كينماتيكية حركة الرجلين خلال مرحلتي الارتقاء والطيران في الوثب الطويل لذوي متلازمة داون

أ.د / عمر محمد لبيب
أستاذ بقسم علوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا

أ. د / محمد سليمان محمود
أستاذ الميكانيكا الحيوية ورئيس قسم علوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية بجامعة المنيا

الباحثة / ندا عصام عبدالمعز
باحثة بقسم علوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا .

المقدمة ومشكلة البحث

اتجهت الدول المتقدمة في الآونة الأخيرة إلى دراسة النواحي الميكانيكية للمهارات الحركية وتحليل الأداء المهارى لأهميته في مجال التدريب كجزء من التحليل الحركي الميكانيكي للمهارات بهدف الارتقاء بمستوى الأداء المهارى من خلال معرفة الكيفية التي يتحرك بها اللاعب في الملعب. (٢٦ : ٦٨)

لقد اهتمت الأبحاث العلمية بالبيو ميكانيك بتقديم طرق وحلول مثالية لمشاكل الأداء الحركي والمهاري، وذلك من خلال المحاولات الرياضية بهدف الوصول إلى أعلى المستويات الرياضية وتعتبر مقارنة المنحنيات النظرية في الميكانيكا الحيوية التي اثرت في التقدم العلمي للأداء الفني الحركي للاعبين وكان لها الأثر الكبير في التقدم بالأرقام القياسية الحديثة (١٥ : ٤)، (٣ :٣٥).

يعد البيو ميكانيك من الابعاد المهمة في مجال تحسين الأداء الحركي التي يؤسس عليها التدريب حيث يعتبر من الحجر الأساس لتقدم اللاعبين في أدائهم الحركي الفني بما يكفل اقتصادا وفعالية في الجهد، وعليه فالتدريب الرياضي له أسس يجب ان تراعى في اعداد البرامج سواء كانت قصيرة أو طويلة المدى، ومن هذه الأسس البعد البيو ميكانيكي للحركة (١٤ : ٢٢).

ويمكن الاستفادة من التحليل الحركي في التدريب الرياضي بالوصول إلى نتائج دقيقة وصحيحة في الكشف عما يصاحب التغيير في المهارات الرياضية للوصول إلى نتائج تتعلق بالإنجاز، حيث يتم الاستناد على وصف الحركة وتحليل جميع العوامل (البدنية، الميكانيكية، التشريحية) التي تحقق الأداء الحركي بشكل يضمن استخدامها في حل المشاكل التي تتعلق بالأداء وتقويمه من خلال موازنة هذه الحقائق التحليلية بمعايير معينة تسهل على المدربين اختيار

التمرينات المناسبة لقيام رياضيهم بالأداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف (١٣ : ١٣).

ويشير **"ياسر نجاح، أحمد ثامر"** (٢٠١٥م) أن التحليل الحركي هو أحد فروع الميكانيكا الحيوية كونه يعتمد في تفسير نتائجه على الحقائق الميكانيكية لذلك عرفوه على أنه العلم الذي يهتم بتحليل حركات الانسان تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي (الكينماتيك) بالإضافة إلى مسببات الحركة (الكينتك) الرياضية، بما يكفل اقتصادًا وفعالية في الجهد (١٨ : ١٦).

متلازمة داون Down's syndrome هي متلازمة من التخلف العقلي مرتبط بتعدد الإعاقات الناتجة عن تواجد الكروموسوم ٢١ ثلاث مرات بدلاً من مرتين في بعض أو في جميع خلايا الإنسان. (٢٣ : ٢٥٩)

إن كلمة متلازمة تعني مجموعة من الأعراض أو العلامات الجسمية التي تظهر على أكثر من طفل وبشكل متكرر ولها سبب محدد، وهي مأخوذة من كلمة " لزم الشيء " أي إذا ظهر ارتخاء في العضلات وتفلطح في الوجه مع عيوب خلقية في القلب فأنه يلزم " أن يوجد صغر في الأذن وخط وحيد في كف اليد وصغر في اليدين وغيرها، وهذه الأوصاف كلها مجتمعة إذا تكررت في أكثر من طفل بنفس أو قريبة من هذه الأعراض كمتلازمة داون أو متلازمة إدوارد وغيرها، والمتلازمة هي في الحقيقة كلمة في الناحية الطبية بمعنى لكلمة " مرض " أو " حالة " فنستطيع أن نقول تجاوزاً " مرض داون " أو " حالة داون " (١١ : ٢٣).

تتميز متلازمة داون بتأخر عام في النمو، الوجه مسطح، قصر في الخيط الجلدي الذي يربط الجفن العلوي للعين، بروز للشفة السفلى للفم، أذن صغيرة دائرية مع تشوهات في الأذن الخارجية، لسان خشن ومشقق، أيد وأقدام مدببة أصابع قصيرة واعوجاج البنصر، درجات متنوعة من فقد السمع، كذلك اضطراب في عملية التخاطب (٢٣ : ٨٦).

تعد فعالية الوثب الطويل عبارة عن سلسلة حركية متكونة من مجموعة حركات مترابطة مع بعضها، تتطلب المواصفات البدنية والحركية والشروط الميكانيكية وفقاً لطبيعة الأداء الحركي، تعطي مؤشراً صادقاً عن إمكانية وقدرات الواثب على تحقيق أهداف الفعالية وهو الإنجاز الرقمي.

(١ : ١٨٧)

وتقسم مراحل الاداء الفني لفعالية الوثب الطويل الى ما يأتي:

أولاً/ الاقتراب (Run-Up): تنقسم مسافة الاقتراب الى جزئيين؛ الجزء الاول مسافة تزايد السرعة، والجزء الثاني وهو مسافة التهيؤ الارتقاء، حيث ان الهدف الاساسي من الاقتراب هو الوصول الى اقصى سرعة افقيه لتحقيق الكفاءة العالية في مرحلة الارتقاء.

(٦ : ١٨٧، ١٨٨)

ثانياً / الارتقاء (Take - off): يتم تحديد مستوى اداء فعالية الوثب الطويل في المقام الأول على قدرة الواثب على تحقيق السرعة الأفقية في الخطوات الاخيرة قبل الارتقاء (٢٢ : ١٢٤).

يعد الارتقاء اهم واصعب مراحل الاداء الفني وينتهي عندما تترك قدم الواثب لوحة الارتقاء، اذ تعد الحد الفاصل للإنجاز"، اما الغرض الميكانيكي للارتقاء وهو الحصول على السرعة العمودية مع الحفاظ على أكبر قدر ممكن من السرعة الافقية (٤ : ١٢٤، ١٢٥).

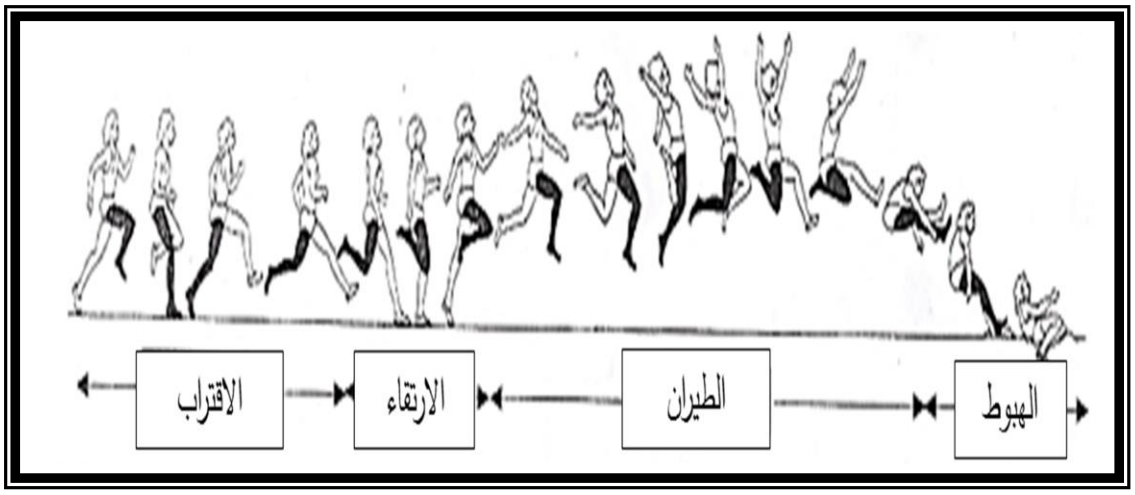
تعد مرحلة الانتقال بالمشتركة بين مرحلة الاستناد ومرحلة الدفع من خلال التحضير لعملية النهوض، حيث تنخفض زاوية انثناء الركبة من ١٧٠ ° حتى ١٤٥ ° – ١٥٠ ° تقريباً، وتبدا عملية النهوض (الدفع) بعد حدوث اقصى انثناء لرجل الواثب في مفصل الركبة، حيث تبدا حركة المد لرجل الاستناد في مفصل الكاحل ومفصل الركبة ومفصل الورك حتى بلوغ مركز ثقل الجسم أقصى ارتفاع عند اخر اتماس لمشط قدم الارتكاز للوحة الارتقاء ويصبح الجذع معتدل تماماً ، حيث يكون مقدار زاوية النهوض ٦٥ °- ٧٠ ° تقريباً، وزمن النهوض(الدفع) يتراوح ٠,١٢ – ٠,١٥ م/ ث تقريباً (٩ : ١٦٥).

ثالثاً / مرحلة الطيران (Flight): تبدأ مرحلة الطيران بعد ترك قدم الواثب للوحة الارتقاء وتنتهي لحظة اتماس القدمين للرمل في جفرة الوثب، " اما الغرض الميكانيكي لمرحلة الطيران هو قطع اكبر مسافة أفقية في الهواء قدر الامكان والحفاظ على التوازن بغية توفير أفضل الظروف لهبوط جيد وتجنب سقوط الجسم للخلف " (١٠ : ١٦٩).

و هناك ثلاثة عوامل رئيسية تتحكم في حركة الأجسام المقذوفة زاوية الانطلاق، والسرعة لحظة الانطلاق، وارتفاع المقذوف عن سطح الأرض لحظة انطلاقه (١٧ : ١٠٨).

وهنالك عدة طرق مختلفة للأداء الحركي لمرحلة الطيران حيث يستخدم المبتدئون طريقة التعلق غالباً وذلك لسهولة طريقة الاداء، هنالك طريق اداء لمرحلة الطيران **(القرفصاء، التعلق، المشي في الهواء)** (٢ : ٥٠١).

رابعاً /الهبوط (Landing) : يعد التهيؤ للهبوط جزء مشترك بين نهاية مرحلة الطيران و بداية مرحلة الهبوط خصوصاً عند اسلوب الركض في الهواء واسلوب التعلق ، الغرض الميكانيكي لمرحلة الهبوط هو التوصل لأقصى استفادة من منحنى الطيران فضلا عن عدم فقدان مسافة كبيرة أثناء الهبوط نتيجة للعوامل الميكانيكية، بملاقاة القدمين للأرض بعد النقطة الوهمية لمنحنى طيران مركز ثقل الجسم(٢ : ٥٠٢).



الشكل (١)
يوضح طريقة الاداء فى فعالية الوثب الطويل

اتجه نظر الباحثون لدراسة كينماتيكية حركة الرجلين خلال مرحلة الارتقاء في الوثب الطويل نظراً لكونها أهم مراحل الأداء وتصميم تمرينات نوعية لذوي متلازمة داون.

وتتضح مشكلة البحث في وجود أخطاء في الأداء الفني للمهارة قيد البحث وذلك لأسباب بدنية أو جسمية أو تعليمية أو اتخاذهم أوضاع حركية ميكانيكية خاطئة مما تعيقهم عن أداء المهارة الأمر الذي يؤدي إلى حدوث بعض الاصابات، ويرجع الباحثون ذلك إلى عدم استفادة اللاعبين من ذوي الهمم بصفة عامة ومتلازمة داون بصفة خاصة بالمتغيرات التي تحكم عمل الرجلين أثناء الأداء بالشكل الأمثل ومنها على سبيل المثال في عدم الاستفادة من السرعة الأفقية التي تم اكتسابها خلال مرحلة الاقتراب وأثناء مرحلة الارتقاء والأمر الذي يحقق الاستفادة من النقل الحركي لأجزاء الجسم المختلفة إلى جانب عدم وضوح المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بحركة الجسم وأهميتها خلال مرحلة الارتقاء والطيران بصفة خاصة، حيث لاحظ الباحثون من خلال إطلاعهم على العديد من الأبحاث التي أجريت في مجال ألعاب القوى وبخاصة الدراسات البيوميكانيكية العربية **وقد وجد الباحثون** على حد علمهم قلة التعرض لموضوع دراسة حركة الرجلين للاعب الوثب الطويل من ذوي الهمم.

هذا ما أثار الباحثون لإجراء بحث للتعرف على "كينماتيكية حركة الرجلين خلال مرحلتي الارتقاء والطيران في الوثب الطويل لذوي متلازمة داون".

هدف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى محاولة التعرف على كينماتيكية حركة الرجلين خلال مرحلتي الارتقاء والطيران في الوثب الطويل لذوي متلازمة داون عن طريق:

- التعرف على التقسيم الزمني والنسب المئوية لحركة الرجلين خلال مراحل أداء الوثب الطويل لدى عينة البحث.

- التعرف على النتائج الخاصة بالمتغيرات الخطية لحركة الرجلين خلال مراحل أداء الوثب الطويل لدى عينة البحث.
- التعرف على النتائج الخاصة بالمتغيرات الزاوية لحركة الرجلين خلال مراحل أداء الوثب الطويل لدى عينة البحث.

تساؤل البحث :

في ضوء هدف البحث يتساءل الباحثون حول :

- ما هو التقسيم الزمني والنسبة المئوية لحركة الرجلين خلال مراحل الأداء في الوثب الطويل لدى عينة البحث؟
- ماهي النتائج الخاصة بالمتغيرات الخطية لحركة الرجلين خلال مراحل الأداء في الوثب الطويل لدى عينة البحث؟
- ما هي النتائج الخاصة بالمتغيرات الزاوية لحركة الرجلين خلال مراحل الأداء في الوثب الطويل لدى عينة البحث؟

المصطلحات المستخدمة في البحث :

١ – التحليل الكينماتيكي:
يتناول الناحية الظاهرية من خلال وصفها، أي وصف الأجزاء التي تمت تجزئتها كل على حدة والوصف أولى خطوات التحليل في القياس الكمي (٨ : ٢٧٧).

٢ – متلازمة داون Down's syndrome:
متلازمة من التخلف العقلي مرتبط بتعدد الإعاقات الناتجة عن تواجد الكروموسوم ٢١ ثلاث مرات بدلاً من مرتين في بعض أو في جميع خلايا الإنسان (٢٣ : ٢٥٩).

الدراسات السابقة

الدراسة الأولى :

قام بها **"الحسين سيد زكريا"** (٢٠٢٠) (٧)، استهدفت الدراسة التعرف على فاعلية برنامج تدريبي للقدرات التوافقية علي سرعة الاقتراب والطيران والإنجاز الرقمي للوثب الطويل لمتسابقي متلازمة داون، حيث مثل مجتمع البحث واثبوا فعالية الوثب الطويل لمتلازمه داون بمحافظة المنيا المشاركين بمشروع إعداد بطل الصعيد البالغ عددهم ١٠ واثبون، واستخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام تصميم المجموعة الواحدة وإجراء القياس (القبلي _البعدي) لها. وكانت أهم الاستنتاجات ساهم البرنامج التدريبي المقترح للقدرات التوافقية في تنمية وتطوير مستوي الإنجاز الرقمي لواثبوا الوثب الطويل في الارتقاء بالقدرات التوافقية والمتغيرات الميكانيكية، وأعلى نسب مساهمة في الإنجاز الرقمي كانت بالترتيب التالي (زاوية الطيران، سرعة الاقتراب، أقصى ارتفاع لمركز الثقل، سرعة الطيران)، ويوجد ارتباط معنوي موجب بمعنى وجود علاقة طردية بين الإنجاز الرقمي وبين متغيرات "التمييز الحركي، سرعه الاقتراب، زاوية الاقتراب، سرعة الطيران" كل فيما بينها، وأهم التوصيات ضروري التأكيد على المدربين الأخذ بقيم نسبة مساهمة المتغيرات التوافقية والميكانيكية التي حققت أعلى نسبة على مستوى الإنجاز الرقمي عند التدريب.

الدراسة الثانية :

قام بها **"بوشيبة مصطفى"** (٢٠١٩) (٥): تهدف الدراسة إلى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المساهمة في المستوى الرقمي لمسابقة الوثب الطويل ، واشتملت عينة البحث على (١٠) تلاميذ اختيروا بطريقة عشوائية يمثلون ثانوية أبي الحسن العشري في ألعاب القوى، استخدم الباحث المنهج الوصفي حيث كانت طريقة التحليل الحركي بالتصوير السينمائي، وجاءت أهم النتائج أن أهم المتغيرات المساهمة في مستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل هي على الترتيب السرعة الأفقية لحظة الارتقاء، زاوية الطيران، أقصى ارتفاع عمودي أثناء مسار الطيران، زمن الطيران، الخطوات التقريبية.

الدراسة الثالثة :

قام بها **"مفيدة مقشوش، مويسي فريد، زين الدين قدار"** (٢٠١٨) (١٦): وهدفت الدراسة إلى التعرف على قيم المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للناشئين، ولهذا فقد اعتمدنا على المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملائمته طبيعة وهدف الموضوع، وقد تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي الوثب الطويل الناشئين للنادي الرياضي لبلدية الشلف، والذين تراوحت أعمارهم بين (١٢ - ١٤ سنة) وقام الباحثون بإجراء التجربة الميدانية على (٥) واثبين وهم يمثلون المستوى الافضل إنجازا بين أقرانهم، ولتحقيق هدف البحث لجأ الباحثون إلى تصوير الواثبين بكاميرا فيديو واحدة نوع sony ذات سرعة جيدة للتعرف على المتغيرات الكينماتيكية والإنجاز لعينة البحث ، وبعد التحليل الحركي لجميع المحاولات التي قام بها الواثبون باستخدام بعض البرامج وبرنامج (kinovea 0.8.15) للتحليل الحركي واستخراج المتغيرات، ومن أهم نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية عالية بين سرعة الارتقاء ومسافة الوثب باعتبار أن عامل السرعة يعتبر العامل الأهم في تحقيق أفضل مسافة ارتقاء للمقذوفات وبنسبة مساهمة كبيرة، وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين كل من زاوية الانطلاق، ارتفاع مركز ثقل الجسم مع المسافة المتحققة في الوثب الطويل، وجود علاقة ارتباطية سلبية بين زاوية أقصى انثناء لمفصل الركبة وزمن النهوض مع الانجاز الرقمي لعينة الدراسة.

إجراءات البحث

منهج البحث :

نظراً لطبيعة البحث وتحقيقاً لأهدافه وتساؤلاته استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث، مع الاستعانة بالتصوير بالفيديو والتحليل الحركي باستخدام الحاسب الآلي التي يمكن من خلالها التوصل إلى النتائج في صورة أشكال رقمية معبرة سعياً وراء تفسيرها والاستفادة من معطياتها .

مجتمع وعينة البحث :

تمثل مجتمع البحث من لاعبين الوثب الطويل بفريق ألعاب القوى فئة متلازمة داون التابع لمكتب ذوي القدرات والهمم التابع لمديرية الشباب والرياضة بمحافظة المنيا.

عينة البحث:

أ. العينة البشرية:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وهم (٣) لاعب.

ب. العينة المهارية:

قام كل لاعب بعمل (٣) محاولات لمهارة الوثب الطويل.

ج. العينة التحليلية:

تم دراسة متوسط المحاولات لكل لاعب عينة البحث مع مراعاة صحة المحاولة، كذلك الوضوح واستكمال الأداء الفني ووضوح شكل الجسم والعلامات الموضحة لكل نقطة رئيسية في التحليل.

جدول (١)

القياسات الانثروبومترية والعمر التدريبي لعينة البحث

عينة البحث	الطول (المتر)	الوزن(كجم)	السن (سنة)	العمر التدريبي (سنة)
اللاعب (١)	١.٦٠	٥٩	١٧	٤
اللاعب (٢)	١.٥٥	٥٣	١٧	٤
اللاعب (٣)	١.٦٣	٦٠	١٨	٥

- **مجالات البحث:**

أ. **المجال المكاني:** تم إجراء التصوير بإستاد جامعة المنيا.

ب. **المجال الزمني:** تم إجراء التصوير يوم الخميس الموافق ٢٠٢٣/٣/١٦م.

وسائل جمع البيانات :

١. **الأجهزة والأدوات المستخدمة في إجراء القياسات الأنثروبومترية وأماكن كاميرات التصوير:**

- جهاز ريستاميتر لقياس الطول .
- شريط قياس قماش بالمتر.
- ميزان طبي Digital.
- استمارة تسجيل البيانات الشخصية للعينة.
- استمارة تسجيل بيانات كاميرات التصوير وأماكنها.
- استمارة لتسجيل المحاولات .

٢. **أجهزة وأدوات التصوير :**

- عدد (٣) كاميرا فيديو ذات تردد ١٠٠ كادر/ث ، على حامل ثلاثي مزود بميزان مائي.
- كروت ذاكرة memory cards سعة ٣٢ جيجا.
- علامات ضابطة إرشادية.
- علامات فسفورية لتحديد نقاط الجسم .
- كرة يد لعمل التزامن بين الكاميرات.
- **وحدة المعايرة للبرنامج:** لكي يتم رصدها من خلال الكاميرات - مرفق (١) - يستطيع البرنامج قراءة أي وحدة معايرة معلومة الطول في الطبيعة مرئية داخل الكادر، وفيه يتم تخزين نظام المعايرة في ذاكرة الحاسب الآلي لكل كاميرا على حدة وهو جهاز ثلاثي الأبعاد لكي يتم رصده من خلال الكاميرات يتكون من جهاز مقسم إلى (١٨) نقطة تتعامد أبعاده المسافة بين كل نقطة في كل الاتجاهات (١م) ودوره تحديد المسافات في الطبيعة من الكادرات.

٣. **أجهزة وأدوات التحليل البيوميكانيكي:**

أ- جهاز حاسب آلي.
ب- برنامج التحليل الحركي (Skill Spector)

٤. **إجراءات التحليل Analysis of Procedures:**

- **عمليات التصوير والتخزين Storage Process :**

مراجعة عمليات التصوير لإرسالها الى جهاز الحاسب الآلي الذى يحتوى على برنامج التحليل الحركي **(Skill Spector)** عن طريق **USB Device**، وبعد تخزين الفيلم داخل الكمبيوتر يتم استدعائه على البرنامج لتحديد الفترة التي سيبدأ وينتهى من عندها التحليل للمحاولة.

- **النقاط المرجعية:**

تم اختيار النقاط المرجعية للرجلين وعددها (٨) نقطة وهى:

١. مقدمة مشط القدم الأيمن. ٢. رسغ القدم الأيمن. ٣. الركبة اليمنى.
٤. مفصل الفخذ الأيمن. ٥. مقدمة مشط القدم اليسرى. ٦. رسغ القدم اليسرى.
٧. الركبة اليسرى. ٨. مفصل الفخذ الأيسر.

على الترتيب وتعريفها للنموذج Half model الموجود في البرنامج وذلك لتحديد مركز الثقل العام للجسم وأجزاءه وباقي المتغيرات الكينماتيكية .

- **التسلسل الحركي للمهارة.**
- **الأشكال العصوية Stick Figures** – مرفق (٢).

- **تقرير البيانات الرقمي Numerical Data Report**

وفى ذلك التقرير نحصل على جميع البيانات الرقمية سواء كانت متغيرات (كينماتيكية أو كيناتيكية) للحركة التي يتم تحليلها ، وذلك في الاتجاهات ثلاثية أو ثنائية البعد، ، في صورة جداول وذلك خلال مراحل الحركة ككل.

- **المنحنيات الخاصة بالبيانات الرقمية Digital Data Curves**

في ذلك المخرج نحصل على جميع المنحنيات سواء كانت للمتغيرات (كينماتيكية أو كيناتيكية) للحركة التي يتم تحليلها، وذلك في الاتجاهات ثلاثية الأبعاد أو ثنائية الأبعاد في صورة شكل بياني وذلك خلال مراحل الحركة ككل.

إجراءات تنفيذ البحث:

أ. الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء التجربة الاستطلاعية يوم الثلاثاء الموافق (١٤ / ٣ /٢٠٢٣ م) بإستاد جامعة المنيا وقد استغرقت التجربة الاستطلاعية أربع ساعات من العاشرة صباحاً إلى الثانية ظهراً وقد اشتملت التجربة الاستطلاعية على (٣) لاعبين من مجتمع البحث ، قام كلا منهم بأداء (٣) محاولات للمهارة قيد الدراسة تتخللها فترة راحة (١٠) دقائق وقد تم التصوير لاختيار أنسب زوايا لوضع الكاميرات، استرشدت الباحثة بنتائج الدراسة الاستطلاعية في تطبيق الدراسة الأساسية للبحث، وقد أظهرت هذه التجربة ضرورة التصوير ب(٣) كاميرات للحصول على قراءات دقيقة، حيث تم وضع الكاميرات – مرفق (٣)- كما يلي:

- الكاميرا (١) عمودية على المستوى الجانبي للاعب.
- الكاميرا (٢) عمودية على المستوى الأمامي أمام حفرة الوثب.
- الكاميرا (٣) في المنتصف بين كاميرا (١)،(٢) بزاوية ٤٥ درجة عكس اتجاه أشعة الشمس.

ب. الدراسة الأساسية:

قامت الباحثة بإجراء الدراسة الأساسية يوم الخميس الموافق (٢٠٢٣/٣/١٦م) على عينة البحث وذلك بإستاد جامعة المنيا وقد استغرقت الدراسة الأساسية قرابة الثلاثة ساعات من العاشرة صباحاً إلى الواحدة ظهراً شاملة الوقت المستغرق في تثبيت الكاميرات وتجهيز اللاعبين، وقد قامت الباحثة بمراعاة الإجراءات الخاصة بعملية التصوير التي تم ذكرها سابقاً وكذلك روعي اختيار استاد جامعة المنيا لمناسبة الأرضية لإجراءات التصوير والتحليل البيوميكانيكي، وهو معتمد قانونياً.

ج. التحليل الحركي للمهارة قيد البحث:

تم استخدام برنامج التحليل الحركي ثلاثي الأبعاد (Skill Spector) لإتمام عملية التحليل، وقد استهدفت الباحثة استخراج المتغيرات الكينماتيكية التالية:

ت. متوسط التقسيم الزمني والنسبة المئوية لمراحل أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث.

ث. النتائج الخاصة بالمتغيرات الخطية لمراحل أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث:

أ. المتغيرات الكينماتيكية لآخر ثلاث خطوات من الإقتراب.

ب. المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الإرتقاء.

ج. النتائج الخاصة بالمتغيرات الزاوية في مرحلة الارتقاء خلال أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث.

الأسلوب الإحصائي المستخدم :

استخدم الباحثون الأساليب الإحصائي الآتية : { المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري، معامل الارتباط ، نسبة التغير المئوية } .

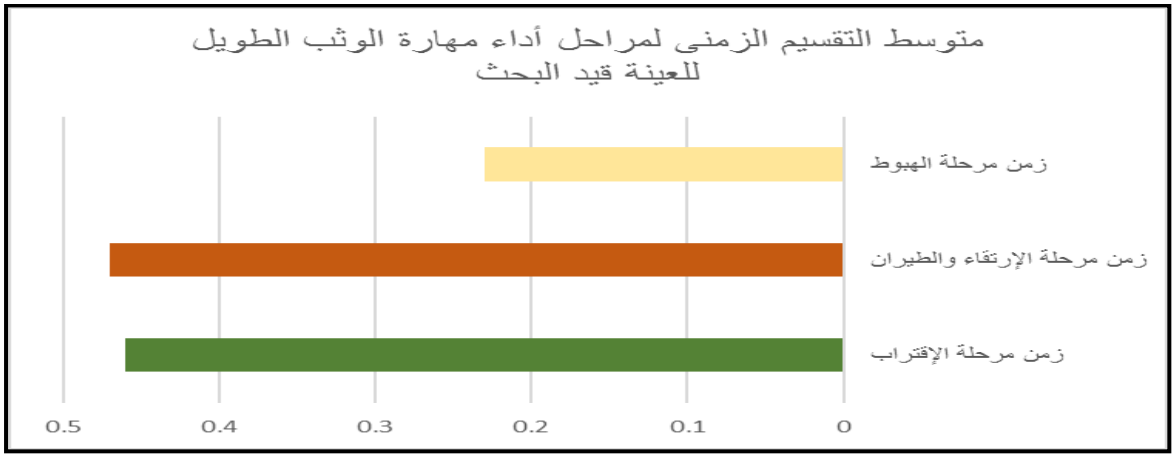
عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها

- **متوسط التقسيم الزمني والنسبة المئوية لمراحل أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث:**

جدول (٢)

متوسط التقسيم الزمني لمراحل أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث (ن = ٣)

المتوسطات / مراحل الأداء	متوسط محاولات اللاعب الأول	متوسط محاولات اللاعب الثاني	متوسط محاولات اللاعب الثالث	المتوسط العام
زمن مرحلة الاقتراب	٠.٤٤	٠.٤٨	٠.٤٦	٠.٤٦
النسبة المئوية	%٤٠.٧٤	%٣٨.٧١	%٣٩.٦٦	%٣٩.٦٦
زمن مرحلة الارتقاء والطيران	٠.٤٠	٠.٥٦	٠.٤٤	٠.٤٧
النسبة المئوية	%٣٧.٠٤	٤٥.١٦	%٣٧.٩٣	%٤٠.٥١
زمن مرحلة الهبوط	٠.٢٤	٠.٢٠	٠.٢٦	٠.٢٣
النسبة المئوية	%٢٢.٢٢	%١٦.١٣	%٢٢.٤١	%١٩.٨٣
إجمالي زمن المهارة	١.٠٨	١.٢٤	١.١٦	١.١٦



شكل رقم (٢)

متوسط التقسيم الزمني لمراحل أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث

يتضح من التوصيف الفني السابق ومن جدول رقم (٢) إنه يمكننا تقسيم مهارة الوثب الطويل إى ثلاث مراحل، المرحلة الأولى وهي مرحلة الإقتراب كتمهيد لبدأ مرحلة الإرتقاء والطيران، وفيها يقوم اللاعب بالجري المسافة المناسبة بما يخدم تحقيق هدف الرئيسي للمهارة وهو الإرتقاء والطيران خلال الحركة التالية وبذلك فهي مرحلة تمهيدية للمهارة، وقد استغرقت زمناً تراوح ما بين (٠.٤٤ث : ٠.٤٨ث) بمتوسط (٠.٤٦ ث)، يليها مرحلة الإرتقاء لتحقيق الطيران وفي تلك المرحلة يتحقق هدف المهارة وهو الطيران لأقصى مسافة أفقية ممكنة، وهي بذلك تمثل المرحلة الرئيسية للمهارة ويمكننا تقسيمها إلى مرحلتين وهما مرحلة الإرتقاء والتي تنتهي بترك القدم الواثبة لوحة افرتقاء، ومرحلة الطيران وقد استغرقت مرحلة الإرتقاء والطيران معاً زمناً تراوح ما بين (٠.٤٠ ث: ٠.٥٦ث) بمتوسط (٠.٤٧ث)، وأخيراً مرحلة الهبوط وهي تمثل المرحلة الختامية للمهارة، وقد إستغرقت هذه المرحلة زمناً تراوح ما بين (٠.٢٠ث: ٠.٢٦ث) بمتوسط (٠.٢٣ث)، وعليه فقد بلغ متوسط زمن الأداء الكلي (١.١٦ث).

كما يتضح لنا من جدول (٢) شكل (٢) تراوح زمن الأداء الكلي لمحاولات أداء المهارة قيد البحث ما بين (١.٠٨ ث : ١.٢٤ ث) بمتوسط (١.١٦ث)، وقد استغرقت المرحلة التمهيدية زمناً تراوح ما بين (٠.٤٤ث: ٠.٤٨ث) بمتوسط (٠.٤٦ث) بنسب قدرها (٣٨.٧١% : ٤٠.٧٤%) بمتوسط عام (٣٩.٦٦%) بينما استغرقت المرحلة الرئيسية بمرحلتيها الإرتقاء والطيران زمناً تراوح ما بين (٠.٤٠ث: ٠.٥٦ث) بمتوسط (٠.٤٧ث) بنسب تراوحت ما بين (٣٧.٠٤% : ٤٥.١٦%) من الزمن الكلي للأداء بمتوسط (٤٠.٥١%)، في حين استغرقت المرحلة الختامية وهي مرحلة الهبوط زمناً تراوح ما بين (٠.٢٠ث: ٠.٢٦ث) بمتوسط (٠.٢٣ث)، بنسب تراوح قدرها ما بين (١٦.١٣% : ٢٢.٤١%) بمتوسط (١٩.٨٣%) من زمن الأداء الكلي للمهارة.

فعند وصف فنية أداء الوثب الطويل من الاقتراب بشكل محدد يتم تمييز أربعة مراحل هي الاقتراب والارتقاء والطيران والهبوط، وكل من هذه المراحل تؤدي مهمات حركية محددة، ففي مرحلة افقتراب يكتسب اللاعب السرعة الأفقية للتقدم، أما في مرحلة الإرتقاء فتنشأ السرعة الرأسية، وفي مرحلة الطيران يتم المحافظة على ثبات الوضعية العمودية لجسم الواثب، بينما في

مرحلة الهبوط يتحتم على الواثب مس الرمل الموجود في الحفرة في أبعد مكان ممكن، محافظاً خلال ذلك على توازنه ومندفعاً بعد ذلك للأمام، وكل مرحلة من هذه المراحل تحتاج إلى مقدمات ملائمة محددة من أجل جودة الحركات في المرحلة اللاحقة، وهنا من الملاحظ تقارب نسب مراحل الداء للمحاولات (٣) لعينة البحث كل على حده في كل من المرحلة التمهيدية والرئيسية، ويرجع ذلك إلى كون المهارة من الحركات الوحيدة التي تظهر فيها مراحل الحركة الثلاثة، وقد شغلت المرحلة الرئيسية النصيب الأكبر من زمن الأداء يليها التمهيدية ثم الختامية، ويرجع السبب في ذلك إلى أن المرحلة الرئيسية هي التي تتحقق فيها هدف المرحلة وهو هنا تحقيق أقصى مسافة أفقية ممكنه، ومن ثم استغرقت وقتاً أكبر، ثم المرحلة التمهيدية والتي تتمثل في الإقتراب بأقصى سرعة ممكنه لإمكان تحقيق هدف المرحلة الرئيسية، حيث بلغ متوسط سرعة الاقتراب (٥.٥٩م/ث)، بعكس المرحلة الختامية وهي مرحلة الهبوط طبقاً لطبيعة الأداء تستغرق أقصر وقت ممكن، ويعد ذلك مؤشر على تحديد الزمن المخصص للتعليم والتدريبات التي يمكن أن تخصص لمراحل الأداء سابقة العرض.

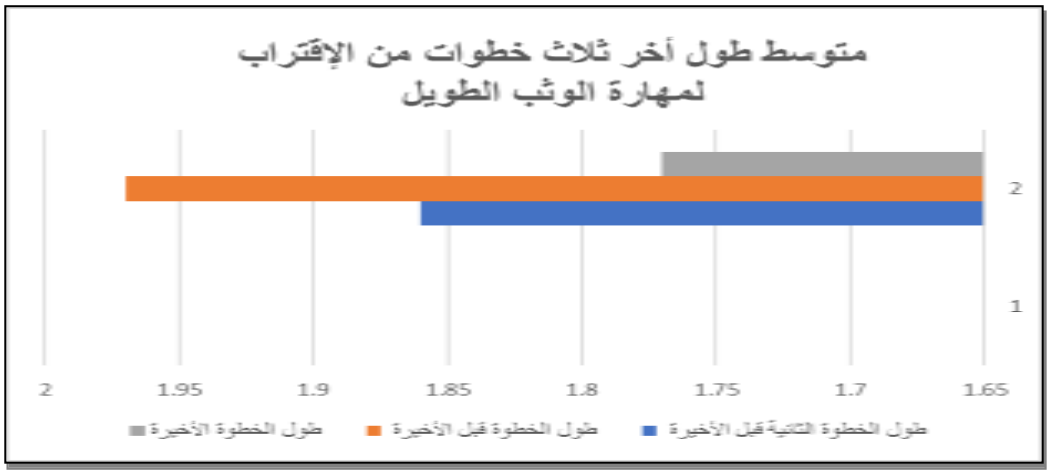
- **النتائج الخاصة بالمتغيرات الخطية لمراحل أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث:**

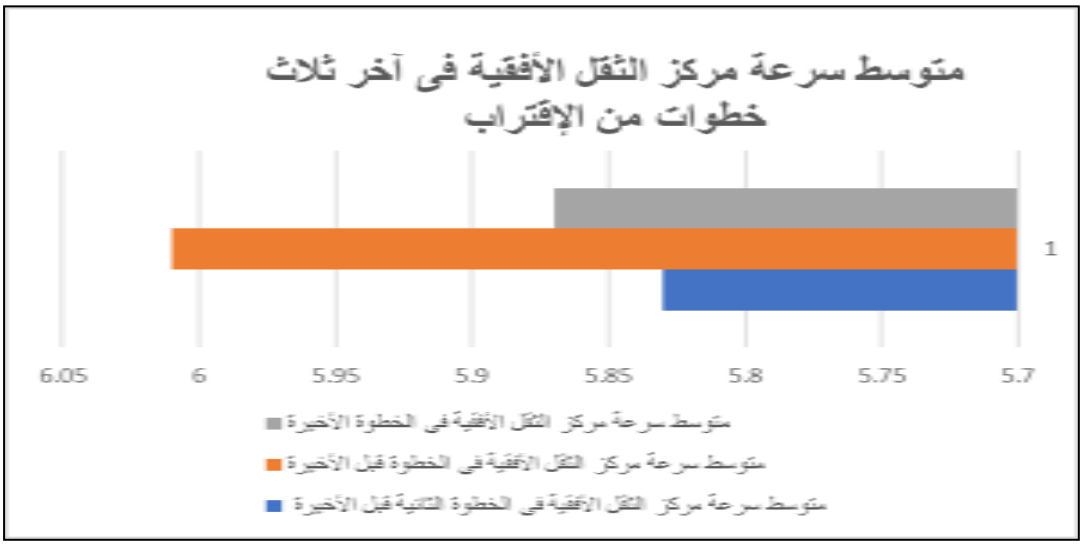
أ- المتغيرات الكينماتيكية لآخر ثلاث خطوات من الإقتراب :

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري لقيم المتغيرات الكينماتيكية لآخر ثلاث خطوات من الإقتراب لمهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث (ن = ٣)

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
١.	طول الخطوة الثانية قبل الأخيرة	م	١.٥٦	٠.١٠
٢.	طول الخطوة قبل الأخيرة	م	١.١٦	٠.١٢
٣.	طول الخطوة الأخيرة	م	١.٤٥	٠.٠٩
٤.	متوسط سرعة مركز ثقل الأفقية في الخطوة الثانية قبل الأخيرة	م/ث	٥.٨٣	٠.٣٨
٥.	متوسط سرعة مركز ثقل الأفقية في الخطوة قبل الأخيرة	م/ث	٦.٠١	٠.٣٣
٦.	متوسط سرعة مركز ثقل الأفقية في الخطوة الأخيرة	م/ث	٥.٨٧	٠.٣٦





شكل رقم (٣)

متوسط لآخر طول وسرعة مركز الثقل في آخر ثلاث خطوات من الإقتراب

لمراحل أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث

نظراً للإرتباط المعنوي الموجب بين الطاقة الحركية في الخطوة الأخيرة والسرعة الأفقية لمرحلة النهوض يرى الباحثون ضرورة ذكر متوسط قيم المتغيرات الكينماتيكية لآخر ثلاث خطوات الاقتراب، وبالنظر لقيم هذه المتغيرات في الجدول (٣) يتبين لنا أن هناك اختلاف في قيم أطوال آخر ثلاث خطوات من الاقتراب، حيث بلغ طول الخطوة الثانية قبل الأخيرة (١.٥٦م)، وهي أطول من الخطوة قبل الأخيرة بـ (٠.٤٠م) ولكنها أقصر من الخطوة الأخيرة بـ (٠.٢٩م)، ومن ذلك نلاحظ أن مسافة الخطوة الأخيرة كانت مسافة غير مناسبة أي أن أفراد العينة قيد الدراسة لم يتميزوا بطول خطوات مناسب.

ويعزو الباحثون ضعف مسافة الوثب إلى عدم تناسب طول الخطوات الأخيرة قبل الإرتقاء نظراً للتغيرات الجسمية التي تتميز بها تلك الفئة من متلازمة داون من قصر الأطراف السفلية كذلك إلى ضعف قوة عضلات الرجلين عند عينة البحث، حيث أن سرعة جري للإقتراب تكون عادةً من محصلة طول الخطوة وتردد الخطوة وحيث أن أفراد العينة من فئة ذوي متلازمة داون فلم يتمكنوا من ظبط طول وتردد الخطوات، وبالتالي زيادة السرعة الأفقية ، وذلك مقارنةً باللاعبين السوياء، بالإضافة إلى ضعف التوافق الحركي.

كما أظهر التحليل أن اللاعبين قد خسروا مسافة كبيرة خاصةً عند محاولة الارتقاء أثناء الوثب لعدم قدرتهم على ضبط وتقنين خطواتهم الأخيرة بشكل صحيح ودقيق، حيث يبدو أنهم لم يتدربوا على ذلك لفترات كافية، فعلى سبيل المثال وثب وارتقى ثلاثة لاعبين عينة البحث بالرجل اليمنى تارة واليسرى تارة أخرى، بمعنى أن عملية الوثب قد تمت بالاعتماد على فطرة اللاعب نفسه وكانت تتم بشكل عشوائي، بالاعتماد على قدراته البدنية بشكل كبير وليس على التدريب الموجه.

وهذا التغيير في طول هذه الخطوات هو لمساعدة الجسم لإتخاذ أفضل وضع عند الإرتقاء لإستغلال أقصى سرعة أفقية لتحويلها إلى سرعة عمودية، وذلك حتى يتمكن الواثب من خفض مركز ثقله لتأخذ حركة الجسم شكلها الانسيابي أثناء الخطوات الأخيرة والتي كانت القصر، من أجل إنتاج قوة إنفجارية عالية وكذلك لضبط منطقة الإرتقاء.

إن هذا التغيير في إتقاع هذه الخطوات يساعد الواثب في المحافظة على أكبر سرعة لمركز ثقله في الخطوات الأخيرة، حيث كان كتوسط السرعة الأفقية في الخطوة قبل الأخيرة من الإقتراب (٦.٠١م/ث) أعلى من متوسط السرعة في الخطوة الثانية قبل الأخيرة (٥.٨٣م/ث)، وكذلك في الخطوة الأخيرة (٥.٨٧م/ث)، وهي سرعة ضعيفة نسبياص، حيث من الطبيعي أن اللاعب يقوم بضبط إرتقاء قدمه على لوحة افرتقاء بدقة كبيرة، ليتخذ جسمه أفضل وضع أثناء عملية افرتقاء كي يحول سرعته الفقية إلى محصلة سرعة (عمودية، أفقية) طيران مناسبة، هنا يجب الخذ بعين الإعتبار ما أشار إليه **عمر أحمد** (٢٠٠١م) (١٢) بضرورة التدريب على ضبط خطوات الاقتراب للتقليل من سرعة الإقتراب المفقودة، حيث أتفقت هذه النتائج مع دراسة افتحاد الدولي لألعاب القوى للهواة (٢٠٠٠م)، ومع دراسة **كالواي وكونر Calloway & Conor**(١٩٩٩م) (٢٠)، ودراسة **لينمان وآخرون Lianyman, G.et al** (١٩٩٧م) (٢٤) حيث خلصوا إلى أن هناك تعديل إلى طول وزمن آخر خطوتين، وهذا سبب ضياع جزء من السرعة الفقية قبل لحظة افرتقاء وأن انخفاض متوسط السرعة الفقية في الخطوة الأخيرة عن التي قبلها.

ب- المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الإرتقاء:

جدول (٤)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري لقيم المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الوثب الطويل في مرحلة الارتقاء للعينة قيد البحث (ن = ٣)

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
١.	إرتفاع مركز الثقل لحظة لمس الأرض	م	٠.٩٨	٠.٠٦
٢.	السرعة الأفقية لمركز الثقل لحظة لمس الأرض	م/ث	٥.٥٩	٠.٣١
٣.	السرعة العمودية لمركز ثقل لحظة لمس الأرض	م/ث	٠.٤٦	٠.١٩
٤.	محصلة السرعة لمركز ثقل لحظة لمس الأرض	م/ث	٥.٦١	٠.٣١
٥.	إرتفاع مركز الثقل لحظة الإرتقاء	م	١.١٣	٠.٠٦
٦.	السرعة الأفقية لمركز الثقل لحظة الإرتقاء	م/ث	٤.٩٩	٠.٢٩
٧.	السرعة العمودية لمركز الثقل لحظة الإرتقاء	م/ث	٢.١٨	٠.٢٤
٨.	محصلة سرعة الإرتقاء	م/ث	٥.٤٢	٠.٣٥
٩.	مسافة الإرتقاء	م	٠.٢٤	٠.٠٧
١٠.	زمن الإرتقاء	ث	٠.١٣	٠.٠١
١١.	البعد عن لوحة الإرتقاء	م	٠.١٥	٠.٠٣
١٢.	المسافة الأفقية الفعلية للوثب الطويل	م	٢.٢٨	٠.٤٢
١٣.	الأفقية القانونية للوثب الطويل	م	٢.٣٥	٠.٤٣

بالنسبة للمتغيرات الكينماتيكية الواردة في الجدول (٤) خلال مرحلة الإرتقاء نلاحظ أن زمن الإرتقاء بلغ (٠.١٣ث)، وهذا الزمن عالٍ نسبياً في هذه المرحلة، لأن عملية الإرتقاء يجب أن تتم بسرعة عالية حيث أن أي تأخير في هذه المرحلة سوف يؤدي إلى ضياع وفقدان في السرعة الأفقية التي إكتسبها الواثب من خلال مرحلة افتراب، وبالتالي سوف يؤثر ذلك سلبياً في مستوى افنجاز في الوثب الطويل.

ويعزو الباحثون سبب زيادة زمن الارتقاء إلى عدم اتخاذ الجسم الوضع الملائم وذلك بزيادة ثني مفاصل رجل الإرتقاء(القدم، الركبة، الحوض) لإنتاج قوة إنفجارية عالية لتعويض السرعة الفقية المفقودة نتيجة عدم ضبط مكان افرتقاء جيداً، وتعتبر هذه النتيجة متفقه مع دراسة **ميركي وآخرون Murki, et al** (٢٠٠٢م) (٢٥). التي أشارت إلى أن الواثبين غير المميزين

يكون إنثناء ركبة رجل الإرتقاء عندهم زائد، وهذا بالتالي يؤدي إلى عدم مد هذا المفصل بسرعة، مع تأخير مدة الإنخفاض في مركز ثقل الواثب والذي ينتج عنه ضياع جزء من سرعة الاقتراب الأفقية أثناء الارتقاء.

إن ارتفاع مركز الثقل لحظة لمس الأرض بلغ (٠.٩٨م) في حين بلغ لحظة الإرتقاء (١.٣١م) والفرق هنا بين الارتفاعين (٠.١٥م)، وهذا يدل أن اللاعب يخفض مركز ثقله ليسهل عملية تحويل سرعته الفقية إلى محصلة سرعة أفقية وعمودية وذلك بثني مفصل الحوض والركبة وقدم رجل الإرتقاء لكي تقوم العضلات المادة لهذه المفاصل من إنتاج أكبر قوة انفجارية لتكسب مركز الثقل سرعة بالاتجاه العمودي، ويؤكد ذلك ما ذكره **هي Hey** (١٩٩٩م) (٢١) في دراسته بأن هناك عملية متتالية من الإنقباضات العضلية، وأنه يجب تنمية القوة السريعة للعضلات التي تساهم في إنتاج سرعة عمودية أثناء مرحلة الإرتقاء عند لاعبي الوثب الطويل.

أما بالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة لمس الرض (٥.٦١م/ث) بمركبة أفقية (٥.٥٩م/ث)، وهذا أقل ما كانت عليه في الخطوة الأخيرة (٥.٨٧م/ث)، وسبب ذلك أن جزء من هذه السرعة تحول إلى سرعة عمودية قيمتها (-٠.٤٦م/ث)، والإشارة السالبة تدل على أن إتجاه مركز الثقل كان للأسفل، وهذه سرعة عمودية عالية وسببها وجود ضعف في العضلات التي تقاوم مركز الثقل عندما يتجه لإسفل، ويعزو الباحثون ذلك لأن أفراد العينة من متلازمة داون لم يحصلوا على التدريبات الكافية لتقوية عضلات الطرف السفلي لديهم خاصة وأنهم في حاجة لهذه التدريبات وبشكل مكثف أكثر من غيرهم من الأسوياء.

كما يتضح من الجدول (٤) أن متوسط تقدم مركز الثقل للاعبين (٠.٢٤م)، عن مقدمة قدم الارتقاء في الاتجاه الأفقي، أما بالنسبة للسرعة الأفقية لمركز الثقل لحظة الإرتقاء (٤.٩٩م/ث)، حيث أنها قلت عن قيمتها لحظة ملامسة القدم للأرض، وهذا يعود إلى أن جزء منها قد تحول إلى سرعة عمودية وجزء تم فقدانها لوجود لحظة كبح لهذه السرعة عند ملامسة قدم الارتقاء للأرض أثناء توجه مركز الثقل للاسفل ثم للأعلى عند الارتقاء، وهذا الضياع في السرعة الفقية لا بد منه. وقد اتفق ذلك إلى ما أشار إليه **بنج Bing** (١٩٩٩م) (١٩) ، **وكوستا وآخرون** (١٩٩٨م) **Costa et al.** إلى وجود علاقة بين ضياع السرعة الأفقية عند تحويلها إلى سرعة عمودية.

كما بلغ متوسط البعد عن لوحة افرتقاء (٠.١٥م)، ويعتبر الباحثون أن هذه القيمة مرتفعة ويجب تقليلها، وسبب ذلك يعود إلى عدم ضبط مكان الارتقاء بدقة وهذا مهم لأن (٠.١٥م) يغير في نتيجة اللاعب أثناء المنافسة، ففي المنافسة يتم إحتساب المسافة القانونية وليس الفعلية.

- **النتائج الخاصة بالمتغيرات الزاوية في مرحلة الارتقاء خلال أداء مهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث:**

جدول (٥)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري لقيم المتغيرات الكينماتيكية الزاوية

في مرحلة الارتقاء لمهارة الوثب الطويل للعينة قيد البحث (ن = ٣)

م	المتغيرات الكينماتيكية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١.	زاوية الارتقاء	١٥.٢٣	٣.٦٢
٢.	زاوية أقصى إنثناء لمفصل الركبة	١٠٨.٢٠	٥.٤٢
٣.	زاوية الركبة للرجل القائدة	٥٨.٦٠	٦.٩٦
٤.	زاوية النهوض	٦٨.٠٣	٢.٦٧
٥.	زاوية الطيران	٧٠.٧٨	٣.٤٥
٦.	ميل الجسم	١٥.٣٨	٣.٩٨
٧.	زاوية الجذع لحظة الانطلاق	٨٨.٧٥	٤.٠٩
٨.	زاوية دوران الجذع لحظة الانطلاق	٣.٨٩	٢.٣٤
٩.	أدنى زاوية للركبة لحظة الانطلاق	١١٩.٦٥	٠.٠٧
١٠.	زاوية ركبة رجل (الارتقاء إرتكاز أمامي)	١٤٣.٢٠	٠.١٣
١١.	زاوية ركبة رجل (الارتقاء إرتكاز عمودي)	١١٩.٩٠	٠.١٥
١٢.	زاوية ركبة رجل (الارتقاء إرتكاز خلفي)	١٥٩.٩٢	٠.١٢

يتضح من الجدول (٥) أن زاوية الارتقاء قد بلغت متوسط قدره (١٥.٢٣°) عند أفراد العينة، ويرجع الباحثون إنخفاض قيمة زاية الارتقاء إلى إنخفاض نسبة السرعة العمودية إلى السرعة الأفقية، مما أدى إلى إنخفاض هذه الزاوية.

إن مستوى الانجاز في الوثب الطويل يعتمد على زاوية الطيران خلال مرحلة الارتقاء، حيث بلغ متوسط زاوية الطيران عند أفراد العينة قيد البحث (٧٨.٧٠°)، ولقد تبين من تحليل العينة قيد البحث أن قيمة زاوية الطيران تأثرت بشكل واضح من مسافة الاقتراب خلال جري الإقتراب، حيث حقق اللاعب الول والثاني في هذا البحث أفضل مسافة وثب من مسافة إقتراب بلغت (٣٥م)، كما وجد **(Nick, 2005, 14)** أثناء تحليله لأبطال أولمبياد سيدني ٢٠٠٠م، أن لكل لاعب وثب زاوية طيران خاصة به تتناسب مع مواصفاته البدنية والأنثربومترية، وأن قيمة الزوايا تعتمد على مقدار قوة الجسم خلال مرحلة دفع الأرض في لحظة ترك الأرض للبدء في الطيران، كما أشار **(Weit Sprong, 1999, 7)** إلى أن زاوية الطيران تعد من أهم المعايير للأداء المهاري في الوثب الطويل خلال مرحلتي الإقتراب والطيران، وهي عوامل أساسية مؤثرة على مسافة وزمن الطيران، وفي هذا البحث وجد الباحثون أن زوايا الطيران للاعبين من فئة ذوي متلازمة داون كانت مختلفة ومتباينة ولا تحمل معالم الانتظام من وثبة لأخرى، حيث تراوحت زوايا الطيران (٦٨.٠٣°، ٧٠.٥٣°) وهي عالية نسبياً حيث أن هذه الزوايا تختلف بإختلاف

الروافع وطول الطراف التي تقوم بإنتاج القوة وهي في هذه الحالة العضلات العاملة بالأرجل، وهي بالتأكيد تختلف من لاعب لآخر حسب وزنه وطول جذعه وطول رجله وطول عظام الفخذ والساق، كما تفيد أغلب الدراسات أن أفضل زاية للطيران باعتبار الجسم مقذوف هي (٤٥°) وهي زاوية مثالية من الصعب أن يتم الوثب بها، بسبب طبيعة الجسم البشري لا تسمح بامتلاك وتحقيق هذه الزاوية أثناء الوثب، فمن باب أولى يصعب على أفراد العينة من متلازمة داون تحقيق ذلك.

كما لاحظ الباحثون عند تتبع مسار خط الحركة للجذع لدى عينة الدراسة أن الجذع لدى عينة البحث ظهر بشكل مائل للأمام وبخاصة عند النزول لأقصى إنثناء للركبة، ثم يتبعه ميلان إلى الخلف لحظة مغادرة لوحة الارتقاء في آخر لقطة للواثبين زالذي كان يؤثر بدوره على انسيابية الحركة لمركز ثقل الجسم وعلى قيم قوة الدفع ، والذي يتنافى أيضاً مع المبادئ الحركية لنقل القوة بتعاقب القوى، هو يمثل الساس في عملية الوثب عند تعاقب الدفع ونقل القوة بعد مرحلة الركضة الإقتراب من الذراعين والرجلين معاً للوصول إلى أقصى دفع للأرض لتوليد القوة لنقل مركز الثقل كدليل لخط سير الحركة بإتجاه محصلة المركبتين الفقية والعمودية بإتجاه حفرة الوثب، كما أن بلوغ أعلى نقطة يعتمد على الحركات التوافقية لأجزاء الجسم والتي تزيد من مجموع القوى الدافعة، وهو ما يفتقده أفراد العينة من متلازمة داون.

وعند التدقيق في زوايا الارتقاء الخاصة بعينة الدراسة، حدد الباحثون زاوية الارتقاء بالزاوية المحصورة بين المحور الميكانيكي لرجل الارتقاء مع الأرض لحظة لمس قدم الارتقاء للوحة بعد مرحلة الاقتراب في آخر صورة، وذلك قبل ترك قدم الواثب للوحة الارتقاء، والتي كانت قد بلغت لدى أفراد العينة في هذا البحث (٥٩°)، حيث بلغت أعلى قيمة (٦٨°) وهي قيم منخفضة ويعزو الباحثون أن السبب في ذلك إلى ثني الرجلين الزائد ونزول معظم أفراد العينة في الخطوات الأخيرة والذي أدى إلى إقتراب مركز الثقل من الأرض، وأدى كذلك إلى فقدان جزء من السرعة الأفقية.

كما أظهر اللاعبون إنثناء في مفصل الركبة ووضعاً مائلاً للمام خلال افرتقاء مما أثر في إنسيابية الأداء ويعزو الباحثون أن هذا الانثناء نجم عن ضعف العضلات بشكل عام، كذلك إلى الصفات البدنية لأجسام اللاعبين عينة البحث، وهو ما يتفق مع دراسة كلاً من عطيات خالد وعاكف طيفور (٢٠١٤م) أن الأخطاء الفنية للأداء تؤثر سلباً على انسيابية الأداء وبالتالي الفقد في السرعة الفقية والرأسية وبالتالي مسافة الوثب.

وقد خلص الباحثون إلى أن مهارة الوثب الطويل لعينة البحث يشوبها الأخطاء الفنية وبحاجة إلى تدريب ومران كلف من خلال مدربي الحالات الخاصة، وخاصة كيفية تأدية خطوات الاقتراب وطريقة الارتقاء والطيران والهبوط، حيث أن جميع هذه المراحل كانت تتم عند اللاعبون بصورة غير منتظمة وشبه عشوائية وبدون تناغم أو تناسق حركي.

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً : الاستنتاجات

في حدود طبيعة مجال البحث والهدف منه، وفى ضوء تساؤلات البحث والمنهج المستخدم والإطار المرجعي من دراسات نظرية وأبحاث علمية وطبيعة العينة توصل الباحثون إلى الاستنتاجات الآتية :

١. وجود علاقة ارتباطية عالية بين سرعة الارتقاء ومسافة الوثب باعتبار أن عامل السرعة يعتبر العامل الأهم في تحقيق أفضل مسافة ارتقاء للمقذوفات وبنسبة مساهمة كبيرة.
٢. وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين كل من زاوية الانطلاق، ارتفاع مركز ثقل الجسم مع المسافة المتحققة في الوثب الطويل.
٣. وجود علاقة ارتباطية سلبية بين زاوية أقصى انثناء لمفصل الركبة وزمن النهوض مع الإنجاز الرقمي لعينة الدراسة.
٤. لا يصل أفراد العينة من ذوي متلازمة داون للفرد الكامل لرجل الارتقاء خلال لحظة الارتقاء مما يؤثر على ارتفاع نقطة الانطلاق ، ويرجع ذلك لضعف العضلات المسؤلة عن فرد مفصل الركبة.
٥. مسافة الاقتراب قد تكون السبب في ضعف سرعة الاقتراب.
٦. طول الخطوة لا يتناسب مع الطول الكلي للجسم على الرغم من تدني تردد الخطوة خلال الاقتراب.
٧. الهبوط المبكر للاعبين من متلازمة داون عينة البحث.

ثانياً : التوصيات

في ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي من استنتاجات يمكن صياغة التوصيات الآتية:

١- ضرورة التأكيد في التدريب على تطوير المتغيرات البيوكينماتيكية التي تساهم بشكل أساسي في تحقيق الإنجاز عند لاعبي الوثب الطويل من فئة متلازمة داون.
٢- -التأكيد على عملية التوافق والترابط الذي يجب أن يحصل عليه الواثب في مرحلة النهوض من أجل الحفاظ على السرعة والانطلاق بزوايا مناسبة للجسم.
٣- تطوير سرعة الاتصال لحظة دفع الإبقاف.
٤- تقليل فاقد السرعة الأفقية من خلال تقليل زمن الارتكاز وتطوير القدرة العضلية للمجموعة العضلية المسئولة عن فرد الركية.
٥- تطوير ارتفاع نقطة الانطلاق بزيادة الفرد الكامل لرجل الاتقاء.
٦- التقليل من زمن الارتكاز.
٧- على الباحثين إجراء دراسات بايوميكانيكية باستخدام منصة قياس القوة لدراسة العوامل الكيناتيكية ومساهمتها في تحقيق الانجاز بفعالية الوثب الطويل.
٨- إجراء دراسات مقارنة بين مستوى الناشئين المحليين ومقارنتها بالمستوى العالمي للوقوف على نقاط القوة والضعف لتطوير الأداء الحركي.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١. الاتحاد الدولي لألعاب القوى (٢٠٠٦): **دليل الاتحاد الدولي لألعاب القوى (الجري – القفز – الرمي)**، ط٢.

٢. أثير خليل إبراهيم (٢٠١٦): "**دراسة مساهمة متغيرات الانطلاق الميكانيكية بالإنجاز لدى واثبي الطويل دون ٢٠ سنة**"، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، المجلد (١٨)، العدد (٢).

٣. أحمد فؤاد الشاذلي (٢٠٠١): **أسس التحليل البيوميكانيكي في المجال الرياضي**، الكويت ذات السلاسل للطباعة والنشر.

٤. أكرم حسين جبر، حارث عبد الإله عبد الواحد (٢٠١٤): "**نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية بإنجاز مراحل الوثب الطويل**"، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد (١٤)، العدد (٢) ، الجزء (٢)، كلية التربية الرياضية، جامعة القادسية.

٥. بوشيبة مصطفى (٢٠١٩): "**أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي في الوثب الطويل**"، المجلة العلمية لعلوم والتكنولوجية للنشاطات البدنية والرياضية، المجلد (١٦)، العدد (١).

٦. الجديد في ألعاب القوى. ط ٢(الاردن، عمان، المكتبة الوطنية للنشر والتوزيع، ١٩٩٩)

٧. الحسين سيد زكريا (٢٠٢٠):" **فاعلية برنامج تدريبي للقدرات التوافقية على سرعة الاقتراب والطيران والإنجاز الرقمي للوثب الطويل لمتسابقي متلازمة داون**"، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة حلوان، المجلد (٢٩)، العدد (٢٩)، يونية ٢٠٢٠م.

٨. صريح عبد الكريم الفضلي، إيهاب داخل حسين (٢٠١٩): **علم الحركة التطبيقي (الكينسولوجيا)**، دار عدنان، بغداد.

٩. عامر فاخر شغاتي، ومهدي كاظم علي (٢٠١٢): **ألعاب القوى (تعليم – تدريب – إرشادات)**، مكتبة النور للطباعة، بغداد.

١٠. عبد الجبار شنين علة (٢٠١٣): "**تأثير استخدام تمرينات دورة (الاطالة – التقصير) وعرض النموذج الحركي باستخدام– تقنيات الهاتف المحمول على تطوير مستوى الاداء والانجاز في فعالية الوثب الطويل**، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد ١٣ ، الجزء ٢ ، العدد ٣، ٢٠١٣م.

١١. عبد الرحمن فائز السويد (٢٠٠٩): **متلازمة داون – المرجع البسيط الذي لا غنى عنه لكل أسرة**، جمعية الحق الحياة، غزة.

١٢. عمر أحمد سعد الدين (٢٠٠١): تحسن فاقد سرعة الأقتراب وأثره على بعض المتغيرات الكينماتيكية لمسابقة الوثب الطويل، **موسوعة بحوث التربية البدنية والرياضية بالوطن العربي في القرن العشرين**، ج٣، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان ، ٣٩٦ –٣٩٧.

١٣. قاسم حسن حسين، أيمان شاكر (١٩٩٨): **طرق البحث في التحليل الحركي**، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.

١٤. محاد عامر، سبع بو عبد الله، غزالي عبد القادر (٢٠٢١): "**اقتراح برنامج تدريبي لتحسين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء وعلاقتها بالإنجاز الرقمي لفعالية الوثب الطويل" (دراسة ميدانية لتلاميذ الرياضة المدرسية)**، مجلة النشاط البدني الرياضي المجتمع التربية والصحة، المجلد (٤)، العدد (٢)، جامعة حسيبة بن بو علي الشلف، الجزائر.

١٥. معتز محمد نجيب (٢٠١٠): "**نموذج بيو ميكانيكي للاعبي المستويات العليا في الوثب الطويل**"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الاسكندرية.

١٦. مفيدة مقشوش، مويسي فريد، زين الدين قدار (٢٠١٨): "**دراسة بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء (النهوض) وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للناشئين في الوثب الطويل**"، مجلة النشاط البدني والرياضي المجتمع التربية والصحة، جامعة حسيبة بن بو علي الشلف، الجزائر العدد الأول، ص ٣٧– ٤٣.

١٧. هاشم عدنان الكيلاني، وجهاد احمد الرفوع (٢٠٠٧): **مسافة الاقتراب وبعض المتغيرات الكينماتيكية كمؤشر للإنجاز الرقمي لمسافة الوثب لدى ناشئ الوثب الطويل**. الجامعة الأردنية، كلية التربية الرياضية، دراسات العلوم التربوية، المجلد (٣٤)، العدد(١)، ٢٠٠٧م.

١٨. ياسر نجاح حسين، أحمد ثامر محسن (٢٠١٥): **التحليل الحركي الرياضي**، دار الضياء للطباعة، العراق.

ثانياً : المراجع الأجنبية وشبكة المعلومات الدولية:

19. Bing, Y. (1999**): Biomechanical Studies on Triple Jump Techniques:** Theoretical Considerations & Applications. Abstracts from ISBŞ Symposium. XVII, from the World Wide Web: C:\WIN98\TEMP\isbs 2.htm.
20. Galloway, M & Connor, K. (1999): **The Effect of Steering on Stride Pattem & Velocity in Long Jump.** Abstracts from ISBS Symposium. XVII, from the World Wide Web: C:\WIN98\TEMP\isbs 2.htm.
21. Hay, J. (1999): **The Takeoff in the Long Jump other Running Jump.** Abstracts From ISBS Symposium. XVII, from the World Wide Web: C:\WIN98\TEMP\isbs 2.htm.
22. https://olympics.com/ar/news/beijing-2022-winter-paralympics-everything-you-need-to-know.
23. Ikram Hussain et al (2011), "**A comparison of selected kinematical parameters between male and female intervarsity long jumpers**", JPES.
24. Lianyman, G.Jin, L. &Cau, Y. (1997): **Comparison and Analysis on Technical Parameters of Women and Men's Broad Jumpers in the Approach.** International Symposium on Biomechanics in Sport. XVI, 135.
25. Murki, Y.Ae, M. & Yokozawa, T. (2002**): A Biomechanical Analysis of the Support Mechanism of the Takeoff in the Long Jump.** International Symposium on Biomechanics in Sport. XX, 473-476.
26. Nicolosi L., H. E. (1989). **Terminology of Communication Disorders** "Speech-Language.