# الخصائص البيوديناميكية للدفع خلال أداء التصويبة الثلاثية من الوثب للاعبي كرة السلة

د. آمال جابر متولي*

## مشكلة البحث وأهمية

أن جسم الإنسان كجهاز حركي يتصف بخصائص ميكانيكية بيولوجية تحتم علينا وضعها موضع الاعتبار عند دراسة ميكانيكية الحركة لأي نشاط رياضي ويعنى هذا عند إيجاد المستوى الخصائصى للتكنيك الأنسب لأي نوع من النشاط الرياضي يجب أن يعكس هذا المنحى الاستخدام الأنسب للقواعد الميكانيكية وفقا لاستعدادات الخواص البيولوجية الموجودة في الجهاز الحركي للإنسان ولذا فمن أهم مشكلات الأداء الحركي في المجال الرياضي كيف يمكن لكل من المدرب واللاعب الاستفادة من تلك الخواص وتوظيفها بما يتلاءم مع طبيعة الحركة الرياضية لرفع مستوى الأداء المهارى .

ويشير كمال عبد الحميد عن جيرد هوخوث (١٩٨٧) أن المنحنى الخصائصى للأداء الأمثل لأي نشاط رياضي يعكس الاستخدام الأمثل للقوانين والقواعد الميكانيكية على أساس شروط الميكانيكا الحيوية ولذلك يمكن صياغة تلك المبادئ والأسس العامة للأداء الأمثل على أساس المنحنيات الخصائصية ( ٦ - ٣١٥)

وتعد كرة السلة في كثير من دول العالم من الألعاب الشعبية ، بل تعتبر المنافس الأول لكرة القدم من حيث اجتذاب اكبر عدد من اللاعبين والمشاهدين وذلك لسما تتميز به اللعبة من إيقاع سريع ،ومناورات مستمرة متواصلة بين الهجوم والدفاع طيلة شوطي المباراة .

ويذكر كل من احمد أمين، وعبد العزيز سلامة ١٩٨٠ " أن إتقان اللاعب للمهارات الهجومية على وجه الخصوص هو إتاحة الفرصة له للوصول بالكرة إلى المكان المناسب الذي يستطيع أن يصوب بسهولة بهدف إصابة سلة الفريق المنافس اكبر عدد من المرات وهذا يتطلب من اللاعب إيجاد التصويب بجميع انواعة ،لذا يعتبر التصويب من اكثر المهارات الأساسية التي تشغل بال المدربين واللاعبين على السواء فبدون إجادة التصويب يصبح أداء جميع المهارات الأساسية باللعبة بدون فائدة حقيقية ( ١- ١٩٢.١٧١ )

كما ان التطور الهائل فى الخطط الدفاعية وزيادة أطوال اللاعبين وارتفاع مستوى المهارات الدفاعية اصبح اختراق منطقة السلة للتصويب أمر صعب لذا كان لابد من إتقان اللاعبين للتصويب من خارج منطقة الرمية الحرة المحسوبة بثلاث نقاط

فيذكر المدرب الشيربوبي نايت ( ١٩٨٨م ) انه قد غير من خطط اللعب بعد ذلك لتلاءم مع التصويب الثلاثي وخصوصا وانه يمتلك في فريقه هدافين للتصويب الثلاثي جيدين ( ١٩-٢٧)

---

* أستاذ مساعد/ قسم طرق التدريس والتدريب والتربية العملية

ومن خلال متابعة المباريات لدورة سيدنى ٢٠٠٠م لاحظت الباحثة إجادة اللاعبين في التصويب من بعد أي المحتسبة بثلاث نقاط وان الفريق الذي يجيد لاعبيه التصويب الثلاثية لدية فرصة اكبر للفوز في المباراة ويؤكد على هذا دراسة محمود عامر ١٩٩٢ م التي كانت تبحث دقة وفاعلية التصويب للفريق القومي المصري لكرة السلة ومقارنته بالفرق القومية المشاركين فى البطولة حيث تتميز فرق المقدمة (انجولا – مصر – السنغال ) بارتفاع درجة فاعلية التصويب البعيد الأمر الذي يدعونا لمواكبة هذا التقدم ( ١٦ ) كما اشارت نتائج الدراسة التى قام بها شعبان ابراهيم ١٩٩٢م والتى اجريت على الفريق القومي المصري فى بطولة العالم ١٩٩٠ م انخفاض مستوى التصويب الثلاثي حيث حققت اقل نسبة نجاح (٢٦ %) وكان ذلك من أهم الأسباب التي آدت إلى انخفاض مستوى الفريق ( ٨ ) من خلال تحليل نتائج الفرق القومية على كافة المستويات في السنوات الأخيرة نجد أنها نتائج متواضعة ففي بطولة أفريقيا للرجال ١٩٩٦م والمؤهلة لكأس العالم حصلنا على المركز الرابع وفى بطولة أفريقيا ١٩٩٧م والمؤهلة لدورة سيدنى الأولمبية حصلنا على المركز الثالث ولم ننل شرف المشاركة في البطولتين ممثلين للقارة الأفريقية وبالنسبة لمنتخب السيدات فلسنا على خريطة المنافسة الأفريقية على الإطلاق ،وبالنسبة لنتائج الناشئين حصلنا على المركز الثاني في البطولة الإفريقية على الإطلاق

وبالنسبة لنتائج منتخب الناشئين حصلنا على المركز الثاني في البطولة الإفريقية الثانية في الإسكندرية ١٩٩٨م وتأهلنا إلى كأس العالم وحصلنا على المركز الثالث عشر وتشيرهذة النتائج عن تدنى مستوى الفرق المصرية لهذا النوع من التصويب وهذا الأمر يجب أن يثير اهتمام كل من المدرب واللاعب ليواكب هذا التطور السريع فى اللعبة الأمر الذي دفع الباحثة إلى الاهتمام بدراسة الخصائص الديناميكية للتصويب الثلاثي حتى يمكن تحديد تلك الأسس والقوانين الفعالة لنجاح التصويب قيد البحث من خلال التحليل الحركي ونقلها لكل من المدرب واللاعب بصورة مبسطة تمكنهم من الارتقاء بالأداء المهارى .

وعند تحليل مهارة التصويب الثلاثى فنجد ان هناك نوعين من الدفع احدهما يتم اثناء الحركة التمهيدية ( اعمق ثنى للركبتين ) وهذا يسمي بدفع الايقاف والدفع الاخر يتم اثناء مد الكبتين ويعرف بدفع العجلة ومن خلال التجارب العديدة أمكن تحديد النسبة بين كل من الدفعين وهى تتراوح فى الوثب لاعلى من الوقوف من ١٥% الى ٤٥% ( ١١- ٢٢٧ )

ويستلزم عند دراسة الخصائص البيوميكانيكية للمهارة الرياضية تحليل الأداء الحركي لهذه المهارة لتحديد المدلولات التالية :

١. تعين منحنى القوة المؤثرة على مركز ثقل اللاعب كدالة فى الزمن من خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث
٢. تعين منحنى دفوع القوى المؤثرة على مركز ثقل كتلة اللاعب كدالة للزمن خلال مراحل الأداء للمهارة قيد الدراسة

والآن يهمنا أن نعرف ما إذا كان لطريقة سير منحنى القوة بعد ذلك اى تأثير على النتيجة النهائية ،فحسب قوانين الميكانيكا الحيوية نعلم اننا نحقق اكبر نجاح ممكن اذا اتخذت قوى العضلات قيمة

مطلقة ثابتة أثناء فترة العجلة ولكن دلت التجارب والخبرة العملية ان ذلك لا يمكـــن تحقيقـــة وان العضلات تصل الى قيمة مطلقة لفترة صغيرة جدا ولاتثبت عندها والواقع ان توزيع القوة العضليـــة على مسافة العجلة لم يكون لة تأثير اذا كان متوسط القوة ثابت فى الحالتين واذا كانت مسافة العجلة ثابتة فى الحالتين لان الشغل الناتج يكون ثابت طبقا للمعادلة التالية :

ق×ف = ط٢-ط١ = ١/٢ك ( ع٢-ع١ ) ( ١٠ -٢٢١ )

وحيث ان دفع اى قوة لجسم ما خلال فترة زمنية يساوى التغير الناشيء فى كمية حركة الجسم خلال هذة الفترة ( ٧ – ٢٤٢ ) فان انتقال الدفع لة أهمية خاصة فى الحركة البشرية وخاصة فى الحركـات الرياضية ، وبما أن الدفع هو تصادم جسم متحرك بجسم أخر ثابت او متحرك فانه يحدث نتيجة لذلك ضغطا بين الجسمين وينتج تغير فى السرعة وتسمى هذه القوة بالدفع وفية ينتقل الدفع مـــن كتلـة الجسم إلى الأداة كما فى التصويب على الهدف في كرة السلة ( ١١ – ٨٩ )كما انه أثنـــاء الارتقاء فى التصويب يدفع اللاعب الأرض ويسبب رد فعل مساوي له فى القوة ومضاد له فى الاتجـاه ولكن لاختلاف الحجم فإن الأرض لا تتحرك من تحت قدم اللاعب ولكن اللاعب هو الذي يتحـرك وذلك حسب زاوية الارتقاء وقوة دفع اللاعب للأرض ( ١١- ) ويذكر عادل عبد البصير١٩٩٨م " انة من اجل توجيه تأثير جميع القوى المؤثرة على الكرة فى اتجاه حلقة البحث يتطلب حركة استدارة قليلة تحدث للكتفين الى اليسار حول المحور الرأسى فى المرحلة النهائية قبل لحظة ترك الكرة لليد وهذة الحركة تضع عيتى اللاعب ،وكتفة الايمن وكوعة ورسغة ،وكذلك الكرة فى اتجاة واحد مـع حلقـة السلة "( ١١ – ٣٤٠)ويضيف عادل عبد البصير ١٩٩٨م فى هذا الصدد عن اختلاف نسبة مساهمة الرجلين فى القوى المؤثرة على الكرة باختلاف قوى اللاعب نفسة وكذلك مسافة التصويـب فمثلا بالنسبة للاعب الناشيء تعتبر حركات الرجلين اساسية وضرورية حيث المـــدى و القـوى للذراع لانجاز او اتمام التصوية خاصا اذا كانت من مسافة كبيرة بينما الامر يختلف بالنسبة للاعـب القوى حيث تكون مشاركة الرجلين اقل وقوة الذراعين والكتفين هى الاساس ( ٢١ –٢٢٦)

كما أشار عادل عبد البصير عن ماير Maye ١٩٧٧م ان أنواع الوثبات المستخدمة فى التصويـب يختلف باختلاف حجم المصوب ومسافة التصويب فالشخص الضئيل الذى يصوب من احد اركـان الملعب او بعيدا عن السلة يحتاج للحركة السريعة لانجاز التصوية ( ١٠- ١٢٠،٨٨)

الدراسات المرتبطة :

وقد تناولت العديد من الدراسات المهارة قيد الدراسة بالبحث من جوانب متعددة فقد قامت بعض الدارسات بوضع الخطط التدريبية للتصويب الثلاثي بهدف رفع كفاءة الأداء منها دراســة هــى – جيونز ١٩٧٢م وعنوانها اثر التدريب بالأثقال على دقة التصويب بالوثب فى كرة السلة وقد أسفرت النتائج أن التدريب بالأثقال له تأثير مباشر على زيادة قوة انقباض الأصابع والذي بالتالي حسن مـــن أداء التصويب من بعيد كما قامت فاطمة عبد المقصود ١٩٩٠م بدراسة عنوانها اثر تنمية القدرة على مهارة التصويب من خارج قوس ٦,٢٥م على لاعبات كرة السلة وعددهم ١٥ لاعبة تحت ١٧ سنة من نادى هليوليدو وبعد تطبيق البرنامج المقترح أسفرت النتائج ان للبرنامج التدريبى لتنمية القـــدرة

تأثير ايجابى على فاعلية مهارة التصويب الثلاثى ويتفق هذا مع نتائج الدراسة التى قام بها كل من عماد الدين نوفل ومحمد عبد الرحيم ١٩٩٢ ان القوة المميزة بالسرعة لها تأثير ايجابى على محددات التصوية الثلاثى وتحسين دقة الاداء .

ودراسات أخرى تناولت الجوانب البيوميكانيكية للتصويبة الثلاثى منها دراسة هاميلتن تيلوب HameltonTiolop ١٩٧٠م تحليل ميكانيكى لمقارنة اداء تصويبتين للاعبى كرة السلة باستخدام التصوير التلفزيونى وقد قام بحساب السر عات الزاوية والعجلات التزايدية والتناقصية لكل اجزاء الجسم واستخراج عزم القوة وقد أسفرت النتائج ان فى المسافات البعيدة يتم تحرير الكرة قبل بلوغ اقصى ارتفاع للوثب كما أسفرت النتائج أيضا عن زيادة مقدار العجلة وعزم القوة عند التصويب من مسافة ١٥ قدم بما يتناسب لاعطاء اكبر سرعة انطلاق للكرة بمقارنتها بالتصويب من مسافة ٨قدم وقد قام احمد كامل حسين بدراسة عن علاقة الصفات البدنية الخاصة وبعض القياسات الجسمية والبيوميكانيكية بنسبة التهديف فى التصويب بالوثب من منطقة الثلاث نقاط لكرة السلة وقد استخدم الباحث المنهج المسحى على عين قوامها ١٨ لاعب واستخدم التصوير السينيمائى والتحايل الكنيماتوجرافى فى حساب متغيرات الدراسة وكان من أهم النتائج التى توصل إليها أن القدرة العضلية للذراعين والرجلين والسرعة من العناصر التى يجب أن تتوافر فى لاعب كرة السلة وان بعض اطوال اجزاء الجسم كطول الجذع والذراع والقدم هامة وان أطوال أجزاء الطرف العلوى لها دور اساسى فى ارتفاع نسبة التهديف وفى دراسة ايليوت .ب.وهويت Elliot,B,C.White ١٩٩٢م بعنوان التحليل الكنيماتيكى والكيناتيكى للتصويب من الوثب بنقطتين وثلاث نقاط للاعبات كرة السلة اجريت هذة الدراسة على عدد ١٠ لاعبات من المستويات العالية للاناث والتصويب من مسافة ٤,٢٥م (نقطتين ) وعند مسافة ٦,٢٥م(ثلاث نقاط) واستخدام كاميرا ذات سرعات عالية قدرها ١٠٠Hz كما استخدم الForce plat form وقد اسفرت النتائج ان الكرة تترك يد اللاعب قبل الوصول الى اقصى ارتفاع اثناء التصويب من مسافة ٦,٢٥م كما اسفرت النتائج ايضا ان سرعة انطلاق الكرة اثناء التصويبة المحسوبة بثلاث نقاط اعلى منها من التصوية المحسوبة بنقطتين وان الازاحة الزاوية لكل من مفصلى الكتف ورسغ اليد تزداد اثناء اداء التصويبة 3Pبمقارنتها بالتصويبة 2P اما الإزاحة الأفقية لحظة ترك الارض تزيد اثناء اداء التصوية 3Pعنها من التصويب 2Pاما الإزاحة الأفقية لقوة رد فعل الارض تقل بمعدل ٠,٥من وزن الجسم (BW) للتصويب 2pالى ٠,٣(BW)للتصويب من 3p

وفى دراسة اخرى لاليت .ب. Elliot,B, ١٩٩٢ مقارنة كنيماتيكية بين السيدات والرجال أثناء التصويب بنقطتين وثلاث نقاط من الوثب للاعبى كرة السلة تم اختيار ٢لاعبين من الرجال فريق (NBL)ومن الفريق القومى الاسترالى وافضل ٥ لاعبات من السيدات فريق (NBL)قام بتصوير اللاعبين بواسطة كاميرا ذات سرعة عالية 100Hzوثبت الكاميرا عموديا للتصويب من الوثب عند مسافة ٤,٢٥م, ٥,٢٥م, ٦,٢٥م تم تحليل التصويبات الناجحة حتى يمكن التعرف على الخصائص الكنيماتيكية لحركة الرمي عند كل مسافة وقد أسفرت النتائج عن عدم وجود فروق معنوية فى زوايا

المفاصل للمحاولات الناجحة فى المسافات المختلفة كما تشير النتائج ان اللاعبين الرجال حدث تغير كبير فى نسبة الإزاحة العمودية لنقطة الحوض فى المسافات المختلفة لنقطة الحوض مقارنتا بالسيدات وقد زاد متوسط الإزاحة العمودية لنقطة الحوض بفارق معنوي عند الرجال إلى ٨٨,٤ومتوسط الإزاحة العمودية لنقطة الحوض عند السيدات إلى ٧٧,٢ عند مسافة ٦,٢٥م كما أن الإزاحة الأفقية لنقطة الحوض أثناء الوثب تزداد كلما زادت المسافة عن السلة والزيادة كانت اكثر للسيدات عن الرجال فى جميع المسافات المختلفة .

كما قامت آمال جابر ٢٠٠٠م بدراسة بعنوان مساهمة بعض المتغيرات الديناميكية والقياسات الانثروبومترية للتصويبة الثلاثية من الوثب للاعبى كرة السلة واجريت الدراسة على عينة قوامها ١٠ لاعبين من لاعبى تحت ١٩ وتحت ١٧ سنة فى كرة السلة وتم جمع البيانات من خلال التصوير التليفزيوني والتحليل باستخدام جهاز الكمبيوتر برنامج **Winanalysis**وقد أسفرت النتائج ان المركبة الافقية للقوة اكثر المتغيرات مساهمة فى دقة التصويب وكانت نسبة مساهمتها ٧٧% كما أسفرت ايضا ان اكثر القياسات الاثروبومترية مساهمة هي طول الساعد والطول الكلى بنسبة ٧٨%.

وبتحليل تلك الدراسات نجد انها تناولتها من الجوانب الذنية والجسمية والكنيماتيكية الا ان الدراسة الحالية تهتم بالخصائص الديناميكية لمنحنى القوة –والزمن ( الدفع ) ومعرفة مدى تأثير القوة خلال مراحل اداء المهارة حتى يمكن توظيف القوى المبذولة فى الاتجاه المناسب لتحقيق الواجب الحركى والذى لم تتناولة اى من الدراسات السابق الامر الذى يدعو الى اجراء مثل هذة الدراسة للوقوف على اهم الخصائص الديناميكية وتأثير القوى على التكنيك لتزيد من فرصة احراز الهدف اثناء اداء التصويبة الثلاثية لذا تهدف هذه الدراسة الى :

التعرف على أهم خصائص المتغيرات الديناميكية للدفع خلال أداء التصويبة الثلاثية من الوثب لدى لاعبى كرة السلة .

تساؤلات الدراسة :

- ماهى الخصائص البيوديناميكية لمنحنى القوة – والزمن خلال مراحل اداء التصويبة الثلاثية من الوثب بين اللاعبي كرة السلة عينة الدراسة ؟
- ما هى الخصائص البيوميكانيكية لمنحنى الدفع – والزمن خلال مراحل أداء التصويبة الثلاثية من الوثب بين لاعبى كرة السلة عينة الدراسة؟

إجراءات الدراسة

منهج البحث: المنهج الوصفى التحليلى

عينة البحث تم اختيار عدد ٥ لاعبين من لاعبى كرة السلة تحت ١٩ سنة وتحت ١٧ سنة بالطريقة العمدية الذين يجيدون مهارة التصويب من مسافة ٦,٢٥م من السلة ( المحسوبة بثلاث نقاط ) والمشاركون فى عدد لا يقل عن ٥ مباريات دورية مع استبعاد اللاعب الأعسر وكانت مواصفات العينة وفقا للجدول التالى :

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والأقصى لمتغيرات السن, الطول , العمر التدريبي لأفراد عينة الدراسة ( ن=٥)

| رقم اللاعب | السن(بالسنة) | الوزن(كم) | الطول(سم) | العمر التدريبي(بالسنة) |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ١٨ | ٨٢ | ١٨٠ | ٧ |
| ٢ | ١٩ | ٨١ | ١٨٨ | ٨ |
| ٣ | ١٩ | ٨٠ | ١٨٥ | ٨ |
| ٤ | ١٩ | ٨٥ | ١٧٥ | ٥ |
| ٥ | ١٧ | ٨٥ | ١٧٥ | ٥ |
| س | ١٨,٤ | ٧٤,٤ | ١٨١,٦ | ٦,٨ |
| ع | ٨٩. | ٩,٠٧ | | ١,٣٠ |
| الحد الأدنى | ١٧ | ٦٤ | ١٧٥ | ٥ |
| الحد الأقصى | ١٩ | ٨٢ | ١٨٠ | ٨ |

المجال الجغرافى : الصالة المفتوحة لكرة السلة بمركز شباب سموحة الرياضى

المجال الزمنى: الاحد الموافق ٢٠/٨/٢٠٠٠م

الدراسة الاستطلاعية : الهدف منها :

١. تحديد نسبة أداء التصويبة الثلاثية فى المباريات للفرق القومية

٢. التأكد من سلامة الة التصوير واعداد المكان وتجهيز ادوات التصوير واختيار العينة

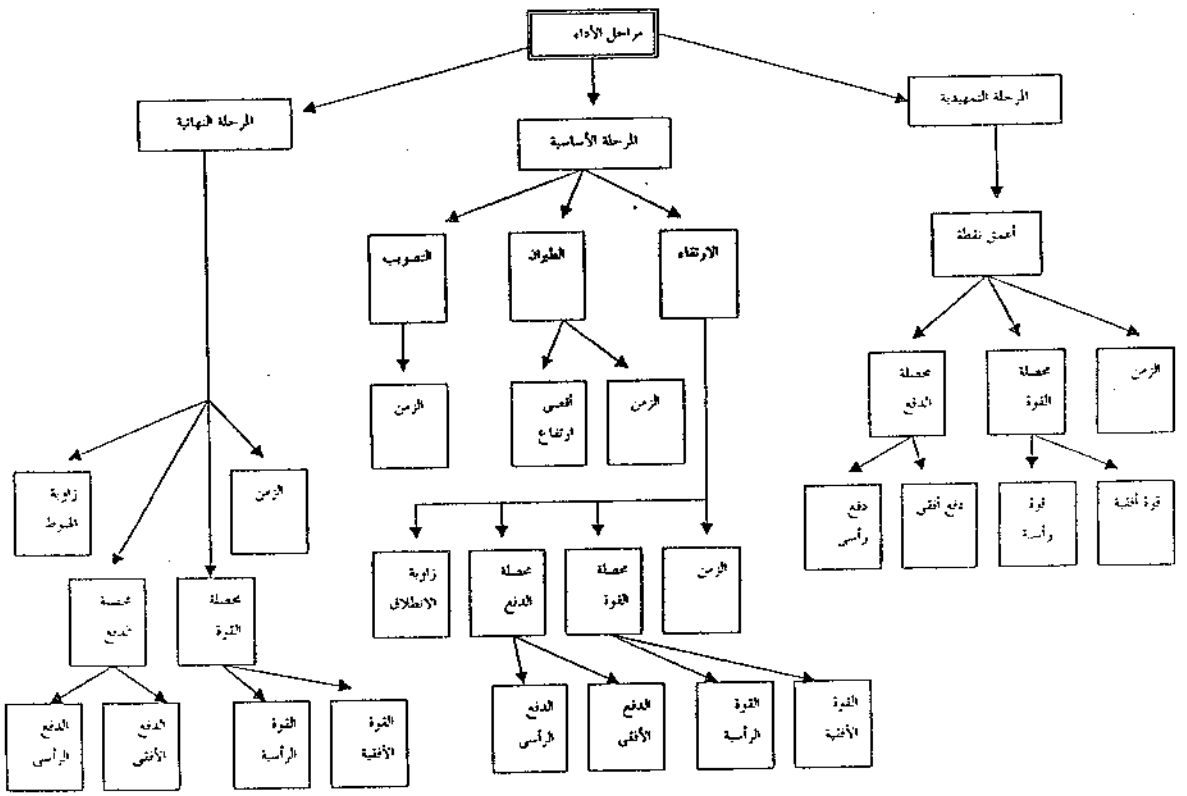
٣. تحديد اهم البارامترات البيوميكانيكية التى سوف يتم تحليلها

ادوات جمع البيانات:

- تحليل للمباريات الاولمبية فى الفترة ١٩٩٥- ١٩٩٩
- مسح للدراسات والابحاث السابقة فى مجال التخصص
- مسح للمراجع العربية والاجنبية التخصصية للمهارة قيد الدراسة

وقد اسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية على :

- حققت التصويبة الثلاثية اقل نسبة نجاح ٢٦% للفريق القومى المصرى وكان اقل معدل فى عدد التصويبة الثلاثية
- كما تم تحديد اهم البارامترات البيوميكانيكية التى تخضع للتحليل والمعالجة وفقا للنموذج التالى :




النموذج التخطيطى للمتغيرات الديناميكية للتصويبة الثلاثية من الوثب لكرة السلة

جمع بيانات الدراسة الأساسية :

تم جمع بيانات الدراسة الأساسية من خلال التصوير التلفزيوني والتحليل الكينماتوجرافي وقد راعى أثناء التصوير أن تكون الكاميرا عمودية على مجال التصوير فكان بعد الكاميرا ٤,٦م بارتفاع ١,١م عن سطح الأرض كما تم تصوير لوحة طولها (٢,٣٠م) ووضعها فى مجال التصوير لحساب مقياس الرسم ثم أجراء التصوير على أن يقوم كل لاعب بالتصويب المباشر على السلة من خارج منطقة الرمية الحرة ( التصويبة المحسوبة بثلاث نقاط ) من زاوية ٩٠ إعطاء كل لاعبة ٥ محاولات على ان تحلل المحاولة الناجحة والأفضل للتحليل من خلال الكمبيوتر

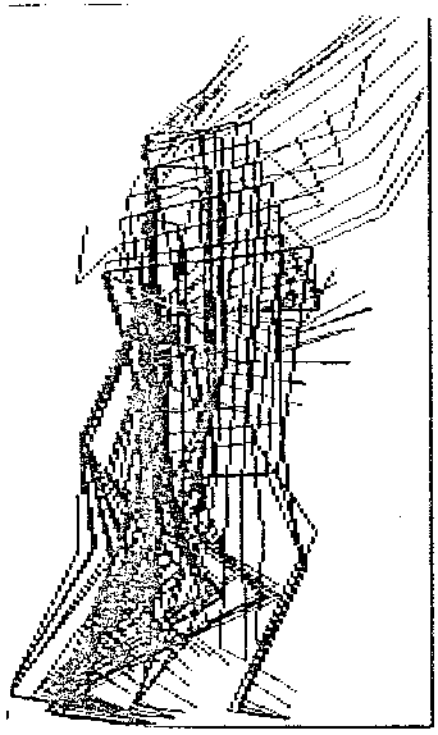
التحليل الكينماتوجرافي

تم عرض الشريط داخل الكمبيوتر لتحديد انسب المحاولات من حيث امكانية تحليلها باستخدام جهاز الكمبيوتر ( )compagبرنامج Winanalysis بواسطة نسب واوزان Bernsteinعدد كادرات كاميرا الفيديو ٢٥ كادر وتم تحليل المهارة قيد الدراسة بعد تحديد بداية ونهاية كل مرحلة وعدد الكادرات التى تحلل وتسمى هذه المرحلة بنقل الصور Graphثم تأتى المرحلة التالية وهى تحديد النقاط التشريحية Digitis ثم بعد ذلك مرحلة تزامن الحركة Transformثم تأتى مرحلة الفلترة Smoothingلتهذيب المنحنيات لجميع المفاصل بالاضافة الى مركز الثقل للجسم وقد تم استخراج البيانات التالية:

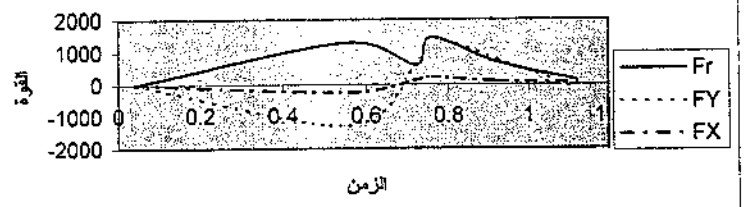
١. الصور المتابعة لاداء اللاعب لمهارة التصويبة الثلاثية من الوثب للاعبي عينة الدراسة
٢. زمن كل مرحلة من مراحل المهارة قيد الدراسة
٣. المركبة الأفقية لقوة مركز ثقل اللاعب خلال أداء مراحل المهارة قيد الدراسة
٤. المركبة العمودية لقوة مركز ثقل اللاعب خلال أداء مراحل المهارة قيد الدراسة
٥. محصلة قوة مركز ثقل اللاعب خلال أداء مراحل المهارة قيد الدراسة
٦. المركبة الأفقية لدفع مركز ثقل اللاعب خلال مراحل أداء المهارة قيد الدراسة
٧. المركبة العمودية لدفع مركز ثقل اللاعب خلال مراحل أداء المهارة قيد الدراسة
٨. محصلة الدفع لمركز ثقل اللاعب خلال مراحل أداء المهارة قيد الدراسة
٩. أقصى ارتفاع لطيران مركز ثقل اللاعب بعد ترك الأرض
١٠. زاوية انطلاق اللاعب أثناء الارتقاء $\theta_1$
١١. زاوية الهبوط $\theta_2$

كما تبين شكل (١) الصور المتابعة لاداء التصويبة الثلاثية من الوثب للاعبي كرة السلة تبين الاشكال من (٣-ا) الى (٧-ا) منحنى محصلة القوة (Fr)ومنحنى المركبة الافقية والعمودية لمسار القوة – الزمن (Fx-Fy)والاشكال من (٣-ب) الى (٧-ب) منحنى الدفع – الزمن لكل من المركبة العمودية والافقية والمحصلة (Iy,Ix,Ir)للاعبين عينة الدراسة خلال مراحل المهارة قيد الدراسة .

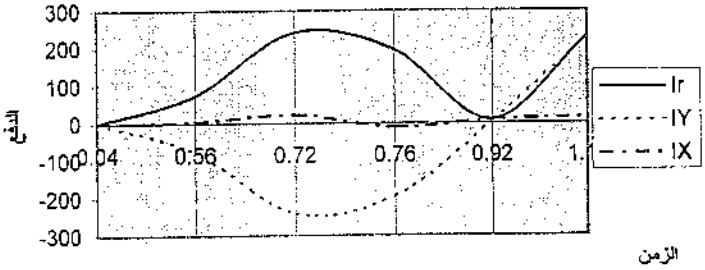
عرض النتائج



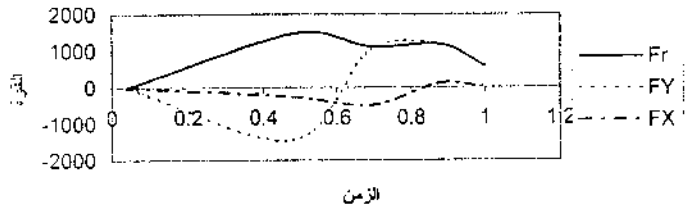
شكل 2 ) الصور المتتابعة للمهارة قيد الدراسة



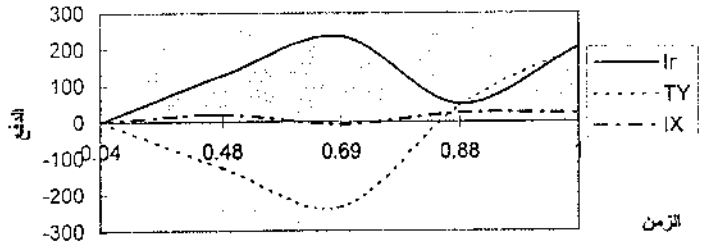

**شكل (3- ا) امنحنى القوة-الزمن للمركبة الافقية والراسيةومحصلة القوة للاعب الاول**



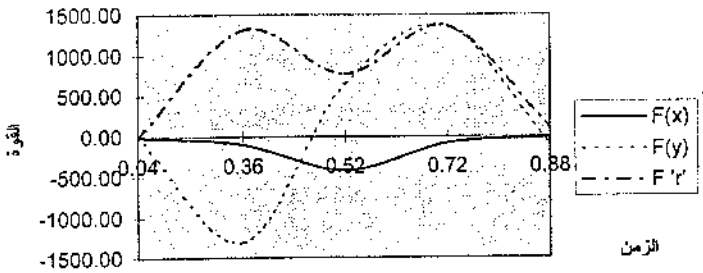

**شكل( 3- ب ) منحنى الدفع - الزمن للمركبة الافقية والعمودية ) ومحصلة الدفع للاعب الاول**



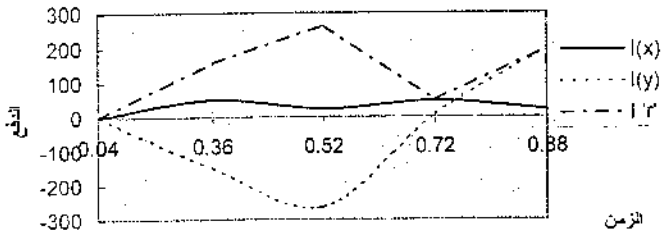

أشكال( 4- أ ) منحنى المركبة الأفقية والعمودية ومحصلة للقوة لمركز ثقل اللاعب الثانى خلال أداءه التكسوبية الثلاثية من الوثب (حنى القوة -الزمن للمركبة الافقية والراسية ومحصلة الثلاث للاعب الثانى



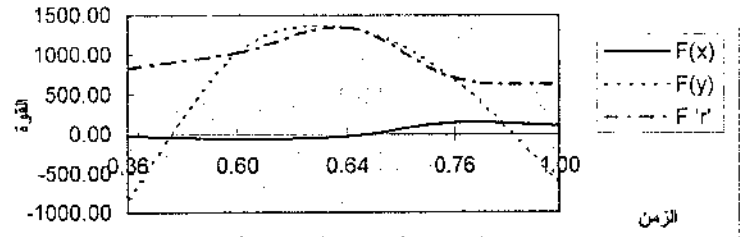

شكل (4 - ب) منحنى المركبة العمودية و الأفقية و محصلة الدفع
لمركز ثقل اللاعب الثانى



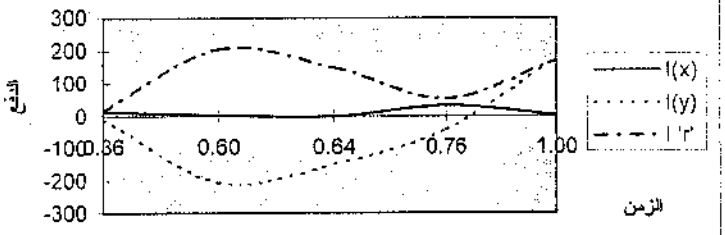

شكل (5 - أ ) المركبة العمودية و الأفقية و محصلة القوة لمركز ثقل
اللاعب الثالث



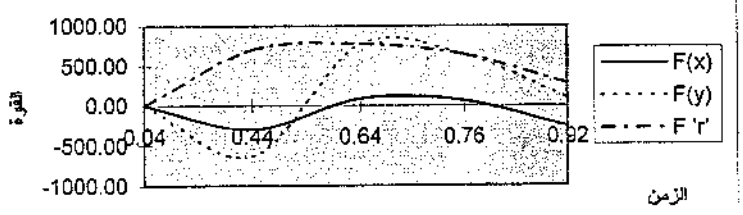

شكل (5 - ب ) المركبة العمودية و الأفقية و
محصلة الدفع لمركز ثقل اللاعب الثالث



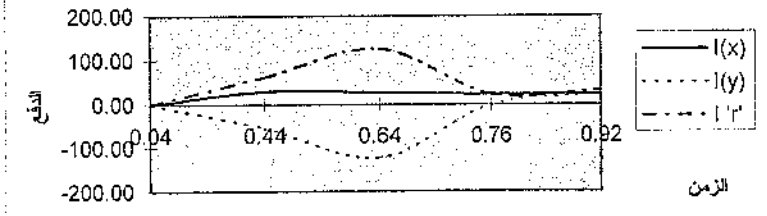

شكل ( 6 - أ ) المركبة العمودية و الأفقية و محصلة القوى لمركز ثقل اللاعب الرابع




شكل ( 6 - ب) المركبة العمودية و الأفقية و محصلة الدفع لمركز ثقل اللاعب الرابع




شكل (7 - أ ) المركبة العمودية و الأفقية و محصلة القوة لمركز ثقل اللاعب الخامس




شكل ( 7 - ب ) المركبة العمودية و الأفقية و محصلة الدفع لمركز ثقل اللاعب الخامس

## جدول ( ٢ )

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والحد الأدنى والحد الأقصى للمتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة على مركز ثقل اللاعب خلال المرحلة التمهيدية أثناء أداء المهارة

| رقم اللاعب | $T_{(sec)}$ | $F_{X(N)}$ | $F_{Y(N)}$ | $F_{r(N)}$ | $I_{M(N.sec)}$ | $I_{y(N.sec)}$ | $I_{r(N.sec)}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠,٥٦ | ٢٤٧,٩- | ١٢٧٩,٥- | ١٣٠٢,٨٠ | ٤,٠٩ | ٧٥,١٣- | ٧٥,٢٤ |
| ٢ | ٠,٤٨ | ٢٥٣,٣- | ١٤٤٨,٩- | ١٤٧٠,٨٩ | ٢٠,١١ | ١٢٧,٠٧- | ١٢٨,٦٥ |
| ٣ | ٠,٣٦ | ١٠٣,٠٣- | ١٣٠٥,٩٥- | ١٣٠٩,٩٥ | ٥٠,٥٣ | ١٤٩,٨- | ١٥٨,٠٩ |
| ٤ | ٠,٦ | ٥٨,٧٢- | ١٠٢٧,٠٦ | ١٠٢٨,٧٠ | ٤٠,٣٧ | ٢٠٦,٣٤- | ٢١٠,٢٥ |
| ٥ | ٠,٤٤ | ٣٠٢,٥٧- | ٦٥١,٢٨- | ٧١٨,١٣ | ٢٩,٥٧ | ٥٥,١٦- | ٦٢,٥٩ |
| س | ٠,٤٨ | ١٩٣,١٠٤- | ٧٣١,٦٠٤- | ١١٦٦,٠٩ | ٢٨,٩٣ | ١٢٢,٧- | ١٢٦,٩٦ |
| ± ع | ٠,٠٩٥ ± | ١٠٥,٨٠ ± | ١٠٢٩,٩ ± | ٣٠٣,٥٩ ± | ١٧,٩٧٤ ± | ٦٠,٣٦ ± | ٥٥,٦٥ ± |
| الحد الأدنى | ٠,٣٦ | ٣٠٢,٥ - | ١٤٤٨,٩ | ٧١٨,١٣ | ٤,٠٩ | ٢٠٦,٣٤- | ٦٢,٥٩ |
| الحد الأقصى | ٠,٦ | ٥٨,٧٢ - | ١٠٢٧,٠٦ | ١٤٧٠,٨٧ | ٥٠,٣٧ | ٥٥,١٦- | ٢١٠,٢٥ |

يتضح من جدول ( ٢ ) الخاص بحساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والحد الأدنى والأقصى للمتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة على مركز ثقل اللاعب خلال المرحلة التمهيدية أثناء أداء المهارة قيد البحث أن أعلى زمن لهذه المرحلة كانت اللاعب الرابع وهى ( ٠,٦ ث ) وأقل قيمة للاعب الثالث ( ٠,٣٦ ث ) وقد قابل هذا أن اللاعب الرابع حقق أعلى قيمة للركبة الأفقية والرأسية للقوة مقارنة باللاعبين الآخرين .

كما تشير نتائج الجدول أن أعلى قيمة لمحصلة القوة حققها اللاعب الثانى وهى ١٤٧٠,٨ نيوتن بينما أقل قيمة لمحصلة القوة كانت اللاعب الخامس وقيمتها ٧١٨,١٣ نيوتن .

أما مركبة الدفع الأفقية أعلى قيمة حققها اللاعب الثالث وهى ( ٥٠,٥٣ ) بينما أقل قيمة لنفس المتغير هى ٤,٠٩ وهى للاعب الأول كما تشير النتائج أن اللاعب الثالث الذى حقق أقل زمن لهذه المرحلة يتميز بكبر قيمة لمحصلة الدفع والتى تعادل ١٥٨,٠٩ نيوتن . ث

جدول ( ٣ )

المتوسط الحسابي والانحراف المعيارى والحد الأقصى والحد الأدنى للمتغيرات البيو ميكانيكية المؤثرة على مركز الثقل ( C G ) للاعب خلال المرحلة الأساسية أثناء أداء المهارة قيد البحث

| رقم اللاعب | لحظة ترك الأرض | | | | | | | | أقصى ارتفاع للطيران | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $T_{(sec)}$ | $F_{x(N)}$ | $F_{y(N)}$ | $F_{r(N)}$ | $I_{x(N.sec)}$ | $I_{y(N.sec)}$ | $I_{r(N.sec)}$ | $\theta$ | $T_{(sec)}$ | $H_{(cm)}$ |
| ١ | ٠,٧٢ | ١٢٦,١٥ | ٥٨٠,٢ | ٥٩٣,٧٠ | ٢٢,٧٧ | ٢٤١,٢٠- | ٢٤٢,٢٧ | ٨٩,٠- | ٠,٧٦ | ١٦٤,٣٥- |
| ٢ | ٠,٦٩ | ٤٨٢,٨- | ١٠١٣,٧ | ١١٢٢,٥ | ٧,٢٥- | ٢٣٤,٨- | ٢٣٤,٩١ | ٨٢,٩٣- | ٠,٨٨ | ١٧١,٨- |
| ٣ | ٠,٥٢ | ٤٢٠,٤- | ٦٤٨,١٨ | ٧٧٢,٥ | ٢٢,٦٤ | ٢٦٢,٣٥- | ٢٦٣,٣٢ | ٨٩,٧٩- | ٠,٧٢ | ١٦٩,٩٤- |
| ٤ | ٠,٦٤ | ٢٤,٠٦ | ١٣٤٤,٢٠ | ١٣٤٤,٤١ | ٠,٨٥- | ٧٤٩,٣١- | ٧٤٩,٣١ | ٨٥,٩٧ | ٠,٧٦ | ١٤٤,٦٢- |
| د | ٠,٦٤ | ٨٥,٦٥ | ٧٦٨,٨٠ | ٧٧٣,٦ | ٢٧,٠٥ | ١٢٢,٧- | ١٢٥,٦٤ | ٨٠,٣٠ | ٠,٧٦ | ١٥٨,٣٣- |
| س- | ٠,٦٤٢ | ١٣٣,٤٦- | ٨٧١,٠١ | ٩٢١,٣٥ | ١٢,٨٧ | ٣٢٢,١٠- | ٣٢٣,٠٩ | ١٩,٠٩- | ٠,٧٧٦ | ١٦١,٨٥- |
| ± ع | ٠,٠٧٦ ± | ٢٩٣,٥٠ ± | ٣١١,٨٢ ± | ٣٠٤,٧٧ ± | ١٥.٧١ ± | ٢٤٤,٩٤ ± | ٦١,٤٢ ± | ٩٣,٣٧ ± | ٠,٠٦١ ± | ١٠,٩٦ ± |
| الحد الأدنى | ٠,٥٢ | ٤٨٢,٨٠- | ٥٨٠,٢ | ٥٩٣,٧٠ | ٧,٢٥- | ٧٤٩,٣١- | ١٢٥,٦٤ | ٨٩,٧٩- | ٠,٧٢ | ١٧١,٨- |
| الحد الأقصى | ٠,٧٢ | ١٢٦,١٥ | ١٣٤٤,٢ | ١٣٤٤,٤٠ | ٢٧,٠٥ | ١٢٢,٧- | ٧٤٩,٣١ | ٨٥,٩٧ | ٠,٨٨ | ١٤٤,٦٢- |

يتضح من جدول ( ٣ ) والخاص بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعيارى والحد الأقصى والحد الأدنى للمتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة على مركز ثقل اللاعب خلال المرحلة الأساسية أثناء أداء التصويبة الثلاثية من الوثـب أن أقل قيمة لزمن هذه المرحلة كانت للاعب الثالث وقيمتها ٠,٥٢ ث بينما اللاعب الأول حقق أعلى زمن لهذه المرحلة وهو ٠,٧٢ ثانية وقد حصل اللاعب الأول على أعلى قيمة للمركبة الأفقية للقوة بالمقارنة باللاعب الأخر وهى ( ١٢٦,١٥ ) وأقل قيمة للمركبة الرأسية للقوة وهى ( ٥٨٠,٢ ) والذى جعله يحصل على أقل معدل لمحصلة القوة وهو ( ٥٩٣,٧ ) نيوتن ٠

وتبين نتائج فى نفس الجدول أن اللاعب الخامس حقق أكبر قيمة لمركبتى الدفع والأفقية الرأسية وهى على التوالى ( ٢٧,٠٥ ) ، ( - ١٢٢,٩٤ )نيوتن.ث إلا انه حصل على أدنى معـدل لمحصلـة الدفـع وهـى ( ١٢٥,٩٤ ) نيوتن.ثمقارنا باللاعبين عينة الدراسة كما تشير نتائج نفس الجدول أن أقل قيمة لزاوية الانطلاق كانت للاعب الثالث وهى ( - ٨٩,٧٩ ° ) وأكبر قيمة لزاوية الانطلاق كانت للاعب الرابع وهى ٨٥,٩٧ ° وقد حصـل نفـس اللاعب على أعلى قيمة لمحصلة الدفع وهى تعادل ٧٤٩,٣١ وتشير النتائج أيضا أن اللاعب الرابع حقق أعلى ارتفاع للطيران وهو ١٤٤,٦٢ سم حيث كان اتجاه الدفع لديه أكبر للمركبة العمودية وكذلك لمحصلة الدفع النهائيـة والذى حقق منها أكبر معدل ٠ ( ملحوظة: القيم السالبة فى الارتفاع ترجع إلى أن ارتفاع مركز الثقل اقل من ارتفاع اللاعب )

## جدول ( ٤ )

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والحد الأقصى والحد الأدنى للمتغيرات البيو ميكانيكية المؤثرة على مركز الثقل ( C G ) للاعب خلال المرحلة النهائية أثناء أداء المهارة قيد البحث

| رقم اللاعب | T (sec) | F x (N) | F y (N) | F r (N) | I x (N.sec) | I y (N.sec) | I r (N.sec) | $\theta_2$ ° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ١,١٢ | ٧٢,٣٧ | ١١٧,١٦- | ١٣٧,٧ | ١٤,٦٥ | ٢٣٠,٦٠ | ٢٣١,٣٠ | ٨٥,٧٢ |
| ٢ | ١,٠٠ | ٠,٧٩ | ٥٧٨,٨ | ٥٧٨,٨ | ٢٣,٥ | ٢٠٣,٧٤ | ٢٠٥,١٠ | ٨١,٨٣ |
| ٣ | ٠,٨٨ | ١٣,٦٨- | ١٠١,٠٩- | ١٠٢,٠١- | ٢٠,٨٠ | ١٩٦,٥٣ | ١٩٧,٦٣ | ٧٩,٢٧ |
| ٤ | ١,٠٠ | ١٠٦,١٤ | ٦١٧.٤- | ٦٢٦,٥٣- | ٢,٩٥ | ١٤٧,٠٩ | ١٤٧,١١ | ٨٧,٢٩- |
| ٥ | ٠,٩٥ | ٢٦١,٩٦- | ٩٧,٤٥ | ٢٧٩,٤- | ٢٢,٧٧ | ٢٣,١٩ | ٣٢,٥١ | ٨٥,٤٤- |
| س- | ٠,٩٩ | ١٩,٢٦- | ٣١,٨٨ | ١١٣,٣٦- | ١٦,٩٣ | ١٦٠,٢٧ | ١٦٢,٧٣ | ١٤,٨١ |
| ± ع | ٠,٠٨ ± | ١٤٤,٤٤ ± | ٤٣١,٤٣ ± | ٤٣٨,٩٥ ± | ٨,٥٥ ± | ٨٢,٣٧ | ٧٨,٤٦ | ٩٢,٣٩ ± |
| الحد الأدنى | ٠,٨٨ | ٢٦١,٩٦- | ٦١٧,٤- | ٦٢٦,٥٣ | ٢,٩٥ | ٢٣,١٠٩ | ٣٢,٥١ | ٨٧,٢٩ |
| الحد الأقصى | ١,١٢ | ١٠٦,١٤ | ٥٧٨,٨ | ٥٧٨,٨ | ٢٣,٥ | ٢٣٠,٨٠ | ٢٣١,٣٠ | ٨٥,٧٢ |

يتضح من جدول ( ٤ ) والخاص بحساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والحد الأدنى والحد الأقصى للمتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة على مركز ثقل اللاعب خلال المرحلة النهائية للمهارة قيد الدراسة انخفاض قيم المتغيرات المأخوذة فى الدراسة لهذه المرحلة عن المرحلة التمهيدية والأساسية كما تتفوق قيم المركبة العمودية للقوة والدفع على المركبة الأفقية فان اعلى قيمة للمركبة العمودية للقوة وهى للاعب الثانى كان يقابلها اكبر قيمة لمحصلة القوة لنفس اللاعب واقل قيمة للمركبة العمودية كانت تقابل اقل قيمة للمحصلة للاعب الرابع وتشير نتائج نفس الجدول عن وجود علاقة طردية بين المركبة العمودية والمحصلة لكل من الدفع والقوة وزاوية الهبوط لكل من اللاعب ( ١ ، ٢ ، ٣ ) اما اللاعب ( ٤ ، ٥ ) فأن اتجاه القوة والدفع زاد فى اتجاه المركبة الأفقية لديهم وبالتالى حصل على أدنى زاوية هبوط وهى – ٨٧,٢٩ ° ، ٨٥,٤٤ °

## مناقشة النتائج

وتوضح الأشكال ( ٣-أ ) ، ( ٤-أ ) ، ( ٥-أ ) ، ( ٦-أ ) ، ( ٧-أ ) منحنى مركبة القوة الأفقية والرأسية ومحصلة القوة المؤثرة على مركز ثقل اللاعب كدالة للزمن من خلال التصوية الثلاثية من الوثب فحدد أن مقادير القوة تأخذ قيم سالبة واتجاه القوة لاسفل خلال المرحلة التمهيدية ويرجع الى تاثير قوى الجاذبية الارضية الت تعمل على هبوط الجسم لاسفل ثم تبدأ القيم فى التزايد خلال مرحلة الدفع ( ترك الأرض ) وتتجه القوى الى أعلى بمقادير موحدة حتى تصل القوة إلى أعلى معدل لها لحظة التخلص ثم تتجه المسار بعد ذلك الى أسفل وتأخذ القوة قيمة سالبة استعدادا للفرملة ليستعد اللاعب للهبوط . كما توضح الأشكال ( ٣-ب ) ، ( ٤-ب ) ، ( ٥-ب ) ، ( ٦-ب ) ، ( ٧-ب ) منحنى مركبة القوة الأفقية والرأسية ومحصلة دفوع القوة المؤثرة على مركز ثقل اللاعب كدالة للزمن خلال مراحل أداء المهارة قيد الدراسة ومن الملاحظ اتجاه مركبة الدفع الرأسية لاسفل خلال المرحلة التمهيدية وترك الأرض ثم تزيد قيم مقدار الدفع وتتجه إلى أعلى ليتخلص اللاعب من الكرة ثم يتجه مسار مركز ثقل اللاعب لاسفل نتيجة تناقص قيم الدفع استعدادا للهبوط .

### المرحلة التمهيدية :

تبدأ المرحلة التمهيدية من نقطة البداية وهى مسك الكرة من الوقوف إلى أعمق ثنى لمفاصل الرجل وتعرف هذه المرحلة بالخمود أو أعمق نقطة وتكون هذه المرحلة عكس اتجاه الحركة الأساسية أى تتجه إلى أسفل والهدف منها تجميع أكبر قدر من الطاقة والقوة للاستفادة منها فى إنجاز الواجب الحركى

وتشير النتائج فى جدول ( ٢ ) على الرغم من وجود فروق فى أزمنة هذه المرحلة بين اللاعبين أفراد عينة البحث إلا أن الأزمنة متقاربة بين اللاعبين فى المرحلة التمهيدية حيث كان المتوسط الحسابى لزمن هذه المرحلة هو ٠,٤٨ ث والتشتت بين العينة يعادل ± ٠,٩ وهى نسبة صغيرة جدا وبذلك يمكن اعتبار المجموعة عينة البحث فى مستوى واحد ويتميز هذا المستوى بصغر زمن هذه المرحلة وكانت نسبة زمن المرحلة التمهيدية ٤٨% بالنسبة للزمن الكلى للمهارة قيد الدراسة .

كما تشير نتائج نفس الجدول أن اللاعب الثالث حقق أقل زمن لهذه المرحلة وهو ٠,٣٦ ث بنسبة ٤٠,٩ % بالنسبة للزمن الكلى له الذى كان يعادل ٠,٨٨ ث وحيث أن المحاولات المختارة فى التحليل هى التى أحرزت الهدف لأفراد عينة البحث إذا نقصان الزمن يعتبر مؤشرا للمستوى الأفضل وهذا بناء على ما أشار إليه جمال علاء ١٩٨٠ م من أن الزمن يعتبر من أهم الأصول والبواعث المؤدية إلى ربط مختلف العناصر الحركية من الوحدة الكلية والنظام الكلى للأداء وعليه لا يؤثر التركيب الزمنى فى تشكيل الصورة للميكانيكية الخارجية للتمرين فحسب بل ويدخل أيضا إلى حد كبير فى تحديد النتائج الرياضية النهائية للأداء ( ٤ - ٢١ ) ولهذا كان لقلة زمن المرحلة التمهيدية للاعب الثالث تأثير على باقى المتغيرات البيوديناميكية الأخرى وتشير النتائج فى جدول ( ٢ ) شكل ( ٥ - أ ) عن زيادة مساحة منحنى مركبة القوة الرأسية لدالة الزمن والذى بلغت قيمته ( - ١٣٠٥,٩ نيوتن ) والذى كان له تأثير إيجابى على زيادة مساحة منحنى محصلة القوة - الزمن والذى بلغت قيمته ١٣٠٩,٩٥ نيوتن وبالتالى تمكن اللاعب من تحقيق قيمة مرتفعة لمحصلة الدفع فى هذه المرحلة وهى ١٥٨,٠٩ مقارنا باللاعبين أفراد عينة الدراسة ويتفق هذا مع ما أشار إليه جمال علاء الدين ١٩٩٠ عن كل من دونسكوى Donskoy، مايفل Maivol ، نيلسون Nelson أن التغير الزمنى يشكل أكثر المؤشرات أهمية

لتوصيف مستوى الأداء ، حيث يعكس هذا المؤشر العلاقة المعقدة والمركبة لكثير من العوامل المحددة لطبيعة وخصائص الأداء الحركي الخاص بالمهارة (٥- ٩ ) .

وتشير نتائج نفس الجدول أن اللاعب الرابع الذى حقق أكبر زمن لهذه المرحلة وهو ٠,٦ ث حقق أعلى قيم لمركبتى القوة الأفقية والرأسية وهى على التوالى ( - ٥٨,٧٥ ) نيوتن ، ( ١٠٢٧,٠٦ ) نيوتن إلا أن اتجاه القوة للمركبة الرأسية كان الأعلى أى ليس فى الاتجاه المطلوب لهذه المرحلة . وهذا ما يشير إليه شكل ( ٦ - أ ) حيث كانت قيمة Fy موجبة وتأخذ اتجاه لأعلى قبل نهاية هذه المرحلة والذى بالتالى كان له تأثير سلبى على ناتج محصلة القوة والتى كانت قيمتها تعادل ( ١٠٢٨,٧ ) نيوتن حيث انه يمكن حساب القوة بدلالة كل من المركبة العمودية والأفقية المعادلة $F_r = \sqrt{F^2_y + F^2_x}$ ويدل ذلك على وجود فاقد فى مقادير القوة لم يستفد منه اللاعب لإنجاز الواجب الحركى ، وتشير نتائج نفس الجدول عن زيادة محصلة الدفع للاعب الرابع الذى بلغت قيمته ٢١٠,٢٥ نيوتن.ث بالنسبة لأفراد عينة الدراسة ، ويفسر ذلك عادل عبد البصير ١٩٨٤م أن دفع القوة يساوى حاصل ضرب القوة × زمن تأثيرها ويستنبط مدلول الدفع من القانون الأساسى للديناميكافإذا اكسبنا جسم ما عجلة معينة لزمن محدد فأن هذا الجسم يصل الى سرعته النهائية من المعادلة V=a T وحيث أن F = m a أى القوة = الكتلة فى العجلة وبضرب طرفى المعادلة × T تكون F. T = m . a . T واذا عوضنا عن ( a T ) بالسرعة النهائية تصبح المعادلة

$$F T = m . V$$

وينسب نيوتن الناتج ( m . V ) لكمية الحركة فيصبح هذا الدفع يساوى التغير فى كمية الحركة ويكون هذا متفق مع ما أشار إليه عادل عبد البصير ١٩٩٩ انه كلما كانت المساحة تحت منحنى القوة مع الزمن أكبر كلما كان مقدار كمية الدفع أكبر وفقا للمعادلة

$$\int_{t2}^{t1} F(t)\,Dt = m(V2 - V1)$$

( ٧٤ -٩ ) ( ٢٢٤ -١٠ )

وتشير نتائج جدول ( ٢ ) أن قيم المركبة العمودية للقوة خلال المرحلة التمهيدية حققت أعلى قيمة لها للاعب الرابع ثم الخامس ثم الأول ثم الثالث ثم الثانى وبالتالى يمكن تصنيف اللاعبين من حيث تأثير المركبة العمودية للقوة إلى ثلاث فئات الفئة الأولى للاعب ( ٤ ، ٥ ) الفئة الثانية للاعب ( ١ ) والفئة الثالثة للاعب ( ٢ ، ٣ ) وعلى الرغم من أن كل من اللاعب الرابع والخامس حققا أعلى قيمة لمركبة القوة العمودية إلا أن اللاعبان لا يستفيدان من هذه القوة فى الاتجاه المطلوب لهذه المرحلة فكانت قيمة المركبة العمودية لديهم ١٠٢٧,٦ نيوتن ، - ٦١٥,٢٨ نيوتن على التوالى مماكان له تأثير سلبى على محصلة القوة لهذه المرحلة فكانت قيمتها لكل من اللاعب الرابع والخامس هى ١٠٢٨,٧ نيوتن ، ٦١٨,١٣ نيوتن على التوالى وهى أقل قيمة لمحصلة القوة بالنسبة لأفراد عينة الدراسة .

وهذا دليل على أن اللاعبان لم يستفيدا من مقدار واتجاه القوة اللازمة لإنجاز الواجب الحركى لهذه المرحلة .

كما أن زيادة زمن المرحلة التمهيدية للاعب الرابع أدى إلى زيادة المساحة تحت منحنى القوة - الزمن والتى كان لها تأثير على زيادة قيمة الدفع فقد حقق أعلى قيمة لمحصلة الدفع وكانت ٢١٠,٢٥ نيوتن / ثانية وفقا للمعادلة السابقة للدفع . ويتفق هذا مع ما اشارت اليه سوسن عبد المنعم واخرون ١٩٩٨ من ان التغير فى كمية الحركة

( الدفع ) الناتج من قوة كبيرة تعمل لفترة صغيرة يساوى التغير الناتج من قوة صغيرة تعمل لفترة طويلة ( ٧ - ٢٤٤)

أما بالنسبة للاعبين الثالث والثانى رغم صغر قيم المركبة العمودية للقوة التى كانت قيمتها - ١٣٠٥,٩ نيوتن ، ١٤٤٨,٩ نيوتن إلا أن اللاعبان استفادا من مركبتى القوة العمودية فى الاتجاه السليم للحركة والتى حققت أعلى معدل لقيمة محصلة القوة لديهم فكانت محصلة القوة لكل من اللاعب الثالث والثانى هى ١٣٠٩,٩٥ ، نيوتن ، ١٤٧٠,٧٨ نيوتن على التوالى .

كما تشير أشكال ( ٤- أ ) ، ( ٥- أ ) ، ( ٤ -ب ) ، ( ٥ - ب ) أن الزيادة فى مساحة منحنى القوة مع الزمن أدى إلى الزيادة فى دفع القوة فكانت قيمتها ١٥٨,٠٩ نيوتن / ثانية ، ١٢٨,٠٩ نيوتن / ثانية لكل من اللاعب الثالث والثانى على التوالى .

ويضيف عادل عبد البصير ٢٠٠٠ م فى هذا الصدد أن الزيادة فى قوة رد فعل الدفع يمكن إتمامها بأحد الأمرين إما عن طريق زيادة قيمة القوة أو زمن تأثيرها فإذا قلت الفترة الزمنية العينية يجب أن يظهر بناء قوة رد الفعل مبكر فى الارتقاء أكبر وأسرع وأعلى من أجل الحصول على تكافؤ المساحة تحت منحنى القوة مع الزمن ( - ٥١ ) وهذا ما تشير إليه النتائج .

## المرحلة الأساسية

وتنقسم هذه المرحلة إلى :

١.الارتقاء والدفع

٢.الطيران

٣.التصويب والتخلص من الكرة

وفى هذه المرحلة جميع أفراد عينة الدراسة حرر الكرة قبل لحظة الوصول إلى أعلى ارتفاع أثناء فترة التسارع وقد توصل كل من هاميلتون١٩٧٠م Hamelton واليت .ب 1992Elliotي لنفس النتيجة فى دراستهما ( ٢٠،١٧ ) وقد فسر ذلك من الناحية التطبيقية أن هذا النوع من التصويب يتطلب قوة كبيرة لا يمكن إنتاجها بواسطة الكتفين والذراعين فقط فأنه من الضرورى استخدام القوة الناتجة من الرجلين أو بمعنى أخر أن تنطلق الكرة من يد اللاعب قبل أن يصل جسمه إلى أقصى ارتفاع أى عندما يكون جسم اللاعب فى تسارع إلى أعلى حيث تكون الكرة مكتسبة لهذا التسارع وتكون مركبه السرعة الرأسية هى محصلة بين سرعة الجسم وسرعة قذف الكرة باليدين إلى أعلى (٢١- )

وتشير النتائج فى جدول ( ٢ ) أن أعلى ارتفاع لمركز ثقلا اللاعبين أثناء مرحلة الطيران كانت للاعب ٣ ، ٢ ، ١ ، ٤ ، ٥ على الترتيب وبالتالى يمكن تصنيف اللاعبين لاقصى ارتفاع للطيران إلى مجموعة الأول ( ٢ ، ٣ ) ومجموعة الثانية ( ٥ ، ٤ ) ومجموعة ثالثة ( اللاعب الأول ) .

وتشير النتائج فى كل من جدول ( ٢ ) وجدول ( ٣ ) عن وجود علاقة طردية بين ارتفاع الطيران ومحصلة القوة الناتجة من المرحلة التمهيدية حيث حقق اللاعبين أعلى قيمة لمحصلة القوة وفقا للترتيب ٢ ، ٣ ، ١ ، ٤ ، ٥ ولذلك يمكن تصنيف اللاعبين لنفس المجموعات المشار إليها وهى مجموعة ١ اللاعب ( ٢ ، ٣ ) ومجموعة ٢ ( ٥ ، ٤ ) ومجموعة ٣ ( اللاعب الأول ) .

وتشير النتائج فى جدول ( ٣ ) والخاص بالمتغيرات البيو ميكانيكية أثناء المرحلة الأساسية لحظة ترك الأرض أقل قيمة من الزمن خلال هذه المرحلة هى ٠,٠٤ ثانية ، ٠,١١ ثانية ، ٠,١٦ ثانية ، ٠,٢ ثانية, ٠,٢١ث حققها اللاعبين بالترتيب ٤ ، ٣ ، ١ ، ٥ ، ٢ ويدل ذلك على أن كل من اللاعب الرابع والثالث أنجز هذه المرحلة فى أقل زمن ويرى جميس هاى J.Hay ( ١٩٧٨ ) أن مرحلة الدفع تبدأ بدفع الأرض بشدة ليبدأ جسمه بسالمد السريع والقوى لمفاصل الحوض والركبتين والقدمين على رفع الكرة إلى ما فوق الرأس ولا يزال ممسكا باليدين الاثنين ( ٢١ - ٢٢٨ )

كما أشارت نتائج جدول ( ٣ ) أن اللاعب الرابع الذى حقق أكبر معدل لقيمة كل من مركبتى القوة الرأسية ومحصلة القوة التى كانت قيمتها ١٣٤٤,٢٠ نيوتن ، ١٣٤٤,٤١ نيوتن على التوالى ويعنى هذا أن اللاعب الرابع قام ببذل قوة كبيرة فى زمن صغير والذى أدى بدوره الى زيادة قيمة الدفع المشار إليها فى نفس الجدول وهى ٧٤٩,٣١ نيوتن .ث مقارنا باللاعبين عينة الدراسة وتشير النتائج أيضا أن اللاعب الرابع تميز أداءه بزيادة فى مركبتى القوة والدفع فى الاتجاه العمودى والذى كان له تأثير إيجابى على زيادة محصلة القوة والدفع فى اتجاه الحركة لإنجاز الواجب الحركى ويرجع ذلك إلى زيادة زاوية الانطلاق للاعب الرابع والموضحة فى جدول ( ٣ ) وقيمتها ٨٥,٧٩ ° حيث توجد علاقة طردية من زاوية الانطلاق لمركز ثقل اللاعب والمركبة العمودية ومحصلة القوة والدفع .

كما تشير النتائج فى نفس الجدول على الرغم أن اللاعب الثالث الذى أنجز مرحلة الارتقاء وترك الأرض فى زمن صغير هو ٠,١١ ث إلا أن مركبات القوة الأفقية والرأسية وكذلك محصلة القوة قد حقق فيها اللاعب أقل قيمة بالنسبة لأفراد عينة البحث فكانت على التوالى - ٤٢٠,٤ نيوتن ، ٦٤٨,١٨ نيوتن ، ٧٧٢,٥٧ نيوتن ويرجع ذلك إلى صغر زاوية انطلاق اللاعب وهى - ٨٩,٧٩ ° وتعتبر أدنى زاوية انطلاق بالنسبة لأفراد عينة الدراسة كما يشير شكل ( ٥ - أ ) أن مسار منحنى مركبتى القوة الأفقية والرأسية وكذلك محصلة القوة لدالة فى الزمن فيه انسيابية فى توزيع القوة من حيث المقدار واتجاه القوة بما يتناسب مع كل مرحلة من مراحل المهارة قيد الدراسة .

كما تشير نتائج جدول ( ٣ ) أن الزيادة فى قيم المركبة العمودية للقوة كانت لصالح اللاعب ٤ ، ٢ ، ٥ ، ٣ ، ١ وهى ١٣٤٤,٥ ، ١٠١٣,٧ ، ٧٦٨,٨ ، ٦٤٨,١٨ ، ٥٨٠,٢ كان يقابلها زيادة فى قيم محصلة القسوة بنفس الترتيب للاعبين ٤ ، ٢ ، ٥ ، ٣ ، ١ عندما كانت قيمة محصلة القوة ١٣٤٤,٤٣ ، ١١٢٢,٥ ، ٧٧٣,٦ ، ٧٧٢,٥ ، ٥٩٣,٧ على التوالى ويشير هذا عن وجود علاقة طردية بين المركبة العموديسة للقوة ومحصلة القوة المؤثرة على مركز ثقل اللاعب أثناء لحظة ترك الأرض .

كما كان لزاوية الانطلاق دورا هاما فى تحديد مسار واتجاه القوة وكذلك ارتفاع الطيران كانت محصورة لأفراد عينة البحث من ٨٥,٩٧ ° وهى أعلى قيمة ، ٨٩,٧٩ ° وهى أدنى قيمة لها وبتقارب قيم البارامترات البيو ميكانيكية بالنسبة لكل من اللاعب الثالث والرابع لهذه المرحلة فى كل من المركبة الأفقية للقوة ، والمركبة الأفقية للدفع والمركبة الرأسية للدفع ومحصلة الدفع وهذه المتغيرات تدخل ضمن المحددات الأساسية التصويبية .

وتشير النتائج فى جدول ( ٣ ) عن زيادة قيمة المركبة الأفقية للقوة للاعب الثالث فى الاتجاه السلبى وهى - ٤٢٠,٤ نيوتن والذى ساهمت فى إكساب اللاعب أكبر مسافة ممكنة للدفع .

طبقا للتفسير الذى أشار إليه عادل عبد البصير١٩٩٨م من الخواص الميكانيكية لجهاز حركة الإنسان كسلسلة كينماتيكية لها درجات كبيرة من حرية الحركة بالنسبة لأطرافها جعلت بالإمكان حدوث تأثير للقوى بين أجزاء هذه السلسلة بعضها البعض من ناحية ، ومن ناحية أخرى ومن ناحية أخرى حدوث تأثير لقوى الجسم كله ضد سطح الأرض حسب قانون رد الفعل وبالنسبة لتأثير أجزاء السلسلة بعضها إلى بعض فى حركة الرمى حيث يتحرك اللاعب بكفه الأيمن للخلف ليكتسب أكبر مساحة ممكنة للدفع . وفى نفس الوقت يتحرك الحوض من الجهة اليمنى للأمام حيث يتوقف استمرار دوران الجسم مع حركة الكتف لتسمح له بالدرجة التى تحقق مسافة العجلة المستقيمة فى الرمى ( - ٢٤٨ ، ٢٤٩ )

وهذه النتيجة متفقة مع ما أشار إليه دراسة البت.ب Elliote ١٩٩٢ عن أن قيم الإزاحة الأفقية لحظة ترك الأرض تزيد أثناء أداء التصويبة الثلاثية من الوثب بمقارنتها بالتصويبة المحسوبة بقطعتين ( ١٧ )

كما أشارت دراسة آمال جابر ٢٠٠٠ م أن نسبة مساهمة المركبة الأفقية لقوة هذه التصويبة كبيرة وهى تعادل ٧٧ % ( ٣ ) .

## المرحلة النهائية

تبدأ هذه المرحلة من لحظة تخلص اللاعب من الكرة إلى أن يستعيد توازنه مرة أخرى وتعتبر هذه المرحلة مهمة بالنسبة للاعب السلة من جهتين أولا تجنب ملامسة اللاعب المدافع حتى لا يحدث خطأ شخصى ، ثانيا : أن يعود اللاعب الى اتزانه وحالته الطبيعية حتى يستطيع متابعة الكرة واستمرار اللعب .

وتشير النتائج فى جدول ( ٤ ) أن متوسط الزمن الكلى للمهارة قيد الدراسة كان يعادل ٠,٩٩ ث وان الزمن الكلى للمهارة كان متقارب بين أفراد عينة الدراسة ويرجع ذلك إلى أن المحاولات المختارة فى التحليل هى المحاولات الناجحة وكانت نسبة توزيع الزمن خلال مراحل المهارة كالآتى :

المرحلة التمهيدية ٤٨ % وترك الأرض ١٦ % وأقصى ارتفاع ١٤% والهبوط ٢٢ % من الزمن الكلى للمهارة ويعنى هذا أن المرحلة التمهيدية حازت على أعلى قيمة للزمن بمقارنتها بالمراحل الأخرى للمهارة وتعتبر هذه المرحلة من المراحل المهمة والتى لها تأثير مباشر على المتغيرات البيو ميكانيكية وبالتالى على فاعلية المهارة .

ويؤكد على هذا ما أشار إليه عادل عبد البصير ١٩٩٠ انه لكى يكتسب اللاعب سرعة نهائية عالية كالوثب أو الرمى أو الدفع بحيث أن تتم بعد التمهيد لها بعملية ثنى بحيث يتواجد قوة موجبة بعجلة التسارع عند بداية المد عن طريق إيقاف حركة الثنى الانسيابية وبالتالى دفع العجلة الأكبر وتكون النسبة بين دفع الإيقاف إلى دفع العجلة ١ : ٣ كما يتحتم بذل القوة القصوى للعضلات طبقا للخواص الميكانيكية للجهاز الحركى الإنسان وحسب الظروف البيولوجية للانقباض العضلى ويجب مراعاة أن ذلك متوقف على الفروق الفردية من لاعب الى أخر وهى دائما تعتمد على التكوين الجسمانى للاعب والحالة التدريبية والقوة القصوى كأساس للقوة المنفجرة ( ١٠ - ٢٤٨ )

ويضيف أيضا عادل عبد البصير ١٩٩٨ م فى هذا الصدد لابد من مراعاة النسبة بين دفع الإيقاف ودفع العجلة ففى حالة اختلاف هذه النسبة وخروجها عن المسموح به كأن يتقدم حركة البداية أو تحدث حركة إعدادية شديدة أثناء الثنى إلى أسفل فترى أن المنحنى سوف يهبط كما أثبتت التجارب الفسيولوجية أن الثنى الشديد للمفاصل يؤدى إلى إجهاد على العضلات وألياف العضلات . ( ١٠- ٢٣٥ ، ٢٣٣ )

ويبين لنا الأشكال ( ٣- أ ، ب ) ( ٤ - أ ، ب ) ( ٥ - أ ، ب ) ( ٦ - أ ، ب ) ( ٧ - أ ، ب ) وكذلك جدول ٢ ، ٣ ، ٤ عن تناقص قيم المتغيرات البيو ميكانيكية المأخوذة فى الدراسة لمركز ثقل اللاعب خلال المرحلة النهائية .

وتفسر الباحثة تناقص قيم تلك المتغيرات فى هذه المرحلة أن اللاعب يعمل على مرملة جسمه حتى يعود الى الحالة الطبيعية وتقليل الطاقة المكتسبة خلال مراحل المهارة حتى يتمكن من استعاده توازنه ليواصل اللعب .

تشير النتائج فى جدول ( ٤ ) أن الزيادة فى زاوية الهبوط للاعب على الترتيب ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٤ كانت قيمها ٢٨٥,٧٢ ، - ٨١,٨٣ ، ٧٩,٢٧ ، - ٨٥,٤٤ ، - ٨٧,٢٩ على التوالى وحيث أن زاوية الهبوط تتأثر بقيم كل من المركبتين الأفقية والرأسية حيث أن

$$\theta = \arctan \frac{V y}{V x}$$

فأن اللاعب الذى حقق أعلى زاوية هبوط هو الذى تفوق قيم المركبة العمودية على المركبة الأفقية بينما اللاعبين الذين حصلوا على أقل قيم لزاوية الهبوط هم اللذين تفوقوا فى قيم المركبة الأفقية على المركبة العمودية طبقا للمعادلة السابقة .

ولهذا تلعب الخواص الميكانيكية لجسم الإنسان كسلسلة كينماتيكية لبعضها البعض دورا هاما فى تغير شكل الجسم خلال المراحل المختلفة للمهارة فى هذه الدراسة وانه فى حالة الدفع من الأرض سوف تزداد مسافة العجلة ويشتد تأثير القوى وتضمن تحقيق الهدف عن طريق لف الكتف والحوض كما يمكن ان ندرك ان التغير فى سرعة لاعب او أداة لا يعتمد فقط على القوة المبذولة ولكن على زمن بذل القوة ايضا اى على الدفع فيجب ان يأخذ اللاعب الوضع الذى يساعده على بذل اكبر قوة فى نفس الوقت يساعده على إطالة بذل هذه القوة وبذلك يتمكن من زيادة سرعة انطلاقة .

## الاستنتاجات:

فى حدود هدف البحث وتساؤلاته ودقة البيانات أمكن التوصل إلى النتائج التالية :

١. الزمن الكلى لمهارة التصويبة الثلاثية من الوثب تعادل ٠,٩٩ث
٢. زمن المرحلة التمهيدية ٠,٤٨ث وهى تمثل نسبة ٤٨% من إجمالى الزمن الكلى للمهارة قيد الدراسة
٣. زمن ترك الأرض ٠,٢٦ث وتمثل نسبة ١٦% من إجمالى الزمن الكلى للمهارة
٤. زمن أقصى ارتفاع للطيران استغرق ٠,٠١٣ث بنسبة ١٤% من الزمن الكلى
٥. زمن المرحلة النهائية ٠,٢٢ث وتمثل نسبة ٢٢,٠% من الزمن الكلى للمهارة قيد الدراسة
٦. تميزت المرحلة التمهيدية للاعبى كرة السلة افراد عينة الدراسة اتجاه قيم المركبة الأفقية والراسية لمركز ثقل اللاعب لاسفل مع تفوق قيم المركبة الافقية على الراسية
٧. تتزايد محصلة القوة فى نهاية المرحلة التمهيدية لمركز ثقل اللاعب أثناء أداء التصويبة الثلاثية من الوثب فكانت اقل قيمة لها ٧١٨,١٣واكبر قيمة لها ١٤٧٠,٨٧نيوتن
٨. زيادة محصلة الدفع خلال أداء المرحلة التمهيدية لاسفل وانحصرت بين ( ٢١٠,٢٥-٦٢,٥٩) نيوتن .ث
٩. تحرر اللاعب من الكرة أثناء أداء المهارة قيد لدراسة قبل وصول اللاعب إلى اعلى نقطة اى لثناء فترة التسارع
١٠. تزايدت قيم كل من المركبة الأفقية والراسية ومحصلة القوة لمركز ثقل اللاعب اثناء مرحلة ترك الأرض وكان اتجاه القوة إلى اعلى
١١. زيادة قيم محصلة الدفع فى هذه المرحلة بحيث أنها تنحصر بين ( ٧٤٩,٣١-١٢٥,٦٤)نيوتن/ث
١٢. ريادة قيم المركبة الافقية للقوة فى الاتجاة السلبى خلال المرحلة الاساسية لحظة ترك الارض عن المرحلة التمهيدية
١٣. تناقص قيم المتغيرات البيوديناميكية المأخوذة فى الدراسة في نهاية المرحلة النهائية بطريقة انسيابية حتى يتمكن اللاعب من فرملة واستعادة توازن اللأعب .

## التوصيات :

في ضوء ما أسفرت عنة الاستنتاجات وفى ضوء حدود مجتمع البحث توصى الباحثة بما يلى :

١. الاستفادة من المقادير الكمية المستخلصة من نتائج هذا البحث عند تدريب اللاعبين على المهارة قيد الدراسة
٢. ضرورة عمل برامج تعليمية لتأهيل كل من المدربين واللاعبين لمعرفة الخصائص البيوديناميكية وكيفية الاستفادة منها وتوظيفها بطريقة تساعد على تطوير الأداء المهارى وزيادة فرصة إحراز الهدف
٣. إعادة إجراء دراسات مشابهة لهذه الدراسة على عينات أخري ومستويات مختلفة السن والجنس والمستوى المهارى حيث تسهم هذه الدراسات فى النهوض بمستوى تعليم وتدريب المهارات .

## المراجع العربية


١) أحمد أمين و عبد العزيز سلامة : كرة السلة للناشئين ، دار المعارف القـــاهرة ، ١٩٨٠ م .

٢) أحمد كامل حسين : ملائمة الصفات البدنية الخاصة وبعد القياســـات الجسميـــة والبيوميكانيكية ، ونسبة التهديف فى التصويب بالوثب من منطقة الثلاث نقاط لكرة السلة ، رسالة دكتوراه ، كـــلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ١٩٨٩ .

٣) آمال جابر متولى : مساهمة بعض المتغيرات الديناميكية والقياسات الأنثروبومترية للتصويبة الثلاثية من الوثب للاعبى كرة الســـــلة ، بحث منشور ، مجلة العلوم التربوية والنفسية ، جـــامعة البحرين المجلد الأول - العدد الأول ، ديسمبر ٢٠٠٠ م .

٤) جمال علاء الدين : دراسات معملية فى بيوميكانيكا الحركات الرياضيـــة ، دار المعارف بالقاهرة ، ١٩٨٠

٥) -------- : حول بعض المقاييس والمعايير الموضوعية لتقييم مستوى اتقان الأداء المهارى فى المجال الرياضى ، بحث غير منشـــور كلية التربية الرياضية للبنين الإسكندرية ، جامعة حلـوان ١٩٧٨

٦) جيرد هوخموث : الميكانيكا الحيوية نظرية البحث العلمى للحركات الرياضية ، ترجمة كمال عبد الحميد ، دار المعارف القاهرة .

٧)سوسن عبد المنعم ، ثمان حسنى ، محمد عبد السلام ، عصام حلمى : البيوميكنك فى المجال الرياضى الجزء الأول -الطبعة الثـــانية القاهرة ، دار المعارف

٨) شعبان ابراهيم محمد ابراهيم : علاقة أنواع التصويب بنتائج الفرق المشتركة فى بطولة العـــالم الحادية عشر لكرة السلة ١٩٩٠ م ، بحث منشور ، المجـــلة العلمية للتربية الرياضية للبنين بأخرم جامعة حـــــلوان العدد ( ١٥ ) ، يوليو ١٩٩٣ م .

٩) عادل عبد البصير : الميكانيكا الحيوية للتقويم والقياس التحللى فى الأداء البدنى ، القاهرة ، الجهاز المركزى ١٩٨٤ م .

١٠)---------- :الميكانيكا الحيوية والتكامل من النظرية والتطبيق فى المجـــال الرياضى ، الطبعة الثانية ، مركز الكتاب للنشـــر ، القاهرة ١٩٩٨ م .

١١) ---------- : التحليل البيوميكانيكى لحركات جسم الإنســـان ( أسسه وتطبيقاته ) الطبعة المتحدة بور فؤاد جمهورية مصر العربية ، سنتر بورفؤاد ٢٠٠٠ م .

١٢)عماد الدين نوفل ومحمد عبد الرحيم اسماعيل : القوة المميزة بالسرعة وعلاقتها بمحددات التصويبة الثلاثية للناشئين فى كرة السلة كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية ، بحث منشور جامعة الإسكندرية ، نظريات وتطبيقات ، ١٩٩٢ م .

١٣) عمر حسن على تمام : تأثير برنامج تدريبى باستخدام تدريبات البليومترك على تنمية القدرة الحركية ومستوى أداء التصويب من القفز للاعب كرة سلة ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية الرياضية- جامعة طنطا ٢٠٠٠ م .

١٤) فاطمة عبد المقصود : أثر تنمية القدرة على مهارة التصويب من خارج قوس ٦,٢٥ للاعبات كرة السلة ، بحث منشور المجلة العلمية للتربية الرياضية ، العدد الخامس كلية التربية الرياضية للبنات جامعة حلوان .

١٥) ماجد سعيد مصطفى : التصويب البعيد فى كرة السلة و أثره على نتائج المباريات ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية الرياضية بالقاهرة ١٩٧٧ .

١٦) محمود محمد عامر : دراسة تحليلية لفاعلية التصويب فى البطولة الأفريقية الخامسة عشر لكرة السلة ، بحث منشور ، نظريات وتطبيقات العدد الثالث عشر ، كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية .

## المراجع الأجنبية :

17) Elliott,B. :Kinematic comparison of male and female two point and three point jump shots in basket ball Journal of science and medicine in sport, 24,4 Dc 1992

18) Elliott,B.C.,White, E. : Kinematics and analysis of the female two point and three point jump shots in basket ball Journal of science and medicine in sport 21,2,June 1989,7-11.

19) Joe Whelton : Step by step Basket ball skills, English Basket ball association, 1988 .

20) Hamilton Penecope A., : Mechanical analysis and comparison of two shots performed by a female basket ball player, Vol. 12 , Ra , 1970.

21) Hay J.G. : The biomechanico of sports techniques prentice Hall , englewood cliffe, London, 1978

22) Hey,Johnphilip : The effects of weight training upon the accuracy of basket ball jump shooting Vol.,14,R,a.,1972 ( 111 - 118 )