تحليل بايوميكانيكي مقارن لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) وفق اهم المؤشرات الديناميكية في انجاز الوثب الطويل وعلاقتها بمسابقة الوثب الثلاثي من الحركة

أ.م.د صباح مهدي صالح

م.د حسنين فلاح حسن

أ.د رولا مقداد عبيد

sabah.salih@qu.edu.iq

الملخص

من خلال ملاحظة واطلاع الباحثون على العديد من الدراسات العلمية والبحوث السابقة التي تمت دراستها وبالخصوص تلك الدراسات والبحوث التي تناولت العاب القوى في الساحة والميدان والتي بضمنها فعاليات الوثب (الطويل – الثلاثي)، حيث وجد ان اغلب هذه الدراسات تناولت جانباً معين من المسابقة كدراسة الصفات البدنية العامة المؤثرة في أداء المراحل الفنية للفعاليتين التي تؤثر في اداءهما وان العديد منهم قد اغفل بأنه توجد أكثر من مسابقة تشترك في ما تتطلبه من صفات بدنية ومهارية وكذلك متغيرات كينماتيكية وكينيتيكية مع مسابقة أخرى، وبعد سؤال الباحثون واستطلاعاتهم لا آراء بعض الخبراء والمختصين في هذا المجال عن مدى إمكانية ان تتم الاستفادة من متغيرات مسابقة الوثب الطويل وادخالها في أداء مسابقة الوثب الثلاثي حيث تشترك معها في المتغيرات البدنية البايوكينماتيكية حيث وجد انه يمكن إجراء دراسة علمية عملية عن طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات بين فعاليتي الوثب الطويل لمرحلة (الارتقاء) والوثب الثلاثي لمرحلة (الوثبة) من الحركة والسبب في ذلك التشابه الكبير بين الفعاليتين من ناحية مرحلتي الاقتراب والوثبة وطريقة الأداء المهارى لهما، وكذلك الاستفادة من متغيراتها ليتم ادخالها في مسابقة الوثب الثلاثي، لذا ارتأى الباحثون من دراسة هاتين الفعاليتين للتعرف على نوع العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية وكينيتيكية الأساسية التي تؤثر في انجاز مسابقة الوثب الطويل وانجاز مسابقة الوثب الثلاثي من الحركة، وكذلك التعرف على أوجه التشابه والاختلاف للمتغيرات التي سيتم دراستها وإمكانية تحقيقها والاستفادة منها في كلا الفعاليتين وذلك عن طريق تحليل واستخراج القيم التي تم تحليلها لا اهم المتغيرات الديناميكية المؤثرة في انجاز كلتا الفعاليتين، والتعرف على نوع العلاقة بين تلك المتغيرات والانجاز ومن ثم إيجاد الفروق بينهما، وبالتالي بالإمكان اعداد لاعب متكامل من الناحية البدنية والمهاريه بحيث يمكنه من اداء كلتا الفعاليتين في ان واحد باستخدام المتغيرات الديناميكية نفسها. اما منهج البحث استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية والمقارنة لملائمته طبيعة مشكلة الدراسة، قام الباحثون بتحديد عينته بحثه بالطريقة العمدية وهم عينة من لاعبي المنتخب الوطني المتقدمين في مسابقة

(الوثب الطويل– الوثب الثلاثي) رجال وعددهم (6) لاعبين يمثلون النخبة في هذه الفعاليات حيث تم تقسيم العينة الى مجموعتين بحيث يكون (3) لاعبين في مسابقة الوثب الطويل و(3) لاعبين في مسابقة الوثب الثلاثي بحيث سيؤدي كل لاعب (7) محاولات. فيصبح المجموع الكلي (42) محاولة في كلا الفعاليتين، اجرى الباحثون التجربة الرئيسية في يوم الثلاثاء المصادف (224/1/23) على ملعب كلية التربية الرياضية– جامعة القادسية عند الساعة التاسعة صباحا على عينة من لاعبين المنتخب الوطني المتقدمين حيث قام اللاعبون بأجراء الاحماء العام والخاص والتهيؤ لأجراء الاختبار الخاص بالفعاليتين(الوثب الطويل، الوثب الثلاثي) وذلك للتعرف على المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة بالإنجاز. يم التصوير من مرحلة ارتقاء اللاعبون من اللوحة الى نهاية منطقة الهبوط. وقبل أداء اللاعبين للاختبار تم تجهيز منظومة منظومة (Dynafoot 3) وربطها ووضعها أسفل قدم اللاعب وتوصيلها عن طريق البلوتوث مع اللابتوب المحمول لاسلكيا والتي تغطي مسافة (20متر) واثناء اداء الاختبار تم تشغيل الكاميرا ومنظومة منظومة (Dynafoot 3) سويا واعطاء اشارة البدء للكادر المساعد للبدء بأجراء الاختبار. تم إعطاء كل لاعب (7) محاولات البالغ عددهم (6) لاعبين بحيث أصبح عدد المحاولات بمجموعها (42) محاولة صحيحة، أي (3) لاعبين لمسابقة الوثب الطويل و(3) لاعبين لمسابقة الوثب الثلاثي القوى وتم قياس مسافة الانجاز في المحاولات الناجحة من مقدمة القدم وحتى اخر إثر يتركه الواثب بعد المحاولة. استنتج الباحثون أظهرت الفروق المعنوية لجميع متغيرات مناطق القدم اليسار ولصالح مسابقة الوثب الثلاثي. اما التوصيات ضرورة البحث عن اجهزة اخرى متطورة حديثة تواكب التطور الحاصل في الفعاليات الرياضية وبالخصوص فعاليات الوثب (الوثب الطويل– الوثب الثلاثي) للاستفادة منها في عملية التدريب لتطوير المراحل الفنية.

1-1- المقدمة واهمية البحث:

يعتبر علم البايوميكانيك من العلوم المهمة في كليات التربية الرياضية والذي يمكن ان نحلل حركات الانسان المختلفة من خلال العديد من القوانين الميكانيكية من اجل الوصول الى التكنيك الصحيح، وان وجود الاجهزة المستخدمة كالأجهزة والوسائل العلمية ووسائل التشخيص ادت الى بالتالي الى سهولة توضيح حركة الرياضي، ومن المعلوم ان العين المجردة للإنسان غير كافية للحصول على المعلومات والحقائق العلمية الدقيقة للكثير من الحركات الرياضية، والحكم يكون على صحة الحركة بالتقويم العام يعتبر حالة غير دقيقة بالبحث العلمي لاستيعاب الدقائق الحركية للحركة وتحديد ماهيه اخطائها ولكون مسابقة الوثب الطويل والثلاثي.

البايوميكانيك (هو العلم الذي يهتم بدراسة الحركات كوظيفة والوضع التشريحي كبنية وميكانيكية الأداء، ويمكن تعريفة بانه العلم الذي يهتم بدراسة الحركة تحت الشروط التشريحية والميكانيكية للنظام العضلي والهيكل العظمي. **(1: حسين مردان).**

يجب التميز بين فعاليات الوثب والقفز حيث تحتوي الألعاب المركبة على فعاليات للوثب وهي الوثب الطويل والوثب العالي ومسابقة واحدة للقفز وهي مسابقة القفز بالعصا اذا كان الواثب يؤدي المسابقة بدون مساعدة او أداة تسمى مسابقة الوثب وبما ان القافز يستخدم العصا في مسابقة القفز بالعصا فهي أداة مساعدة لذلك سميت مسابقة القفز .**(2:اكرم الجنابي)**

تطور مستوى الإنجاز الرياضي في السنوات الأخيرة في الألعاب الرياضية عامة وألعاب القوى خاصة حيث بداءت الفروق الرياضية في الانجاز ضئيلة جدا وهذا يعود إلى استثمار جميع العلوم الأخرى في خدمة علم التدريب الرياضي ومنها علم الكينماتيك وعلم التشريح وعلم التدريب الرياضي, ويشمل هذا التقدم الجانب الرياضي الذي استفاد الكثير من النتائج العلمية لهذه الدراسات التطبيقية التي ركزت على التداخل بين العلوم من اجل أعداد الفرد الرياضي أعدادا شاملا للوصول إلى الانجاز الرياضي وتعد العاب القوى من الألعاب التي شملها الباحثون بالعديد من الدراسات بهدف تطور نتائج الرياضيين والارتقاء بها وتعد مسابقة الوثبة الثلاثية من الفعاليات الفردية التي تأثرت ايجابيا على نحو واضح بتطور العلوم المختلفة واستخدام طرائق واساليب تدريبية لا أعداد الواثبين مما اسهم في رفع مستواهم بدنيا ومهاريا، وفعاليتي الوثب الطويل والثلاثية تتلخص متطلباتها الحركية من الوجهة نظر الكينماتيك في الوصول الى معدلات عالية من السرعة عند بداية الخطوة وذلك كمحصلة للسرعة الناتجة من الاقتراب، وكذلك القوة المحصلة الناتجة عن الارتقاء علم البايوميكانيك هو احد العلوم المهمة في التربية الرياضية يحلل حركات الإنسان من خلال القوانين الميكانيكية للوصول إلى التكنيك الأمثل, وان حضور الأجهزة والوسائل العلمية المستخدمة كالأجهزة ووسائل التشخيص أدت إلى سهولة دالة توضيح حركة الرياضي مهما اختلفت الاحتمالات فكما هو معلوم ان العين المجردة للشخص غير كافية للحصول على المعلومات والحقائق العلمية الدقيقة لبعض الحركات الرياضية وتعد فعاليتي الوثب الطويل والوثبة الثلاثية من الفعاليات الفردية التي تأثرت ايجابيا على نحو واضح بتطور العلوم المختلفة واستخدام طرائق واساليب تدريبية لا أعداد الواثبين مما اسهم في رفع مستواهم بدنيا ومهاريا، تتلخص متطلباتها الحركية من الوجهة نظر الكينماتيك في الوصول الى معدلات عالية من السرعة عند بداية الخطوة وذلك كمحصلة للسرعة الناتجة من الاقتراب، وكذلك القوة المحصلة الناتجة عن الارتقاء، الوثب الطويل، المعروف أيضًا بالوثب الطويل، هو من الفعاليات الأساسية في رياضة ألعاب القوة حيث يتطلب الوثب الطويل مزيجًا من القوة، السرعة، والتقنية لتحقيق قفزة طويلة قدر الإمكان. يقوم الرياضي بالجري لمسافة قصيرة ليكتسب سرعة كافية، ثم يقوم بالقفز من خط معين، محاولًا الهبوط بأبعد مسافة ممكنة في رملة مخصصة لذلك. تتطلب هاتين الفعاليتين قوة كبيرة في العضلات السفلى للجسم، بالإضافة إلى توازن جيد وقدرة على التحكم في الحركة الجوية. وان أهمية البحث دراسة اهم المؤشرات الديناميكية في مرحلة الوثبة وعلاقتها بالإنجاز بين فعاليتي

الوثب الطويل والوثب الثلاثي من خلال اداء كلتا الفعاليتين في ان واحد باستخدام المتغيرات الديناميكية نفسها او التي تكون قريبة منهما.

1-2- مشكلة البحث:

من خلال ملاحظة واطلاع الباحثون على العديد من الدراسات العلمية والبحوث السابقة التي تمت دراستها وبالخصوص تلك الدراسات والبحوث التي تناولت العاب القوى في الساحة والميدان والتي بضمنها فعاليات الوثب (الطويل – الثلاثي)، حيث وجد ان اغلب هذه الدراسات تناولت جانباً معين من المسابقة كدراسة الصفات البدنية العامة المؤثرة في أداء المراحل الفنية للفعاليتين التي تؤثر في اداءهما وان العديد منهم قد اغفل بأنه توجد أكثر من مسابقة تشترك في ما تتطلبه من صفات بدنية ومهارية وكذلك متغيرات كينماتيكية وكينيتيكية مع مسابقة أخرى، وبعد سؤال الباحثون واستطلاعه لا آراء بعض الخبراء والمختصين في هذا المجال عن مدى إمكانية ان تتم الاستفادة من متغيرات مسابقة الوثب الطويل وادخالها في أداء مسابقة الوثب الثلاثي حيث تشترك معها في المتغيرات البدنية البايوكينماتيكية حيث وجد انه يمكن إجراء دراسة علمية عملية عن طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات بين فعاليتي الوثب الطويل والوثب الثلاثي لمرحلتي (الارتقاء, الوثبة) من الحركة على عينه من اللاعبين والسبب في ذلك التشابه الكبير بين الفعاليتين من ناحية مرحلة الاقتراب والوثبة وطريقة الأداء المهارى لهما، وكذلك الاستفادة من متغيراتها ليتم ادخالها في مسابقة الوثب الثلاثي، لذا ارتأى الباحثون من دراسة هاتين الفعاليتين للتعرف على نوع العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية وكينيتيكية الأساسية التي تؤثر في انجاز مسابقة الوثب الطويل وانجاز مسابقة الوثب الثلاثي من الحركة، وكذلك التعرف على أوجه التشابه والاختلاف للمتغيرات التي سيتم دراستها وإمكانية تحقيقها والاستفادة منها في كلا الفعاليتين وذلك عن طريق تحليل واستخراج القيم التي تم تحليلها لا اهم المتغيرات الديناميكية المؤثرة في انجاز كلتا الفعاليتين، والتعرف على نوع العلاقة بين تلك المتغيرات والانجاز ومن ثم إيجاد الفروق بينهما، وبالتالي بالإمكان اعداد لاعب متكامل من الناحية البدنية والمهاريه بحيث من اداء كلتا الفعاليتين في ان واحد باستخدام المتغيرات الديناميكية نفسها او التي تكون قريبة منهما، ويمكن من خلال ذلك نكون قد توصلنا الى عملية حقيقة في استثمار الكثير من الجهد والوقت في اثناء عملية التدريب .

1-3- اهداف البحث:

1- التعرف على قيم اهم المؤشرات الديناميكية لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) في انجاز فعاليتي الوثب الطويل والثلاثي من الحركة.

2- التعرف على العلاقة بين اهم المؤشرات الديناميكية لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) في انجاز فعاليتي الوثب الطويل والثلاثي من الحركة.

3- التعرف على الفروق بين قيم اهم المؤشرات الديناميكية لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) بين فعاليتي الوثب الطويل والثلاثي من الحركة.

1-4- فروض البحث:

1- هناك علاقة ذات دلاله معنوية بين قيم أهم المؤشرات الديناميكية لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) وانجاز فعاليتي الوثب الطويل والثلاثي من الحركة.

2- هناك فروق ذات دلاله معنوية بين قيم أهم المؤشرات الديناميكية لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) بين فعاليتي الوثب الطويل والثلاثي من الحركة.

1-5- مجالات البحث:

1-5-1- المجال البشري: لاعبي الوثب الطويل والثلاثي متقدمين.

1-5-2- المجال المكاني: ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية.

1-5-3- المجال الزماني:(2025/1/4) الى (2025/3/15)

3- منهج البحث وإجراءاته:

3-1 منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية والمقارنة لملائمته طبيعة مشكلة الدراسة.

3-2- مجتمع وعينة البحث:

(أن الأهداف التي يضعها الباحثون لبحثه والإجراءات التي يستخدمها هي التي تحدد طبيعة المجتمع او العينة التي يختارها).

(3: ريسان خريبط) قام الباحثون بتحديد عينته بحثة بالطريقة العمدية وهم عينة من لاعبي المنتخب الوطني المتقدمين في مسابقة (الوثب الطويل- الوثب الثلاثي) رجال وعددهم (6) لاعبين يمثلون النخبة في هذه الفعاليات حيث تم تقسيم العينة الى مجموعتين بحيث يكون (3) لاعبين في مسابقة الوثب الطويل و(3) لاعبين في مسابقة الوثب الثلاثي بحيث سيؤدي كل لاعب (7) محاولات. فيصبح المجموع الكلي (42) محاولة في كلا الفعاليتين، تم تحديد القياسات الجسمية للاعبين التي تمثل مواصفات العينة وذلك لغرض التأكد من تجانسها. جدول رقم (1) يبين ذلك:

جدول (1) يوضح القياسات الجسمية للاعبين

القياسات الانثروبومترية	الطول الكلي	طول الرجل	طول الجذع	العمر	الوزن	العمر التدريبي
الوسط الحسابي	183.75	87.75	61.75	23.75	71.5	5.625
الانحراف المعياري	3.96	5.72	2.38	1.48	2.96	0.96
اعلى قيمة	189	95	65	26	75	7
اقل قيمة	178	80	59	22	67	4.5
معامل الاختلاف	2.16	6.52	3.86	6.23	4.14	17.07
الالتواء	-0.18	-0.09	0.19	0.43	-0.43	0.28

3-3- الوسائل والادوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

المصادر العربية والأجنبية.

الملاحظة والتحليل.

الملاحظة والتحليل.

المقابلات الشخصية وأراء الخبراء.

برامج التحليل الحركي.

شبكة المعلومات الانترنيت.

ميدان وثب عريض ووثب ثلاثي.

استمارة تسجيل.

اشرطة لاصقة.

ادوات مكتبية.

كاميرات الفيديوا عدد (1) نوع (iPhone 14 pro Max) 240/صورة دقيقة.

جهاز حاسوب نوع (hp)حديث.

مقياس رسم وشريط قياس متري.

حامل ثلاثي للكاميرا عدد (1).

اشرطة لاصقة لتحديد الأماكن الخاصة بالقياسات.

برنامج (Kenova) للتحليل الحركي اصدار(2023).

استمارة تفريغ البيانات.

منظومة (Dynafoot 3) فرنسية الصنع.

مقياس الرسم.

3-4 اجراءات البحث:

3-4-1- التجربة الاستطلاعية:

أجري الباحثون تجربة يوم الثلاثاء 2024/1/16 الساعة الحادية عشر صباحا على ميدان الوثب الطويل والثلاثي في ملعب كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية من اجل الوقوف على السلبيات التي يمكن ان تقابل العينة أثناء أجراء التجربة الرئيسة وذلك لتفاديها. إذ أكد(وجيه محجوب) على إن "أجراء التجربة الاستطلاعية يؤدي إلى تلافي نواحي القصور مع تحديد مكان التجربة ووقتها ومدتها الزمنية. (4: وجيه محجوب) حيث أجرى الباحثون التجربة على لاعبين في كل من مسابقة (الوثب الطويل، الوثب الثلاثي) بألعاب القوى وكان الغرض منها:

من اجل التعرف على كل المعوقات التي يمكن ان تواجه الباحثون والعينة اثناء إجراء التجربة الرئيسة.

2- التعرف على الوقت الكافي لإجراء الاختبار.

3-من اجل تدريب فريق العمل المساعد على كيفية استخدام الأدوات والاجهزة.

4-التعرف على عمل صلاحية الكاميرا والمسافات الخاصة بوضعها بجانب ميدان الرمي.

5-التعرف على ميدان الوثب.

6-التعرف على العدد المناسب لكادر العمل المساعد.

3-4-2- المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة وطريقة استخراجها:

تم قياس المتغيرات الكينماتيكية لفعاليتي (الوثب الطويل – الوثب الثلاثي) باستخدام برنامج التحليل الحركي(Kinova) اصدار 2023 من خلال تنصيبه في جهاز اللابتوب. بعد ذلك يتم سحب الفيديوا الخاص بالفعاليتين واجراء العمليات التحليلية علية واستخراج البيانات الخاصة بكل متغير من المتغيرات التالية:

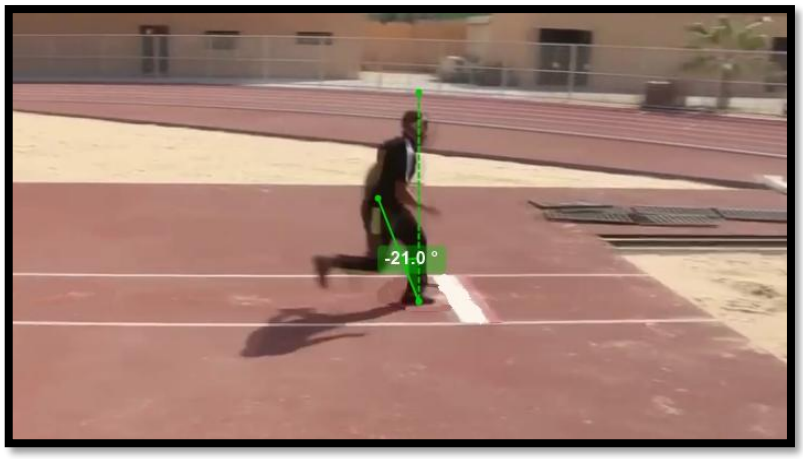
زاوية الاقتراب لحظة الوثب: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم والقدم لحظة مس الأرض مع الخط الأفقي المار من القدم الموازي لسطح الأرض. **(5: صريح الفضلي)**. وكما موضح في الشكل (1) .

الشكل (1) زاوية الاقتراب

2- زاوية الدفع لحظة الوثب: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم والقدم لحظة ترك الأرض مع الخط الأفقي للأرض المار من القدم التاركة للأرض وكما موضح في الشكل (2).

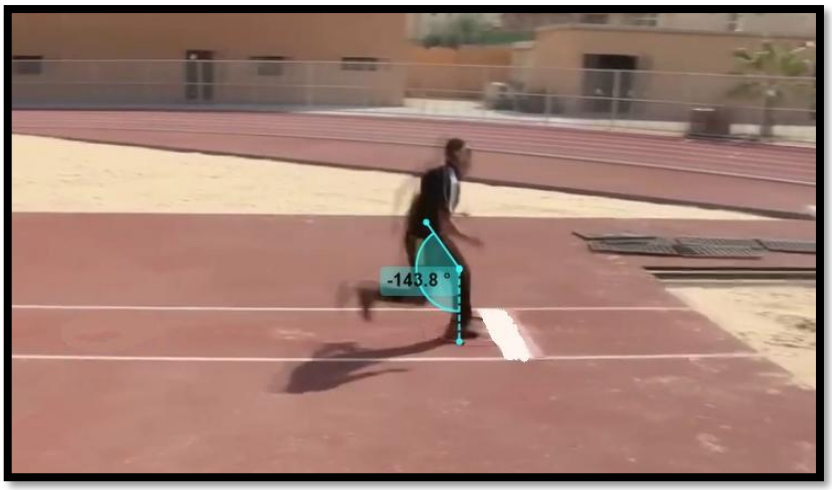
الشكل (2) زاوية الدفع

3- زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الاستناد لحظة الوثب: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مفصل الورك والركبة مع الخط الواصل من الركبة إلى القدم الماسـة للأرض وكما موضح في الشكل (3):



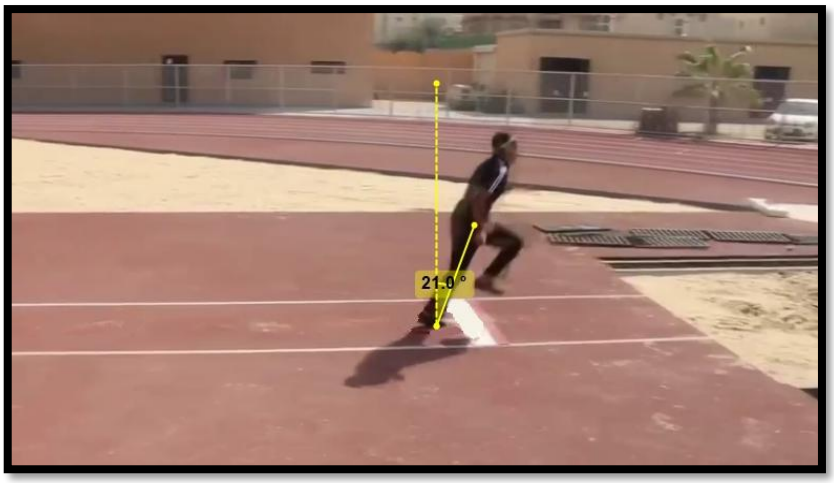
الشكل (3) زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الاستناد

4- زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الوثب: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مفصل الورك والركبة مع الخط الواصل من الركبة إلى القدم لحظة نهاية الدفع وترك الأرض للرجل الدافعة وكما موضح في الشكل (4).



الشكل (4) زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الدفع

5- ميلان الجسم لحظة الاستناد بالرجل الدافعة لحظة الوثب: هي الزاوية المحصورة بين الخط العمودي النازل إلى الأرض والمار بنقطة الارتكاز ورجل القدم الدافعة والخط المار بمركز ثقل الجسم (مفصل الورك) وقدم الارتكاز لحظة مس القدم الأرض. وكما موضح في الشكل:



الشكل (5) زاوية ميلان الجسم لحظة الاستناد بالرجل الدافعة

6- ميلان الجسم لحظة الدفع بالرجل الدافعة لحظة الوثب: هي الزاوية المحصورة بين الخط العمودي النازل إلى الأرض والمار بنقطة الارتكاز (رجل القدم الدافعة) والخط المار من مفصل الورك وقدم الارتكاز قبل لحظة ترك القدم الأرض وكما موضح في الشكل:

الشكل (6) زاوية ميلان الجسم لحظة الدفع بالرجل الدافعة

7- الإنجاز: المسافة بين مقدمة رجل الواثب الى أقرب نقطة لجسم الواثب بعد انتهاء المحاولة في كلتا الفعاليتين.

3-4-3- استخراج المحددات الكنيتيكية بواسطة منظومة الدينافوت (Dynafoot3):6: (TECHNO CONCEPT)

إن هذه المنظومة من الأجهزة الحديثة والمتطورة إذ تعطينا مقدار التوازن للقدمين والفرق بينهما وكذلك بصمة القدمين والضغوط التي تسلطها أجزاء القدمين سواء الكعب أو الامشاط أو الجانب الايمن أو الجانب الأيسر ان هذه المنظومة من

الاجهزة الحديثة والمتطورة التي توضع تحت القدم اذا تعطينا مقدار التوزيع الميكانيكي للضغط والقوة بالإضافة الى معلومات كينماتيكية وكينيتيكية اخرى تتعلق بالتوازن للقدمين والفرق بينهما وكذلك بصمة القدمين والضغوط التي تسلطها اجزاء القدمين سواء الكعب او الامشاط او الجانب الايمن او الايسر. وحسب حاجة الدراسة ومنظومة تحليل الحركات الرياضية (Dynafoot3) يعتمد على التردد اللاسلكي البلوتوث لتبادل المعلومات بين برنامج على الحاسبة والمتحسسات التي توضع تحت القدم، وتغطي المنظومة موقعا تقدر ب(20متر) في الهواء الطلق وتتضاعف في القاعات الرياضية المغلقة أي يمكن تغطية ملعب كرة السلة او اليد او الطائرة او التنس والريشة والمنضدة واغلب الفعاليات التي تقام في الصالات الغلقة ورفع الاثقال والملاكمة والمصارعة والجمناستك وغيرها. يعد هذا الجهاز الاول في تكنولوجيا التقدم العلمي لتقييم البايوميكانيك، وتحتوي على نظام دمج السرعة ويسمح للكشف عن المتغيرات البايومكانيكية لأجزاء الجسم، ويعرض ويحسب البيانات الكنيتيكية والديناميكية في زمنها الحقيقي مع حركة الجسم واعطاء نماذج تخطيطية مختارة. بالإضافة الى ذلك فان منظومة(Dynafoot3) تتم من خلال دبان يوضع داخل الحذاء ويمكن ربطة بالبلوتوث مباشرة او عن طريق تخزين البيانات بالقطعة الالكترونية المرتبطة به، وهو متخصص لمعرفة موازنة القدم عبد الرياضيين او الاشخاص الاعتيادين.

وتتضمن هذه المنظومة شكل رقم (1) ما يلي :

1- أربعة ازواج من الدبان بقياسات (36 -37)،(38 – 39) ، (40 – 41)، (42 – 43).

2- وبأحجام تبدأ من (28 ، 29)،(30 – 31)،(32 – 33)،(34 – 35)،(44 – 45)، الى(46 – 47).

3- وحدات الاستحواذ والنقل Acquisition and transmission modules

4- ملحقات أسلاك التوصيل Connection wires extensions

5Acquisition and analysis-اكتساب وتحليل دينمافوت ©سد البرمجياتDYNAFOOT© software CD

6Charger- شاحن

7- بلوتوث Bluetooth Dongle 2.4GHz

8- حقيبة حمل Carrying case

9- دليل المستخدم User guide

مواصفات المنظومة:

تقنية المتحسسات:

متحسّساتها مقاومةِ للضغطِ، ذات درجة وضوح عالية كمية المتحسّساتِ 58 متحسس لكلّ نعلِ مِنْ حجوم (36 إلى 47) , 28 متحسس (28 إلى 35).

– حجم المتحسّساتِ 9 مليمترِ

– تظهرْ على السطح 0.81 cm²

– قياس المدى 2000 g لكلّ متحسّسِ

– درجة الحرارة المسموح بها(C°0 إلى C°60+)

– قياس المدى +/– 6 g

نقل البياناتِ: يوجد نمطين او طريقتين لنقل البيانات:

1. النمط الفوري: عن طريق البلوتوث لمسافة (20) م.

2. النمطِ المُسَجِّلِ المسافة غير محدودةِ، بواسطة ذاكرة تسجيل (رام) سعة 240 ثانية مِنْ التسجيل .

عمر البطاريةِ / 3,5 ساعة مِنْ العمليةِ المستمرةِ.

وقتِ الشَحْن / ساعتان على تيار الكهرباء (220 فولت).

ويمكن من خلالها هذه المنظومة ايضا معرفة:

–زمن الخطوات وزمن ارتكاز القدم على الارض بالنسبة للجانب الايمن أو الايسر.

– تحليل السير للقدمين والاختلاف بينهما.

الاستفادة منها في الاصابات الرياضية ومعرفة المتسابق المصاب ومدى شفاء القدم المصابة بالمقارنة مع القدم السليمة.

الاستفادة منها في جانب الاختبارات لقياس تسطح القدم ومعرفة مستوى الضغط على القدمين.

الـــ Dynafoot عبارة عن دبان يوضع داخل الحذاء ويمكن ربطه بالبلوتوث مباشرة أو عن طريق تخزين البيانات بالقطعة الالكترونية المرتبطة به. وهو متخصص للحالة ما بعد الاصابة أو بعد التداخل الجراحي لمعرفة موازنة القدم عند الرياضيين أو الاشخاص الاعتياديين.

ولهذه المنظومة أهمية في قياس ضــغط الدم وتحديد نقاط الحمل ووزن كل طور في أثناء المشــي فضــلاً عن قياس طول الخطوة وتستخدم في وحدات العلاج الطبيعي وتعمل بإشارة البلوتوث لمسافة (20) متر.

لاستخراج المحددات الكنيتيكية للبحث تم استخدام منظومة قياس القوة المسلطة على الأرض (Dynafoot3) وتتكون هذه المنظومة من أربعة أجزاء:

1. دواسة القدم والتي توضع داخل الحذاء على شكل دبان يحتوي على متحسسات إلكترونيه بمواصفات عالية الدقة موزعة على مساحته.

2ـ حاسب القوة والذي يقوم بحساب مقدار القوة المسلطة على الأرض.

3. سلك يربط بساق المختبر والذي يوصل بين الدبان وحاسب القوة.

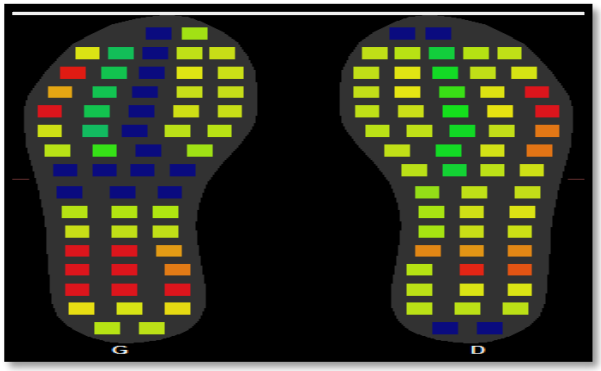
4ـ جهاز مستقبل الإشارة يربط مع الحاسوب المحمول، يستقبل الإشارة عن بعد (20) متر.

ولتأمين مسافة البث تم وضع المنظومة في منتصف مرحلة الاقتراب اثناء تطبيق الاختبار بحيث تغطي إشارة المنظومة.

كما ويجب إدخال البيانات الخاصة بكل لاعب للمنظومة قبل العمل بها وتشمل هذه البيانات عمر اللاعب، ووزنه، وطوله، وجنسه.

وتعطي هذه المنظومة النتائج على شكل تقرير مكون من صور لكل عداء:

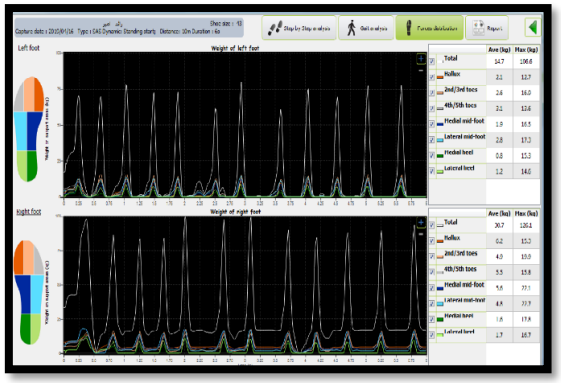
توزيع القوى (Forces distribution) تبين توزيع القوة على كل إصبع من أصابع القدم (يمين، يسار) وكذلك توزيع القوة



على الكعب من الجانبين الانسي والوحشي وتوزيع القوى على منتصف القدم من الجانبين الانسي والوحشي، كما موضح في الاشكال التالية ( ) ادناه:

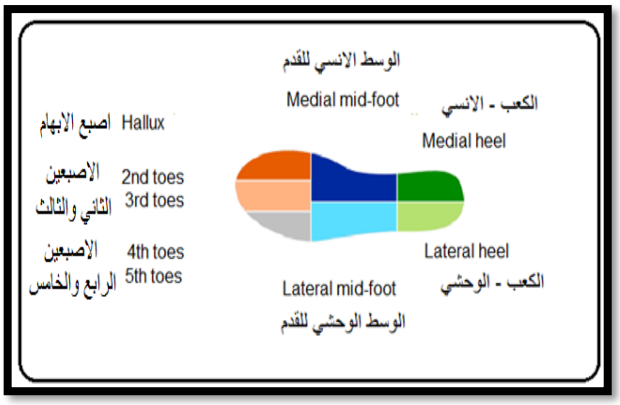
شكل (5) توضح دبانا القدمين وتوزيع المتحسسات عليهما

صورة (6) توضح توزيع القوى (Forces distribution)



شكل(7)

يوضح المتغيرات الكنيتيكية المستخرجة من المنظومة لقدم اليمين واليسار



شكل (8)

شكل (8) يوضع المناطق السبعة للقدم

شكل (9)

يوضح اجزاء منظومة الدينافوت (Dynafoot3)

3-5- التجربة الرئيسة:

اجرى الباحثون التجربة الرئيسة في يوم الثلاثاء المصادف (224/1/23) على ملعب كلية التربية الرياضية- جامعة القادسية عند الساعة التاسعة صباحا على عينة من لاعبين المنتخب الوطني المتقدمين حيث قام اللاعبون بأجراء الاحماء العام والخاص والتهيؤ لأجراء الاختبار الخاص بالفعاليتين(الوثب الطويل، الوثب الثلاثي) وذلك للتعرف على المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة بالإنجاز تم تصوير الواثبين بكاميرا تصوير عدد(1) نوع (iPhone 14 pro Max) 240/ صورة دقيقة. وضعت الكاميرا على جهة اليسار بجانب ميدان بمسافة(10.40متر) وارتفاع(120سم) لتغطي مرحلة (الارتقاء) للوثب الطويل ومرحلة

(الوثبة) للوثب الثلاثي لكلا الفعاليتين أي يتم التصوير اللاعبون من لوحة الارتقاء الى نهاية منطقة الهبوط. وقبل أداء اللاعبين للاختبار تم تجهيز منظومة منظومة (Dynafoot 3) وربطها ووضعها أسفل قدم اللاعب وتوصيلها عن طريق البلوتوث مع اللابتوب المحمول لاسلكيا والتي تغطي مسافة (20متر) واثناء اداء الاختبار تم تشغيل الكاميرا ومنظومة منظومة (Dynafoot 3) سويا واعطاء اشارة البدء للكادر المساعد للبدء باجراء الاختبار. تم إعطاء كل لاعب (7) محاولات البالغ عددهم (6) لاعبين بحيث أصبح عدد المحاولات بمجموعها (42) محاولة صحيحة، أي (3) لاعبين لمسابقة الوثب الطويل و(3) لاعبين لمسابقة الوثب الثلاثي القوى وتم قياس مسافة الانجاز في المحاولات الناجحة من مقدمة القدم وحتى اخر اثر يتركه الواثب بعد المحاولة. بعد ذلك سيقوم الباحثون بنقل التصوير الى جهاز الحاسوب ويتم معالجة وتقطيع تحليلها الأفلام باستخدام برنامج التحليل الحركي (kinova). بعد ذلك تم جمع المعلومات وتخزينها في برنامج (Excel) ومن ثم معالجتها إحصائيا باستخدام الحقيبة الإحصائية (SPSS).

3-6- الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحثون الحقيبة الإحصائية (SPSS)

4- 1- عرض نتائج الفروق للتحليل البايوميكانيكي المقارن لمرحلتي (الارتقاء, الوثبة) وفق اهم المؤشرات الديناميكية في انجاز الوثب الطويل وعلاقتها بمسابقة الوثب الثلاثي من الحركة وتحليلها ومناقشتها:

جدول (2) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ومستوى الدلالة لا اهم المتغيرات الكينماتيكية في مرحلتي (الارتقاء، الوثبة) بين فعاليتي الوثب الطويل والوثب الثلاثي من الحركة

المؤشرات الكينماتيكية	الوثب الطويل		الوثب الثلاثي		قيمة(F)	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
زاوية الاقتراب	83.44	3.885	79.71	3.434	0.299	3.813	0.000	معنوي
زاوية الدفع لحظة الوثب	92.65	4.011	90.95	3.851	0.008	1.612	0.113	عشوائي
زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الاستناد	169.22	6.628	163.23	7.590	0.424	3.148	0.003	معنوي
زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الوثب	177.44	4.781	173.24	4.165	0.226	3.499	0.001	معنوي
ميلان الجسم لحظة الاستناد بالرجل الدافعة	18.47	1.111	16.92	1.199	1.391	5.031	0.000	معنوي

ميلان الجسم لحظة الدفع بالرجل الدافعة	17.02	0.655	16.72	0.768	0.376	33.31	1.553	0.126	عشوائي
الإنجاز	8.001	0.084	16.07	0.376	0.376	33.31	110.55	0.000	معنوي
القيمة الجدولية عند درجة حرية (40) ومستوى دلالة<(0.05) هي (2.02)									

الجدول أعلاه يوضح لغرض التعرف على دلالة الفروق حيث تم استخدام قيمة (t) للعينات المستقلة وقيمة (F) ومستوى الدلالة بين مسابقة (الوثب الطويل – الوثب الثلاثي) من ناحية المتغيرات الكينماتيكية على التوالي كانت القيمة الجدولية (2.02) عند مستوى دلالة (0.05) امام درجة حرية (40) ولما كانت القيم المحسوبة أكبر من الجدولية مما يدل على وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية، حيث كانت بالنسبة للمتغير زاوية الاقتراب ظهرت قيمته معنوية ولصالح الوسط الحسابي الأكبر (83.44)، متغير زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الاستناد أيضا معنوية للوسط الحسابي الأكبر(169.22)، زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الوثب قيمة الوسط الحسابي الاكبر(177.44)، ميلان الجسم لحظة الاستناد بالرجل الدافعة كان الوسط الحسابي(18.47)، جميع هذه المتغيرات ظهرت معنوية لصالح مسابقة الوثب الطويل، بالنسبة للمتغير الأخير الإنجاز اكبر وسط حسابي قيمته (16.07) ولصالح مسابقة الوثب الثلاثي. اما بقية المتغيرات ظهرت ذات قيمة عشوائية لم يذكرها الباحثون.

تفسير المتغيرات التي ظهرت ذات قيمة معنوية، المتغير الأول زاوية الاقتراب السبب في ظهور الدلالة المعنوية حيث ان هنالك علاقة بين القوة المنتجة وزمن الدفع كلما قل زمن الدفع (زمن تماس القدم) كذلك مد زاوية خلف الركبة زادت القوة المنتجة للارتقاء لذلك وجب على الواثبين دفع الأرض بقوة وسرعة عاليين لزيادة قوة الارتقاء. وهذا ما اكدة قانون الدفع. **(2: اكرم الجنابي)** وأيضا ان الواثب يجب ان يصل الى سرعته العالية في الخطوات الأخيرة قبل لوحة الارتقاء، مع ضبط الخطوات بما يلائم تحويل سرعة الركض الى طول الوثب بأمثل صورة، كما يجب ان تكون الخطوة الأخيرة ما قبل الأخيرة أطول من الخطوة السابقة لها (أي الخطوة الثانية قبل الأخيرة). **(7: صريح الفضلي)**، المتغير الثاني زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الاستناد أيضا معنوية السبب أنَّ الهدف من أداء الحجلة هو تحقيق أفضل مسافة افقية التي يجب أن تتناسب مع زاوية الدفع، ، اما زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الوثب وهذه الزيادة في السرعة الزاوية أثرت في زيادة السرعة الخطية لمركز ثقل الجسم باعتبار أنَّ السرعة الزاوية لها علاقة بالسرعة الخطية (المحيطية) إذا ما ارتبطت هذه السرعة بجسم دائري. بالنسبة لمتغير ميلان الجسم لحظة الاستناد بالرجل الدافعة إذ إنَّ نقصان هذه الزاوية في لحظة الدفع سيؤدي حتما الى تناقص السرعة لحظة الدفع والتي يجب ان تكون في أعلى قيمة لها.**(9: الاء فؤاد)** وتعطي العضلة طاقة عالية من خلال زيادة المسافة التي تعمل عليها العضلة وقوتها مما ينتج من ذلك شغل عضلي كبير وزيادة مخزون الطاقة للعضلة

(باعتبار أنَّ الشغل العضلي = الطاقة الحركية). (8: **صريح الفضلي**)، بالنسبة للمتغير الأخير الإنجاز يعزوا الباحثون ذلك على ان الواثبين وصلوا الى مسافات اكبر افقية اثناء الوثب مما أدى الى ظهور القيم عالية ومعنوية ولصالح مسابقة الوثب الثلاثي وكذلك عدم ظهور المعنوية لصالح مسابقة الوثب الطويل بسبب هبوط الورك قرب نقطة هبوط القدمين وليس خلف منطقة القدمين التي تسبب تقليل مسافة الإنجاز. (2: اكرم الجنابي). حيث يرى الباحثون ان الهدف من كلا الفعاليتين التي تشتركان بهما هوة الوصول الى ابعد مسافة ممكنة لتحقيق الإنجاز.

جدول (3)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ومستوى الدلالة لمناطق اقصى ضغط للقدم (اليسار) في مرحلتي (الارتقاء، الوثبة) بين فعاليتي الوثب الطويل والوثب الثلاثي من الحركة

متغيرات اقصى ضغط لمناطق القدم (اليسار)		الوثب الطويل (القدم اليسار)		الوثب الثلاثي (القدم اليسار)		قيمة (F)	قيمة (t)	مستوى الدلالة
تسمية اجنبية	الاجزاء للقدم	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
Hallux	اصبع الابهام	11.36	1.257	12.98	2.217	3.318	-3.372	0.001
2nd/ 3rd toes	اصابع الرجل الثاني والثالث	13.59	2.658	15.91	2.856	0.098	-3.149	0.003
4th/ 5th toes	اصابع الرجل الرابع والخامس	11.33	2.170	13.38	2.304	0.105	-3.432	0.001
Medial mid-foot	وسط القدم الانسي	10.64	4.230	16.07	4.560	0.127	-4.624	0.000
Lateral mid-foot	وسط القدم الوحشي	11.78	4.058	15.86	4.635	0.075	-3.502	0.001
Medial heel	الكعب الانسي	8.51	3.798	12.33	3.107	1.868	-4.123	0.000
Lateral heel	الكعب الوحشي	8.71	3.157	10.61	1.819	9.524	-2.753	0.008
Total	المجموع	75.95	13.128	97.18	17.556	1.866	-5.125	0.000
القيمة الجدولية عند درجة حرية (40) ومستوى دلالة≤(0.05) هي (2.02)								

في ضوء البيانات المستخرجة لمتغيرات مناطق طبعة القدم اليسار لمرحلة الوثبة اعلاه لكلا الفعاليتين (الوثب الطويل– الوثب الثلاثي) حيث يبين الجدول ان مستوى الدلالة كانت معنوية لجميع متغيرات مناطق القدم اليسار، يلاحظ ان المعنوية كانت في منطقة (اصبع الابهام، اصابع الرجل الثاني والثالث، اصابع الرجل الرابع والخامس، وسط القدم الانسي، وسط

القدم الوحشي، الكعب الانسي، الكعب الوحشي، المجموع) ولصالح المجموع الكلي للوسط الحسابي لمناطق القوة لمسابقة الوثب الثلاثي، ومن خلال المجموع لمناطق القدم اعلاه يبين ان قيمة الوسط الحسابي لمسابقة الوثب الثلاثي اكبر من قيمة الوسط الحسابي للمجموع القوى لمسابقة العريض، ويرى الباحثون ان هذه الفروق المعنوية هو نتيجة الاختلاف في تكنيك الفعاليتين وكذلك الخصوصية لهما واسباب أخرى هو اثناء وقوف الواثب على خط البداية يكون مرتكز على اغلب مناطق القدم بحيث تكون القدم مستندة بشكل كامل على خط البداية اثناء الوقوف و هذا ما يشير إلى الاختلاف في وضعية قدم الارتكاز وطريقة الاستناد التي يتحكم بها الواثب في مرحلة الوثبة لهذه المسابقة.

جدول (4)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ومستوى الدلالة لمناطق اقصى ضغط للقدم (اليمين) في مرحلتي (الارتقاء، الوثبة) بين فعاليتي الوثب الطويل والوثب الثلاثي من الحركة

متغيرات اقصى ضغط لمناطق القدم (اليمين)		الوثب الطويل (القدم اليمين)		الوثب الثلاثي (القدم اليمين)		قيمة(F)	قيمة (t)	مستوى الدلالة
تسمية اجنبية	الاجزاء للقدم	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
Hallux	اصبع الابهام	12.93	1.35	11.50	1.70	0.012	3.486	0.001
2nd/ 3rd toes	اصابع الرجل الثاني والثالث	12.71	3.63	14.50	2.73	4.000	-2.084	0.042
4th/ 5th toes	اصابع الرجل الرابع والخامس	14.14	3.78	12.34	1.47	15.477	2.345	0.023
Medial mid-foot	وسط القدم الانسي	11.75	4.19	14.99	4.42	0.625	-2.817	0.007
Lateral mid-foot	وسط القدم الوحشي	12.60	4.48	15.75	3.72	1.717	-2.862	0.006
Medial heel	الكعب الانسي	9.82	3.46	11.92	3.07	0.644	-2.402	0.020
Lateral heel	الكعب الوحشي	9.84	1.88	11.48	2.49	1.668	-2.787	0.007
Total	المجموع	83.78	17.57	92.47	14.49	0.870	-2.020	0.048
القيمة الجدولية عند درجة حرية (40) ومستوى دلالة≤(0.05) هي (2.02)								

من خلال الجدول أعلاه والذي يبين متغيرات اقصـــى ضـــغط لمناطق القدم اليمين لكلا الفعاليتين (الوثب الطويل – الوثب الثلاثي) حيث يبين ان المعنوية كانت لجميع مناطق القدم ولكلا الفعاليتين وحسـب ما ظهر أعلاه، بالنسـبة لمسـابقة الوثب الطويل كانت القيمة المعنوية في منطقتين من القدم(اصبع الابهام، اصـابع الرجل الرابع والخامس) والسبب في ذلك والسبب هو ان اللاعب في هذه الخطوات يكون في بداية تعجيل بحيث يكون الجسم مائلا للأمام للحصول على دفع(تعجيل) فيكون الضـــغط كبير على هاذة المنطقة لإعطاء الجســـم قوة اللاتقاء للأمام وكذلك ان اللاعب في هذه الخطوة يكون في حالة انطلاق من بداية خطوة الوثبة وفي حالة دفع بالرجل بالكامل ويكون وضـــع القدم على لوحة الارتقاء كاملا للحصـــول على اعلى طيران وبالتالي الحصول على ابعد مسافة ممكنة، بالنسبة لمناطق القدم في مسابقة الوثب الثلاثي كانت المعنوية في المناطق(اصـابع الرجل الثاني والثالث، وسط القدم الانسي، وسط القدم الوحشي، الكعب الانسي، الكعب الوحشي) وما يؤيد ذلك هوة المجموع الكلي للمناطق والذي كان لصـــالح مســـابقة الوثب الثلاثي، الســـبب في ذلك لان الواثب في هذه المرحلة يكون قد ترك لوحة الارتقاء ويحاول الدفع بأكبر قوة وسرعة ممكنة وباقل زمن ممكن فيكون التركيز على هذه المناطق بشكل كبير اكثر من البقية، بالنسبة لمنطقة الاصـبعين الثاني والثالث، والسبب ان اللاعب في هذه المرحلة يكون في حالة تعجيل للجسـم ويحاول ان يزيد من قوة دفع الجسـم للأمام والاعلى وزيادة السـرعة وتقليل الزمن فيكون التركيز على المنطقتين، اما منطقة وسط القدم الوحشي والسبب كبر قيمة الوسط الحسابي ان اللاعب كانت خطوات الاقتراب من بداية المسابقة بشكل مثالي وعند وصولة الى لوحة الارتقاء قام بثني مفصل الركبة قليلا لان مد الرجل كاملا يؤدي الى استقامة الجذع وبالتالي زيادة الزمن الذي يؤدي الى تبعات تقليل السـرعة والقوة زمن الطيران وبالتالي المسـافة. منطقة وسـط القدم الانسـي هوة ان الواثب يقوم بثني مفصـــل الركبة لان مد الرجل كاملا يؤدي الى اســـتقامة الجذع وبالتالي يســـبب في بطا الســـرعة وتأخير الهبوط على الأرض.

4-2- عرض نتائج العلاقات الارتباطية للمصفوفة (قيم المحسوبة) للتحليل البايوميكانيكي المقارن لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) وفق اهم المؤشرات الديناميكية في انجاز الوثب الطويل وعلاقتها بمسابقة الوثب الثلاثي من الحركة وتحليلها ومناقشتها:

جدول(5)

المتغيرات الكينماتيكية	زاوية الاقتراب	زاوية الدفع	زاوية الركبة (استناد)	زاوية الركبة (دفع)	ميلان الجسم (استناد)	ميلان الجسم (دفع)	اقصى ضغط	اقصى ضغط للقدم اليمين	الإنجاز

زاوية الاقتراب	1							
زاوية الدفع	-0.149	1						
زاوية الركبة (استناد)	.793**	-0.054	1					
زاوية الركبة (دفع)	0.031	-0.041	0.098	1				
ميلان الجسم (استناد)	-0.300	-0.012	-.447-*	0.156	1			
ميلان الجسم (دفع)	0.265	-0.120	.542**	0.355	-0.178	1		
اقصى ضغط للقدم اليسار	0.343	0.183	0.079	-0.149	-0.053	-0.035	1	
اقصى ضغط للقدم اليمين	0.234	0.030	0.103	0.215	0.190	0.193	-0.080	1
الإنجاز	.377*	-.414-*	.424*	-.409-*	-.439-*	0.018	-0.101	-.378-*
القيمة الجدولية عند مستوى دلالة 20 ومستوى دلالة 0.05 هي 0.42								

يبين مصفوفة الارتباطات لقيم اهم المؤشرات الكينماتيكية لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) في انجاز الوثب الطويل بينها وبين الإنجاز

الجدول أعلاه يبين مصفوفة العلاقات الارتباطية لا اهم المؤشرات الديناميكية (كينامتيك – كينتك) لمرحلة (الارتقاء) لمسابقة الوثب الطويل عند مستوى دلالة (0.01) ومستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (20) وقيمة جدولية (0.42) بينمها وبين المتغير التابع.

بالنسبة للمتغيرات التي وجود علاقة ارتباط معنوية بينها وبين المتغير التابع هي (زاوية الاقتراب، زاوية الدفع، زاوية الركبة (الاستناد)، زاوية الركبة اثناء (الدفع بالرجل)، ميلان الجسم (الاستناد بالرجل)، اقصى ضغط للقدم اليمين) لحظة الوثب حيث كانت معنوية عند مستوى دلالة (0.05).

ظهور علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات فيما بينها وهي (زاوية الاقتراب مع زاوية الدفع، زاوية الركبة (استناد) مع زاوية الاقتراب، زاوية الركبة (استناد)مع ميلان الجسم (استناد) وميلان الجسم (دفع) لحظة الوثب.

تفسير المتغيرات التي ظهرت معنوية الارتباط بينها وبين الإنجاز، السبب لمتغير زاوية الاقتراب ظهوره بشكل معنوي ان المسار الحركي لجسم اللاعب عند الوثب بالرجل الدافعة تكون الزاوية كبيرة والذي يقلل من زخم الجسم وبالتالي الحصول

على اعلى قفز افقي، متغير زاوية الدفع ظهر معنوية الارتباط هوة نقصـــان من قيمة الزاوية عند أداء هذه المرحلة والذي بدورة يؤدي الى زيادة الدفع بالرجل للأعلى والامام عند أداء الحركة بالدفع وهذا المطلوب أي حققت الهدف من الزاوية عند أدائها في هذه المرحلة أي تحقيق الدفع عند أداء الحركات السريعة سواء كانت بالقفز او الركض او الوثب، ظهور متغيري زاوية الركبة (استناد) ومتغير زاوية الركبة (الدفع) لحظة الوثب معنوي وجد ان مستوى القدم للواثب عند الدفع اسرع في هذه المرحلة والتي تمثلت بزيادة المدى الزاوي للركبة لحظة الدفع في هذه المرحلة الذي له علاقة مباشرة بهذه المسابقة، اما حيث إنَّ الحركات الدورانية التي تنشـــا من حركات الرجلين وحركات الذراعين في الوثب أثرت إيجابياً في تطور هذه الزاوية والذي له تأثير الإيجابي في اتخاذ الوضـــع والزاوية الصـــحيحة عند هذه المرحلة، اما متغيري زاوية ميلان الجســم عند الاســتناد ومتغير زاوية ميلان الجسم عند الدفع لحظة الوثب ظهر علاقة ارتباط معنوية بينها وبين الإنجاز والسبب إنَّ نقصـان قيمة الزاوية لحظة الاســتناد لمرحلة (الوثب) والذي يدل على أنَّ المســار الحركي لمركز ثقل جســم اللاعب كان بمســتوى جيد ومنســجماً مع الهدف في تحقيق الســرعة الافقية المطلوبة للأداء الحركي اي زاوية ميلان مناســبة لحظة الدفع بالقدم الواثبة وتكون منســـجمة مع زاوية الاســـتناد والدفع في هذه المرحلة، اما المتغير الأخيراقصـــى ضـــغط للقدم اليمين ظهر معنوية الارتباط مع المتغير التابع والسبب ان الواثب عند أداء ركضة الاقتراب وصولة الى اللوحة يقوم بالضغط على القدم بالكامل من قبل الجسم والذي بدورة يؤدي الى انتاج ضـغوط كبيرة تتوزع على باطن القدم اليمين وبالتالي تتجول هذه الضـغوط الى ردة فعل معاكس من الأرض بالاتجاه الأعلى والتي تتحول الى سرعة افقية إيجابية وذا الهدف المطلوب منها.

اما المتغيرات التي ظهرت وجود علاقة ارتباط معنوية فيما بينها هي زاوية الاقتراب مع متغير زاوية الركبة (اســـتناد) لحظة الدفع برجل الوثب، اما متغير زاوية الركبة (استناد) ظهر علاقة ارتباط معنوية مع كل من متغير (ميلان الجسم (استناد)، ميلان الجسـم (دفع) لحظة الدفع بالرجل الوثب. عند درجة حرية (20) ومسـتوى دلالة (0.01) ومسـتوى(0.05). هوة ان هذه المتغيرات ترتبط فيما بينها عند أداء التسـلسـل الحركي للمسـابقة أي ان من المكمن وجود زيادة في متغير معين يؤدي الى نقصـان في متغير اخر أي بشـكل إيجابي او سـلبي وتكون متناغمة فيما بينها وتؤدي العمل المطلوب منها وهيه تعتبر من المتغيرات المهمة في هذه المسابقة بصورة خاصة وفعاليات القفز والركض بصورة عامة وهذا ما اكدة بسطويسي احمد (ويضيف ايضا أنه لا يمكن الوصول لارتقاء جيد إلا إذا كان مرتبطا بإيقاع منسجم في مرحلة الاقتراب. **(10: بسطويسي احمد)**

جدول (6)

يبين مصفوفة الارتباطات لقيم اهم المؤشرات الكينماتيكية لمرحلتي (الارتقاء، الوثبة) في انجاز الوثب الثلاثي بينها وبين الإنجاز

المتغيرات الكينماتيكية	زاوية الاقتراب	زاوية الدفع	زاوية الركبة (استناد)	زاوية الركبة (دفع)	ميلان الجسم (استناد)	ميلان الجسم (دفع)	اقصى ضغط للقدم اليسار	الإنجاز
زاوية الاقتراب	1							
زاوية الدفع	.491**	1						
زاوية الركبة (استناد)	-.453-*	0.112	1					
زاوية الركبة (دفع)	0.072	.528**	.474*	1				
ميلان الجسم (استناد)	-.609-**	0.133	.683**	.718**	1			
ميلان الجسم (الدفع)	-0.143	-0.003	.572**	.503**	.493**	1		
اقصى ضغط للقدم اليسار	-.572-**	-0.104	.461*	0.182	.508**	0.045	1	
الإنجاز	-0.328	.468*	.714**	.758**	.816**	.386*	.460*	1

يلاحظ من الجدول ظهور علاقة ارتباط معنوية بين اهم المتغيرات الديناميكية (كينماتيك – كينتك) والمتغير التابع في مرحلة (الوثبة) لمسابقة الوثب الثلاثي عند درجة حرية (20) ومستوى دلالة (0.01) و(0.05) وقيمة جدولية (0.42).

المتغيرات التي ظهرت علاقة ارتباط معنوية بينها وبين المتغير التابع هي (زاوية الدفع، زاوية الركبة (استناد)، زاوية الركبة (الدفع)، ميلان الجسم (استناد)، ميلان الجسم (دفع)، اقصى ضغط للقدم اليسار، اقصى ضغط للقدم اليمين) لحظة مرحلة الوثب.

تفسير العلاقات الارتباطية التي ظهرت بين المتغيرات والمتغير التابع، بالنسبة لزاوية الدفع لحظة الوثب يعزوا البحث ذلك الى ان الارتقاء في هذه المرحلة مرتبط بزاوية الاقتراب وزاوية الدفع والتي يرتبط اداءها بسرعة اللاعب اثناء مرحلة الاقتراب والذي ينعكس على تحسن المراحل اللاحقة وبالتالي تكون هذه الزاويا بصورة وفق للأداء الحركي والمهارى من دون التأثير على ارتقاء اللاعب، زاوية الركبة (استناد) لحظة الوثب أيضا علاقة ارتباط معنوية مع الإنجاز ان زيادة الدفع بالقدم يؤدي الى المدى الزاوي للرجل آشار (Atho) إلى أنَّ التدريب عن طريق تحريك ثقل معين بسرعات عالية قد يساعد في زيادة السرعة الحركية للمفاصل العاملة من خلال تحسن مدياتها وزمن هذا المدى نتيجة للتحميل العالي للعضلات، اما متغير زاوية الركبة (الدفع) وجود علاقة ارتباط معنوية بالإنجاز حيث ان هذه الزاوية كلما صغرت تؤدي الى حصول الواثب على السقوط السليم في حفرة الوثب الثلاثي وبذلك محقق محققا اندفاع الجسم بالكامل الى الامام وتفادى سقوط الجسم وملامسة أي جزء منه وبالتالي التخلص من مشكله فقدان جزء من مسافه الوثب والتي يمكن ان تجعله يفقد المراكز المتقدمة اثناء

البطولة، بالنسبة لمتغيري ميلان الجسم (استناد) وميلان الجسم (دفع) لحظة الوثب تعتبر زوايا الميل للجسم لحظة الاستناد والدفع في هذه المرحلة والتي تشكل عاملاً مهما وأساساي في الانسيابية والتنظيم الصحيح للجسم وكذلك المحافظة على السرعة من خلال حركته، إذ إنَّ تقليل زاوية ميل الجسم لحظة الاستناد وزيادتها لحظة الدفع يساعد ذلك على تقليل عزم الجاذبية الذي يقاوم الحركة اثناء الاستناد والعكس منه عند زيادته لحظة الدفع يؤدي الى زيادة السرعة الزاوية للرجل وذلك لإكسابه الاتزان الحركي المطلوب اما متغير اقصى ضغط للقدم اليسار لحظة مرحلة الوثب السبب في ظهور ارتباط معنوي مع الإنجاز هوة ان الواثب اثناء أداء المسابقة واختلاف ملامسة القدمين الأرض عند الركض بسرعة يؤدي الى ان تتوزع الضغوط على اجزاء مناطق القدم اليسار وبنسب مختلفة حسب تكنيك اللاعب وان هذه الاختلافات نتيجة حركة اللاعب ومدى المراحل التي وصل لها ومن المعلوم ان هذه المسابقة تتكون من عدة مراحل تختلف عن بصورة قليلة عن مراحل مسابقة الوث العريض مما يتطلب من اللاعب تغير خطواته بصورة مستمرة الى ان يصل الى مرحلة الوثب والتي تكون هي المحل الحقيقي للاعب ويمكن من خلالها من تحويل هذه القوى والضغوط نتيجة اصطدامها بالأرض مما ينتج عنه قوة معاكسة تؤدي الى الحصول على سرعة افقية مفيدة للاعب والوصول الى ابعد مسافة ممكنة من خلال الاستفادة من مسابقة الوثب الطويل واستخدامها في أداء مسابقة الوثب الثلاثي.

بالنسبة للمتغيرات التي ظهرت وجود علاقة ارتباط معنوية فيما بينها وهي زاوية الاقتراب مع كل من (زاوية الركبة (استناد) لحظة الدفع، ميلان الجسم (استناد)، اقصى ضغط للقدم اليسار). وكذلك متغير زاوية الدفع مع من زاوية الركبة (دفع). وزاوية الركبة (استناد) مع كل من (زاوية الركبة (دفع)، ميلان الجسم (استناد)، ميلان الجسم (الدفع). وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير زاوية الركبة (دفع) معكل من (ميلان الجسم (استناد)، ميلان الجسم (الدفع). أيضا متغير ميلان الجسم (استناد) مع كل من (ميلان الجسم (الدفع)، اقصى ضغط للقدم اليسار) لحظة الوثب.

تفسير العلاقات التي ظهرت علاقات ارتباط فيما بينها ان هذه المتغيرات تكون مترابطة فيما بينها من حيث الأداء الحركي وخذا الارتباط يؤدي الى ان تؤثر الواحدة بالأخرى أي بمعنى اخر كلما هنالك متغير ذات قيمة كبيرة ممكن ان يقابله متغير ذات قيمة قليله ولايعد هذا شرطا وانما حسب الأوضاع الحركية للواثب والمرحلة التي فيها تبعا للأسس الميكانيكية فيمكن من خلالها ان تحدد السرعة الافقية او العمودية وهما مهمين في مرحلة (الوثب) وهذا ما اكدة (ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش,1992) بعد وصول الواثب الى لوحه النهوض فأن سرعته تكون عالية وان فترة ملامسه القدم لهذا اللوح تساعد على حصول تعجيل عمودي مناسب يخدم هدف قذف مركز ثقل جسم الرياضي الى ابعد مسافة افقية حيث تحدد المركبات الافقية

والعمودية لحركة جسم الناشئ من الاقتراب وقوة ملامسة(ضرب) لوحة الارتقاء مكونة محصلة طيران جسم الرياضي. **(11: ريسان خريبط).**

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5-1- الاستنتاجات:

1- تؤثر كل من (زاوية الاقتراب، زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الاستناد، زاوية ركبة الرجل الدافعة لحظة الوثب) بالإنجاز ولصالح مسابقة الوثب الطويل.

2- اعلى المتغيرات الكينماتيكية تأثيرا بالإنجاز هوة متغير (ميلان الجسم لحظة الاستناد بالرجل الدافعة) في مسابقة الوثب الطويل.

3- أظهرت الفروق المعنوية لجميع متغيرات مناطق القدم اليسار كانت في منطقة (إصبع الابهام، اصابع الرجل الثاني والثالث، اصابع الرجل الرابع والخامس، وسط القدم الانسي، وسط القدم الوحشي، الكعب الانسي، الكعب الوحشي، المجموع) ولصالح مسابقة الوثب الثلاثي.

4- أفضل قوة مسلطة للقدم اليمين ظهرت في منطقتين من وهي (إصبع الابهام، اصابع الرجل الرابع والخامس) لمسابقة الوثب الطويل.

5- أفضل قوة مسلطة بالنسبة للقدم اليمين في مسابقة الوثب الثلاثي كانت في المناطق (اصابع الرجل الثاني والثالث، وسط القدم الانسي، وسط القدم الوحشي، الكعب الانسي، الكعب الوحشي).

6- وجود علاقة ارتباط معنوية بينها وبين المتغير التابع هي (زاوية الاقتراب، زاوية الدفع، زاوية الركبة (الاستناد)، زاوية الركبة اثناء (الدفع بالرجل)، ميلان الجسم (الاستناد بالرجل)، اقصى ضغط للقدم اليمين) لحظة الارتقاء في مسابقة الوثب الطويل.

7- ظهور علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات فيما بينها وهي زاوية الاقتراب مع كل من زاوية الدفع، زاوية الركبة (استناد) مع زاوية الاقتراب، زاوية الركبة (استناد)مع ميلان الجسم (استناد) وميلان الجسم (دفع) لحظة الارتقاء لمسابقة الوثب الطويل.

8- اعلى المتغيرات ارتباط بالإنجاز هي متغير بالتسلسل (ميلان الجسم (استناد)، زاوية الركبة (دفع)، زاوية الركبة (استناد)، زاوية الدفع، زاوية الاقتراب، اقصى ضغط للقدم اليمين) لحظة الارتقاء في مسابقة الوثب الطويل.

9- ظهور علاقة ارتباط معنوية بينها وبين المتغير التابع هي (زاوية الدفع، زاوية الركبة (استناد)، زاوية الركبة (الدفع)، ميلان الجسم (استناد)، ميلان الجسم (دفع)، اقصى ضغط للقدم اليسار، اقصى ضغط للقدم اليمين) لحظة مرحلة الوثب في مسابقة الوثب الثلاثي.

10- ظهرت وجود علاقة ارتباط معنوية فيما بينها وهي زاوية الاقتراب مع كل من (زاوية الركبة (استناد) لحظة الدفع، ميلان الجسم (استناد)، اقصى ضغط للقدم اليسار). ومتغير زاوية الدفع مع من زاوية الركبة (دفع). وزاوية الركبة (استناد) مع كل من (زاوية الركبة (دفع)، ميلان الجسم (استناد)، ميلان الجسم (الدفع). ومتغير زاوية الركبة (دفع) مع كل من (ميلان الجسم (استناد)، ميلان الجسم (الدفع). أيضا متغير ميلان الجسم (استناد) مع كل من (ميلان الجسم (الدفع)، اقصى ضغط للقدم اليسار) لحظة الوثب في مسابقة الوثب الثلاثي.

11- اظهرت النتائج ان مناطق القوة اثناء الدفع لمرحلة الوثب ركزت على الدفع القوي في مقدمة القدم.

التوصيات:

1- التأكيد في عملية التدريب على تطوير المتغيرات الكينماتيكية التي حققت اعلى قيم بالإنجاز.

2- استثمار المتغيرات الكينماتيكية ذات التأثير الكبير وتسخيرها في تطوير الإنجاز في الفعاليتين.

3- حث المدربين على إجراء دراسات مشابهة من اجل تقويم الأداء دورياً من الناحيتين الديناميكية (الكينماتيكية – الكينيتكية).

4-التأكيد اثناء التدريبات بالدفع بالرجل القوية اثناء مرحلة الوثب لمعالجة الضعف الحاصل في هذه المرحلة.

5-التأكيد على استخدام التحليل الحركي الحديث لمواكبة التطور الحاصل في العلوم الميكانيكية للعمل على تعزيز نقاط القوة وتجاوز نقاط الضعف في الأداء الفني والتي يتم معرفتها من خلال التحليل الحركي بشكل دقيق.

6-التأكيد على آلية وانسيابية الأداء الحركي ونقل القوة اثناء الوثب من قدم الارتقاء الى مفصل الركبة ومن ثم الى الفخذ والجذع أي بتسلسل حركي.

7-اعتماد المنهج الدقيق في تحسين الانسيابية الحركية لزوايا الجسم والتي تعتمد على المؤشرات الديناميكية (كينتك – كينماتيك) وتحقيق مستوى أفضل لأداء الفعاليتين.

8-من خلال منظومة (Dynafoot 3) يمكن تحديد مناطق اقصى قوة ضغط للقدمين في مرحلة الوثب وبالتالي معالجة الضعف والاستفادة منها في عملية تدريب وتأهيل اللاعبين.

9-الاهتمام بالمتغيرات الكينماتيكية في مرحله الوث حتى يمكن الاســـتفادة بأكبر قدر من إمكانيات اللاعبين المتوفرة في تحقيق الانجاز الرقمي.

التركيز بالدفع برجل الارتقاء بشكل أساسي في مرحلة الوثب من اجل تحقيق الانجاز.

10-على المدربين تدريب اللاعبين عدم الاداء على مؤخرة القدم (الكعب) وانما الركض يكون في مقدمة القدم (الابهام، الامشاط الامامية، وسط القدم الانسي والوحشي).

11-ضرورة البحث عن اجهزة اخرى متطورة حديثة تواكب التطور الحاصل في الفعاليات الرياضية وبالخصوص فعاليات الوثب (الوثب الطويل- الوثب الثلاثي) للاستفادة منها في عملية التدريب لتطوير المراحل الفنية.

المصادر

حسين مردان عمر: البايوميكانيك والرياضة، ط1، رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق الوطنية ببغداد، 2023م، ص67.

اكرم حسين الجنابي: التحليل الفني والبايوميكانيكي للألعاب العشرية للرجال والسباعية للنساء وطرائق تدريبها, الطبعة الثانية, دار الكتب والوثائق العراقية, سنة 2019,ص 85.

ريسان مجيد خريبط : مناهج البحث في التربية الرياضية , مطابع جامعة الموصل ,1988,ص41

وجيه محجوب : التحليل الحركي الفيزياوي والقلبي للحركات الرياضية ، بغداد ، التعليم العالي ، 1991 ، ص239 .

صريح عبد الكريم، طالب فيصل: العاب الساحة والميدان، بغداد، الدار الجامعية للطباعة ، 2010، ص 164.

شركة TECHNO CONCEPT الفرنسية وهي شركة عالمية في تصنيع الاجهزة الميكانيكية التي تحاكي الاداء الرياضي، نسخة 2017.

صريح عبد الكريم الفضلي، خولة إبراهيم: الأسس النظرية والعملية لالعاب القوى لكليات التربية الرياضية،ط1، الغدير للطباعة الفنية الحديثة، 2012، ص157.

صريح عبد الكريم الفضلي : تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، ط1، عمان ، الأردن ، دار دجلة ، 2010 ، ص79.

الاء فؤاد صالح: تأثير منهاج بمقاومات مختلفة في بعض القدرات البدنية والمظاهر الحركية على وفق المؤشرات الكينماتيكية ومستوى أداء الوثبة الثلاثية، أطروحة دكتوراة غير منشورة، 2012، ص45.

بسطويسي احمد: مسابقات المضمار ومسابقات الميدان ,تعليم ,تكنيك, تدريب, ط1, القاهرة, دار الفكر العربي, 1997, ص238- 242.

ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش: التحليل الحركي، مطبعة دار الحكمة,البصرة,1992، ص277.