المجلد 21 العدد 1 مـارس 2020

أثر اختلاف الأرضية المستخدمة في اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م على بعض المتغيرات الكينماتيكية

د. أسامة عبد الفتاح
وزارة التربية والتعليم
الأردن
osamhsaf-2811@hotmail.com

د. عايد زريقات
قسم الإدارة والتدريب
كلية التربية الرياضية – الجامعة الأردنية
ayed.zrekat@yahoo.com

http: //dx.doi.org/10.12785/jeps/210115

أثر اختلاف الأرضية المستخدمة في اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م على بعض المتغيرات الكينماتيكية

د. أسامة عبد الفتاح
وزارة التربية والتعليم
الأردن

د. عايد زريقات
قسم الإدارة والتدريب
كلية التربية الرياضية – الجامعة الأردنية

الملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في زمن الإنجاز لاختبار الجري الارتدادي (٤×١٠م) في جائزة الملك عبد الثاني للياقة البدنية على أرضيات مختلفة، كذلك إلى تأثير هذه الارضيات في قيم تلك المتغيرات. ولتحقيق ذلك استخدم الباحثان المنهج التجريبي على عينة تكونت من (٨) طلاب في تربية الزرقاء الأولى للفئة العمرية (١٣) سنة. وتم تصوير عينة الدراسة باستخدام آلة تصوير فيديو نوع سوني (Sony HDR-CX220E) عدد (٢)، وبلغت سرعة كل منهما (٥٠) صورة/ث. وتناولت الدراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية كطول الخطوة، تردد الخطوة، مؤشر الفعالية. كذلك على ثلاث أرضيات (الموكيت، الاسفنج، الاسفلت). وأظهرت نتائج الدراسة قصر طول الخطوة لدى عينة الدراسة، حيث بلغ متوسطها (١,١١) م وبنسبة ٧٦٪ من متوسط طول العينة، كذلك ارتفاع متوسط عدد الخطوات والذي بلغ (٣٦,٢٥). في حين حققت عينة الدراسة أفضل إنجاز على الأرضية الاسفلتية، وبأعلى مؤشر للفعالية. ويوصي الباحثان بضرورة الإطلاع معلمي ومعلمات التربية الرياضية على نتائج هذه الدراسة، وضرورة استبدال أرضية الموكيت بنوع آخر من الأرضيات. وإن تطلّب ذلك إعادة النظر في معيار هذا الاختبار وذلك للوقاية من الإصابات.

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

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٨/١٠/٧م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٩/٩/١٨م

Effect of Different Surfaces on the Values of some Kinematic Variables at Shuttle Run Test (4 × 10 m) in the King Abdullah II Award for Physical Fitness

Dr. Osama A. Fattah

Ministry of Education
Jordan

Dr. Ayed A. Zureigat

Department of Management and coaching
Faculty of Physical Education
University of Jordan

Abstract

This study aimed at identifying the values of some kinematic variables that affecting the achievement time for the shuttle run test (4×10 m) in the King Abdullah II Award for Physical Fitness. In addition, the effect of these different sport surfaces on kinematic variables was also measured. In order to achieve this, the researchers used the experimental approach and applied it on (8) male healthy students at first Zarka education. The study sample was filmed by using a two video camera (Sony HDR-CX220E) reached speed (50) frame/s. The study examined stride length, frequency stride, and efficiency index. The study results showed: the average stride length is (1.11 m), and it accounts for 76% of the average height of the sample. As well as, the step frequency registered was (36.25). Moreover, low index of effectiveness was also found. In addition, the study results showed the best achievement and the highest indicator of effectiveness is on the asphalt surface. The researchers recommends: that necessity the teachers of Physical Education see the results of this study, and replace carpet surface for another type of surfaces that requires it to reduce the standard of this test for the prevention of injuries.

Keywords: the King Abdullah II Award, Physical Fitness, shuttle run test, kinematic analysis, Surfaces.

أثر اختلاف الأرضية المستخدمة في اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م على بعض المتغيرات الكينماتيكية

د. أسامة عبد الفتاح
وزارة التربية والتعليم
الأردن

د. عايد زريقات
قسم الإدارة والتدريب
كلية التربية الرياضية – الجامعة الأردنية

المقدمة

إن الانسان يحتاج إلى ممارسة الأنشطة البدنية والترفيهية بشكل واسع؛ من أجل استعادة الطاقة، والتخلص من مخلفات التعب التي فرضتها طبيعة الحياة المعاصرة (Daren, 2003). فاللياقة البدنية لها تأثير إيجابي في الصحة بشكل عام والمهارات الرياضية بشكل خاص من خلال تحسين العناصر المرتبطة بالصحة والمهارة، وبالتالي انخفاض مستواها قد يرتبط بالعديد من الأمراض التي تؤثر في الصحة (Mesa, Ruiz, Ortega, Wärnberg, González- Lamuño, &Moreno, 2006). حيث يشير مفهوم اللياقة البدنية إلى قدرة الشخص على أداء المهام والمتطلبات اليومية بنشاط وفعالية دون تعب مع وجود فائض من الطاقة يمكن استخدامه عند الحاجة لمواجهة الحالات الطارئة (Europe Co, 2015).

كذلك تساهم اللياقة البدنية في تحقيق التفوق الرياضي في مختلف الألعاب الرياضية، فهي الأساس الذي تعتمد عليه عمليات الإعداد الأخرى؛ لذلك تُعتبر من المتطلبات الأساسية للنجاح في المجال الرياضي والوصول إلى المستويات العليا. ولمثل هذه الأسباب وغيرها أطلق جلالة الملك عبد الله الثاني مبادراته في حزيران ٢٠٠٤م من خلال وضع برنامج للياقة البدنية مشابهاً لبرنامج تحدي الرئيس الأمريكي. وتُبنت وزارة التربية والتعليم هذا المشروع من خلال تطبيقه بالتعاون مع الاتحاد الأردني للرياضة المدرسية. وتهدف هذه الجائزة إلى بناء الثقة بالنفس وتعزيزها، وتشجيع المنافسة والتحدي مع الذات للطالب، 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، وتحقيق فرص الاندماج الاجتماعي السليم لديهم من خلال دمجهم بالبرنامج، والوقاية من أمراض العصر المختلفة، واستثمار وقت الفراغ على نحو إيجابي، كذلك يشمل برنامج الجائزة خمسة اختبارات هي: ثني الجذع من الرقود، ثني الذراعين من الانبطاح

المائل، المرونة، الجري الإرتدادي (٤×١٠م)، والجري لمسافة (١٦٠٩م). (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥).

ومع تنوع الأرضيات التي يمكن أن يُمارس عليها الطالب هذه الاختبارات كالعشب الطبيعي، الصناعي، الاسفلت، والارضيات الخشبية. إلا أن لها دوراً حاسما في الوقاية من الإصابات، وأداء المهارات المختلف بفعالية (Kerdok, Biewener, McMahon, Weyand & Herr, 2002). وفي هذا المجال يشير (Girard, Micallef & Millet, 2010) أن مواصفات هذه الأرضيات لا يؤثر فقط في تكنيك الأداء، إنّما يؤثر في معدلات الإصابة، وهي عنصر أساس عند تقيم مخاطر الإصابة عند اللاعبين. ويشير (Katkat, Bulut, Demir & Akar, 2009) أن الأرضية الاسفلتية هي الأكثر صعوبة وإجهادًا للشخص. أما تحقيق أفضل النتائج فيمكن أن يكون على الأرضية الصلبة بالرغم من خطر الإصابة الواقع على الجسم، وذلك نتيجة لقوة رد فعل الأرض التي تنقل الصدمة للجسم من خلال تكرار ضرب القدم على الأرض. حيث أظهرت نتائج دراستهم أن عينة الدراسة حققت أعلى مستوى للتعب والإجهاد على أرضية العشب الاصطناعي والاسفلت، وأقل مستوى للتعب والإجهاد تحقق على الأرضية الاسفنجية. كذلك أعلى قوة للساق تحققت على الأرضية الخشبية، واعلى إزاحة للقفز العامودي تحقق على الأرضية الخشبية وأقلّها على الأرضية الاسفلتية (Michael, Kornfeind & Arnold, 2011)؛ إلا أن هذه الارضيات تُعتبر أحد الجوانب الهامه في تحسين الأداء الرياضي من خلال تخزين الطاقة وإعادتها، وبالتالي يمكن تكرار الأداء بشكل أكثر كفاءة وبطاقة أقل. وقد أظهرت العديد من الدراسات وجود علاقة ارتباطية بين نوعية الأرضية ونتائج الأداء من خلال الزيادة الطفيفة للسرعة على الأرضيات الصلبة .(Daren, 2003) بالإضافة إلى أن الأرضية الملائمة لنوع النشاط البدني تقلل من الاحتكاك الخطي أو الدائري بين الأرضية والحذاء المستخدم (Dragoo & Braun, 2010).

إلا أن نتائج دراسة (Konar, Mondal, Chatterjee & Lahiri, 2013) أظهرت أن أفضل انجاز تم تحقيقه على أرضية الاسفلت، المطاط، التراب على التوالي. في حين حققت الأرضية المشابهة للمطاط أكبر قدر من الأمان والوقاية من الإصابات التي يمكن أن تحدث خلال الجري الارتدادي. وعليه فإن تحسين الإنجاز في هذا الاختبار يتطلب درجة عالية من الدراية بالمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الأداء: كزمن رد الفعل، طول الخطوة، عدد الخطوات، القيم الرقمية لزوايا المفاصل أثناء تنفيذ الاختبار. وغالباً ما يُطبق علم البيوميكانيك في تحديد هذه المتغيرات، ويكشف عن مدى فعاليتها الميكانيكية من خلال تحديد المتغيرات المؤثرة والتي تساهم في وصول اللاعب إلى الأداء الأمثل في مختلف المهارات الرياضية (Shana & Westerhoff,

2005). وبالتالي يساهم هذا العلم في توجيه عملية التدريب، وتوفير الأساس النظري الذي يساهم في فهم المعلمين لهذا الاختبار من خلال إنشاء ملف للمتغيرات الكينماتيكية المثلى أو التي تكون أكثر فعالية في تحسين الإنجاز، وبالتالي مساعدة معلم التربية البدنية في تقديم التغذية الراجعة الموضوعية للطلاب، كذلك المساهمة في سرعة تعلم الطالب وتحسين التكنيك (Lees, Andersen, Nunome & Sterzing, 2010).

ولتحقيق ذلك يتم استخدام التصوير وتحليل الفيديو على نطاق واسع، وذلك للحصول على الملاحظة الموضوعية من خلال الصور والبيانات الرقمية للمتغيرات المؤثرة بالأداء (Reilly, 2001). ولا سيما تحليل تكنيك اللاعب أثناء أداء الاختبار والذي بدوره يساهم في زيادة كفاءة المدرب ويُحسن الأداء أثناء المنافسة (Hughes & Behan, 2007). حيث ساهم في ذلك التطور الكبير في أجهزة التصوير والحاسوب وبرمجيات التحليل، حيث يُعتبر علم البيوميكانيك هو المصدر الرئيس للحصول على البيانات الرقمية والموضوعية وذلك من خلال تحليل هذه المهارة ومساعدة اللاعبين على تطوير الأداء والتقليل من خطر حدوث الإصابة (Knudson, 2007). لذلك فهو العلم الذي يهتم بدراسة النظام البيولوجي والحركي للإنسان، كذلك يهتم بتحليل تكنيك اللاعب في مختلف الرياضات باستخدام أنواع مختلفة من التحليلات (الكمي، والنوعي)، والتحليل (الكينماتيكي، والكيناتيكي)، كذلك يستخدم العديد من الأجهزة كمنصة القوة، وجهاز تخطيط العضلات، وذلك لقياس المتغيرات الميكانيكية المؤثرة على الأداء والحصول على بيانات رقمية وموضوعية تساهم في تطوير عملية التدريب والإنجاز، كذلك يُقدم العديد من التطبيقات للمواقف التي يمكن أن تحدث في المنافسة (Baca, 2003). كذلك يعتبر علم البيوميكانيك الأساس في تنمية اللاعب؛ لأن هذا الاختبار له هيكل ميكانيكي، مما يُساعد المدرب على شرح طريقة الأداء، والتركيز على الشروط الميكانيكية المرتبطة بهذا الاختبار، وهذا يُساعد على سرعة التعلم وتحسين الإنجاز .(Davids & Burwitz, 2000)

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 إنجاز هذا الاختبار (Mackenize, 2004). حيث أشارت نتائج الدراسة التي قام (العطيات، عبد الفتاح والنداف، ٢٠١٨) إلى قصر طول الخطوة لدى عينة الدراسة، وبمتوسط بلغ (١,٠٦) م، كذلك ارتفاع متوسط زمن رد الفعل والذي بلغ (٠,٦٥) ث، وانخفاض مؤشر الفعالية. بالإضافة إلى ذلك أظهرت نتائج الدراسة

وجود خلل في تكنيك مسك القمع، والدوران لحظة مسكه عند خط النهاية، وتركه عند خط البداية.

مشكلة الدراسة

ظهرت مشكلة الدراسة من خلال الاطلاع على إحصائيات وزارة التربة والتعليم للعام الدراسي ٢٠١٦/ ٢٠١٧ م حيثأشارت تلك الإحصائيات أن ٢٢,٦٪ فقط من الطلاب الذين تأهلوا على مستوى وزارة التربية والتعليم نجحوا في اختبار الجري الارتدادي. في حين بلغ نسبة الطلاب الذين لم يتأهلوا لمستوى الوزارة بسبب عدم اجتياز هذا الاختبار ٢٨٪ من المجموع الكلي للطلاب المشاركين في الجائزة. بالإضافة إلى ذلك ومن خلال خبرة الباحثان وعملهم في الجائزة وجدوا أن هناك ضعفًا في أداء الطلاب لهذا الاختبار، وغالبا ما يكون سببا في عدم تأهل الطالب للمنافسة على مستوى الوزارة. كذلك هناك تباين في وجهات النظر حول تفسير هذا الضعف، مع عدم التطرق إلى نوعية الأرضية التي يتم الاختبار عليها (الموكيت). ومن خلال العمل أيضًا في تدريب الطلاب على اختبارات هذه الجائزة لاحظ الباحثان أن كثيراً من الطلاب يفقدون الفرصة في الحصول على أي ميدالية بسبب هذا الاختبار مما قد يؤثر على بعض الجوانب النفسية لديهم وبالتالي قد ينعكس ذلك سلبا على دافعيتهم نحو الاستمرار في ممارسة الأنشطة الرياضية كنمط حياة. ولمثل هذه الأسباب وغيرها قام الباحثان بإجراء هذه الدراسة من أجل لفت عناية القائمين على الرياضة المدرسية بأهمية اختيار الأرضية المناسبة لهذا الاختبار والتي تراعي الإنجاز والوقاية من الإصابات.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى:

١- قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الإنجاز (زمن الإنجاز، طول الخطوة، تردد الخطوة، زمن الدوران، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة إمساك القمع، المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع، المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى، معدل السرعة، مؤشر الفعالية) تبعا لأرضيات مختلفة.

٢- تأثير اختلاف الأرضية المستخدمة (الموكيت، الاسفلت، أرضية اسفنجية) في زمن إنجاز اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م بدلالة المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة.

أسئلة الدراسة

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن التساؤليين الآتيين:

١- ما قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الإنجاز (زمن الإنجاز، طول الخطوة، تردد الخطوة، زمن الدوران، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة إمساك القمع، المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع، المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى، معدل السرعة، مؤشر الفعالية) على أرضيات مختلفة؟

٢- هل يوجد تأثير لاختلاف الأرضية المستخدمة (الموكيت، الاسفلت، أرضية اسفنجية) في زمن إنجاز اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م بدلالة المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة؟

أهمية الدراسة

إن الاهتمام بتحليل هذا الاختبار من الناحية الكينماتيكية في أرضيات مختلفة يعتبر مفتاح التفوق من خلال التعرف إلى الأرضية المناسبة التي تُساهم في تحقيق قيم رقمية أفضل للمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الأداء، لذلك تبرز أهمية الدراسة في النقاط الآتية:

١- الموضوع الذي تناولته الدراسة حيث تُعد اللياقة البدنية مفتاح التفوق في الرياضات المختلفة، وهذا يتطلب أرضية مناسبة للتدريب ولإجراء الاختبار عليها.

٢- قلة الدراسات العلمية في الأردن التي تطرقت إلى توظيف علم البيوميكانيك في التعرف إلى الأرضية الملائمة لهذا الاختبار.

٣- يأمل الباحثان أن تساهم نتائج هذه الدراسة في مساعدة القائمين على هذه الجائزة بالنهوض بمستوى الإنجاز لدى الطلاب في هذا الاختبار من خلال توفير بيانات رقمية وموضوعية لقيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الأداء، ودعم المعلمين بمعلومات موثوقة حول تكنيك الأداء الصحيح.

٤- يأمل الباحثان بأن تزويدنا هذه الدراسة بأفضل الأرضيات التي تساهم في تحسين الإنجاز لدى الطلاب من خلال المتغيرات الكينماتيكية. وبالتالي تمتاز هذه الدراسة بأنها تناولت هذا الاختبار بالتحليل الكينماتيكي والذي يمكن القول بأن الاهتمام بهذا الجانب يكاد أن يكون غير موجود. لذلك سعى الباحثان لإبراز دور هذا العلم وأهميته لمختلف الأنشطة الرياضية.

التعريف بمصطلحات الدراسة

جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة 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 ٤×١٠م: يعتبر من اختبارات الجائزة والذي يهدف إلى قطع مسافة ١٠م أربع مرات بأقل زمن ممكن(إجرائي)

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

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

حدود الدراسة

اقتصرت حدود الدراسة على طلاب الفئة العمرية (١٣) سنة في تربية الزرقاء الأولى.

إجراءات الدراسة

أولا: منهج الدراسة

قام الباحثان باستخدام المنهج التجريبي، وذلك لملاءمته وطبيعة الدراسة وأهدافها.

ثانيا: مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من الطلّاب المشاركين في جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة البدني للعام الدراسي (٢٠١٦/٢٠١٧) للفئة العمرية (١٣) عامًا والذين تأهلوا على مستوى الوزارة في تربية الزرقاء الأولى، والبالغ عددهم (٢٥) طالبًا.

ثالثا: عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (٨) طلاب ممن تأهلوا على مستوى الوزارة في تربية الزرقاء الأولى، ولم يحققوا أي ميدالية بسبب عدم اجتياز اختبار الجري الارتدادي، وتم اختيار العينة بطريقة عمدية، مع مراعاة تجانسها في تلك القياسات، والجدول رقم (١) توصيف عينة الدراسة.

الجدول رقم (١)
توصيف عينة الدراسة

العينة/ ن	متوسط العمر/ سنة	متوسط الطول/سم	متوسط الكتلة/ كغم
٨	١٣	١٤٦	٤٦

رابعا: أدوات الدراسة

قام الباحثان باستخدام الأدوات والأجهزة الآتية لجمع بيانات عينة الدراسة:

١-ميزان طبي لقياس كتلة وطول الطالب.

٢-كاميرا تصوير فيديو عدد(٢)، نوع سوني (Sony HDR-CX220E) وبلغت سرعة كل منهما (٥٠) صورة/ث.

٣-حامل ثلاثي عدد (٢) لتثبيت الكاميرات عليها وهو متعدد الارتفاعات.

٤-متر معدني طوله (١٥) م.

٥-مقياس رسم (١٠٠) سم.

٦-استمارات تسجيل.

٧-علامات فسفورية لاصقة (علامات إرشادية) وضعت على مفاصل الجسم (الحوض، الركبة، والكاحل، الكتف، الكوع، الرسغ).

٧-جهاز حاسوب نوع (DELL 7FRP)

٨-برنامج حاسوب خاص بالتحليل الحركي يسمى كينوفا (Kinovea). وهو برنامج للتحليل الحركي ومتوافر بعدة لغات منها: الإنجليزية، الفرنسية والإيطالية. ويعتبر من البرامج المتاحة عبر الإنترنت بشكل مجاني ويتوافر بأربعة إصدارات هي: Kinovea 0.8.24 exe, Kinovea 0.8.20 exe, Kinovea 0.8.15 exe, Kinovea 0.8.25 exe ويدعم وظائف محددة للمراقبة والتحليل والوصف لأداء الرياضيين، مما يتيح دراسة الحركات الرياضية، والتعليق على الأداء الفني (التكنيك) من خلال تسجيل وكتابة الملاحظات.

٩-أقماع بلاستيكية.

خامسا: إجراءات جمع البيانات

١- تم إعداد عينة الدراسة ووضع العلامات الفسفورية على مفاصل الجسم بعد الاحماء المناسب.

٢- تم تثبيت كاميرتي التصوير على الحوامل الثلاثية على أرض مستوية. حيث تم وضع الكاميرا الأولى (خط البداية) عامودياً على المستوى الجانبي، وعلى بعد (٧,٢٠) م من البداية، وبلغ ارتفاع الكاميرا عن الأرض (١) م، وتم الحصول على متغيرات الانطلاق

والخطوة الأولى منها. أما الكاميرا الثانية (خط النهاية) فتم وضعها عامودياً على المستوى الجانبي، وعلى بعد (٧,٢٠) م من النهاية، وبلغ ارتفاع الكاميرا عن الارض (١) م، وتم الحصول على متغيرات: زمن الدوران ومسافة القدم الأمامية عن خط النهاية وارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة إمساك القمع.

٣- تم التأكد من صلاحية كاميرات التصوير من خلال المحاولات التجريبية لعينة الدراسة، والتي تم إعادة مشاهدتها قبل البدء بتصوير المحاولة الرئيسة.

٤- تم التصوير بتاريخ ٢٠١٧/١٢/٥ الساعة العاشرة صباحا.

٥- تم إجراء الاختبار على ثلاث أرضيات (الموكيت، اسفنجية، اسفلتية)

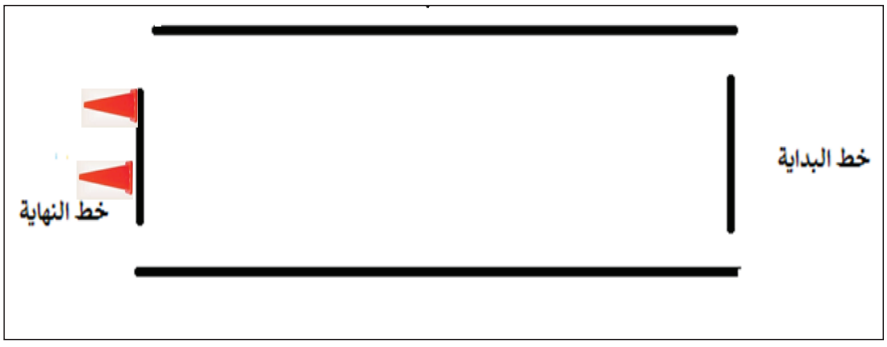
٥- بعد الانتهاء من التصوير وقبل مغادرة الموقع تم التأكد من أن التصوير وموجود على الذاكرة الخارجية لكاميرا التصوير.

٦- نقل المادة الفلمية المصورة من الذاكرة الخارجية للكاميرا إلى جهاز الحاسوب.

٧- تم الحصول على القيم الرقمية لمتغيرات الدراسة باستخدام برنامج للتحليل (Kinovea).

سادسا: وصف اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م

يعتبر هذا الاختبار أحد محاور جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة البدنية، ويقوم المشترك فيه بالجري ١٠م لأربع مرات على قطعة من الموكيت. حيث يرسم خطين متوازيين المسافة بينهما ١٠م، يسمى الخط الأول خط البداية، والآخر الخط النهائي. يقف اللاعب خلف خط البداية وينتظر إشارة البدء، ويوضع قمعان 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 (١) يوضح ذلك.



الشكل (١)
يوضح اختبار الجري الارتدادي

سابعا: وصف متغيرات الدراسة

المتغيرات المستقلة: الأرضيات المستخدمة (الموكيت، الاسفلت، والارضية الاسفنجية)

المتغيرات التابعة:

* زمن الإنجاز في اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م
* طول الخطوة: تم حسابها من خلال قسمة المسافة الكلية/ عدد الخطوات
* تردد الخطوة: عدد الخطوات في المسافة الكلية
* معدل تردد الخطوة: تم حسابه من خلال قسمة عدد الخطوات على الزمن الكلي
* زمن الدوران: هو متوسط الزمن المستغرق لحظة إمساك الطالب القمع حتى البدء بالجري للأمام لمرتين، وزمن وضع القمع والجري لمرة واحدة.
* ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة إمساك القمع: المسافة العامودية ما بين مركز ثقل الطالب والأرض لحظة إمساك القمع.
* متوسط المسافة بين مقدمة القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع
* المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى (طول الخطوة الأولى)
* معدل السرعة: تم حسابه من خلال ضرب طول الخطوة في ترددها
* مؤشر الفعالية: وتم حسابه من خلال ضرب السرعة في طول الخطوة

المعالجة الإحصائية

لمعالجة البيانات إحصائيا قام الباحثان باستخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية ومعامل الالتواء. وتحليل التباين للقياسات المتكررة (Repeated Measures) باستخدام ولكس لامبدا (Wilks Lambda) لدلالة الفروق بين القياسات. اختبار سيداك (Sidak) وذلك لتحديد الفروق بين القياسات المستخدمة.

عرض ومناقشة النتائج

أولاً: نتائج السؤال الأول

نتائج السؤال الأول والذي ينص على: ما قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الإنجاز (زمن الإنجاز، طول الخطوة، تردد الخطوة، زمن الدوران، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة إمساك القمع، المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع، المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى، معدل السرعة، مؤشر الفعالية) تبعا لأرضيات مختلفة؟

ولتحقيق ذلك قام الباحثان باستخدام برنامج (Kinovea) لتحليل أداء عينة الدراسة في هذا الاختبار على الأرضيات المقترحة، وتم استخدام المتوسطات الحسابية، والنسب المئوية، والجداول (٢،٣، ٤) توضح ذلك.

الجدول رقم (٢)

توصيف لقيم المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة على أرضية الموكيت ن= ٨

المتغيرات / رقم العينة	زمن الإنجاز/ ث	عدد الخطوات	تردد الخطوة خ/ث عدد الخطوات/ الزمن	طول الخطوة/ م	المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى/ سم	المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع/ سم	ارتفاع مركز الثقل/ سم	زمن الدوران/ث	السرعة	مؤشر الفعالية
١	١٠	٣٣	٣,٣٠	١,٢١	٧٦	٣٣	٥٥,٥٦	٠,٥٦	٣,٩٩	٤,٨٣
٢	١٠,٧٨	٤٠	٣,٧١	١	٤٣,٦٠	١٠	٥٠,٦٨	٠,٦٠	٣,٧١	٣,٧١
٣	١١,١٣	٣٩	٣,٥٠	١,٠٢	٥٧,٣٥	٦	٤٨,٦٢	٠,٥٢	٣,٥٧	٣,٦٤
٤	١٠,١٩	٣٣	٣,٢٣	١,٢١	٣٤,٧١	٤	٤٧,٢٩	٠,٤٨	٣,٩٠	٤,٧٢
٥	١٠,٧٢	٣٣	٣	١,٢١	٣٧,٣٩	٤,١٦	٥٦,٩٤	٠,٦٢	٣,٦٣	٤,٣٩
٦	١٠,١٠	٤٠	٣,٩٦	١	٤٨,٧٦	٣	٤٨,٦٢	٠,٤٨	٣,٩٦	٣,٩٦
٧	١٠,٢٦	٣٥	٣,٤١	١,١٤	٣١,٣٣	٢	٥٤,٢٢	٠,٥٢	٣,٨٨	٤,٤٣
٨	١٠,١٦	٣٧	٣,٦٤	١,٠٨	٤٥	١٨	٥٦,١٢	٠,٥١	٣,٩٣	٤,٢٥
المتوسط	١٠,٤٢	٣٦,٢٥	٣,٤٧	١,١١	٤٦,٧٦	١٠,٠٢	٥٢,٢٦	٠,٥٣	٣,٨٢	٤,٢٤

الجدول رقم (٣)

توصيف لقيم المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة على الأرضية الاسفنجية ن= ٨

المتغيرات / رقم العينة	زمن الإنجاز/ ث	عدد الخطوات	تردد الخطوة خ/ث عدد الخطوات/ الزمن	طول الخطوة/ م	المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى/ سم	المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع/ سم	ارتفاع مركز الثقل/ سم	زمن الدوران/ث	السرعة	مؤشر الفعالية
١	٩,٧٨	٣٣	٣,٣٧	١,٢١	٥٦,٣٨	٢٥,١٥	٤٨,٧٧	٠,٥٢	٤,٠٧	٤,٩٣
٢	١٠,٩٥	٣٨	٣,٤٧	١,٠٥	٤١,٨٦	٢٩,١٩	٤٨,٦٠	٠,٦٠	٣,٦٤	٣,٨٢
٣	١٠,٩٦	٣٦	٣,٢٨	١,١١	٥٥,٧٠	٢٥,٠٣	٥٦,٩٣	٠,٦٤	٣,٦٤	٤,٠٤

تابع الجدول (٣)

المتغيرات / رقم العينة	زمن الإنجاز/ ث	عدد الخطوات	تردد الخطوة خ/ث عدد الخطوات/ الزمن	طول الخطوة/ م	المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى/ سم	المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع/ سم	ارتفاع مركز الثقل/ سم	زمن الدوران/ث	السرعة	مؤشر الفعالية
٤	١١,٢٠	٣٢	٢,٨٥	١,٢٥	٤١,٨٦	٢٦,٤٢	٥٥,٥٦	٠,٦٨	٣,٥٦	٤,٤٥
٥	١٠,٢٠	٣٣	٣,٢٣	١,٢١	٤٧,٢٣	٨,٠٤	٥٥,٧٠	٠,٤٨	٣,٩٠	٤,٧٢
٦	١١,٥٠	٣٩	٣,٣٩	١,٠٢	٤٠,٤٨	٥	٤٥,٨٤	٠,٤٤	٣,٤٥	٣,٥٢
٧	١٠,١٨	٣٦	٣,٤٣	١,١١	٤٧,٥٣	١٥,٣٤	٤٤,٤٣	٠,٤٨	٣,٨٠	٤,٢٢
٨	١٠,١٥	٣٥	٣,٤٤	١,١٤	٤٨,١٢	٢٠	٤٨,٤٠	٠,٥١	٣,٩٢	٤,٤٧
المتوسط	١٠,٦٢	٣٥,٢٥	٣,٣١	١,١٤	٤٧,٤٠	١٩,٢٧	٥٠,٥٣	٠,٥٥	٣,٧٥	٤,٢٧

الجدول رقم (٤)

توصيف لقيم المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة على الأرضية الاسفلتية ن=٨

المتغيرات / رقم العينة	زمن الإنجاز/ ث	عدد الخطوات	تردد الخطوة خ/ث عدد الخطوات/ الزمن	طول الخطوة/ م	المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى/ سم	المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع/ سم	ارتفاع مركز الثقل/ سم	زمن الدوران/ث	السرعة	مؤشر الفعالية
١	٩,٧٦	٣٤	٣,٤٨	١,١٧	٧٧	١٥,٢٠	٥١,٨٠	٠,٥٢	٤,٠٧	٤,٧٦
٢	١٠,٥١	٣٧	٣,٥٢	١,٠٨	٦٤	٢١,٤٦	٥٥,٥٠	٠,٦٠	٣,٨٠	٤,١٠
٣	١٠,٤٥	٣٦	٣,٤٤	١,١١	٦٨,٨٦	٩,٠٩	٤٩,٩٣	٠,٦٠	٣,٨١	٤,٢٣
٤	١١,١٨	٣٢	٢,٨٦	١,٢٥	٦٤,٢٥	٢١,٣٩	٦٢,٤٠	٠,٧٤	٣,٥٧	٤,٤٦
٥	٩,٧٩	٣٥	٣,٥٧	١,١٤	٦٩,٧١	٢٨,٥١	٥٣,٤٩	٠,٤٤	٤,٠٦	٤,٦٣
٦	١٠,٢٠	٣٤	٣,٣٣	١,١٧	٦١,٢٤	٣	٦٢,٤٨	٠,٥٢	٣,٨٩	٤,٥٥
٧	١٠	٣٥	٣,٥	١,١٤	٥١,٧٠	٨	٥١,٧١	٠,٥٤	٣,٩٩	٤,٥٤
٨	١٠,٣٠	٣٦	٣,٤٩	١,١٠	٥٢,٣٢	١٥	٦٢	٠,٦٢	٣,٨٧	٤,٢٧
المتوسط	١٠,٢٧	٣٤,٨٧	٣,٣٩	١,١٥	٦٣,٦٤	١٥,٢٠	٥٦,١٦	٠,٥٧	٣,٨٨	٤,٤٤

يشير الجدول رقم (٢) أن زمن عينة الدراسة في هذا الاختبار على أرضية الموكيت تراوح ما بين (١٠-١١,١٣) ث، وبمتوسط بلغ (١٠,٤٢) ث. ويعتبر هذا الزمن مرتفعًا وفق معايير جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة البدنية لهذا الاختبار في هذه الفئة العمرية(١٣) سنة، لأن الهدف هو تحقيق أقل زمن ممكن. وحسب معيار الجري الارتدادي للفئة العمرية(١٣) سنة تتراوح العلامات المتحققة لعينة الدراسة ما بين (١٠-٦٥) من ١٠٠. وبالتالي يكون سببا في عدم الحصول على أي ميدالية. ويرى الباحثان أن ارتفاع هذا الزمن ناتج عن غياب التكنيك الصحيح لأداء هذا الاختبار، والذي ظهر جليا من خلال نتائج عينة الدراسة والتي سوف يتم ذكرها وفق متغيرات الدراسة. حيث يشير الجدول رقم(٢) أن متوسط طول الخطوة لدى عينة الدراسة (١,١١) م، ويعتبر هذا الطول قصيرًا، حيث يشكل (٠,٧٦) ٪ من متوسط الطول لعينة الدراسة والبالغ(١٤٦) سم. وفي هذا المجال يشير (الفضلي، ٢٠١٠) أن هناك علاقة بين طول اللاعب وخطوته، حيث إنّ النسبة المثلى لطول الخطوة نسبة لطول اللاعب هي (١,١٤) ٪، وهذا يعني أن طول الخطوة لعينة الدراسة يجب أن تكون قريبة من (١,٦٦) م وهذا يعني أن الطالب يفقد (٥٥) سم في كل خطوة، وبالتالي يحقق زمنًا مرتفعًا. كما يرتبط ذلك بعدد الخطوات حيث بلغ متوسط عدد الخطوات لعينة الدراسة(٣٦,٢٥)، لكن عندما يتم الوصول إلى طول الخطوة المثالي فسوف يبلغ عدد الخطوات (٢٤) من خلال المعادلة الآتية:

طول الخطوة= المسافة الكلية/ عدد الخطوات

١,١١=٣٦,٢٥/٤٠

وعندما نطبق طول الخطوة المثالي

١,٦٦ = ٤٠/س

س= ١,٦٦/٤٠

س= ٢٤خطوة

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 (٣,٤٧) خطوة/ث. ويشير (الفضلي، ٢٠١٠) أن طول خطوة (١,٧٥) م، وبتردد (٤) خ/ث، وبمعدل للسرعة (٧) م/ث يعتبر جيداً. ويرى الباحثان 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 والطيران لخطوات العدو. لذلك يجب على معلمي 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 رقم(٢) أن متوسط مؤشر الفعالية لعينة الدراسة فبلغ (٤,٢٤)، وتم حسابه من خلال المعادلة الآتية: مؤشر الفعالية = معدل السرعة × طول الخطوة

مؤشر الفعالية= ٣,٨٢ × ١,١١

مؤشر الفعالية= ٤,٢٤

ويرى الباحثان أن تطبيق طول الخطوة المناسب تبعا لطول الطالب سيساهم في زيادة مؤشر الفعالية من خلال المعادلة سابقة الذكر، حيث سيصبح مؤشر الفعالية (٦,٣٤)، وذلك بالتعويض في المعادلة.

مؤشر الفعالية = معدل السرعة × طول الخطوة

مؤشر الفعالية= ٣,٨٢ × ١,٦٦

مؤشر الفعالية= ٦,٣٤

ويشير الجدول (٢) أن متوسط زمن الدوران لعينة الدراسة بلغ (٠,٥٣) ث، ويشكل هذا الزمن (٤,٧٩)٪ من الزمن الكلي للإنجاز، ويعتبر هذا الزمن مرتفعًا نسبياً، ويعزو الباحثان ذلك إلى عدم قدرة الطلاب على تحقيق التوافق والتنسيق في الخطوات الأخيرة، وظهر ذلك جلياً في المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع، وترك القمع حيث بلغ متوسط تلك المسافة (١٠,٠٢) سم، وهذا مؤشر على التكنيك الضعيف لعينة الدراسة، وعدم القدرة على الضبط السليم للخطوات، لذلك تقوم عينة الدراسة بإمساك القمع من خط النهاية وهي قريبة جدا منه، وعدم القيام بالطعن المناسب قبل إمساك القمع. وبالإضافة إلى ذلك ربما يكون السبب في زيادة زمن الدوران وضع الجسم لحظة إمساك القمع، ويحمل هذا الجانب العديد من الاحتمالات مثل: عدم التنسيق بين قدم الارتكاز الأمامية والذراع التي ستمسك بالقمع، فعلى سبيل المثال يمكن أن تكون القدم اليسرى هي الأمامية، وإمساك القمع بالذراع اليمنى، كذلك الدوران عكس القدم الأمامية (الارتكاز) مما يستغرق زمنًا أكبر، بالإضافة إلى ذلك ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة إمساك القمع، فكلما اقترب هذا المركز من قاعدة الارتكاز وباتجاه الحركة مما يجعل الحركة سهلة وبسيطة.

أما توظيف عينة الدراسة للخطوة الأولى (البدء)، فبلغ متوسط طول الخطوة الأولى (٤٦,٧٦) سم، وهي منخفضة نسبة لمعدل طول الخطوة لعينة الدراسة، والتي بلغت (١,١١) م، وتشكل ما نسبته (٤٢) ٪ من طول الخطوة لعينة الدراسة، وبالتالي يعمل ذلك على زيادة

زمن الإنجاز للعينة، ويعود السبب في ذلك إلى غياب التكنيك الصحيح للعدو. ومن أجل عدم التكرار ما ينطبق في الجدول (٢) ينطبق على الجدولين (٤،٣).

ثانياً: نتائج السؤال الثاني

وللإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على: هل يوجد تأثير لاختلاف الأرضية المستخدمة (الموكيت، أرضية اسفنجية) على زمن إنجاز اختبار الجري الارتدادي ٤×١٠م بدلالة القيم الرقمية للمتغيرات الكينماتيكية؟

ولتحقيق ذلك قام الباحثان باستخدام المتوسطات الحسابية للقيم الرقمية للمتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة على الأرضيات المختلفة والجداول أرقام (٦،٥،٧) توضح ذلك.

الجدول رقم (٥)
توصيف القيم الرقمية للمتغيرات الكينماتيكية على الارضيات المختلفة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأقل وأكبر قيمة لقيم المتغيرات الكينماتيكية لاختبار ٤X١٠م على أرضية (الموكيت، والاسفنج، والأسفلت) ن=٨

المتغير	وحدة القياس	الأرضية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أقل قيمة	أكبر قيمة
زمن الإنجاز/ ث	ث	موكيت	١٠,٤٢	٠,٤٠	١٠	١١,١٣
		اسفنج	١٠,٦٢	٠,٦١	٩,٧٨	١١,٥
		اسفلت	١٠,٢٧	٠,٤٦	٩,٧٦	١١,١٨
عدد الخطوات		موكيت	٣٦,٢٥	٣,١٥	٣٣	٤٠
		اسفنج	٣٥,٢٥	٢,٤٩	٣٢	٣٩
		اسفلت	٣٤,٨٧	١,٥٥	٣٢	٣٧
تردد الخطوة	خ/ث	موكيت	٣,٤٧	٠,٣	٣	٣,٩٦
		اسفنج	٣,٣١	٠,٢	٢,٨٥	٣,٤٧
		اسفلت	٣,٣٩	٠,٢٢	٢,٨٦	٣,٥٧
طول الخطوة	م	موكيت	١,١١	٠,٠٩	١	١,٢١
		اسفنج	١,١٤	٠,٠٩	١,٠٢	١,٢٥
		اسفلت	١,١٥	٠,٠٥	١,٠٢	١,٢٥
المسافة بين القدم وخط البداية في الخطوة الأولى	سم	موكيت	٤٦,٧٦	١٤,٤١	٣١,٣٠	٧٦
		اسفنج	٤٧,٤٠	٦,٠٨	٤٠,٤٨	٥٦,٣٨
		اسفلت	٦٣,٦٤	٨,٦١	٥١,٧٠	٧٧
المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع	سم	موكيت	١٠,٠٢	١٠,٦٣	٢	٣٣
		اسفنج	١٩,٢٧	٨,٩٦	٥	٢٩,١٩
		اسفلت	١٥,٦٤	٨,٣٨	٢	٢٨,٥١
ارتفاع مركز الثقل	سم	موكيت	٥٢,٢٧	٣,٨٧	٤٧,٢٩	٥٦,٩٤
		اسفنج	٥٠,٢٧	٤,٨٣	٤٤,٤٣	٥٦,٩٣
		اسفلت	٥٦,١٦	٥,٣٢	٤٩,٩٣	٦٢,٤٨

تابع الجدول (٥)

المتغير	وحدة القياس	الأرضية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أقل قيمة	أكبر قيمة
زمن الدوران	ث	موكيت	٠,٥٣	٠,٠٥	٠,٤٨	٠,٦٢
		اسفنج	٠,٥٥	٠,٠٨	٠,٤٤	٠,٦٨
		اسفلت	٠,٥٧	٠,٠٨	٠,٤٤	٠,٧٤
السرعة	م| ث	موكيت	٣,٨٢	٠,١٦	٣,٥٧	٣,٩٩
		اسفنج	٣,٧٥	٠,٢٠	٣,٤٥	٤,٠٧
		اسفلت	٣,٨٨	٠,١٦	٣,٥٧	٤,٠٧
مؤشر الفعالية		موكيت	٤,٢٤	٠,٤٤	٣,٦٤	٤,٨٣
		اسفنج	٤،٢٧	٠,٤٦	٣,٥٢	٤,٩٣
		اسفلت	٤,٤٤	٠,٢٢	٤,١٠	٤,٧٦

كتابة يُبين الجدول رقم (٥) أن أفضل زمن إنجاز تحقق على الأرضية الاسفلتية وبمتوسط (١٠,٢٧) ث، ثم أرضية الموكيت (١٠,٤٢) ث، وأخيرا الأرضية الاسفنجية (١٠,٦٢) ث. حيث تعتبر الأرضية الاسفلتية هي الأكثر صعوبة وإجهادا (Katkat et al., 2009). أما تحقيق أفضل النتائج فيمكن أن يكون على الأرضية الصلبة بالرغم من خطر الإصابة التي يمكن أن يتعرض لها الجسم. كذلك أظهرت العديد من الدراسات وجود علاقة ارتباطية بين نوعية الأرضية والأداء من خلال الزيادة الطفيفة في السرعة على الأرضيات الصلبة التي تقلل من زمن الارتكاز (اتصال القدم بالأرض) .(Daren, 2003) ويعزو الباحثان ذلك أيضا إلى انخفاض متوسط عدد الخطوات لعينة الدراسة على الأرضية الاسفلتية والذي بلغ (٣٤,٨٧) خطوة، والذي انعكس بدوره على طول الخطوة من خلال المعادلة الآتية: طول الخطوة= المسافة/ عدد الخطوات، حيث تم تحقيق أكبر طول للخطوة على هذه الأرضية وبلغ متوسطها (١١٥) سم. وبدوره انعكس إيجابا على معدل السرعة لعينة الدراسة والذي بلغ (٣,٨٨)، ويظهر ذلك جليا من خلال المعادلة: معدل السرعة= طول الخطوة × ترددها. وهذا ساهم في زيادة مؤشر الفعالية لعينة الدراسة على الأرضية الاسفلتية، ويظهر ذلك من خلال المعادلة الآتية: مؤشر الفعالية= معدل السرعة × طول الخطوة. وبالإضافة إلى ذلك ساهم طول الخطوة الأولى في هذا الإنجاز حيث بلغ متوسط طول الخطوة الأولى على هذه الأرضية (٦٣,٦٣) سم. كذلك حققت عينة الدراسة أعلى متوسط لبعد القدم عن الخط النهائي لحظة إمساك القمع على الأرضية الاسفنجية وبمتوسط (١٩,٢٧) سم، كذلك حققت العينة أقل انخفاض لمركز الثقل لحظة إمساك القمع على هذه الأرضية وبمتوسط بلغ (٥٠,٥٣) سم. أما أداء عينة الدراسة على الأرضية المعتمدة لإجراء هذا الاختبار عليها فإن عينة الدراسة حققت أعلى

متوسط في عدد الخطوات (٣٦,٢٥) خطوة، وأقل متوسط في طول الخطوة الأولى (٤٦,٧٦)، وأقل متوسط مسافة لبعد القدم عن الخط النهائي (١٠,٠٢) سم، كذلك أقل مؤشر للفعالية وبمتوسط (٤,٢٤).

ويبين الجدول (٦) قيم ولكس لامبدا (Wilks Lambda) لدلالة الفروق بين اختلاف الأرضية (الموكيت، والإسفنج، والأسفلت) في متغيرات الدراسة.

الجدول رقم (٦)
يوضح قيم ولكس لامبدا (Wilks Lambda) لدلالة الفروق بين اختلاف الأرضية (الموكيت، والإسفنج، والأسفلت) في متغيرات الدراسة (ن=٨)

المتغيرات	قيم ولكس لامبدا Wilks Lambda	قيمة (ف)	درجات الحرية البسط	درجات الحرية المقام	مستوى الدلالة
مؤشر الفعالية	٠,٦	١,٩٧	٢	٦	٠,٢١
معدل السرعة	٠,٥٩	٢,٠٦	٢	٦	٠,٢٠
زمن الدوران	٠,٦٧	١,٤٥	٢	٦	٠,٣١
ارتفاع مركز الثقل	٠,٦١	١,٩٥	٢	٦	٠,٢٢
المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة امساك القمع	٠,١٤	١٧,٢١	٢	٦	*٠,٠٣
المسافة بين القدم وخط البداية لحظة امساك القمع	٠,٥٣	٢,٦١	٢	٦	٠,١٥
معدل طول الخطوة	٠,٦١	١,٨٦	٢	٦	٠,٢٣
معدل تردد الخطوة	٠,٧٧	٠,٨٩	٢	٦	٠,٤٥
عدد الخطوات	٠,٥٣	٢,٦٦	٢	٦	٠,١٤
زمن الإنجاز	٠,٦٧	١,٤٥	٢	٦	٠,٣٠

*دال عند مستوى $\alpha \geq$ ٠,٠٥

يبين الجدول رقم (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين اختلاف أرضية الملعب (الموكيت، الإسفنج، والأسفلت) في متغير (المسافة بين القدم وخط النهاية لحظ إمساك القمع) حيث يعتبر متغيرًا ذا أهمية في هذا الاختبار لارتباطه الوثيق بزمن الإنجاز، فمسك القمع من مسافة بعيدة دون التأثير في قيم المتغيرات الأخرى يساهم بلا شك في تقليل زمن الإنجاز وهو الهدف الذي يسعى إليه الطالب. وللتعرف إلى اتجاهات الفروق تم استخدام اختبار سيداك (Sidak) للمقارنات البعدية والجدول رقم (٧) يوضح ذلك.

الجدول رقم (٧)
يوضح نتائج اختبار سيداك (Sidak) للمقارنات البعدية لمتغيرات الدراسة

المتغير	المقارنة بين القياسات	متوسط الفروق	مستوى الدلالة	الدلالة لصالح
المسافة بين القدم وخط النهاية لحظة امساك القمع	موكيت-اسفنج	-٠,٦٢	٠,٩	غير دال
	موكيت-اسفلت	-١٦,٨٦	*٠,٠	ارضية الاسفلت
	اسفنج-اسفلت	-١٦,٢٤	*٠,٠	أرضية الاسفلت

*دال عند مستوى $\alpha \geq$ ٠,٠٥

يبين الجدول رقم (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متغير لمسافة بين القدم وخط النهاية لحظة إمساك القمع لصالح الجري على الأرضية الأسفلتية. بالرغم أن الأرضية الاسفلتية هي الأكثر صعوبة وإجهادًا إلا أن تحقيق أفضل النتائج يمكن أن يكون على الأرضية الصلبة بالرغم من خطر الإصابة الواقعة على الجسم، وذلك نتيجة لقوة رد فعل الأرض التي تنقل الصدمة للجسم من خلال تكرار ضرب القدم للأرض (Michael, et al., 2011)؛ لذلك تُعتبر هذه الأرضيات أحد الجوانب الهامه في تحسين الأداء الرياضي من خلال تخزين الطاقة وإعادتها وبالتالي يمكن تكرار الأداء بشكل أكثر كفاءة وبطاقة أقل. وقد أظهرت العديد من الدراسات وجود علاقة ارتباطية بين نوعية الأرضية ونتائج الأداء من خلال الزيادة الطفيفة للسرعة على الأرضيات الصلبة (Daren, 2003). وهذا يقودنا إلى إمكانية التوصية بتغير أرضية الاختبار مع مراعاة تقليل معيار هذا الاختبار.

الاستنتاجات

في ضوء نتائج الدراسة أمكن الباحثان استنتاج الآتي:

١- تكنيك عينة الدراسة يشوبه بعض نقاط الضعف على مختلف الأرضيات المستخدمة في الدراسة

٢- تعتبر الأرضية الاسفلتية هي الأفضل من خلال المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة

التوصيات

١- ضرورة اطلاع معلمي ومعلمات التربية الرياضية على نتائج هذه الدراسة.

٢- ضرورة استبدال أرضية الموكيت بنوع آخر من الارضيات وإن رافق ذلك خفض معيار هذا الاختبار من أجل الوقاية من الإصابات.

المراجع

الخفاف، نغم والبياتي، عثمان (٢٠١٣). تأثير برنامج تدريبي مقترح في الصالات المغلقة والمفتوحة في عدد من المتغيرات البدنية والمهارية للاعبي كرة القدم للصالات. مجلة علوم التربية الرياضية. ١(٦)، ٣٣٠-٣٤٩.

الفضلي، صريح (٢٠١٠). تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي. ط١، عمان: دار دجلة للنشر.

عطيات، خالد وعبد الفتاح، أسامة والنداف، جمانة (٢٠١٨). التحليل الكينماتيكي للطالبات المشاركات في اختبار الجري الارتدادي (٤×١٠م) في جائزة الملك عبد الله الثاني للياقة البدنية في محافظة أربد. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية). ٣٢(٩)، ١٦٧٧-١٦٩٢.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٥). دليل المعلم للتربية الرياضية- للصفوف الثامن والتاسع والعاشر. ٥٧-٥٩.

Baca, A. (2003). Computer science based feedback systems in sport. *Journal of Computer Science in Sport, 2,* 20-30.

Blazevich, A. (2010). *Sports Biomechanics: The Basics: Optimizing Human Performance*. 2 edition, A&C Black; London, ID 32490201, 37.

Europe, Co. (2015). President's Council on Physical Fitness and Sports: *Physical Fitness Research Digest, 3*(13), 1.

Daren, J., & Nigg, M. (2003) *Energy and Performance Aspects in Sport Surfaces*. Third Symposium on Sports Surfaces, University of Calgary, Faculty of Kinesiology, Human Performance Laboratory, Canada, August 2003, 31.

Davids, K., & Burwitz, L. (2000). Understanding and measuring coordination and control in kicking skills in soccer: Implications for tale. *Journal Sports Science*. *18*(9):703-714. DOI: 10.1080/02640410050120087.

Dragoo, J., & Braun, H. (2010). The effect of playing surface on injury rate: a review of the current literature, *Sports Medicine, 40*(11), 981-990. DOI: 10.2165/11535910-000000000-00000.

Girard, O., Micallef, J., & Millet, G. (2010). Effects of the playing surface on plantar pressures during the first serve in tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 5*(3), 384-393.

Hughes, M., Hughes, M., & Behan, H. (2007). The evolution of computerized notational analysis through the example of racket sports. *International Journal of Sports Science and Engineering, 1* (1), 3-28.

Katkat, Y., Bulut, M., Demir, S., & Akar (2009). Effects of different sport surfaces on muscle performance. *Biology of Sport, 26*(3), 285-296.

Kerdok, A., Biewener, A., McMahon, T., Weyand, P., & Herr, H. (2002). Energetics and mechanics of human running on surfaces of different stiffness's. *Journal of Applied Physiology, 92,* 469–478.

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 Word Championships Daegu 2011. *Koreon Society of Sport Biomechanics,* (2011) 24-32.

Knudson, D. (2007). *Fundamentals of Biomechanics*. (2nd Ed.) California State University at Chico USA. Springer Science-Business Media, 3-12.

Lees, A., Andersen, T., Nunome, H., & Sterzing, T. (2010). The biomechanics of kicking in soccer: a review. *Journal of Sports Sciences, 28*(8), 805-817.

Mackenize, B. (2004). Running economy, Brain Mackenzie successful coaching. *Brian MAC Sports Coach,* (11), 13-15. ISSN 1745-7513.

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.

Michael, E., Kornfeind & Arnold, B. (2011). *A comparison of plantar pressures between two different playing surfaces in tennis*. vilas-boas, machado, kim, veloso eds.), biomechanics in sports 29 portuguese journal of sport sciences 11 (suppl. 2).

Reilly, T. (2001). Assessment of sports performance with particular reference to field games. *European Journal of Sport Science, 1*(3), 1-12.

Shan, G., & Westerhoff, P. (2005) Full-body kinematic characteristics of the maximal instep soccer kick by male soccer players and parameters related to kick quality. *Sports Biomechanics, 4,* 159-172.