	٥٢.٠١٤	٠.١٧
	الزمن	٠.٣٦	٠.٠٣٥	٠.٢٢٣
مرحلة الرمي	أقصى قوة مسجلة (الدفع)	٧٢٩.٨٤	٣١.٦٦٨	٠.٤٨٧
	الزمن	٠.٩٦	٠.٠٤٢	٠.٢١٦

- من خلال الجداول (١) و (٢) و (٣) التي تبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكيةالمبحوثة ، نرى ان أقيام المعالم الإحصائية للمراحل الثلاث المتمثلة بالمرحلة التحضيرية ومرحلة أقصى انثناء (مرحلة الامتصاص) فضلا عن مرحلة الرمي النهائي ، اذ سجلت أوساطا حسابية بلغت مديات متفاوتة فزاوية الكاحل متراوحة بين (١٠٣.٧٨) درجة لمرحلة أقصى انثناء الى
- (٩٤.٤٤٨) درجة لمرحلة الرمي وبانحراف معياري بلغ (١.٣٠٨) و (٢.٢٤٧) وبالنسبة لزاوية الركبة فتراوح الوسط الحسابي (١٧٦.١٨) درجة لمرحلة الرمي و (١٢٩.١٦) درجة لمرحلة أقصى انثناء وبانحراف معياري بلغ للأولى (١.٥٧٨) وللثانية (٤.٣٨٤) ، اما بالنسبة لزاوية الورك فتراوح الوسط الحسابي بين (١٧٧.١٣) درجة لمرحلة الرمي و (١٣٩.١٦) درجة لمرحلة أقصى انثناء بانحراف معياري بلغ (٠.٩٠٤) للأولى و(٥.٩٣٥) للثانية ، وبخصوص زاوية الكتف فتراوح الوسط الحسابي بين (١٤٨.٣٢) درجة لمرحلة الرمي و
- (٣١.٤٨) درجة للمرحلة التحضيرية وبانحراف معياري بلغ (٠.٦٧٢) و (٠.٦٠٩) على التوالي ، اما ما يخص زاوية المرفق فقد تراوح الوسط الحسابي بين (١٦١.٥٨) درجة لمرحلة الرمي و (٥٨.٤٢) درجة لمرحلة الامتصاص وبانحراف معياري بلغ (٠.٩٠٦) و (٣.٤٨٧) على التوالي ، كما سجلت زاوية ميل الجذع أوساطا حسابية تراوحت بين (٨٧.٩٨) درجة لمرحلة الرمي و (٧٧.٦٨) درجة لمرحلة الامتصاص وبانحراف معياري بلغ (٠.٩)
- و (٣.٢٥٤) ، كذلك فان زاوية الرسغ قد سجلت وسطا حسابيا بلغ

- (١٦٧.٧٦) درجة وبانحراف معياري سجل بـ (٠.٦٢٢) لمرحلة الرمي فضلا عن سرعة انطلاق الكرة بلغ الوسط الحسابي (٥.٦٣٢) وبانحراف معياري سجل بـ (٠.٢٧) ، وبخصوص الجدول (٤) الذي يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء للمتغيرات الكينيتيكيةالمبحوثة اذ بلغ الوسط الحسابي لأعلى قوة مسجلة
- (٧٢٩.٨٤) وبانحراف معياري بلغ (٣١.٦٦) لمرحلة الرمي فضلا عن ان المرحلة التحضيرية ومرحلة الامتصاص سجلت أوساطا حسابية وانحرافات معيارية متقاربة ، كما ان جميع الأوساط الحسابية هي أعلى من الانحرافات المعيارية ولجميع المتغيرات المبحوثة. يتضح من القيم المسجلة على المنحنى ، ان القوة المسجلة في مرحلة الرمي تفوقت على المراحل الأخرى (الدفع الأول ، مرحلة الامتصاص) . وهنا يرى الباحثان ان اتجاه الحركة يكون اقرب من الخط العمودي للجاذبية الأرضية مما يجعل الفعل الميكانيكي للعضلات باتجاه القوة المنتجة أكثر بسبب قرب ذراع الرمي للكرة من لوحة السلة وتكون بذلك قيمة القوة الجاذبية لها تأثير اكبر من المراحل الأخرى كون ان القوة المحصلة يزداد تأثيرها على السطح العمودي للأرض او بمعنى أكثر علمية ان الكرة تمر بمركز ثقل الرامي .

اما قيم معامل الالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكيةوالكينيتيكية كانت تتراوح بين (± ١) ودون التجاوز لهذه الدرجة مما يدل على ان البيانات المسجلة للمتغيرات كافةهي موزعة توزيعا طبيعيا وهي ضمن المديات التي تمكننا من الاستمرار بإجراءات العمل الإحصائي على وفق الشروط العلمية من خلال تحقيق التجانس مما اثبت ملاءمة الاختبار على أفراد العينة وللمراحل الثلاث المبحوثة.

٤- ٢عرض وتحليل العلاقات الارتباطين بين المتغيرات البايوكينماتيكية والمتغيرات الكينيتيكية للمراحل الثلاث المبحوثة لعينة البحث ومناقشتها :

جدول (٥)

يوضح الارتباطات البينية بين المتغيرات المبحوثة كافة بدلالة القوة والزمن للمرحلة التحضيرية

المتغيرات	زاوية الكاحل	زاوية الورك	زاوية الكتف	زاوية المرفق	زاوية ميل الجذع	زاوية الركبة
زاوية الكاحل		٠.٩٦٣	-٠.٣٤٩	-٠.٨٨٤	٠.٩٩٩	٠.٩٣٨
زاوية الورك			-٠.٠٨٥	-٠.٧٢٦	٠.٩٧٥	٠.٨١٠
زاوية الكتف				٠.٧٤٧	-٠.٣٠٦	-٠.٦٥٢
زاوية المرفق					-٠.٨٦٢	-٠.٩٩١
زاوية ميل الجذع						٠.٩٢١
زاوية الركبة						

جدول (٦)

يوضح الارتباطات البينية بين المتغيرات المبحوثة كافة بدلالة القوة والزمن لمرحلة أقصى انثناء (مرحلة الامتصاص)

جدول (٧)

يوضح الارتباطات البينية بين المتغيرات المبحوثة كافة بدلالة القوة والزمن لمرحلة الرمي

المتغيرات	زاوية الكاحل	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الكتف	زاوية المرفق	زاوية الرسغ	زاوية ميل الجذع	سرعة انطلاق الكرة
زاوية الكاحل		٠.٩٧٨	-٠.٣٢٢	-٠.٧٤٢	-٠.٩٨٤	-٠.٧٩٣	٠.٣٩٩	-٠.٩٣٢
زاوية الركبة			-٠.٥١٤	-٠.٨٦٦	-٠.٩٢٤	-٠.٦٤٧	٠.٥٧٤	-٠.٩٨٧
زاوية الورك				٠.٨٧٤	٠.١٤٨	-٠.٣٢٢	-٠.٩٩٨	٠.٦٤٥
زاوية الكتف					٠.٦٠٩	٠.١٧٩	-٠.٩٠٦	٠.٩٣٥
زاوية المرفق						٠.٨٨٩	-٠.٢١٧	٠.٨٥١
زاوية الرسغ							٠.٢٥٤	٠.٥١٧
زاوية ميل الجذع								-٠.٦٩٧
سرعة انطلاق الكرة								

- يتضح من الجداول (٥) و (٦) و (٧) التي تبين معامل الارتباطات البينية للمتغيرات البايوكينماتيكيةالمبحوثة بدلالة المتغيرات الكينيتيكية (القوة والزمن) ، اذ يبين الجدول (٥) والخاص بالمرحلة التحضيرية فقد سجل خمسة عشر ارتباطا بينيا ، سبعة ارتباطات موجبة وثمانية ارتباطات سالبة

بضمنها ارتباطان غير معنويين سجلا قيما اقل من درجة معنوية دلالة الارتباط البالغة (٠.٣٨٨) وتحت مستوى الثقة المحدد بـ (٠.٠٥) ، اما بالنسبة للجدول (٦) الخاص بمرحلة الامتصاص فبلغ عدد الارتباطات خمسة عشر ارتباطا بينيا منها ستة ارتباطات موجبة وتسعة ارتباطات سالبة فضلا عن الارتباط الموجب الأوحد الذي لم يسجل الدلالة المعنوية البالغة (٠.٣٨٨) وتحت مستوى الثقة المحدد

- بـ (٠.٠٥) ، اما فيما يخص الجدول (٧) الخاص بالمرحلة النهائية التي سميت (مرحلة الرمي) الذي يوضح من خلاله وجود ثمانية وعشرين ارتباطا بينيا منها ثلاثة عشر ارتباطا موجبا وخمسة عشر ارتباطا سالبا مع وجود أربعة ارتباطات غير معنوية وزعت بين السالب والموجب مناصفة وسجلت قيما اقل من القيمة الجدولية للدلالة المعنوية الارتباطين البالغة
- (٠.٣٨٨) وتحت مستوى الثقة المحدد

- بـ (٠.٠٥) . ان الزوايا التي حققت ارتباطات معنوية مع بعضها في جميع مراحل الأداء من زوايا (الكاحل ، الركبة ، الورك ، الرسغ ، المرفق ، ميل الجذع) والتي تمثل الأطراف السفلى والعليا ترتبط بالجزء الرئيس للمهارة والذي يبدأ بحركة الدفع للأرض بالقدم وتنتهي بحركة الذراع الرامية للكرة . اذ لابد من الإشارة الا انه كلما زاد طول الخط العمودي للجسم زادة السرعة الحركية من خلال الحركة التحضيرية بتزايد التعجيل الحركي وباتجاه الحركة ويتم نقل السرعة المتولدة من حركة الجسم وبالاتجاه العمودي الى الذراع الرامية ومن ثم الى الأداة (الكرة) لحظة الرمي . وان المتغيرات البايوميكانيكية تعمل على زيادة العزم الذي يزيد من السرعة الزاوية مع تصغير القصور الذاتي قبل رمي الكرة والحصول على التعجيل ألتزايدي والسرعة المناسبة الى إطلاق الكرة مع التأكيد على زيادة المسار ألتعجيلي للأداة بتوافق عضلي عصبي . اما ارتباط زاوية الكتف

بالمتغيرات الأخرى والتي لها ايضا دور كبير في الأداء فهو حالة طبيعية في هذا النوع من التصويب ، حيث يرى الباحثان هنا ان نقل الحركة من جزء الى اخر يتم بتناسق مما تعكس ناحية الجمال ودرجة الكمال في خط سير الحركة وزمانها ومكانها وهذا يتم من خلال الحركات المتداخلة مع بعضها في البناء والنقل الحركي . ويشير في هذا الخصوص (٣ : ٢٥٣) ((ان اهم مايميز الدفع والرمي كأنماط حركية رئيسة هو ان الأطراف المشاركة في الأداء تعمل مع باقي أجزاء الجسم كسلسلة من الوصلات وان الوصلة الأخيرة (الوصلة الأبعد عن المحور الأصلي للجسم) تكون حرة الحركة وتعمل على ترجمة كل ما يحدث في باقي الوصلات من متغيرات كينماتيكية تخدم هدف الحركة)) .

اما بالنسبة لزاوية ميل الجذع فتمثل استثمار قوة الدفع للأرض ورد فعلها بالقوة المماثلة وعن طريق النقل الحركي لهذه القوة من خلال أجزاء الجسم ومفاصله الى الذراع الحاملـــة للكرة عند المد الكامل لتحقيق أفضل أداء للمهارة وعلى وفق الهدف الميكانيكي (التصويب نحو السلة) نظرا لما تتطلبه المهارة من مرحلة الدفع الى مرحلة الرمي من متغيرات بايوميكانيكية مناسبة ، الأمر الذي يتطلب أقصى ارتفاع يصله الجسم وهذا يعود على أهمية الجذع في هذه الحركة الذي يمثل هنا الكتلة الأكبر وهو يتمفصل مع الأطراف الأخرى وكذلك يؤثر في عملية الدفع للأرض وعملية المد للجسم وللذراع الحاملة للكرة في مرحلة الرمي وكذلك يفسر الباحثان علاقة زاوية انطلاق الكرة بالمتغيرات الأخرى على أساس ان هذا المتغير يعد من أهم المتغيرات التي تتحكم بالجسم المقذوف وخاصة اذا ما علمنا بان الكرة أثناء كسر الاتصال لها مع يد الرامي تصبح مقذوف وتخضع لقوانين المقذوفات التي تتحكم بها وان الهدف الميكانيكي للمهارة هي الدقة اي دخول الكرة السلة ، وهذا يتم من خلال السيطرة والتحكم بمقدار زاوية الانطلاق وكذلك ارتباطها بالمتغيرات الأخرى باعتبار ان زاوية انطلاق الكرة تعد إحدى العوامل التي تحدد

خط سير الكرة وهي (السرعة الابتدائية ، زاوية الانطلاق ، ارتفاع المقذوف عند انطلاقة) .

وأخيرا يرى الباحثان ان دقة التصويب تعد الحصيلة النهائية لجميع المتغيرات المرتبطة بالأداة واللاعب في آن واحد . فاذا أراد اللاعب تحقيق دقة جيدة (دخول الكرة في السلة) لابد من زيادة العوامل والمتغيرات المرتبطة بهذا المتغير (دقة ونجاح الكرة) .ولهذا نلاحظ ارتباط المتغيرات بعضها البعض الاخرارتباطا معنويا ولاسيما متغير زاوية انطلاق الكرة كمقذوف (في حالة عدم تساوي مستوى الانطلاق مع مستوى الهدف الميكانيكي ، وهنا يحاول اللاعب زيادة زاوية الانطلاق للكرة عن (٤٥) لتحقيق أفضل دقة في عملية التصويب ، ويشير هنا في هذا الخصوص (٨ : ٣٣٣) (ان الذراع الرامية للكرة لها دور كبير وأساس لتوجيه الكرة نحو السلة وهذا يعتمد اعتمادا رئيسا على الانسجام والتنسيق في النقل الحركي أثناء التصويب في الرمية وبالتالي تكون المحصلة النهائية لهذه الحركة زيادة في الدقة).

ان أي خلل في الإحساس الفراغي يغير من مسار الكرة بالاستطالة او التقصير وهي متجهة نحو السلة وبالتالي يؤثر في النتيجة النهائية اذا ما حاول اللاعب عند أداء المهارة فيجب ان يتخذ زوايا معينة ومناسبة مؤكدة ومثبتة من خلال التمرين الممارس (التثبيت) ، وان حركة الرجلين والذراعين على وفق متطلبات الأداء في التصويب للرمية الحرة تعملان لتحقيق الأداءالأفضل وتسجيل النقاط ، حيث أكد في هذا الخصوص (١ : ٢٢٧) ((اذ أراد اللاعب ان يحقق الأداء الجيد

(نجاح التصويبة) وليس السرعة فانه يقوم بتحريك كل الأجزاء المرتبطة ببعضها معا ، اي يهتم بشكل الأداء الحركي وليس السرعة وهذا ، ويعني ان اهتمامه منصب على النقل الحركي الجيد وتحديد مناسب للإحساس الفراغي لمسار الكرة))

.

كما ان وجود علاقات ارتباطية غير معنوية يفسر من خلال التكنيك الخاطئ لبعض اللاعبين (عينـــة البحث) التـــي لم تؤثر في النتيجـــة النهائية لعملية التقويم وإظهار النموذج (الموديل) للمتغيرات المبحوثة كافة ، وكل على حدة بحسب المراحل الثلاث (المرحلة التحضيرية – مرحلة الامتصاص – مرحلة الرمي) .

٤- ٣ عرض وتحليل عملية استخراج الانموذج (الموديل) للمراحل الثلاث المبحوثة لأفراد عينة البحث ومناقشتها :

بناءا علـــى العرض والتحليل والمناقشة واستنادا الى مـــا تـــم تقديمـــه أصبحت معالم الانموذج (الموديل) لكل المراحل المبحوثةالبايوكينماتيكيةوالكينيتيكية معلومة المعالم والقياسات من خلال اعتماد الباحثين على العلاقات الارتباطية البينية بين كل المتغيرات وقد اختارا منها الارتباطات العالية التي تكررت مع متغيرات أخرى اعتمادا على القياسات والزوايا بدلالة المتغيرات الكينيتيكية المسجلة على وفق المراحل الثلاث المبحوثةلأفراد عينة البحث ، فبالنسبة الى المرحلة التحضيرية ، تلخص النموذج بالقياسات المسجلة بزاوية الكاحل البالغة (١٠٣) درجة وبمساحة سماح (± درجتين) ، اما زاوية الركبة فسجلت في النموذج ما مقداره (١٤٨) درجة وبمساحة سماح (± درجتين) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية الكاحل بلغ (٠.٩٣٨) ، اما زاوية الورك فسجلت في النموذج ما مقداره (١٥٣) درجة وبمساحة سماح (±ثلاث درجات) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية ميل الجذع بلغ (٠.٩٧٥) علما ان مقدار هذه الزاوية سجل

(٧٧) وبمساحة سماح بلغت (±درجتين) ، وبالنسبة لزاوية المرفق فسجلت في النموذج ما مقداره (٦١) درجة وبمساحة سماح (±درجة واحدة) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية الكاحل بلغ (٠.٨٨٤) ومع زاوية الورك (٠.٧٦٢) ومع زاوية الكتف (٠.٧٤٧) ومع زاوية ميل الجذع بلغ (٠.٨٦٢) وسجل ايضا أعلى ارتباط ملحوظ كان مع زاوية الركبة (٠.٩٩١) ، اما فيما يخص زاوية الركبة

فسجلت في النموذج ما مقداره (١٤٨) درجة وبمساحة سماح (±درجتين) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية الكاحل بلغ (٠.٩٣٨) ومع زاوية الورك (٠.٨١) وزاوية الكتف (٠.٦٥٢) وزاوية المرفق (٠.٩٩١) وزاوية ميل الجذع (٠.٩٢١) ، اما بالنسبة لزاوية الكتف فسجلت في النموذج ما مقداره (٣١) درجة وبمساحة سماح (±درجة واحدة) وبمعامل ارتباط متفاوت مع المتغيرات المبحوثة بلغ مع زاوية المرفق (٠.٧٤٧)ومع زاوية الركبة (٠.٦٥٢) ولم تسجل ارتباطا مع زاوية الكاحل وزاوية الورك وزاوية ميل الجذع ايضا ، ويفسر الباحثان ذلك بان زاوية الكتف في هذه المرحلة هي تأخذ الجانب التحضيري وعلى اللاعب فقط الحفاظ على استقرار الكرة قبل البدء بمرحلة الامتصاص التي تكون مكملة ومتممة وناقلة الى المرحلة الثالثة التي تسمى مرحلة الرمي والمهمة في هذا الجزء بالتحديد فضلا عن وجود أخطاء بسيطة في تكنيك بعض اللاعبين مع العلم ان هذه الأخطاء ليست بمهمة او مؤثرة على أداء الحركة بشكل عام اما فيما يخص المرحلة الثانية والمتمثلة بمرحلة أقصى انثناء او تسمى كذلك مرحلة الامتصاص ، اذ سجلت زاوية الكاحل في النموذج ما مقداره (٩٤) درجة وبمساحة سماح (±أربعة درجات) وبمعامل ارتباط جيد مع زاوية الركبة البالغ (٠.٤١١) علما ان هذه الزاوية المرتبط معها سجلت في النموذج ما مقداره (١٢٩) درجة وبمساحة سماح (±ثلاث درجات) وسجلت ايضا زاوية الكاحل ارتباطا مع زاوية الورك وبمعامل بلغ (٠.٥٦٧٨)ومع زاوية الكتف بلغ (٠.٩٩٧) ومع زاوية المرفق بلغ (٠.٦٢٤) ومع زاوية ميل الجذع بلغ (٠.٦١٩) ، اما زاوية الورك فسجلت في النموذج ما مقداره (١٣٩) درجة وبمساحة سماح

(±سبعة درجات) وبمعامل ارتباط عالي مع زاوية الكاحل بلغ (٠.٥٦٧) ومع زاوية الركبة بلغ (٠.٩٨٤) ومع زاوية الكتف بلغ (٠.٥٠٧) ومع زاوية المرفق بلغت (٠.٩٩٨)، اما بالنسبة الى زاوية الكتف فسجلت في النموذج ما مقداره (

٥٨) درجـــة وبمساحـــة سماح (±أربعة درجات) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية ميل الجذع بلغت (٠.٩٨٨) ، وسجلت زاوية المرفقفي النموذج ما مقداره (٥٨) درجة وبمساحة سماح

(± ثلاثة درجات) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية الركبة بلغ (٠.٩٢١) ، اما زاوية ميل الجذع سجلت في النموذج ما مقداره (٧٧) درجة وبمساحة سماح (±أربعة درجات) وبمعامل ارتباط على مع جميع المتغيرات ماعدا زاوية الكتف

اما فيما يخص المرحلة الثالثة المبحوثة التي سميت مرحلة الرمي سجلت فيها زاوية الكاحل في النموذج ما مقداره (١٥٣) درجة وبمساحة سماح (±ثلاث درجات) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية الركبة بلغ (٠.٩٧٨) علما ان الزاوية المرتبط معها سجلت في النموذج ما مقداره (١٧٦) درجة وبمساحة سماح (±ثلاث درجات) ، وايضا بمعامل ارتباط عالي مع زاوية الكتف والمقدر

بـ (٠.٧٤٢) ومع زاوية المرفق بـ (٠.٩٨٤) وزاوية الرسغ (٠.٧٩٣) وزاوية ميل الجذع قدرت بـ (٠.٣٨٨) ومع السرعة بـ (٠.٩٣٢) وكذلك سجلت بارتباط غير معنوي مع زاوية الورك ويفسر الباحثان ذلك بأنها مختلفة في قياسها مقارنة مع المراحل المبحوثة ولنفس المتغير وان المهم هنا هو تغير مركز ثقل الجسم أثناءالأداء الحركي المقاسة فيه هذه الزاوية والذي ينعكس اثر ذلك من خلال تغير زاوية الكاحل واختلاف الخط الشاقولي المار بمركز الثقل الوهمي للجسم ، اما زاوية الورك فسجلت في النموذج مـــا مقداره (١٧٧) درجة وبمساحة سماح (±درجة واحدة) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية ميل الجذع بلغ (٠.٩٩٨) علما ان مقدار زاوية ميل الجذع بلغت (٨٧) وبمساحة سماح سجل بـ (± درجة واحدة) ، وكذلك فان زاوية الورك سجلت ارتباطات عالية مع زاوية الركبـــة بلغت (٠.٥١٤) ومع زاوية الكتف بلغت (٠.٨٧٤) فضلا عن عدم تسجيلها ارتباطا مع زاوية المرفق وزاوية الرسغ والسبب في ذلك كان في مجمل أصل الحركة فعمل

أجزاء الجسم السفلى تختلف عن عمل أجزاءه العليا فعملية نقل الحركة والعزوم والقوة تكون منطلقة من الأجزاء السفلى للجسم من عدم إغفال عملية الانثناءات التي تسبب في النتيجة الى صغر زاوية الركبة اثر ذلك الانثناء والذي تتطلبه الحركة فضلا عن ما يتطلب من خلال انتهاء المرحلة والبدء بالمرحلة اللاحقة للحركة المتمثل بالتهيئة الى المد وانفراج الزوايا نتيجة ذلك المد وتأثيره على نقل الحركة منها الى الجزء الأعلى المتمثل بزاوية الورك وزاوية ميل الجذع ، اما حركة اليد الرامية وارتباط ذلك بزاوية الرسغ ومع المرفق وزاوية الكتف فالعمل مختلف هنا وفق ما تتطلبه عمليات التكنيك وحركات الاستعداد والتهيئ من خلال نهاية الحركة المطلوبة الى عملية رمي الكرة ، كذلك سجلت زاوية الرسغ في النموذج ما مقداره (١٦٧) درجة وبمساحـــة سماح (±درجة واحدة) وبمعامل ارتباط عالي جدا بلغ (٠.٨٨٩)مع زاوية المرفق ومع زاوية الكتف بلغ (٠.٦٠٩) ، كما زاوية المرفق فقد سجلت في النموذج ما مقداره (١٦١) درجة وبمساحة سماح (±درجة واحدة) ، اما زاوية الكتف فسجلت فـي النموذج ما مقداره (١٤٨) درجة وبمساحة سماح (±درجة واحدة) وبمعامل ارتباط عالي جدا مع زاوية المرفق بلغ (٠.٩٠٦) ومع زاوية الورك بلغ (٠.٨٧٤) ومع زاوية الركبة بلغ (٠.٨٦٦) ومع زاوية الكاحل بلغ (٠.٧٤٢) ، وبالنسبة الى متغير سرعة انطلاق الكرة فبلغ مامقداره فـــي النموذج (٥) وبمساحة سماح سجلت بـ (±١.٥) وبمعامـــل ارتباط عالي جدا مع زاوية الكاحل بلـــغ (٠.٩٣٢) ومع زاوية الركبة بلغ (٠.٩٨٧) ومع زاوية الورك التي بلغ الارتباط بها (٠.٦٤٥) ومع زاوية الكتف بلغ (٠.٩٣٥) ومع زاوية المرفق بلغ (٠.٨٥١) ومع زاوية الرسغ بلغ (٠.٥١٧) ومع زاوية ميل الجذع بلغ (٠.٦٩٧) ، اما فيما يخص المتغيرات الكينيتيكية فقد كان النموذج متمثلا بالمرحلة التحضيرية بأقصى قوة مسجلة في مرحلة الدفع الأول وما مقداره (٥٠١) وبمساحة سماح بلغ (±٧٠) وبزمن بلغ (٠.٠٥) وبمساحة سماح بلغ (

±٠.٠٠٦) ،وبالنسبة الى مرحلة أقصى انثناء (مرحلة الامتصاص) فقد بلغت القوة المسجلة في النموذج ما قدر بـ (٥٠٢) وبمساحة سماح سجلت بـ (±٦٠) وبزمن قدره (٠.٠٣٦) وبمساحة سماح بلغ (±٠.٠٠١) ، كما ان عملية الدفع سجلت ما مقداره (٧٢٩) في النموذج للمرحلة الثالثة والتي أطلق عليها مرحلة الرمي وبمساحة سماح بلغت (±٤٠) وبزمن بلغ (٠.٠٩٦) وبمساحة سماح بلغت (±٠.١) ، علما ان عملية الارتباطات سجلت معامل ارتباط عالي جدا مع كافة المتغيرات البايوكينماتيكية كون ارتباط تلك المتغيرات كانت بدلالة المتغيرات الكينيتيكيةالمبحوثة ، وبذلك حقق الباحثان أهداف البحث.

الفصل الخامس

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥- ١ الاستنتاجات :

انطلاقا من أهداف البحث والإجراءات العلمية توصل الباحثان الى ما يأتي :-

١- تشابهت المنحنيات فيما بينها من حيث طبيعة مكوناتها باحتوائها على قمتين : الأولى تمثلت بالدفع الأول (بداية حركة الرمي والدفع بالقدمين) والثانية تمثلت بالدفع النهائي (لحظة الرمي للكرة على السلة) وهي نهاية الحركة تفصل بينهما أوطأ نقطة في مسار المنحنى أطلق عليها مرحلة الامتصاص (القوة السالبة) .

٢- تقسم منحنى (القوة - الزمن) الى مراحل : مرحلة الدفع الأول (القوة الموجبة الأولى) ، مرحلة الامتصاص (القوة السالبة) ، مرحلة الدفع النهائي (القوة الموجبة الثانية) يعطي توضيحا اشمل وأوسع لخصائص ومتطلبات الأداء الفني لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة وعلاقة كل من هذه المراحل بالأخرى وكذلك في دقة الرمية .

٣- اختلاف خصائص المنحنيات فيما بينها من حيث توزيع القوة المسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها على طول مراحل الأداء الفني لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة .

٤- تتغير قيم القوة المسجلة على المنحنى مع استمرار الحركة وبحقب زمنية قصيرة جدا (لحظية) ، حيث تمثلت قيم القوة المسجلة على المنحنى أقصاها في مرحلة الدفع النهائي (القوة الموجبة الثانية) اي مرحلة الرمي ، اما قيم القوة المسجلة على المنحنى في مرحلة الدفع الأول (القوة الموجبة الأولى) كانت قليلة نسبيا .

٥- هناك انسيابية واضحة في جميع محاولات أداء مهارة الرمية الحرة لأفراد عينة البحث من حيث توزيع القوة المسجلة على المنحنى وبحسب مكونات وخصائص المنحنيات ، ولا يوجد هناك تقطع او توقف في مراحل الأداء.

٦- ان دراسة قيم القوة المسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها والمؤثرة في خصائص المنحنى دون علاقتها بالمتغيرات البايوكينماتيكية المرافقة لها يوصلنا الى تقويم غير موضوعي لمستوى الأداء الفني لمهارة الرمية الحرة بكرة السلة ومكامن أخطائه ، وعلى أساس ذلك كانت نتائج علاقة الارتباط بين المتغيرات الوصفية مع بعضها في مراحل الأداء وعلاقتها مع خصائص المنحنى كالأتي :-

أ- ان لزاوية الكاحل ، الورك ، الركبة ، المرفق ، ميل الجذع أهمية في المرحلة التحضيرية لحركة الرمية الحرة بكرة السلة ، لان عملية الثني والمد البسيطين للركبة والورك دليل دفع الجسم الأولي للأرض والحصول على القوة الابتدائية وكذلك لهما الدور الكبير في نقل الحركـــة (القوة) من وضع التحضير

(بداية الحصول على القوة من رد فعل الأرض) الى الدفع النهائي مرحلة الرمي للكرة على السلة .

ب- هناك ارتباط معنوي بين اغلب المتغيرات الكينماتيكية وخصائص منحنى

(القوة - الزمن) في مرحلة الرمي (الدفع النهائي) .

ج- ان لزاوية ميل الجذع دور مهم وكبير في عملية نقل القوة من المرحلة التحضيرية (القوة الموجبة الأولى) الى المرحلة النهائية (القوة الموجبة الثانية)

د- كذلك لزاوية مرفق الذراع الرامية للكرة أهمية تعبر من خلال امتدادها الكامل الذي يشير الى طول السرعة الخطية عند نهاية الذراع والجسم الذي يتحرك على نصف قطر كبير تكون له الأفضلية من الجسم الذي يتحرك على نهاية نصف قطر قصير .

٧- قرب زاوية انطلاق الكرة الى زاوية (٤٥) وسرعة انطلاق مناسبة تؤدي الى التصويب ونجاح الكرة في السلة وكسب نقاط الرمية .

٨- أفضل قيم لمتغيرات الأداء وحسب مراحل تمثلت في الموديل الذي كانت قيمه كما يلي :-

أ- المرحلة التحضيرية :

- زاوية الكاحل محصورة بين(١٠١ الى ١٠٥) درجة .
- زاوية الركبة محصورة بين (١٤٦ الى ١٥٠) درجة .
- زاوية الورك محصورة بين (١٥٠ الى ١٥٦) درجة .
- زاوية ميل الجسم محصورة بين (٧٥ الى ٧٩) درجة .
- زاوية المرفق محصورة بين (٦٠ الى ٦٢) درجة .
- زاوية الكتف محصورة بين (٣٠ الى ٣٢) درجة .

ب- مرحلة الامتصاص :

- زاوية الكاحل محصورة بين (٩٠ الى ٩٨) درجة .
- زاوية الركبة محصورة بين (١٢٦ الى ١٣٢) درجة .
- زاوية الورك محصورة بين (١٣٢ الى ١٤٦) درجة .
- زاوية الكتف محصورة بين (٥٤ الى ٦٢) درجة .

- زاوية ميل الجذع محصورة بين (٥٥ الى ٦١) درجة .

ج- مرحلة الرمي :

- زاوية الكاحل محصورة بين (١٥٠ الى ١٥٦) درجة .
-زاوية الركبة محصورة بين (١٧٣ الى ١٧٩) درجة .
- زاوية الورك محصورة بين (١٧٦ الى ١٧٨) درجة .
- زاوية ميل الجذع محصورة بين (٨٦ الى ٨٨) درجة .
- زاوية الرسغ محصورة بين (١٦٦ الى ١٦٨) درجة .
- زاوية المرفق محصورة بين ١٦٠ الى ١٦٢) درجة .
- زاوية الكتف محصورة بين (١٤٧ الى ١٤٩) درجة .
- سرعة انطلاق الكرة محصورة بين (٣.٥ الى ٦.٥) .

٩- ان انجاز حركة الرمي (نجاح الكرة في إصابة السلة) يتحقق من التوافق والتناسق والترتيب لمراحل أداء المهارة ، لان الرمي او اي مهارة تستخدم السلسلة الكينماتيكية المفتوحة تعتمد على التوافق بين حركات الأطراف داخل هذه السلسة ، فيلاحظ التأثير المباشر لحركة الجذع في حزام الكتف وبالتالي الى ذراع الرمي ، وهذا كان واضحا من خلال انسيابية الحركة لجميع أفراد عينة البحث .

٥- ٢ التوصيات

في ضوء الدراسة التي قام بها الباحثان ، واعتمادا على ما أسفرت عنه التجربة الرئيسة من النتائج المتحققة وما توصلا إليه من استنتاجات علمية ، تم وضع بعض التوصيات التي يأملا من خلالها الاستفادة قدر الإمكان في سبيل الوصول بلاعبي كرة السلة الى المستوى المطلوب من حيث الأداء في مهارات الرمية الحرة وهي كالأتي :

١- زيادة في ثني ومد الركبتين في المرحلة التحضيرية لحركة الرمية الحرة شرط ان يكون هناك توافق بين عمليتي الثني والمد للركبتين من جهة ومراحل الأداءالأخرى كالنقل الحركي من القدمين الى الجذع والى الذراع الرامية بعد مد الجسم كاملا .

٢- ضرورة التركيز على المتغيرات الكينماتيكية المرتبطة بدقة الرمية (نجاح الكرة في إصابة السلة) من دفع القدمين في المرحلة التحضيرية الى مرحلة المد الكامل للجسم والرمي للكرة في المرحلة النهائية .

٣- ضرورة تركيز المدربين خلال الوحدات التدريبية ولجميع الفئات على أداء مهارة الرمية الحرة لان نجاحها يعني تسجيل النقاط وزيادة في رصيد الفريق لكسب الفوز .

٤- ضرورة الاستعانة بمنصة قياس القوة في البحوث العلمية التي تعنى بدراسة جميع مهارات كرة السلة والألعابالأخرى لما تعكسه من أهمية في تعرف استخدام القوة وقيمها المطلوبة في الحركات الرياضية .

٥- ضرورة إجراء دراسات مشابهة لمهارات أخرى ولفئات عمرية مختلفة لتطوير مهارة لاعبي كرة السلة ولاسيما مهارات التصويب بأنواعها .

المصادر

المصادر العربية :

١- حمدي احمد علي : التدريب الرياضي ، المنهل للطباعة والنشر ، القاهرة ، ٢٠٠٩ م .

٢- خالد نجم : العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية والتصويب المحتسب بثلاث نقاط بكرة السلة ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ،جامعة بغداد ، ١٩٩٧م .

٣- طلحة حسام الدين : البايوميكانيك الأسس النظرية والتطبيقية ، دار الفكر العربي للطباعة ، القاهرة ، ١٩٩٣ م .

٤- علي سلوم جواد و مازن حسن جاسم : الإحصاء وتطبيقاته في المجال الرياضي باستخدام برنامج SPSS ، مطبعة الغري الحديثة ، النجف الاشرف ، ٢٠٠٨ م .

٥- علي سلوم جواد ومازن حسن جاسم : البحث العلمي (أساسيات ومناهج تصميم التجارب واختبار الفرضيات) ، مطبعة الضياء ، النجف الاشرف ، ٢٠١١ م .

٦- قاسم حسن حسين وإيمان شاكر : مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، دار الفكر العربي للطباعة ، عمان ، ١٩٩٨ م .

٧- كورت ماينل : التعلم الحركي ، ترجمة عبد علي نصيف ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٠ م .

٨- نجاح مهدي شلش وريسان خريبط : التحليل الحركي ، الدار العلمية للنشر والطباعـــة ، عمان ، ٢٠٠٢ م .

٩- وجيه محجوب جاسم : علم الحركة (التعلم الحركي) ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٨٥ م .

المصادر الأجنبية :

١٠- OardrichGailoed , Erinrich ; Winning Basketball Chicago center parry book : p ١٥ .

والله اعلم