

ISSN: 2392-5442, ESSN : 2602-540X	مجلة المنظومة الرياضية
المجلد: 06 العدد: 16 السنة: 2019	مجلة علمية دولية تصدر بجامعة الجلفة_الجزائر
تاريخ النشر: 2019-09-30	تاريخ الإرسال: 19-06-08 تاريخ القبول: 19-09-19

تأثير استخدام نظام للمحاكاة الحركية لمرحلة التسارع
الأساسية على المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي
لسباق دفع الجلة

أ.د عصام الدين شعبان على حسن

أستاذ دكتور بقسم التربية البدنية

جامعة أم القرى

المملكة العربية السعودية

eshassan@uqu.edu.sa

الملخص :

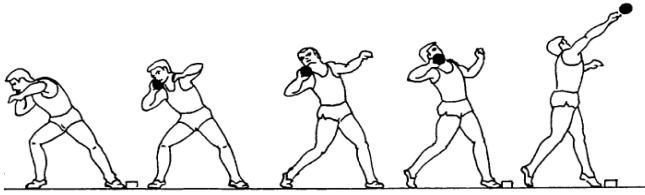
هدف البحث إلى التعرف على تأثير استخدام نظام للمحاكاة الحركية لمرحلة التسارع الأساسية على المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقعي لسباق دفع الجلة. ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينه قوامها (14) طالباً تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين، وتم تنفيذ 12 درس تعليمي لكل مجموعة خلال ستة أسابيع. المجموعة التجريبية استخدمت نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة، والذي ويتكون من الجزء الحركي وجهاز LAVEG بالإضافة إلى جهاز كمبيوتر مع برنامج DAS3 لاستخراج المتغيرات المؤثرة على مسافة الرمي. بينما المجموعة الضابطة استخدمت الشرح وتوجيه المعلم (الأسلوب الاعتيادي). وأظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، كما أشارت نتائج اختبارات وجود فروق دالة إحصائية لنتائج القياس البعدي للمجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في مستوى الانجاز الرقعي ($t = 2.75$, $\alpha = 0.020$) وكذلك سرعة الانطلاق المتغير المؤثر في الانجاز الرقعي ($t = 3.75$, $\alpha = 0.01$). وهذا مؤشر جيد للتعلم الفعال باستخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة، وأوصى الباحث باستخدامه في تعليم مسابقة دفع الجلة، كما يمكن استخدامه في التقييم الفوري للمتغيرات الكينماتيكية لمرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة.

الكلمات المفتاحية: نظام للمحاكاة الحركية، مرحلة التسارع الأساسية، المتغيرات الكينماتيكية، سباق دفع الجلة

المقدمة ومشكلة البحث:

يتميز الأداء في مسابقة دفع الجلة بمسار حركي قصير إذا ما قيست بالمسارات الحركية الخاصة بمسابقات الرمي الأخرى، والذي يحتاج بالضرورة إلى تجميع أكبر قوة انفجارية لحظة الدفع (437:3).

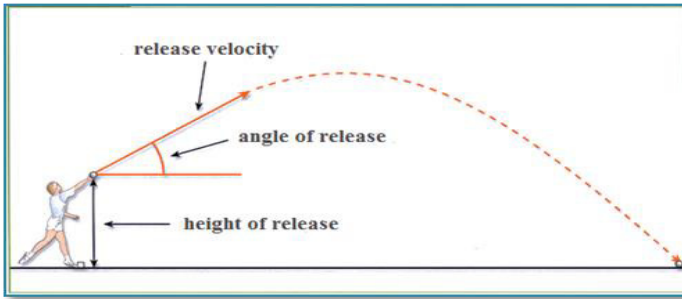
إن مرحلة الدفع في مسابقة دفع الجلة هي المرحلة الفنية الأساسية للحكم على تحقيق الهدف من مستوى الأداء والتي تتزايد فيها السرعة بداية من لحظة الارتكاز المزدوج وحتى مرحلة التخلص من الأداة (مرحلة التسارع الأساسية) وشكل رقم (1) يوضح مرحلة التسارع الأساسية لمسابقة دفع الجلة (4: 131 - 133).



شكل (1)

مرحلة التسارع الأساسية لمسابقة دفع الجلة

تتلخص المهمة الحركية في مسابقة دفع الجلة في إيصال الأداة بدفعها إلى أبعد مسافة ممكنة (15: 27). ويتعلق مدى المسافة بالمتغيرات الخاصة بسرعة الانطلاق السرعة، ارتفاع مستوى الدفع، زاوية الانطلاق، قوة مقاومة الهواء، وتسارع الجاذبية الأرضية كما هو موضح بشكل رقم (2).



شكل (2)

المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة التسارع الأساسية في سباق دفع الجلة

يتضح من شكل (2) مرحلة التسارع الأساسية لمسابقة دفع الجلة لتحقيق الهدف الأساسي لمرحلة الدفع وهو الوصول إلى أقصى سرعة للانطلاق (V_0)، وقد ارتبطت (V_0) بصورة

جوهريّة عالية مع مسافة الرمي (TD) ($r=0.82$) والذي اعتبرها Bartonietz(1987) متغيرات تؤثر على مسافة الرمي (23:11).

حيث تعتمد الرمية على ثلاث متغيرات أساسية مرتبطة بسرعة للانطلاق (v_0) وزاوية انطلاق مثالية (α_0) لتوجيه السرعة بالإضافة إلى ارتفاع نقطة الانطلاق (h_0) وارتفاع نقطة الانطلاق (14: 357)، (28: 360). والأكثر أهمية هي سرعة الانطلاق، والتي تتضح علاقتها بالمتغيرات الأخرى في شكل المعادلة الآتية (8: 359)، (9: 89)، (38: 9).

$$TD = \frac{v_0^2}{g} \cos \alpha_0 \left[\sin \alpha_0 + \sqrt{\sin^2 \alpha_0 + \frac{2gh_0}{v_0^2}} \right]$$

TD distance thrown v_0 release velocity h_0 height of release α_0 angle of release g gravitational acceleration

ويظهر من معادلة مسافة مدى الرمي المذكورة سابقاً أن السرعة الابتدائية تؤثر في هذه المسافة أكثر من العوامل الأخرى نظراً لأنها تربيع حسابياً في هذه المعادلة. ولهذا تهدف كل الإجراءات التي يتخذها اللاعب في السير الحركي لتحقيق أعلى سرعة ابتدائية ممكنة، والتي بلغت (v_0) للاعبين المستويات العليا في مسابقة دفع الجلة 14 متر/ثانية (24: 15، 20).

وقد تبادر إلى ذهن الباحث التساؤلات الآتية: هل يمكن تقييم هذا المتغير الكينماتيكي (v_0) في مسابقة دفع الجلة بالعين المجردة؟ وهل يمكن تقييم هذا المتغير الكينماتيكي (v_0) في مسابقة دفع الجلة باستخدام التحليل السينمائي أو بالفيديو؟ وإن أمكن ذلك فهل يمكن القياس بصورة سريعة وموضوعية (زمن أقل من 10 ثواني مثلاً)؟ وما دقة القياس التي يمكن الاعتماد عليها في عملية التقييم؟ وهل التكلفة المادية مناسبة؟ وهل يسهل استخدامه؟

لذا فقد أصبح استخدام الكمبيوتر مع أجهزة القياس الحديثة من وسائط التعليم والتدريب في كثير من المجالات الرياضية والتي بواسطتها تساعد في عملية التقييم بصورة مباشرة وموضوعية (7: 97)، (20: 31) & (17: 40).

ويشير (1992) Pozzo, Fricke (1987)، Viitasalo (1987) إلى أن استخدام الأنظمة بواسطة الكمبيوتر بأنها أنظمة ميكانيكية تساهم بفاعلية في عملية التعليم والتدريب للمجالات الرياضية المختلفة، كما يمكن من خلالها الحصول على معلومات كينماتيكية عن الأداء (18: 31)، (32: 35)، (39: 39).

وقد اعتبرها Daus (2000) من تكنولوجيات التعليم والتدريب التي يتم بواسطتها الحصول على معلومات سريعة عن عملية التعليم والتدريب الرياضي كأساس لعملية التقييم والتقييم للأداء الرياضي (16: 38).

كما أن استخدام أنظمة المحاكاة الحركية مع أجهزة القياس الحديثة أصبح من وسائل التعليم والتدريب في كثير من المجالات الرياضية والتي بواسطتها تساعد المعلم والمتعلم في عملية التقويم بصورة مباشرة وموضوعية. فالتقويم يعتمد على القياس بصورة مباشرة وبدون التقويم لا يوجد تغذية راجعة وبدون التغذية الراجعة لا توجد معرفة عن النتائج وبدون النتائج لا يمكن أن يتحسن الأداء.

إن تطبيق المحاكاة يساعد على تشجيع المتعلمين في البقاء بفاعلية في بيئة التعلم كما أنها تساعد على بناء التفاعل أكثر، حيث تعطيهم تجارب حية لا يتمكنون من الحصول عليها بالأساليب التقليدية في التعلم، كما أن فائدة المتعلمين ستكون أكبر عبر الخبرات التي يكتسبونها في بيئات آمنة وبحدوث تغذية راجعة سريعة لنشاطاتهم. حيث ويشير Grosser(1982) إلى أن التغذية الراجعة لمعلومات عن حركة اللاعب كلما كانت مبكرة كلما كان التأثير واضح وإيجابيا، ويرى أن التغذية الراجعة السريعة هي تلك التي تعطى للفرد بعد مرور فترة من الزمن (أقل من 30 ثانية) لاستكمال العمل (21: 81)، وقد فرق Grosser بين ثلاث أنواع من التغذية الرجعية من حيث زمن الحصول على المعلومات كالآتي:

- معلومات فورية عن الأداء (أقل من 10 ثواني)
- معلومات سريعة عن الأداء (أقل من 30 ثانية).
- معلومات بطيئة عن الأداء (أكثر من 30 ثانية)

إن التعلم باستخدام أنظمة المحاكاة الحركية يساعد على تطوير اتجاهات إيجابية نحو العملية التعليمية وبالتالي زيادة في الدافعية نحو التعلم وارتفاع مستوى التحصيل، والتي ينتقل فيها التعلم من طرق تعتمد على سلبية المتعلم إلى أساليب حديثة متطورة يظهر فيها إيجابية المتعلم في العملية التعليمية، ويكون دور المعلم هو التوجيه والإرشاد، كما أنها تسهل من عملية التعلم وتقلل من زمن، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة في التعلم، وتنتقل بالمتعلم من دور المستمع أو المشاهد للمعلومات إلى دور المشارك في التخطيط والتنفيذ لتلك المعلومات، كما تعمل على تشويق المتعلمين للتعلم، ويجعل المتعلم يتعلم من خلال اعتماده على نفسه.

لذا حاول الباحث تطوير نظام محاكاة حركية في مسابقة دفع الجلة يستخدم فيه الكمبيوتر ومعاد بطريقة قياس حديثة (استخدام الليزر) والذي من خلاله يمكن الحكم على مستوى الأداء، كما يعطى نتائج بصورة سريعة وموضوعية ويمكن حمله من مكان لآخر للتعليم والتدريب لمرحلة التسارع الأساسية.

هدف البحث:

هدف البحث إلى التعرف على تأثير استخدام نظام للمحاكاة الحركية لمرحلة التسارع الأساسية على المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لسباق دفع الجلة.

فروض البحث:

1/- توجد فروق دالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسط القياسين (القبلي - البعدي) للمجموعة التجريبية في نتائج المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لسباق دفع الجلة لصالح متوسط القياس البعدي.

2/- توجد فروق دالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسط القياسين (القبلي - البعدي) للمجموعة الضابطة في نتائج المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لسباق دفع الجلة لصالح متوسط القياس البعدي.

3/- توجد فروق دالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسط القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في نتائج المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لسباق دفع الجلة لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

الدراسات السابقة:

1/- دراسة قام بها Köllner (1989) (27) هدفت إلى ابتكار نظام للمحاكاة الحركية لتنمية القوة القصوى لانطلاق الرمح بأوزان تتراوح بين 4 حتى 30 كيلوجرام للقبضة المتحركة على قضيب من الحديد متصل اطرافه بقائمين رأسين، بحيث يكون القائم الامامي أعلى من القائم الخلفي بهدف التحكم في زاوية الرمي، ومتصلة القبضة من خلال برنامج للكمبيوتر معد لتحليل قوة الرمي وتحديد المتغيرات المؤثرة في مسافة الرمي، وهذا الجهاز غير محمول - أي لا يمكن تحريكه من مكان لأخر. وتم استخدام طريقة القياس الخاصة بمستقبل التسارع acceleration receiver of ومن خلال هذا النظام الحركي تم الحصول على المتغيرات المؤثرة على مسافة الرمي وهي سرعة الانطلاق.

2/- دراسة قامت بها Schmucker (2001) (34) هدفت إلى تطوير نظام ميكانيكي في مسابقة رمي الرمح وذلك بتصنيع رمح بمواصفات خاصة مع أحد البرامج الخاصة بقياس سرعة وزاوية الانطلاق وهذا الرمح يزيد بمقدار 50 جرام عن جهاز الرمح الأصلي لذا فان المتغيرات الميكانيكية ليست بالصورة الدقيقة نظرا لوزن الرمح الزائد بالإضافة إلى زمن الحصول على البيانات (أكثر من 60 ث). وتم استخدام طريقة القياس الخاصة حساس السرعة velocity sensor. ومن خلال هذا النظام الميكانيكي تم الحصول على المتغيرات المؤثرة على مسافة الرمي وهي سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق.

3/- دراسة قام بها Hassan (2004) (22) هدفت إلى تصميم جهاز ميكانيكي للتدريب بالتغذية الراجعة السريعة في مسابقة رمي الرمح ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي التجريبي

على عينة من الرياضيين عددهم 20 رياضي تم تقسيمهم إلى مجموعتين وكانت من أهم أدوات جمع البيانات التحليل بالفديو وجهاز LAVEG وجهاز حركي من تصميم الباحث وقد استخلص الباحث إلى أهمية النظام الميكانيكي في تعليم وتدريب مرحلة الرمي وفي قياس متغيرات فيزيائية أهمها سرعة وزاوية وارتفاع نقطة انطلاق الرمح.

4/- دراسة قام بها محمود عطية بخيت & عصام الدين شعبان على (2007) (6) هدفت إلى قياس بعض المتغيرات الكينماتيكية للناشئين في مسابقة دفع الجلة واستخدم الباحثان المنهج الوصفي على عينة عددهم 20 لاعب والمشاركين ببطولة الجمهورية تحت 18 عام والتي أقيمت بالقاهرة عام 2005م وقد تم قياس 9 متغيرات كينماتيكية سرعة وزاوية وارتفاع الانطلاق وقد استخلص الباحثان أن سرعة الانطلاق أكثر المتغيرات مساهمة في مسافة الرمي وقد ارتبطت بمسافة الرمي بصورة جوهريّة عالية مقدارها 0.82.

5/- دراسة قام بها Hassan (2010) (23) على نظام المحاكاة الحركية بهدف التنبؤ بمسافة الرمي بدلالة سرعة انطلاق الرمح. واستخدم الباحث المنهج الوصفي لدراسة تحليلية لمستوى الإنجاز الرقيي مستخدماً أسلوب دراسة العلاقات بين مستوى الإنجاز الرقيي وسرعة انطلاق الرمح وذلك للوصول إلى معادلة التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقيي بدلالة سرعة الانطلاق باستخدام نظام المحاكاة الحركية وتحليل سرعة انطلاق الرمح، وقد تم التوصل إلى العلاقة الدالة الإيجابية بين قياس سرعة انطلاق الرمح باستخدام نظام المحاكاة الحركية وبين المستوى الرقيي. ويمكن التنبؤ بالمستوى الرقيي بدلالة سرعة انطلاق الرمح باستخدام نظام المحاكاة الحركية والذي يمكن الحصول عليه في زمن أقل من 10ث. وأوصى الباحث باستخدام نظام المحاكاة الحركية في التنبؤ بالمستوى الرقيي لمتسابق رمي الرمح.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي الذي يعتمد على القياس القبلي والبعدي لمجموعتين أحدهما تجريبية والآخرى ضابطة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم 14 طالباً من طلاب التربية الرياضية للعام الدراسي 2018م/2019م، وموزعين بالتساوي على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، حيث تستخدم المجموعة التجريبية نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة. وتستخدم المجموعة الضابطة الأسلوب الاعتيادي بالشرح وتوجيه المعلم (الأوامر).

ضبط المتغيرات لعينة البحث:

قام الباحث بإيجاد التكافؤ والتجانس لعينة البحث باستخدام معامل الالتواء في العمر، الطول، والكتلة وجدول رقم (1)، (2) يوضح ذلك.

تكافؤ العينة:

قام الباحث بإيجاد التكافؤ بين مجموعتي البحث (التجريبية - الضابطة) في المتغيرات الأساسية للبحث (العمر، الطول، الكتلة والمستوى الرقمي في دفع الجلة جدول رقم (1).

جدول (1)

التكافؤ بين مجموعتي البحث في المتغيرات الأساسية للبحث (ن = 1 ن = 2 = 7)

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة ت	مستوى الدلالة
		متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري		
العمر	سنة	17.85	0.69	18.00	0.81	-0.354	0.73
الكتلة	كيلوجرام	84.42	7.32	82.14	7.17	0.590	0.56
الطول	سنتيمتر	173.57	5.53	174.00	5.06	-0.151	0.88
المستوى الرقمي	متر	6.54	0.71	6.44	0.75	0.256	0.80

$$**0.01 \geq \alpha; 0.05 \geq \alpha$$

يبين الجدول رقم (1) التكافؤ بين مجموعتي البحث، كما يتضح أن جميع قيم ت المحسوبة غير دالة إحصائياً ($0.05 \leq \alpha$). مما يوضح تكافؤ المجموعتين في المتغيرات الأساسية للبحث قبل تطبيق البرنامج التعليمي المقترح. تجانس العينة:

تم إيجاد التجانس لأفراد مجموعتي البحث في متغيرات العمر، الطول، الكتلة، والمستوى الرقمي وذلك بهدف للتأكد من أن عينة البحث الأساسية تتوزع اعتدالياً في المتغيرات الأساسية قيد البحث، كما هو موضح بجدول رقم (2).

جدول (2)

الوصف الاحصائي لعينة البحث في المتغيرات الأساسية للبحث (ن=14)

المتغيرات	وحدة القياس	متوسط حسابي (م)	انحراف معياري (ع)	الالتواء
العمر	سنة	17.93	0.75	0.01
الكتلة	كيلوجرام	83.28	7.25	-0.07
الطول	سنتيمتر	173.79	5.30	-0.90
المستوى الرقمي	متر	6.49	0.73	-0.08

يتضح من جدول رقم (2) أن جميع قيم معاملات الالتواء للمتغيرات تنحصر ما بين $3 \pm$

مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث في تلك المتغيرات.

خطوات تنفيذ البحث.

البرنامج التعليمي المقترح:

قام الباحث بتصميم برنامج تعليمي باستخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة، حيث قام الباحث بالاطلاع على المراجع العلمية المتخصصة (عصام الدين، شعبان (2013)، (4)، (Young, 2009)، (40)، (Bauersfeld, 1998)، (12)، (1994)، (Gambetta)، (19)، (Sagerer)، (1994)، (33)، (Hinz)، (1991)، (24)). كما قام الباحث بعرض البرنامج على السادة الخبراء، وذلك بهدف استطلاع آراءهم في الأسس الخاصة بالبرنامج من حيث صدق البرنامج ومدى مناسبه للفئة المستهدفة، والأخذ بآراء الخبراء من تعديل أو إضافة أو حذف لمفردات البرنامج التعليمي المقترح، حيث تم الأخذ بالاقتراحات والتعديلات التي أبداه المحكمون، ووضع البرنامج التعليمي المقترح بصورته النهائية، وقد احتوى البرنامج على ست أسابيع وبواقع درسين لكل أسبوع وبزمن 90 دقيقة للدرس التعليمي.

أسس ومعايير وضع البرنامج المقترح:

في ضوء هدف البحث، قام الباحث بوضع الأسس والمعايير التالية:

- أن يحقق البرنامج الهدف الذي وضع من أجله.
- توافر عوامل الأمن والسلامة أثناء تطبيق البرنامج.
- أن يكون محتوى البرنامج مناسباً لطبيعة وخصائص المرحلة السنية.
- أن يكون البرنامج مراعيّاً للفروق الفردية بين أفراد عينة البحث.
- أن يكون البرنامج متدرجاً عند تطبيقه من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب.
- أن يتشابه شكل الأداء في التمرينات مع طبيعة الأداء لدفع الجلة.
- مرونة البرنامج وإمكانية التغيير طبقاً لظروف الجو وتوافر الأدوات والأجهزة والملاعب.
- عدم الوصول لمرحلة الإجهاد وتوفير فترات راحة مناسبة.
- مراعاة عنصر التشويق للتمرينات المستخدمة في البرنامج المقترح.

محددات تصميم البرنامج المقترح:

- تحديد بداية ونهاية الفترة الزمنية للبرنامج المقترح.
- إجراء الاختبارات والمقاييس الخاصة بالمتغيرات قيد البحث بهدف تحديد مستوى عينة البحث.
- تحديد الزمن الكلي على الأجزاء المختلفة في الوحدة التعليمية كالآتي:

1. جزء الإحماء العام والخاص 20 دقيقة بهدف التهيئة والإعداد النفسي والبدني وتنشيط الدورة الدموية ويتكون من مجموعة من الأنشطة الترويحية والتمهيدية البسيطة.
2. الجزء الرئيسي 60 دقيقة، منها 25 دقيقة للجزء التعليمي، 35 دقيقة للنشاط التطبيقي والذي يطبق فيه برنامج تعليمي باستخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة للمجموعة التجريبية، والأسلوب الاعتيادي بالشرح وتوجيه المعلم للمجموعة الضابطة.
3. الجزء الختامي والتقويم 10 دقيقة بهدف التهدئة وعودة الجسم إلى الحالة الطبيعية والوصول إلى حالة الاسترخاء.

مدة تطبيق البرنامج:

تم تطبيق البرنامج التعليمي باستخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة وذلك في الفترة من الأحد 2018/02/11م إلى الثلاثاء 2018/03/20م. ووزعت على (6 أسابيع) اشتملت على (12 درس تعليمي) بواقع (2 درس) في الأسبوع وأستغرق تنفيذ الدرس الواحد (90 دقيقة) وفقاً للخطة الدراسية بالقسم كما في جدول رقم (3).

جدول (3)

التوزيع الزمني لمحتوى البرنامج المقترح

م	المحتوى	التوزيع الزمني لمحتوى البرنامج
1	مدة تطبيق البرنامج	ست أسابيع
2	عدد الدروس التعليمية في الأسبوع	2 درس
3	زمن الدرس التعليمي	90 ق
4	العدد الكلي لدروس البرنامج التعليمي	12 دروس
5	الزمن الكلي لوحدة البرنامج	1080 ق
6	الزمن الكلي لتطبيق البرنامج التعليمي باستخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة	420 ق

القياس القبلي:

تم إجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث وإجراء القياس القبلي وذلك في الفترة من الأحد الموافق 2018/02/04م إلى الثلاثاء 2018/02/06م.

القياس البعدي:

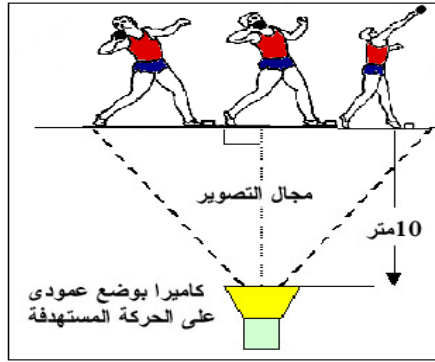
قام الباحث بأجراء القياس البعدي وذلك في الفترة من الأحد الموافق 2018/03/25م

إلى الثلاثاء الموافق 2018/03/27م.

وسائل جمع البيانات:

التصوير بالفيديو:

تم تصوير عينة البحث باستخدام كاميرا (Digital Camera 8DCR-TRV820E) ماركه SONY ذات تردد 50 كادر/ ث. وقد تم وضع الكاميرا على حامل ثلاثي وعمودي على المستوى الفراغي لأداء المهارة وعلى بعد 10 متر وارتفاع 1.60 متر عن الأرض وقد روعي أن تكون مرحلة التسارع الأساسية لدفع الجلة داخل مجال التصوير شكل رقم (3).



شكل (3)
يوضح بعد الكاميرا مع مجال
التصوير

تحليل فلم الفيديو:

باستخدام جهاز حاسب آلي بالإضافة إلى كارت فيديو ووحدة معالجة التصوير تم قياس المتغيرات الخاصة بسرعة وزاوية وارتفاع نقطة الانطلاق. حيث تم تقطيع الأجزاء المستهدفة من فلم الفيديو إلى أجزاء باستخدام برنامج Adobe Premiere 6.5 وباستخدام برنامج Adobe Photoshop 5.0 تم عمل التسلسل الحركي للأداء. وقد تم قياس المتغيرات المؤثرة على مسافة الرمي $V_0 (H_0, \alpha_0)$ ، بالاستعانة ببرنامج IAT-LAIPZIG.

الأخطاء الفيزيائية:

وقد ارتبط التحليل بالفيديو بمجموعة من الأخطاء الفيزيائية والإحصائية قد لا تؤثر على نتائج البحث لصغر قيمتها الإنحرافية ولكن من المهم قياسها وهي كالاتي:

أولاً: الأخطاء الفيزيائية المرتبطة بسمة الزمن والمسافة:

نظراً لسرعة الكاميرا 50 صورة / ث فيكون زمن الصورة الواحدة 0.02 ث وهنا تظهر عدم دقة اختيار الصورة المرادة من ناحية ومن ناحية أخرى قد تكون الحركة المراد قياسها لم يتم تسجيلها على الفيديو بعد تقطيع الفيديو وعمل التسلسل الحركي لها فيكون هناك أما 1- صورة أو 1+ صورة لم يتم رصدها وبمجموع زمن هذين الخطأين يكون هناك أقصى خطأ للزمن وهو 0.04 ث. ومع تعامل الصورة بدقة قياس Pixel، حيث يبلغ حجم الصورة الواحدة في الفيديو

المستخدم 307200 Pixel وهذا يعنى 480 Pixel للمستوى الرأسى و 640 Pixel للمستوى الأفقى وفى الحقيقة (الملعب) قبل التصوير 5.20 متر للمستوى الرأسى و 6.94 متر للمستوى الأفقى ومع استخدام وحدة قياس (1 : 0.3099 متر) يكون هناك أقصى خطأ فى المسافة يبلغ 0.01 متر للمستويين الأفقى والرأسى.
ثانياً: الأخطاء الإحصائية:

يتضح فى هذه الأخطاء عدم موضوعية اختيار النقاط التشريحية ومراكز الثقل ومركز ثقل الأداة حتى يتم قياس الأبعاد على المحور الأفقى X أو الرأسى Y لها. فلو تم تحديد نقطة ما لاختلف القياس من مرة إلى الأخرى على المحورين Y,X. لذا تم إجراء قياس وتم تكراره 10 مرات لحساب الخطأ الإحصائى من خلال قيمة الانحراف عن المتوسط الحسابى فكانت النتائج كما فى جدول (4).

جدول (4)

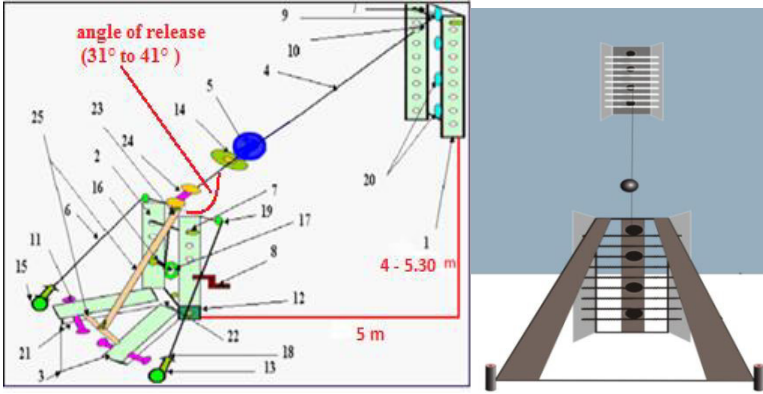
الأخطاء الإحصائية للمتغيرات الكينماتيكية

م	المتغيرات	الخطأ الإحصائى
1	Vo	0.15±
2	αo	0.38±
3	Ho	1.74±

يتضح من جدول (4) أن قيم الأخطاء الإحصائية للمتغيرات الكينماتيكية تراوحت بين 0.15± لسرعة الانطلاق (Vo)، 1.74± لارتفاع نقطة الانطلاق (H0).

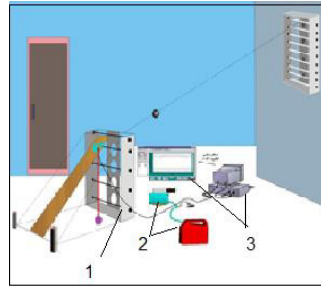
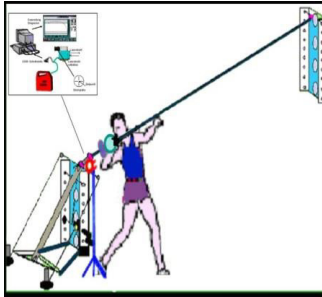
نظام المحاكاة الحركية فى مسابقة دفع الجلة:

يتكون نظام المحاكاة الحركية فى مسابقة دفع الجلة من ثلاثة أجزاء أساسية. ويعتبر الجزء الأول شكل رقم (4) هو الأكثر تعقيداً، حيث يشتمل على عدد 26 قطعة متصلة بعضها ببعض لتكون فى النهاية الجزء الحركى، حيث يتم تثبيت شكل V من الحديد على الأرض ويتم ربط شكل U من الحديد بوضع عمودى على زاوية اتصال الوصلة الأمامية وفى الجهة المقابلة يتم تثبيت شكل U بوضع عمودى والذى يحتوى على تسع فتحات للتحكم فى زاوية الرمي بمدى يتراوح بين 31-41 درجة، وذلك للتحكم فى زاوية الانطلاق، وبين الوصلة الأمامية والخلفية يتم شد سلك بسمك (10 mm) ، ويتحرك على السلك المشدود أداة دائرية من الحديد بشكل الجلة وبوزن 7.260 كيلو جرام وبقطر 12 سنتيمتر ومجوفة من منتصفها. ويتم تثبيت فى مؤخرة هذه الأداة قرص عاكس للأشعة بقطر 25 سنتيمتر.



شكل (4)

رسم تفصيلي للجزء الحركي لنظام المحاكاة الحركية في مسابقة دفع الجلة
ويتم رصد الحركة لانطلاق الجلة الهيكلية عن طريق استخدام شعاع الليزر بجهاز LAVEG (الجزء
الثاني من نظام المحاكاة الحركية المتنقل) كما بالشكل (5) وذلك لقياس سرعة انطلاق الجلة
بصورة مباشرة وموضوعية وسريعة في زمن أقل من (10 ث) بواسطة جهاز كمبيوتر مع برنامج
DAS3 (الجزء الثالث من نظام المحاكاة الحركية المتنقل) بهدف تحديد علاقة السرعة بالمسافة
والمسافة بالزمن والسرعة بالزمن مع رسم بياني لتحديد هذه العلاقة على المحور (Y, X) Jenoptik,
(2002)(25).



شكل (5)

نظام المحاكاة الحركية في مسابقة دفع الجلة بأجزائه الثلاثة
يوضح شكل (5) اتصال الأجزاء الثلاثة ببعضها البعض في نظام للحصول على معلومات
سريعة ومباشرة عن سرعة انطلاق الأداة (أقل من 10 ثواني).

المعاملات العلمية لنظام المحاكاة الحركية في مسابقة دفع الجلة:

- 1- الموضوعية: نظرا لاستخدام أحدث أنظمة القياس في المجال الرياضي في القياس للمتغير الكينماتيكي سرعة الانطلاق باستخدام جهاز الليزر LAVEG ويتم الحصول على المعلومات بصورة سريعة (أقل من 10 ث) ولا يتم التدخل في نتيجة القياس ويتم القراءة من خلال شاشة الكمبيوتر وبرنامج خاص بالقراءة. لذا ظهرت الموضوعية بصورة جوهرية عالية مقدارها واحد صحيح لعدد ثلاثة محكمين وقياس ست محاولات باستخدام نظام المحاكاة الحركية في مسابقة دفع الجلة.
- 2- الصدق: تم استخدام صدق المحك وذلك بقياس سرعة الانطلاق باستخدام الفيديو على عينة من 10 طلاب رياضيين وبين سرعة الانطلاق باستخدام النظام التكنولوجي للمحاكاة الحركية، وتم استخراج معامل الارتباط بينهما. فقد ظهرت قيمة معامل الارتباط بصورة جوهرية عالية 0.94 وهي قيمة دالة إحصائيا مقدارها عند مستوى معنوي $P \leq 0.05$ مما يدل أن الجهاز صادق فيما يقيسه ويمكن استخدامه لقياس سرعة انطلاق الجلة.
- 3- الثبات: تم التحقق من الثبات عن طرق الاختبار وإعادة الاختبار بعد ثلاثة أيام على عينة من 10 طلاب رياضيين. وكانت قيمة معامل الارتباط 0.88 وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى معنوي $(\alpha \geq 0.05)$ ، مما يدل على أن نظام المحاكاة الحركية في مسابقة دفع الجلة يتميز بمعاملات علمية عالية ويمكن استخدامه في القياس والتقييم للمتغيرات المؤثرة في مسافة دفع الجلة.

المعالجات الإحصائية:

تمت المعالجة الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS11.5 لحساب الأساليب الإحصائية المستخدمة قيد البحث، ولقد تم تحديد مستوى الدلالة عند 0.05 أو أقل $(\alpha \geq 0.05)$.

عرض ومناقشة النتائج:

للتحقق من صحة الفرض الأول فجدول رقم (5) يوضح نتائج القياسات القبلي والبعدي في نتائج المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي والمستوى الرقمي لدفع الجلة للمجموعة التجريبية.

جدول (5)

دلالة الفروق بين متوسط القياسين (القبلي - البعدي) للمجموعة التجريبية في نتائج المتغيرات الفيزيائية والمستوى الرقمي لدفع الكرة (ن=7)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	مستوى الدلالة
		متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري		
المتغيرات الكينماتيكية	سرعة الانطلاق (V0)	5.13	0.28	7.52	0.50	10.89	0.01**
	زاوية الانطلاق (α0)	48.57	4.27	43.14	2.47	-2.90	0.02*
	ارتفاع نقطة الانطلاق (H0)	177.85	8.87	206.00	11.95	5.00	0.01**
	مسافة الرمي (Td)	6.54	0.71	9.73	0.67	8.16	0.01**

$$**0.01 \geq \alpha; 0.05 \geq \alpha$$

يبين جدول رقم (5) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في نتائج المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي والمستوى الرقمي لدفع الكرة، وتبين من قيمة ت المحسوبة وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$)، حيث إن قيمة ت تراوحت بين -2.90 لمتغير زاوية الانطلاق إلى 10.89 لسرعة الانطلاق، وهذه الفروق دالة إحصائياً لصالح القياس البعدي. كما تحسن المستوى الرقمي للمجموعة التجريبية وكان هناك فرق دال إحصائياً لصالح القياس البعدي ($0.01 \geq \alpha$ ، 8.16 = ت).

إن استخدام نظام المحاكاة الحركية في دفع الكرة ذات تأثير فعال في توفير معلومات فورية (أقل من 10 ثواني) عن المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على مسافة دفع الكرة، مما انعكس على المستوى البدني والفني، حيث ساعد على خلق نوع من الاهتمام والتشويق لدى المتعلمين، كما يعمل على توفير زمن كافٍ للتطبيق وتقديم المعلومات وتصحيح الأخطاء مما يزيد من دافعية الطالب نحو التعلم.

وقد يرجع التقدم في المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة دفع الكرة إلى الآتي:

- 1- آلية الأداء
- 2- استخدام التغذية الراجعة السريعة
- 3- الدافعية عند استخدام نظام المحاكاة الحركية في البرنامج التعليمي لدفع الكرة.
- 4- تحسن في القدرات البدنية الخاصة

وهذا ما أكدته دراسة Grosser (1982)، إلى أن التغذية الرجعية للمعلومات عن حركة اللاعب كلما كانت مبكرة كلما كان التأثير واضحاً وإيجابياً في تخزين المعلومات عن الحركة في ذاكرة اللاعب (21: 81).

ولقد اتفقت نتائج هذا البحث مع ما أشار إليه Börner (1990) و Hinz (1991) إلى أن استخدام أجهزة المحاكاة الحركية للتشخيص الميكانيكي أعطت دافعية للممارسة الحركية وحسنت من مستوى الأداء وأعطى خبرة جيدة للاعبين وكان لها التأثير الإيجابي للمتغيرات المستهدفة عن الأداء (13: 9)، (24: 15، 16).

ويشير أسامة كامل راتب (1990) أن الأفراد الذين يتميزون بدرجة مرتفعة من دافعية الإنجاز يظهرون قدراً كبيراً جداً من المثابرة في أدائهم، كما يظهرون نوعية غير عادية في الأداء، كما ينجزون أعمالهم وأدائهم بمعدل مرتفع (1: 32). ويتفق ذلك مع آراء كل من Singer (1984) & عفاف عبد الكريم (1994) على أن هناك العديد من الأساليب التي تعمل في تكامل لمعالجة المنهج، لإثراء العملية التعليمية، وإثارة عقل المتعلم وزيادة دافعيته مما يساعده على الانتباه لعملية الشرح والتركيز والاستيعاب والاسترجاع (35: 325)، (5: 79). ومن هذا يتضح أنه كلما زادت الدافعية كلما ارتفعت القدرة على التعلم الحركي وبالتالي ارتقاء مستوى الأداء وتحقيق أفضل مستوى رقمي. وبذلك تم التحقق صحة الفرض الأول للبحث.

وللتحقق من صحة الفرض الثاني فجدول رقم (6) يوضح نتائج القياسات القبلي والبعدي في نتائج المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي والمستوى الرقمي لدفع الكرة للمجموعة الضابطة.

جدول (6)

دلالة الفروق بين متوسط القياسين (القبلي - البعدي) للمجموعة الضابطة في نتائج المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي والمستوى الرقمي لدفع الكرة (ن=7)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	مستوى الدلالة
		متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري		
سرعة الانطلاق (V0)	(m/s)	5.17	0.45	6.32	0.68	3.69	0.01**
زاوية الانطلاق (α0)	درجة (°)	45.42	4.54	48.28	7.04	0.90	0.38
ارتفاع نقطة الانطلاق (H0)	(cm)	177.85	11.45	177.00	15.56	-0.11	0.90
مسافة الرمي (Td)	(m)	6.44	0.75	8.46	1.02	4.20	0.01**

**0.01 ≥ α *; 0.05 ≥ α

يبين جدول رقم (6) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في نتائج متغيرات البحث، وتبين من قيمة ت المحسوبة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمتغير سرعة الانطلاق ($t = 3.69$, $\alpha \geq 0.01$)، متغير مسافة الرمي ($t = 4.20$, $\alpha \geq 0.01$). وهذه الفروق دالة إحصائياً لصالح القياس البعدي.

ويرجع الباحث هذا التحسن إلى استمرارية انتظام المجموعة الضابطة داخل البرنامج التعليمي، الأمر الذي أدى إلى حدوث عملية التكيف وبالتالي الارتفاع في مستوى الأداء الحركي، يتفق ذلك مع نتائج بركسان عثمان (1990) (2) حيث أشار إلى أن البرنامج المتبع مع المجموعة الضابطة يؤدي إلى تحسن القياسات البعيدة عن القبليّة، وأنه بالممارسة وإعادة المحاولة يتعلم الفرد ويتحسن الأداء. وبذلك تم التحقق جزئياً من صحة الفرض الثاني للبحث.

وللتحقق من صحة الفرض الثالث فجدول رقم (7) يوضح نتائج القياسيين البعديين للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في نتائج المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي والمستوى الرقي لدفع الكرة.

جدول (7)

دلالة الفروق بين متوسط القياس البعدي للمجموعة التجريبية ومتوسط القياس البعدي للمجموعة الضابطة في نتائج المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي والمستوى الرقي لدفع الكرة ($n=7$)

مستوى الدلالة	قيمة ت	القياس البعدي للمجموعة الضابطة		القياس البعدي للمجموعة التجريبية		وحدة القياس	المتغيرات
		انحراف معيارى	متوسط حسابى	انحراف معيارى	متوسط حسابى		
0.01**	3.75	0.68	6.32	0.50	7.52	(m/s)	سرعة الانطلاق (V0)
0.11	-1.82	7.04	48.28	2.47	43.14	درجة (°)	زاوية الانطلاق ($\alpha 0$)
0.01**	3.90	15.56	177.00	11.95	206.00	(cm)	ارتفاع نقطة الانطلاق (H0)
0.02*	2.75	1.02	8.46	0.67	9.73	(m)	مسافة الرمي (Td)

$0.01 \geq \alpha$; $0.05 \geq \alpha$

يبين جدول رقم (7) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج القياس البعدي لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في نتائج المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي والمستوى الرقي لدفع الكرة، وتبين من قيمة ت المحسوبة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمتغير

سرعة الانطلاق (ت = 3.75, $0.01 \geq \alpha$)، متغير ارتفاع نقطة الانطلاق (ت = 3.90, $0.01 \geq \alpha$)، ومتغير مسافة الرمي (ت = 2.75, $0.05 \geq \alpha$). وهذه الفروق دالة احصائيا لصالح القياس البعدي. وذلك لتأثر هذه المتغيرات بالمتغير المستقل للبحث (التعليم باستخدام نظام المحاكاة الحركية في تعلم مرحلة التسارع الأساسية لدفع الجلة). بينما لم تتأثر زاوية الانطلاق بالمتغير المستقل ($\alpha \leq 0.05$).

إن متغير زاوية الانطلاق (α_0) فهو من المتغيرات المؤثرة والمتأثرة ببقية المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الرمي، فاختلاف زاوية انطلاق الجلة يعني اختلاف في مقادير المركبات الأفقية والعمودية لسرعة انطلاق الجلة وبالتالي اختلاف في المسافة الأفقية المحققة (30: 249).

ويرى عصام الدين (2013) (4) أن الزاوية المثالية لدفع الجلة تتراوح بين 38° إلى 41° . وإذا غير اللاعب من ارتفاع انطلاق الجلة أو سرعته فإن الزاوية التي يرمي بها اللاعب يجب أن تتغير تلقائياً. لذا يلاحظ اختلاف زوايا انطلاق الجلة باختلاف أطول المتسابقين ولكل متسابق زاويته المناسبة والتي يحقق من خلالها ومع سرعة انطلاق الجلة وارتفاع الانطلاق أفضل مسافة أفقية ممكنة. وعلى الرغم من عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية لزاوية الانطلاق بين نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، إلا أن نتائج المتوسط الحسابي لزاوية الانطلاق للمجموعة التجريبية اتجهت ناحية الزاوية المثالية إذا ما قورنت بنتائج القياس القبلي لنفس المجموعة (متوسط حسابي قبلي = 48.57° ، متوسط حسابي قبلي = 43.14°) وذلك للتحكم في زاوية الانطلاق باستخدام نظام المحاكاة الحركية في دفع الجلة وانتقال اثر التعلم.

إن تطبيق أسلوب المحاكاة في العملية التعليمية يعمل على تحقيق الأغراض

الآتية:

- 1- تشكل البيئة الافتراضية أقل البيئات خطراً في الممارسة كما أنها من الممكن تطويرها لمستويات أكثر تركيباً حسب مستوى المادة العلمية إضافة لكونها تشكل تغذية راجعة سريعة يستفيد منها المتعلم.
- 2- المحاكاة تزيد من فرص تسريع التعلم، والحصول على متابعة وانتباه عال من المتعلم.
- 3- المحاكاة تمثل تطبيقاً لمفهوم التعلم القائم على التجربة.

لقد أظهرت نتائج بحث كل من Hassan (2004) Knoll (1993) Motta & (2001) إلى أن التعليم والتدريب باستخدام أنظمة المحاكاة الحركية يساعد على التعليم والتدريب على المهارات الحركية من خلال التنوع في المواقف التعليمية، كما تتميز بتقديمها للتغذية الراجعة في الحال ليتعرف الطالب على صحة استجاباته ويقلل من فرصة وجود أخطاء، وتزداد الدافعية للإنجاز، وبالتالي تحقيق الهدف الأساسي من التعلم ويتحسن مستوى الأداء (22: 86)، (26: 41)، (31: 29).

كما دلت نتائج بحث كل من Tidow & (1995) Mattes (1995) على أهمية استخدام

أجهزة المحاكاة الحركية في عمليات التقييم المستمرة والتي تؤثر بصورة جوهريّة عالية على تحسين مستوى الأداء (29: 284)، (36: 275).

لقد استطاع Bartonietz(1985)&Tünnemann(1995) إثبات أن أنظمة المحاكاة الحركية لها تأثيرها الإيجابي في تنمية القدرات البدنية الخاصة كما يمكن استخدامها كطريقة خاصة لقياس المتغيرات الكينماتيكية عن الأداء التي تؤثر بدورها على فاعلية تعلم الأداء (37: 116)، (10: 51، 52).

ويرى الباحث أن هذا التأثير الإيجابي يرجع إلى استخدام نظام المحاكاة الحركية في دفع الجلة أتاح الفرصة للطلاب بنقل مركز العملية التعليمية من المعلم إلى المتعلم عن طريق تهيئة البيئة المناسبة لعملية التعلم وجعل المتعلم يكتشف المعلومات بنفسه من خلال التجريب، وتدفع المتعلم إلى الوصول للأداء الصحيح. تعمل على إثارة عقل المتعلم وزيادة دافعيته، وبالتالي اعطى تأثيراً إيجابياً على مستوى الأداء الفني والذي انعكس بدوره على الانجاز الرقمي لمسابقة دفع الجلة. وبذلك تم التحقق جزئياً من صحة الفرض الثالث للبحث.

الاستنتاجات:

استناداً إلى نتائج البحث تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1- أظهر البرنامج التعليمي باستخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة تأثيراً إيجابياً على مستوى الانجاز الرقمي لدفع الجلة (ت = 2.75، $\alpha = 0.02$).

2- أظهرت النتائج أن وجود فروق دالة إحصائية (ت = 3.75، $\alpha = 0.01$) لنتائج القياس البعدي للمجموعتين لصلح المجموعة التجريبية في المتغير المؤثر في الانجاز الرقمي (سرعة الانطلاق).

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يوصى الباحث بما يلي:

- 1- استخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة لما له من تأثير إيجابي على مستوى الانجاز الرقمي في مسابقة دفع الجلة.
- 2- استخدام نظام للمحاكاة الحركية قيد البحث في التقييم الفوري للمتغيرات الكينماتيكية لمرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة.
- 3- إجراء بحوث مستقبلية عن استخدام نظام للمحاكاة الحركية لتعلم مرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة وبحث تأثيره على متغيرات أخرى لم يتناولها الباحث بالدراسة.

المراجع العربية والأجنبية:

1. أسامة كامل راتب(1990):دوافع التفوق في النشاط الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
2. بركسان عثمان حسين(1990):تأثير برنامج مقترح على مستوى الأداء والتوقع النفس حركي لدى لاعبات التمرينات الإيقاعية التنافسية، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، المجلد الأول، العدد الثاني، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم - جامعة حلوان.
3. بسطويسى أحمد بسطويسى (1997):سباقات المضمار ومسابقات الميدان (تعليم - تكنيك - تدريب)، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي.
4. عصام الدين شعبان على (2013):ميكانيكية الأداء في مسابقات الميدان، ط1، دار الاوراق الثقافية، جدة.
5. عفاف عبد الكريم حسن(1994):التدريس للتعلم في التربية البدنية والرياضية أساليب استراتيجيات-تقويم، منشأة المعارف، القاهرة.
6. محمود عطية بخيت & عصام الدين شعبان(2007):علاقة تنبؤيه لمستوى الانجاز الرقي في ضوء تقييم المتغيرات الكينماتيكية لأبطال دفع الجلة الناشئين بجمهورية مصر العربية، مجلة المؤتمر العلمي الدولي لكلية الحقوق وكلية التربية الرياضية، القانون والرياضة، جامعة أسيوط - مصر.
7. **ADAMCZEWSKI, H.** (1995): Untersuchungsergebnisse vom Messplatz Speerwurf, Die Lehre der Leichtathletik, Nr.17.
8. **ALEKSIC, V.; PULETIC, M.; RAKOVIC, R.; STANKOVIC, S.; BUBANJ, D.** (2011): Comparative kinematic analysis of release of the best Serbian shot putters, Physical Education and Sport Vol. 9, Nr. 4.
9. **BALLREICH, R; KUHLOW, A.** (1986): Biomechanik des Kugelstoss, In: Ballreich, A, Bionnechanik der Sportarten, Ferdinand Enke Verlag, Stottgart.
10. **BARTONIETZ, K.** (1985): Empfehlungen für das Training am KTG- Speerwurf mit Sollvorgaben an Leistungsbestimmende biomechanische Parameter für spezielle Krafttrainingsübungen am KTG in Ableitung von den Anforderungen der Speerwurf-Wettkampfübung, FG Wurf/Stoß, FKS, Leipzig.
11. **BARTONIETZ,K.** (1987): Zur Sportlichen Technik der Wettkampfübungen und zur Wirkungsrichtung

Ausgewählter Trainingsübungen in den Wurf- und Stoßdisziplinen der Leichtathletik. Leipzig: Univ., Diss.

12. **BAUERSFELD, K-H. & SCHRÖTER, G.(1998):** Grundlagen der Leichtathletik, 5. Aufl., Sport und Gesundheit verlag, Berlin.
13. **BÖRNER, P. (1990):** Die "Wurfverzögerung" beim Speerwerfen: Das charakteristische Merkmal höchster sporttechnischer Meisterschaft (II), Der Leichtathlet, Nr. 36.
14. **COH, M.; JOST, B. (2005):** A kinematic model of rotational shot-put . ISBS, Beijing, China.
15. **COH, M.; STUHEC, S., SMAJLOVIC, N., SUPEJ, M. (2008):** Comparative 3-D analysis of the rotational shot-put technique. Biomechanical Diagnostic Methods in Athletic Training.
16. **DAUGS, R. (2000):** Evaluation sportmotorischen Messplatztrainings im Spitzensport, 1. Aufl., Sport und Buch strauß, Köln.
17. **FARFEL, V. (1983):** Bewegungssteuerung im Sport, Berlin.
18. **FRICKE, B. & KÖTHE, T. & WAGNER, R. (1992):** Training mit Unterstützung durch das Mess- und Informationssystem (MIS) Absprung Kunstspringen, Messplätze für moderne Trainingskonzeptionen des Spitzensports, Institut für Angewandte Trainingswissenschaft (Hrsg.), Meyer & Meyer Verlag, Leipzig.
19. **GAMBETTA, V.(1994):** Funktionelle Übungen zur Prävention von Schultergelenkverletzungen bei Speerwerfern, Die Lehre der Leichtathletik, Nr. 16.
20. **GEESE, R. (1992):** Technisch- apparative Möglichkeiten zur Leistungsdiagnostik und -steuerung mittels objektiver Schnellinformation, Leistungssport, Nr. 2.
21. **GROSSER, M. & NEUMAIER, A. (1982):** Techniktraining, Theorie und Praxis aller Sportarten, BLV Verlagsgesellschaft, München.
22. **HASSAN, E. (2004):** Entwicklung und Evaluation eines Schnellinformation-ssystems im Speerwurf, DISSERTATION, Sportwissenschaft-lichen Fakultät, Universität Leipzig.
23. **HASSAN, E. (2010):** Comparison Between Parameters Of A Fast Information System and The Throwing Distance, Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge, Leipzig, Deutschland, Heft 51.
24. **HINZ, L. (1991):** Leichtathletik, Wurf und Stoss, 1. Aufl.,

- Sportverlag, Berlin.
25. **JENOPTIK** (2002): Technologie GMBH, LDM300C, Laser. Optik. Systeme, Handbuch Jena.
 26. **KNOLL, K. & KRUG, J. & WAGNER, R. (1993):** Biomechanische Sofortanalysen am Reck und Stufenbarren, Leistungssport, Nr. 4.
 27. **KÖLLNER, J.; DÖRR, J.; WIESE, G. (1989):** Der Einsatz von Mess- und Bürocomputertechnik am Krafttrainingsgerät Speerwurf zur Bereitstellung von Sofortinformationen im Training, Theorie und Praxi Leistungssport, Nr. 2.
 28. **LINTHORNE, N.(2001):** Optimum release angle in the shot put. Journal of Sports Sciences, 19.
 29. **MATTES, K. & BÖHMERT, W. (1995):** Biomechanisch gestütztes Feedbacktraining im Rennboot mit dem „Processor Coach System-3“ (PCS-3), In: Krug, J.; Minow, H. (Hrsg.), Sportliche Leistung und Training, 1. Aufl., Academia Verlag, Leipzig.
 30. **MILAN, C.; STANKO, S., MATEJ, S.(2008):** Comparative Biomechanical Analysis of the Rotational Shot Put Technique, Ljubljana, Slovenia, Antropol. Nr.32.
 31. **MOTTA, J. & BECKER, R. (2001):** Die Wirksamkeit de Biomechanischen Stimulation (BMS) in Verbindung mit traditionellen Methoden der Kraftausdauerentwicklung im Schwimmsport, Leistungssport, Nr.2.
 32. **POZZO, R. (1987):** Biomechanische Mittel für Techniktraining und Diagnostik im Hammerwerfen, Leistungssports, Nr. 3.
 33. **SAGERER, C.; FREIWALD, J. (1994):** Aufwärmen Leichtathletik, Wurf und Stoß, rororo Rowohlt Sport, Hamburg.
 34. **SCHMUCKER, U.; WARNEMÜNDE, R.; RITSCHER, M. (2001):** Digitaler Wurfsppeer- Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsmessung im Leistungssport, Leistungssport, Nr. 5.
 35. **SINGER, R. (1984):** Motor Learning and Human Performance Macmillan Publishing., Co., INC. New York. The Edition.
 36. **TIDOW, G. (1995):** Zur Reproduzierbarkeit azyklischer Geschwindigkeitsmaxima in Abhängigkeit von Widerstandsgröße und infraserieller Pausendauer, In: Krug, J. & Minow, H. (Hrsg.), Sportliche Leistung und Training, 1. Aufl., Academia Verlag, Leipzig.
 37. **TÜNNEMANN, H. & FREYER, K.(1995):** Diagnostik und Training technikorientierter Kraftfähigkeiten mittels

ringkampfspezifischer Bewegungssimulatoren, Institut für Angewandte Trainingswissenschaft (Hrsg.), Meyer & Meyer Verlag, Leipzig, Nr. 3.

38. **TUTJOWITSCH, V.N. (1969):** Theorie der sportlichen Würfe, Teil 1, Informationen zum Training, Beiheft zu Leistungssport.
39. **VIITASALO, J.; KORJUS, T. (1987):** Messung der Abwurfgeschwindigkeit und des Abwurfwinkels beim Speerwurf, Leistungssport, Nr. 4.
40. **YOUNG, M. (2009):** Development and application of an optimization model for elite level shot putting. (Doctoral dissertation) Retrieved from Graduate Faculty of the Louisiana State University.