

التحليل الكينماتيكي للطالبات المشاركات في اختبار الجري الارتدادي 4×10م في جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة البدنية

## Kinematic Analysis of the Female Students Participating in Shuttle Run Test (4 × 10 M) in the King Abdullah II Award for Physical Fitness in Irbid

\* خالد عطيات\*، وأسامة عبد الفتاح\*\*، وجمانة نداف\*\*\*

**Khaled Atiyat, Osama Abdul Fattah & Jumana Nadaf**

\*كلية التربية الرياضية، الجامعة الاردنية، الأردن. \*\* وزارة التربية والتعليم، الأردن

\*\*\* طالبة دكتوراه: الجامعة الأردنية، حالياً: وزارة التربية والتعليم، الأردن

\*\*الباحث المراسل: osamhsaf-2811@hotmail.com

تاريخ التسليم: (2017/1/16)، تاريخ القبول: (2017/11/29)

### ملخص

هدفت الدراسة التعرف إلى قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في زمن انجاز اختبار الجري الارتدادي المكوكي (4×10م) للطالبات المشاركات في جائزة الملك عبد الثاني للياقة البدنية. ولتحقيق ذلك استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي على عينة تكونت من (10) طالبات في تربية اربد الأولى للفئة العمرية (11) سنة. ولتصوير عينة الدراسة استخدم الباحثون (3) كاميرات فيديو نوع كانون (Canon 600D)، بلغت سرعة كل منها (25) صورة/ث، حيث تم وضعها عامودياً على المستوى الجانبي للحركة. وتناولت الدراسة العديد من المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في زمن الإنجاز منها: طول الخطوة، تردد الخطوة، زمن رد الفعل، زمن الدوران، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة مسك القمع، معدل السرعة، مؤشر الفعالية. وأظهرت نتائج الدراسة أن تكتيك عينة الدراسة في هذا الاختبار يشوبه بعض نقاط الضعف، حيث اشارت هذه النتائج إلى قصر طول الخطوة لدى عينة الدراسة، وبمتوسط بلغ (1.06)م، كذلك ارتفاع متوسط زمن رد الفعل والذي بلغ (0.65) ث، وانخفاض مؤشر الفعالية. بالإضافة إلى ذلك أظهرت نتائج الدراسة وجود خلل في تكتيك مسك القمع، والدوران لحظة مسكه عند خط النهاية، وتركه عند خط البداية. ويوصي الباحثون بضرورة اطلاق معلمي ومعلمات التربية الرياضية على نتائج هذه الدراسة، والاهتمام بالمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على زمن الإنجاز.

**الكلمات المفتاحية:** جائزة الملك عبد الله الثاني، اللياقة البدنية، اختبار الجري الارتدادي، التحليل الكينماتيكي.

## Abstract

This study aimed at identifying the values of some kinematic variables that Affecting of the achievement time of the female students participating in shuttle run test ( $4 \times 10$  m) in the King Abdullah II Award for Physical Fitness. And in order to the researchers used descriptive approach on (10) female students (age:11 years, height: 144cm, mass, 42kg) at first Irbid education. The study sample was filmed by using video camera (Canon 600D) reached speed (25) frame/s. The study examined: stride length, frequency stride, reaction time, the time of the rotation, High gravity center of the body of a moment caught of repression, average speed, efficiency index. The study results showed: the study sample technique in this test is characterized by some weaknesses, Also the average stride length (1.06 m), As well as the average of the reaction time was higher, which amounted to (0.65)s. And low index of effectiveness. In addition, the study results showed an imbalance in the technique caught repression and rotational moment caught repression at the finish line, and leave it at the starting line. The researchers recommends: that necessity the teachers of Physical Education see the results of this study, and attention to the kinematic variables that Affecting of the achievement time.

**Keywords:** The King Abdullah II Award, Physical Fitness, Shuttle Run Test, Kinematic Analysis.

## مقدمة الدراسة

يشير مفهوم اللياقة البدنية إلى قدرة الشخص على أداء المهام والمتطلبات اليومية بنشاط وفعالية دون تعب مع وجود فائض من الطاقة يمكن استخدامه لمواجهة المواقف الطارئة وغير المتوقعة (Europe Co, 2015). فاللياقة البدنية لها تأثير إيجابي على الصحة بشكل عام، حيث يرتبط العديد من الأمراض التي تؤثر على الصحة بانخفاض مستوياتها (Mesa, et al., 2006). وعلى الطرف الآخر تساهم في تحقيق التفوق الرياضي في مختلف الألعاب الرياضية، كونها الأساس الذي يعتمد عليه عمليات الاعداد الأخرى؛ لذلك تعتبر من المتطلبات الأساسية للنجاح في المجال الرياضي والوصول إلى المستويات العليا (Al Momani, 2007). ولمثل هذه الأسباب وغيرها أطلق جلالة الملك عبد الله الثاني مبادراته في حزيران 2004م

من خلال وضع برنامج للياقة البدنية مشابه لبرنامج تحدي الرئيس الأمريكي. وتبنت وزارة التربية والتعليم هذا المشروع من خلال تطبيق برنامج الجائزة بالتعاون مع الاتحاد الأردني للرياضة المدرسية. وقد بدأت الفترة التجريبية للمشروع في العام الدراسي 2006/2005، وشارك فيها 19057 مشتركاً في 148 مدرسة في أرجاء الأردن. حيث تهدف الجائزة إلى بناء الثقة بالنفس وتعزيزها، وتشجيع المنافسة، والتحدي مع الذات للطلاب، وتكوين ثقافة صحية رياضية وغذائية، وممارسة الأنشطة الرياضية بشكل منتظم، ورفع مستوى اللياقة البدنية والصحية لدى الطالب، والكشف عن قدرات الطلاب الخاصة والاستعدادات والمهارات الكامنة لديهم وتنميتها، والوقاية من أمراض العصر المختلفة، واستثمار وقت الفراغ على نحو إيجابي (The Ministry of Education, 2015).

وتشمل الجائزة خمسة اختبارات هي: ثني الجذع من الرقود، ثني الذراعين من الانبطاح المائل، المرونة، الجري الارتدادي ( $10 \times 4$ م)، والجري لمسافة (1609م). حيث تعتبر السرعة من عناصر اللياقة البدنية الهامة في العديد من الرياضات؛ لذلك يسعى معلمو التربية الرياضية لتطويرها، فهي ترتبط بالعديد من مكونات اللياقة البدنية كالقوة ورد الفعل، وهذا يتطلب تقييم أداء الطلاب باستمرار (Woodman, 2007) ويساهم علم البيوميكانيك في ذلك من خلال اهتمامه بدراسة التفاعل بين القوى الميكانيكية الأساسية في حركة الجسم البشري، فهو يهتم بتطبيق تلك القوى على الجهاز الحركي بما ينسجم مع هدف الأداء، فهو يوفر الأساس الصحيح للمدرب أو المعلم فيما يتعلق بتعليم أو تدريب المهارات الرياضية من خلال تقديم الحلول المختلفة التي تساهم في تطوير الأداء والانجاز الرياضي؛ لذلك يُعتبر هذا العلم حجر الأساس لارتقاء الطلاب في أدائهم الحركي سواء من خلال تحليل حركات الطلاب بالاعتماد على الوصف الفيزيائي (الكينماتيكي) أو التعرف إلى مسببات الحركة الرياضية (الكينتيك) (Al fadhli, 2010). حيث يتأثر الجري الارتدادي بخاصيتين ميكانيكيتين هما: طول الخطوة وترددها. فهذا الاختبار يعتمد في إنجازه على الزمن المتحقق؛ لذلك يسعى المعلمون إلى تحسين معدل السرعة والتي ترتبط بالمسافة والزمن، أو من خلال ضرب طول الخطوة في ترددها، وهذا يعكس أهمية هذه المتغيرات في تحديد الزمن المستغرق في أنجاز هذا الاختبار (Mackenzie, 2004).

وهذا يتطلب من المعلمين تحسين تكنيك هذا الاختبار للوصول إلى مرحلة الاتقان، للحد من الطاقة المبذولة، والوقت، والوقاية من الإصابات، ولتحقيق ذلك كان لزاماً العمل على تحليله للتعرف إلى المتغيرات الكينماتيكية التي تساهم في تحسين التكنيك. ويعتبر علم البيوميكانيك من العلوم التي تساهم في ذلك (Blazevich, 2010). وتبرز أهمية التحليل الحركي في كون العين البشرية لا تستطيع متابعة جميع التحركات لقطاعات الجسم والمفاصل المختلفة في نفس الوقت، وهذا يتطلب استخدام الأدوات المختلفة مثل كاميرات الفيديو وبرمجيات التحليل المحوسبة في البحث العلمي (Singh, 2013).

### أهمية الدراسة

- إن الاهتمام بتحليل هذا الاختبار من الناحية الكينماتيكية يعتبر مفتاح التفوق من خلال تحسين تكنيك أداء الطلاب لذلك تبرز أهمية الدراسة في النقاط الآتية:
1. الموضوع الذي تناولته الدراسة حيث تُعد اللياقة البدنية مفتاح التفوق في الرياضات المختلفة، وتساهم في الوقاية من أمراض العصر كالسمنة.
  2. قلة الدراسات العلمية في الأردن التي تطرقت إلى توظيف علم البيوميكانيك في تحليل اختبارات جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة الأردنية.
  3. يأمل الباحثون أن تساهم نتائج هذه الدراسة في مساعدة المتخصصين بالنهوض بمستوى الإنجاز لدى الطلاب في هذا الاختبار من خلال توفير بيانات رقمية وموضوعية لقيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على الأداء، ودعم المعلمين بمعلومات موثوقة حول تكنيك الأداء.
  4. تسعى الدراسة إلى توفير أداة موضوعية لمعلمي التربية الرياضية لتساهم في تقييم الأداء في هذا الاختبار.

### مشكلة الدراسة

من خلال اطلاع الباحثين على إحصائيات وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2015/2016م لاحظوا أن 22.6% من الطالبات اللواتي تأهلن على مستوى وزارة التربية والتعليم نجحن في اختبار الجري الارتدادي. في حين بلغ نسبة الطالبات اللواتي لم يتأهلن على مستوى الوزارة بسبب عدم اجتياز هذا الاختبار 28% من المجموع الكلي للمشاركات في الجائزة. بالإضافة إلى ذلك ومن خلال خبرة الباحثين وعملهم في الجائزة وجدوا ان هناك ضعف في أداء الطالبات لهذا الاختبار، وغالباً ما يكون سبباً في عدم تأهل الطالبة للمنافسة على مستوى الوزارة. كذلك هناك تباين في وجهات النظر حول تفسير هذا الضعف، فالبعض يشير إلى المعيار المطلوب في هذا الاختبار بأنه مرتفع ويصعب تحقيقه، والبعض الآخر يشير أن السبب في ذلك عدم الوصول إلى التكنيك الصحيح في أداء هذا الاختبار. ولمثل هذه الأسباب وغيرها قام الباحثون بإجراء هذه الدراسة من أجل لفت عناية القائمين على الرياضة المدرسية بمستوى قدرات الطالبات في هذا الاختبار، وبالتالي اتخاذ الإجراءات اللازمة للاهتمام بنقاط الضعف والتي من شأنها رفع مستوى الطالبات في هذا الاختبار.

### أهداف الدراسة

هدفت الدراسة التعرف إلى:

قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في زمن إنجاز اختبار الجري الارتدادي  $10 \times 4$ م (طول الخطوة، تردد الخطوة، زمن رد الفعل، زمن الدوران، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة

مسك القمع، المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة مسك القمع، المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى، مسافة الانطلاق، مسافة الهبوط، معدل السرعة، مؤشر الفعالية).

### تساؤلات الدراسة

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن التساؤل الآتي:

ما قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في زمن إنجاز اختبار الجري الارتدادي  $10 \times 4$  م (طول الخطوة، تردد الخطوة، زمن رد الفعل، زمن الدوران، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة مسك القمع، المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة مسك القمع، المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى، مسافة الانطلاق، مسافة الهبوط، معدل السرعة، مؤشر الفعالية)؟

### التعريف بمصطلحات الدراسة

**جائزة الملك عبد الله الثاني لللياقة البدنية:** هي عبارة عن مشروع تبنته وزارة التربية والتعليم وبالتعاون مع الجمعية الملكية للتوعية الصحية، وهي مبادرة من جلالة الملك عبد الله الثاني تهدف إلى رفع مستوى اللياقة البدنية لدى طلاب المدارس ورفع مستوى الوعي الصحي لديهم (إجرائي).

**اختبار الجري الارتدادي  $10 \times 4$  م:** يعتبر من اختبارات الجائزة والذي يهدف إلى قطع مسافة 10 م اربع مرات بأقل زمن ممكن (إجرائي).

**اللياقة البدنية:** هي القدرة على أداء المهام اليومية بنشاط وفعالية دون تعب مع وجود فائض من الطاقة يمكن استخدامه لمواجهة الحالات الطارئة غير المتوقعة (Europe Co, 2015).

**الكينماتيكا (Kinematic):** هو العلم الذي يهتم بدراسة الوصف الخارجي للحركة دون التطرق إلى القوى المسببة لهذه الحركة، وهو مصطلح يوناني ويعني الحركة (Blazevich, 2010).

### محددات الدراسة

1. المحدد البشري: تم إجراء الدراسة على طالبات الفئة العمرية (11) سنة في تربية اربد الأولى.
2. المحدد المكاني: تم إجراء الدراسة في المملكة الأردنية الهاشمية – اربد (صالة جامعة اليرموك).
3. المحدد الزماني: تم إجراء الدراسة في الفترة الواقعة ما بين 11/1 - 2016/11/30 م.

## الدراسات السابقة

أجرى (AL zoubi, 2009) دراسة هدفت إلى بناء معايير وطنية لجائزة الملك عبد الله الثاني للياقة البدنية لطلبة المدارس في الأردن. ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي على عينة تكونت من (153523) مشارك في الجائزة للعام الدراسي 2008/2007م، وتم اختيارهم بطريقة عمدية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى معايير وطنية لجمع الاختبارات المستخدمة في برنامج الجائزة، ولكافة الفئات العمرية (9-16) عام للذكور والإناث. كذلك أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معظم اختبارات اللياقة البدنية بين المعايير الأردنية والأمريكية ولصالح المعايير الأمريكية ولكافة الفئات العمرية (9-16) عام للذكور والإناث.

وحلل (Koyama, et al., 2011) مسابقة (100)م للسيدات في بطولة دايغو (2011). ولتحقيق ذلك استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي على عينة تكونت من (8) لاعبات ممن تأهلن للمسابقة النهائية في تلك البطولة. وتناول الباحثون متغيرات: الزمن، عدد الخطوات، طول الخطوة، سرعة الاستجابة، متوسط السرعة. وأظهرت نتائج الدراسة أن متوسط الزمن للاعبات في هذه المسابقة بلغ 10.80ث، في حين بلغ متوسط عدد الخطوات (49.2) خطوة، أما متوسط طول الخطوة فبلغ (2.04)م، كذلك أشارت الدراسة أن متوسط تردد الخطوات بلغ (4.42) خطوة/ث، في حين بلغ متوسط السرعة (8.80)م/ث، أما متوسط سرعة الاستجابة فبلغ (0.17) ث.

وقام (Al jabour, 2013) بدراسة هدفت للتعرف إلى مدى تطبيق معلمي التربية الرياضية في المدارس الحكومية لمعايير جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة البدنية، كذلك علاقتها بالانضباط المدرسي. ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي على عينة تكونت من (162) مدير مدرسة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية. واستخدم الباحث الاستبانة كأداة لجمع البيانات وذلك لقياس درجة تطبيق معلمي التربية الرياضية لمعايير الجائزة. وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة تطبيق معلمي التربية الرياضية لمعايير الجائزة كانت بدرجة متوسطة، كذلك كان مستوى الانضباط في تلك المدارس بدرجة متوسطة. وأشارت أيضا إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية بين درجة تطبيق معلمي التربية الرياضية لمعايير الجائزة ومستوى الانضباط المدرسي.

وتعرف (Konar et al., 2013) في دراسته إلى مستوى الإصابات الرياضية للطلاب في حصة التربية البدنية، والنتيجة عن الجري الارتدادي على أرضيات مختلفة. ولتحقيق ذلك استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي على عينة تكونت من (63) طالب. حيث تم تطبيق الاختبار على خمس أرضيات مختلفة (الاسفلت، العشب الطبيعي، التراب، المطاط، عشب صناعي). وأظهرت نتائج الدراسة أن أفضل إنجاز تم تحقيقه على أرضية الزفت، ثم المطاط، التراب. في حين حققت الأرضية المشابهة للمطاط أكبر قدر من الأمان والوقاية من الإصابات التي يمكن أن تحدث خلال الجري الارتدادي.

وقام (Attiyat, 2015) بدراسة هدفت للتعرف إلى قيم المتغيرات الكينماتيكية لسباق 100م، 200م للذكور والإناث، كذلك الفروق في قيم تلك المتغيرات. ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي على عينة تكونت من (10) لاعبين ولاعبات. وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية في متغيرات الزمن، ومعدل زمن الخطوة ولصالح الذكور. كما أظهرت الدراسة أن الذكور يمتلكون قدرة أعلى من الإناث في تردد الخطوة، حيث أن العامل الفاصل في تحديد تردد عال للخطوات هو القوة العضلية. كذلك أشارت الدراسة أن اللاعبات تقوم بأداء طول خطوة ثابت في المسابقتين، كما أن هناك تشابه في قيم تردد الخطوة في المسابقتين.

وأجرى (Blanco et al., 2015) دراسة هدفت إلى استعراض الاختبارات والبطاريات المستخدمة في اللياقة البدنية، وذلك لتقييم مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة والمهارة لدى المراهقين. ولتحقيق ذلك قام الباحثون بمراجعة (100) دراسة علمية أهتمت بالاختبارات والبطاريات المستخدمة في قياس اللياقة البدنية للمراهقين. وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك خمسة اختبارات تساعد في تقييم مكونات اللياقة البدنية للمراهقين داخل المدرسة وهي: اختبار الجري 20م، اختبار قوة القبضة، اختبار الجري الارتدادي 4×10م، اختبار ثني الجذع من الرقود، واختبار الوثب الطويل للأمام. حيث تم تقديم هذه الاختبارات لمعلمي التربية البدنية كبطارية لتقييم اللياقة البدنية للمراهقين في المدارس للوقاية من امراض العصر كالسمنة وما يتصل بها.

#### إجراءات الدراسة

##### منهج البحث

قام الباحثون باستخدام المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي، وذلك لملاءمته وطبيعة الدراسة واهدافها.

##### مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من الطالبات المشاركات في جائزة الملك عبد الله الثاني لللياقة البدنية للعام الدراسي (2015/2016) للفئة العمرية (11) عام واللواتي تأهلن على مستوى الوزارة في تربية اربد الاولى.

##### عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (10) طالبات ممن تأهلن على مستوى الوزارة في تربية اربد الأولى، ولم يحققن أي ميدالية بسبب عدم اجتياز اختبار الجري الارتدادي، وتم اختيارهن بطريقة عمدية، والجدول (1) توصيف لعينة الدراسة.

## جدول (1): توصيف عينة الدراسة

العينة/ن	العمر/سنة	متوسط الطول/سم	متوسط الكتلة/كغم
10	11	144	42

## أدوات الدراسة

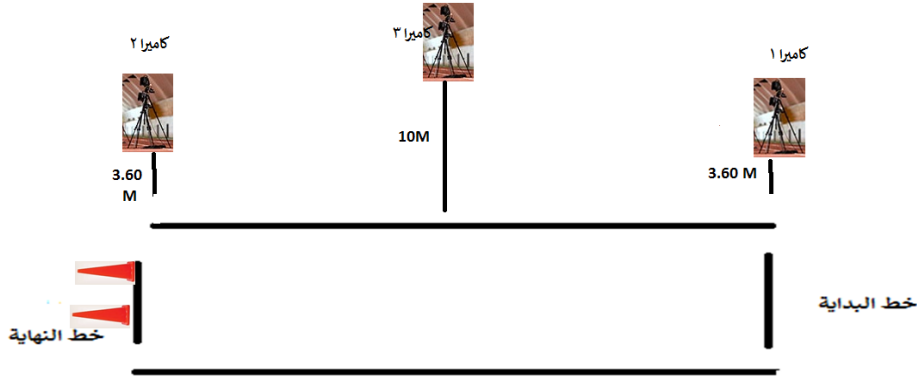
- قام الباحثون باستخدام الأدوات والأجهزة الآتية لجمع بيانات عينة الدراسة:
1. ميزان طبي لقياس كتلة وطول الطالبة.
  2. (3) كاميرات تصوير فيديو، نوع كانون (Canon 600D)، وبلغت سرعة كل منها 25 صورة/ث
  3. حامل ثلاثي عدد (3) لتثبيت الكاميرات عليها وهو متعدد الارتفاعات.
  4. متر معدني طوله (15) م.
  5. مقياس رسم (100) سم.
  6. استمارات تسجيل.
  7. علامات فسفورية لاصقة (علامات ارشادية) وضعت على مفاصل الجسم (الحوض، الركبة، والكاحل، الكتف، الكوع، الرسغ).
  8. جهاز حاسوب نوع (DELL 7FRP)
  9. برنامج حاسوب خاص بالتحليل الحركي يسمى كينوفا (Kinovea). وهو برنامج للتحليل الحركي ومتوفر بعدة لغات منها: الإنجليزية، الفرنسية والإيطالية. ويعتبر من البرامج المتاحة عبر الإنترنت بشكل مجاني ويتوفر بثلاثة إصدارات هي: Kinovea 0.8.24 exe، Kinovea 0.8.20 exe، Kinovea 0.8.15 exe. ويعتبر هذا البرنامج مشغل فيديو، كذلك يعرض الفيديو بشكل بطيء، ويدعم وظائف محددة للمراقبة والتحليل والوصف لأداء الرياضيين، مما يتيح دراسة الحركات الرياضية، والتعليق على الأداء الفني (التكنيك) من خلال تسجيل وكتابة الملاحظات.
  10. أقماع بلاستيكية.

## إجراءات جمع البيانات

1. تم تجهيز عينة الدراسة ووضع العلامات الفسفورية على مفاصل الجسم بعد الاحماء المناسب.



2. تم تثبيت كاميرات التصوير على الحوامل الثلاثية على أرض مستوية. حيث تم وضع الكاميرا الأولى (خط البداية) عامودياً على المستوى الجانبي، وعلى بعد (3.60) م من البداية، وبلغ ارتفاعها عن الأرض (1) م، وتم الحصول على متغيرات الانطلاق والخطوة الأولى منها. أما الكاميرا الثانية (خط النهاية) فتم وضعها عامودياً على المستوى الجانبي، وعلى بعد (3.60) م من النهاية، وبلغ ارتفاعها عن الأرض (1) م، وتم الحصول على متغيرات مسك القمع وزمن الدوران ومسافة القدم الامامية عن خط النهاية وارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة مسك القمع. وتم وضع الكاميرا الثالثة في منتصف مسافة الاختبار وعامودياً على المستوى الجانبي، على بعد (10) م من المنتصف (5م)، وبلغ ارتفاعها عن الأرض (1) م، وتم من خلالها الحصول على عدد الخطوات. والشكل (1) يوضح موضع الكاميرات.



شكل (1): يوضح مناطق التصوير

3. تم التأكد من صلاحية كاميرات التصوير من خلال المحاولات التجريبية لعينة الدراسة، والتي تم إعادة مشاهدتها قبل البدء بتصوير المحاولة الرئيسية.
4. تم التصوير بتاريخ 20/11/2016 الساعة العاشرة صباحاً، حيث تم تصوير عينة الدراسة وهي تقوم بإجراء الاختبار.
5. بعد الانتهاء من التصوير وقبل مغادرة الموقع تم التأكد من وجود التصوير كاملاً على الذاكرة الخارجية للكاميرا التصوير.
6. نقل المادة الفلمية المصورة من الذاكرة الخارجية للكاميرا إلى جهاز الحاسوب.
7. تم الحصول على القيم الرقمية لمتغيرات الدراسة باستخدام برنامج للتحليل (Kinovea).

## وصف اختبار الجري الارتدادي 10×4م

يعتبر هذا الاختبار أحد محاور جائزة الملك عبد الله الثاني لللياقة البدنية، ويقوم المشترك فيه بالجري 10م لأربع مرات على قطعة من الموكيت. حيث يرسم خطين متوازيين المسافة بينهما 10م، يسمى الخط الأول خط البداية، والآخر الخط النهائي. يقف اللاعب خلف خط البداية وينتظر إشارة البدء، ويوضع قمعين على خط النهاية.

عند إعطاء إشارة البدء يعدو اللاعب سريعا ويلتقط القمع الأول من خط النهاية، ثم يعود إلى خط البداية لوضع القمع خلفه، ثم يعود ليلتقط القمع الثاني وينطلق ليتجاوز خط البداية، ويحسب للاعب الزمن المتحقق والشكل (2) يوضح ذلك.



شكل (2): يوضح اختبار الجري الارتدادي.

## وصف متغيرات الدراسة

- زمن الانجاز في اختبار الجري الارتدادي 10×4م
- معدل طول الخطوة: تم حسابها من خلال قسمة المسافة الكلية/ عدد الخطوات
- تردد الخطوة: عدد الخطوات في المسافة الكلية
- معدل تردد الخطوة: تم حسابها من خلال قسمة عدد الخطوات على الزمن الكلي
- زمن رد الفعل: هو الزمن المستغرق ما بين إعطاء إشارة البدء حتى تحرك الطالبة
- زمن الدوران: هو متوسط الزمن المستغرق لحظة مسك الطالبة القمع حتى البدء بالجري للأمام لمرتين، وزمن وضع القمع والجري للأمام.
- ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة مسك القمع: المسافة العمودية ما بين مركز ثقل الطالبة والأرض لحظة مسك القمع، وتم تحديده من خلال معادلة (Balmar) والتي تنص على: ارتفاع مركز الثقل = 0.557 من الطول + 1.4 مقاساً من أسفل القدم.

- متوسط المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة مسك القمع
- المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى
- مسافة الانطلاق: هي الازاحة الافقية ما بين نقطة مركز ثقل الطالبة إلى مقدمة القدم لحظة خروجها من الأرض.
- مسافة الهبوط: هي الازاحة الافقية ما بين نقطة مركز ثقل الطالبة إلى مقدمة القدم لحظة ملاسة الأرض.
- معدل السرعة: تم حسابه من خلال ضرب طول الخطوة في ترددها.
- مؤشر الفعالية: وتم حسابه من خلال ضرب السرعة في طول الخطوة.

### المعالجة الاحصائية

قام الباحثون باستخدام المتوسطات الحسابية، والنسب المئوية لمعالجة البيانات احصائياً.

### عرض ومناقشة النتائج

للإجابة عن تساؤل الدراسة والذي ينص على: ما قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في زمن إنجاز اختبار الجري الارتدادي  $10 \times 4$  م (طول الخطوة، تردد الخطوة، زمن رد الفعل، زمن الدوران، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة مسك القمع، المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة مسك القمع، المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى، مسافة الانطلاق، مسافة الهبوط، معدل السرعة، مؤشر الفعالية)؟

ولتحقيق ذلك قام الباحثون باستخدام برنامج (Kinovea) لتحليل أداء عينة الدراسة في هذا الاختبار، وتم استخدام المتوسطات الحسابية، والنسب المئوية، والجدول (2) يوضح ذلك.

**جدول (2):** توصيف لقيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثر زمن إنجاز اختبار الجري الارتدادي  $10 \times 4$  م

رقم العينة	زمن الإنجاز / ث	عدد الخطوات	معدل تردد الخطوة / ح / ث عدد الخطوات / الزمن	معدل طول الخطوة / م	المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى / سم	المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة مسك القمع / سم	مسافة الانطلاق / سم	مسافة الهبوط / سم	ارتفاع مركز الثقل / سم	زمن الدوران / ث	زمن رد الفعل / ث	معدل السرعة	مؤشر الفعالية
1	12.72	36	2.83	1.11	65	54	28	22	62	1.52	1.03	3.31	3.87
2	11.80	37	3.13	1.08	67	30	26	37	43	1.36	0.89	3.38	3.65
3	12.34	36	2.91	1.11	6	28	26	21	53	1.26	0.54	3.23	3.58
4	11.63	39	3.35	1.025	72	19	21	29	58	0.75	0.60	3.42	3.51
5	12.40	38	3.06	1.05	92	15	27	37	65	1.62	0.48	3.21	3.37
6	11.97	39	3.25	1.025	91	10	48	32	56	0.95	0.42	3.33	3.41
7	12.59	38	3.08	1.05	62	6	36	30	66	0.96	0.54	3.23	3.39
8	12.50	37	2.96	1.08	64	38	38	28	45	1.48	0.68	3.20	3.45
9	11.85	38	3.20	1.05	62	26	30	29	55	1.63	0.52	3.36	3.53
10	12.30	39	3.7	1.025	57	28	32	24	62	1.65	0.78	3.79	3.88
المتوسط	12.21	37.7	3.15	1.06	63.8	25.4	31.2	28.9	56.5	1.32	0.65	3.34	3.56

يشير الجدول (2) أن زمن عينة الدراسة في هذا الاختبار تراوح ما بين (11.63-12.73) ث، وبمتوسط بلغ (12.21) ث. ويعتبر هذا الزمن مرتفع وفق معايير جائزة الملك عبد الله الثاني لللياقة البدنية لهذا الاختبار، لأن الهدف هو تحقيق أقل زمن ممكن. وحسب معيار الجري الارتدادي للفئة العمرية (11) سنة تتراوح العلامات المتحققة لعينة الدراسة ما بين (25-50) من 100. وبالتالي يكون سببا في عدم الحصول على أي ميدالية. ويرى الباحثون أن ارتفاع هذا الزمن ناتج عن العديد من الأسباب التي سوف يتم ذكرها وفق متغيرات الدراسة. حيث بلغ متوسط زمن رد الفعل لعينة الدراسة بلغ (0.65) ث، ويشكل هذا الزمن (5.30)% من متوسط زمن الإنجاز، وبمعنى فقدان (5.30)% من زمن إنجازها بسبب ارتفاع زمن رد الفعل لديها، حيث يشير (Koyama, et al., 2011) أن متوسط الاستجابة للسيدات في بطولة دايفو (2011) في مسابقة 100م بلغ (0.17) ث. ويعزو الباحثون ارتفاع هذا الزمن إلى عدم اهتمام معلمات التربية الرياضية في تنمية سرعة رد الفعل للطلبات سواء من خلال حصة التربية الرياضية أو من خلال التدريب على هذا الاختبار، وربما يعود السبب في ذلك إلى عدم تقيد الطالبات بتنفيذ الأنشطة المقترحة. أما متوسط مسافة الانطلاق فبلغت (31.2) سم، وتشكل نسبة مساهمتها في طول الخطوة (29.4)%، وتعتبر هذه المساهمة ضمن الحدود الطبيعية كما أشار (Al fadhli, 2010) أن مساهمة مسافة الانطلاق تتراوح ما بين (22-30)% من طول الخطوة. في حين بلغ متوسط مسافة الهبوط (28.9) سم ونسبة مساهمة (27.26)% من طول الخطوة، وتعتبر هذا النسبة مرتفعة كما أشار (Al fadhli, 2010) أن مساهمة مسافة الهبوط تتراوح ما بين (12-20)% من طول الخطوة، وهذا مؤشر إلى ميلان الجذع للخلف لحظة لمس مقدمة القدم للأرض في الهبوط، ويعزو الباحثون ذلك إلى غياب التكنيك الصحيح للعدو. والشكل (3) يوضح مسافة الانطلاق والهبوط.



شكل (3): مسافة الانطلاق والهبوط في طول الخطوة.

في حين بلغ متوسط طول الخطوة لدى عينة الدراسة (1.06) م، ويعتبر هذا الطول منخفض، ويشكل (0.73)% من متوسط الطول لعينة الدراسة والبالغ (144) سم. وهنا يشير (Al fadhli, 2010) أن هناك علاقة بين طول اللاعب وخطوته، حيث شكلت نسبة طول الخطوة لطول الطالبة (1.14)%، وهذا يعني أن طول الخطوة لعينة الدراسة يجب أن تكون قريبة من (1.64) م وهذا يعني أن الطالبة تفقد (58) سم في كل خطوة، وبالتالي تحقيق زمن

مرتفع. كما ويرتبط ذلك بعدد الخطوات حيث بلغ متوسط عدد الخطوات لعينة الدراسة (37.7)، أما عندما يتم الوصول إلى طول الخطوة المثالي فيبلغ عدد الخطوات (24.39) من خلال المعادلة الآتية:

طول الخطوة = المسافة الكلية / عدد الخطوات

$$37.7/40=1.06$$

وعندما نطبق طول الخطوة المثالي

$$40/س=1.64$$

$$س=1.64/40$$

$$س=24.39 \text{ خطوة}$$

كذلك يرتبط عدد الخطوات في معدل تردد الخطوة من خلال المعادلة الآتية:

معدل تردد الخطوة = عدد الخطوات / الزمن. حيث بلغ متوسط تردد الخطوة لعينة الدراسة (3.15) خطوة/ث. ويشير (Al fadhli, 2010) أن طول خطوة (1.75)م، ويتردد (4) خ/ث، وبمعدل للسرعة (7)م/ث يعتبر جيداً. ويرى الباحثون أن التعرف إلى القيم الرقمية لطول الخطوة وترددها وتحليلها يساعد في تطوير برامج التدريب وبالتالي تطوير وتحسين الإنجاز من خلال الوصول إلى الطول والتردد المناسب للخطوة تبعا لطول اللاعب. وهذا يتطلب التركيز على تدريبات القوة المميزة بالسرعة والتي تطور تكنيك العدو وتقلل من زمن الارتكاز والظهور لخطوات العدو. لذلك يجب على معلمي ومعلمات التربية الرياضية بشكل عام الاعتماد على الأسس العلمية في التعليم والتدريب في اختبارات الجائزة من خلال فهم الأسس العلمية والشروط البيوميكانيكية الخاصة بالاختبار.

كذلك يشير الجدول (2) أن متوسط مؤشر الفعالية لعينة الدراسة بلغ (3.56)، وتم حسابه من خلال المعادلة الآتية: مؤشر الفعالية = معدل السرعة × طول الخطوة

$$\text{مؤشر الفعالية} = 3.34 \times 1.06$$

$$\text{مؤشر الفعالية} = 3.56$$

ويرى الباحثون أن تطبيق طول الخطوة المناسب تبعا لطول الطالبة سيساهم في زيادة مؤشر الفعالية من خلال المعادلة سابقة الذكر، حيث سيصبح مؤشر الفعالية (5.47)، وذلك بالتعويض في المعادلة.

$$\text{مؤشر الفعالية} = \text{معدل السرعة} \times \text{طول الخطوة}$$

$$\text{مؤشر الفعالية} = 3.34 \times 1.64$$

$$\text{مؤشر الفعالية} = 5.47$$

كذلك بلغ متوسط زمن الدوران لعينة الدراسة (1.32)ث، ويشكل هذا الزمن (10.79)% من الزمن الكلي للإنجاز، ويعتبر هذا الزمن مرتفع نسبياً، ويعزو الباحثون ذلك إلى عدم قدرة الطالبات على تحقيق التوافق والتنسيق في الخطوات الأخيرة، وظهر ذلك جلياً في المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة مسك القمع، وترك القمع حيث بلغ متوسط تلك المسافة (25.4) سم، وهذا مؤشر على التكنيك الضعيف لعينة الدراسة وعدم القدرة على الضبط السليم للخطوات، لذلك تقوم عينة الدراسة بمسك القمع من خط النهاية والقدم قريبة جداً منه، وعدم القيام بالطعن المناسب قبل تناول القمع. وبالإضافة إلى ذلك ربما يكون السبب في زيادة زمن الدوران وضع الجسم لحظة مسك القمع، ويحمل هذا الجانب العديد من الاحتمالات مثل: عدم التنسيق بين قدم الارتكاز الامامية والذراع التي ستمسك بالقمع، فعلى سبيل المثال يمكن أن تكون القدم اليسرى هي الامامية، ومسك القمع بالذراع اليمنى، كذلك الدوران عكس القدم الامامية(الارتكاز) مما يستغرق زمن أكبر، بالإضافة إلى ذلك ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة مسك القمع، فكلما اقترب هذا المركز من قاعدة الارتكاز وباتجاه الحركة مما يجعل الحركة سهلة وبسيطة.

اما توظيف عينة الدراسة للخطوة الأولى (البداء)، فبلغ متوسط طول الخطوة الأولى (63.8)سم، وهي منخفضة نسبة لمعدل طول الخطوة لعينة الدراسة، والتي بلغت (1.06)م، وتشكل ما نسبته (60.18)% من طول الخطوة لعينة الدراسة، وبالتالي يعمل ذلك على زيادة زمن الإنجاز للعينة، ويعود السبب في ذلك إلى غياب التكنيك الصحيح للعدو.

#### الاستنتاجات

- في ضوء النتائج ومناقشتها توصل الباحثون إلى الاستنتاجات الآتية:
1. تكنيك عينة الدراسة في هذا الاختبار يشوبه بعض نقاط الضعف.
  2. اثرت قيم المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة على زمن الإنجاز.
  3. هناك ضعف لدى معلمات التربية الرياضية بالاهتمام بالمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على زمن الإنجاز.

#### التوصيات

في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحثون بالآتي:

1. ضرورة اطلاع معلمي ومعلمات التربية الرياضية على نتائج هذه الدراسة.
2. إصدار كتيب يحتوي على المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في زمن الإنجاز.

**References (Arabic & English)**

- Atiyat, Khaled. (2015). El Kinematic performance of the steps of the male and female sprinters, *Journal of Educational Science Studies*, 42 (2), 395-404.
- Al fadhli, Sareeh. (2010), *Al biomechanics applications in athletic training and performance motor*, i 1, Amman: Dar Degla to post.
- Al jabour, Hatem. (2013). *The degree of application of physical education teachers in public secondary schools to the standards of King Abdullah II Award for fitness and its relationship with the school discipline from the perspective of managers in the capital*, Amman Governorate, Master Thesis, University of the Middle East, Amman.
- Al momani, Samir. (2007). *The calendar King Abdullah II Award for Physical Fitness Program in the territory north of the teachers' point of view*, unpublished Master Thesis, Yarmouk University, Irbid.
- Al zoubi, Abdul. (2009). *Building and national standards for the award of King Abdullah II to the fitness center and its role in achieving and objectives from the viewpoint of those who made it*. Unpublished MA Thesis, University of Jordan, Amman.
- Blanco, A. Jemni, M. Thomas, E. Patti, A. Paoli, A. Roque, J. Palma, A. Mammina, C. & Tabcchi, G. (2015). A systematic Review to Determine Reliability and Usefulness of the Field-Based Test Batteries for the Assessment of Physical Fitness in Adolescents- the Asso Project. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*; 28(3):445 – 478.
- Blazeovich, A. (2010). *Sports Biomechanics: The Basics: Optimising Human Performance*. London.
- Europe Co. (2015). *President's Council on Physical Fitness and Sports: Physical Fitness Research Digest*.

- Konar, A. Mondal, S. Chatterjee, S. & Lahiri, S. (2013). Shuttle run performance induced injury rates of school boys on different sport surfaces, *European Journal of Biophysics*, 1(4). 33-36.
- Koyama, H. Hoga, K & Hirosuke, K. (2011). *Biomechanical Analysis of Women's 100 Meters Sprint at the IAAF World Championships Daegu 2011*. Korean Society of Sport Biomechanics, 24-32.
- Mackenize, B. (2004). *Running Economy*, Brain Mackenize Successful Coaching. 11: 13-15.
- Mesa, J. Ruiz, R. Ortega, F. Wärnberg, J. González- Lamuño, D. & Moreno, L. (2006). *Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: Influence of weight status*. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 16(4):285-93.
- Singh, K (2013). Anthropometric Characteristics, Body Composition and Somatotyping of High and Low Performer Shot Putters. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 6(3). 153-158.
- The Ministry of Education. (2015). Woodman, O. J. (2007). Introduction to Inertial Navigation. *Journal of Navigation*, 9(3): 249.