

تطبيق المكتسبات البيوميكانيكية في تطوير المهارة الرياضية

The application of biomechanical acquisitions in the development of sports skill

بن حامد محمد جامعة الجزائر 3. الجزائر . benhamed.mohamed@univ-alger3.dz	حفيظي منيب جامعة الجزائر 3. الجزائر . hafidi.mounib@univ-alger3.dz	جبالى رضوان* جامعة الجزائر 3. الجزائر . djabali.redouane@univ-alger3.dz
--	--	--

تاريخ القبول: 2021/11/13

تاريخ الاستلام: 2021/10/13

الملخص:

يعد البيوميكانيك في مقدمة العلوم التي تهتم بدراسة وتحليل الأداء الحركي الإنساني، مستهدفا الوصول إلى انسب الحلول الميكانيكية للمشاكل المطروحة للبحث والدراسة، وتعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأنسب لمختلف الأنشطة الرياضية ووضع ذلك في أسس ثابتة للميكانيكا الحيوية، وتظهر أهمية بحوث الميكانيك الحيوية في تعديل وتطوير طرق الأداء للعديد من المهارات الرياضية، وتتمثل الواجبات الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي في تحليل وتوضيح وتعديل وتحسين وتطوير طرق الأداء الفنية والفردية الخاصة بالرياضات المختلفة سواء في مراحل التعلم أو التدريب للوصول بالحركة إلى أقصى كفاءة ممكنة. هذا ما تطرقنا إليه في دراستنا بغية الوصول لتحسين وتطوير الأداء المهاري مع اقتصاد في الجهد والزمن وذلك بأخذ عينتين من تلاميذ الطور النهائي علمي، عينة أولى تجريبية دراسة بالبيوميكانيك الكمي وأخرى شاهدة دراسة بالبيوميكانيك الوصفي، ودراسة الفروق بين العينتين من خلال قياس مسافة الرمي كنتيجة للاختبار.

الكلمات الدالة: البيوميكانيك الكمي، البيوميكانيك الوصفي، رمي الجلة، الأداء الرياضي.

Abstract :

Biomechanics is the forefront of science which deals with the study and analysis of human motor performance. Vital in the field of sports in the analysis, clarification, modification and improvement of technical and individual performance methods for different games, whether in the stages of learning or training to reach the movement to its maximum efficiency, This is what we touched upon in our study in order to reach to improve the skill performance with economy in effort and time, by taking two samples of the final phase students scientific secondary school, a first experimental sample studied quantum biomechanics and another witness studied descriptive biomechanics, and study the differences between the two samples through Measure the throwing distance as a result of the test.

* المؤلف المرسل: رضوان جبالى، الإيميل: djabali.redouane@univ-alger3.dz

Keywords; Quantum biomechanics; descriptive biomechanics; shot put ; sport performance ; Learning.

الإشكالية:

تعد التربية البدنية والرياضية عنصر جد فعال في الحياة الاجتماعية لبناء جسم سليم، وبمرور الزمن تطورت وأصبحت لها قوانين وعلوم تركز عليها بغية تحقيق الأهداف التربوية، ولتحقيق هذه الأهداف وجب على أستاذ التربية البدنية والرياضية فرض مكانته وذلك من خلال استعمال مكتسباته التي تحصل عليها من خلال تكوينه الجامعي الذي يعتبر تكوين غني بالمواد العلمية التي تساعد وتساهم في تطور الأداء المهاري لدى التلاميذ.

من بين العلوم التي اكتسبها الأستاذ في فترة تكوينه نجد الميكانيكا الحيوية الذي يعرف في المجال الرياضي على أنه العلم الذي يقوم بتحليل ودراسة المهارة الحركية للرياضي أثناء انجازه مهارة حركية معينة. (Paul Grimshaw et all,2010,P05)

وفي عام 1960 عقد أول مؤتمر دولي في ألمانيا الديمقراطية للمهتمين والمشتغلين بالبيوميكانيك لغرض تبادل الآراء حول الموضوعات الرئيسية وطرق البحث لمادة البيوميكانيك، ومن هذه التوصيات أن يستمر تدريس هذه المادة لتحقيق أهدافها وأن تعرض المواد التي تساهم في تحقيق أهداف التربية البدنية وأن تكون الحجر الأساسي في مناهج إعداد مدرسي التربية البدنية والرياضية. (قاسم حسن حسين وإيمان شاكر، بدون سنة، ص27)

ومن المعروف أن رياضة دفع الجلة بمختلف طرقها والتي تعتبر رياضة من رياضات العاب القوى وتتم عملية الرمي من أمام الكتف ومن دائرة قطرها (213) سم، كما يحدد ذلك القانون الدولي وفي أثناء عملية الرمي نلاحظ سلسلة من المهارات تندمج مع بعضها البعض تظهر بشكل انسيابية واحدة. (مفتي إبراهيم حماد، 2002، ص207)

وإن درسنا هذه المهارة من النظرة الميكانيكية نجد أنها تتطلب نقل حركي من الأسفل إلى الأعلى أي تسلسل بين الأطراف السفلية والأطراف العلوية وصولاً لدفع، حيث نجد أن كثيراً من أساتذة التربية البدنية والرياضية بل أغلبهم يتجاهل دور البيوميكانيك الكمي ومدى أهميته في توظيفه وتجسيده على أرض الواقع في حصة التربية البدنية والرياضية لتحسين الأداء المهاري والرقمي لمختلف النشاطات من بينها العاب القوى، خاصة في رمي الجلة (دفع الجلة) عند

تلاميذ الطور الثالث ثانوي علمي (والذين نحسبهم من الأكثر استجابة لفهم المفاهيم الفيزيائية وخاصة مفهوم النقل الحركي)، ومن هذا المنطلق تبادر في ذهننا طرح الإشكال الآتي :

- ما هو إثر تدريس البيوميكانيك الكمي على تحسين الأداء في دفع الجلة عند تلاميذ الطور النهائي؟

وكأسئلة جزئية:

- هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية الدارسة بالبيوميكانيك الكمي والمجموعة الشاهدة الدارسة بالبيوميكانيك الوصفي على تحسين الأداء في دفع الجلة لدى تلاميذ الطور النهائي؟
- هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية على تحسين الأداء في دفع الجلة لصالح المجموعة التجريبية حسب متغير زمن التعلم؟

2. فرضيات البحث:

الفرضية العامة:

- للبيوميكانيك الكمي أثر على تحسين الأداء في دفع الجلة لدى تلاميذ الطور النهائي.

وكفرضيات جزئية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية على تحسين الأداء في دفع الجلة لصالح المجموعة التجريبية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية على تحسين الأداء في دفع الجلة لصالح المجموعة التجريبية

3 . أهداف البحث:

- كشف دور البيوميكانيك الكمي في تعلم مهارة دفع الجلة
- تبين علاقة التربية البدنية بالعلوم الأخرى كالبيوميكانيك
- مدى قدرة أستاذ التربية البدنية في توظيف مكتسباته من التكوين وتجسيدها على أرض الواقع
- معرفة مدى أهمية مقياس البيوميكانيك في التكوين وحاجة الأستاذ له بعد التوظيف

4. تحديد المصطلحات:

4. 1. المكتسبات البيوميكانيكية:

4. 1. 1. البيوميكانيك:

✓ **لغة:** يعتبر البيوميكانيك مصطلح يوناني biomécanique يتكون من كلمتين يونانيتين هما bio ومعناها الحياة و mécanique معناها علم الميكانيك وقد تطور هذا الاسم لمرحل عديدة سارت جنباً إلى جنب ملازمة لتطور المادة نفسها. (عادل عبد البصير، 1998، ص11)

✓ **اصطلاحاً:** البيوميكانيك الذي يعرف في المجال الرياضي على أنه العلم الذي يقوم بتحليل ودراسة المهارة الحركية للرياضي أثناء انجازه مهارة حركية معينة. (Paul Grimshaw et all ; 2015)

✓ **إجرائياً:** هو العلم الذي يستعين بالقوانين والمبادئ الفيزيائية في تحسين الأداء المهاري للحركات الرياضية مثل استعمال قانون النقل الحركي

البيوميكانيك الكمي: وهو العلم الذي يعتمد على القوانين الفيزيائية في تحسين الأداء.

البيوميكانيك الوصفي: وهو العلم الذي يعتمد على وصف الحركات والمهارات الرياضية.

المكتسبات البيوميكانيكية: ونقصد بها كل ما اكتسبه التلميذ أثناء التلقين أو الأستاذ أثناء التكوين، من وصف للحركات والسرعة والتسارع وأشكال الحركة (البيوميكانيك الوصفي) أو القوى المؤثرة على الجسم سواء داخلية كانت أم خارجية، وعلى سبيل المثال **النقل الحركي.**

4. 2. النقل الحركي:

اصطلاح علمي يلجأ إليه الجسم البشري لزيادة فاعلية وكفاءة أو قوة أو سرعة العضو المكلف بالأداء، ويعد النقل الحركي من أهم خصائص الحركات الرياضية، لان الحركة الرياضية لها هدف واضح ومستوى محدد بمعنى انه لا يكفي أن يكون اللاعب ممتلكا القدرة على الأداء فحسب بل يجب أن يكون الأداء على مستوى يتناسب مع المعدلات القياسية لهذه الحركة، إحدى المهام التي يسعى إليها علم الحركة من اجل الوصول بالحركة إلى أعلى مستوى تسمح ماهية قدرات وطاقات البشر. (عبد الرحمان طحشي، 2016، ص26)

4. 3. المهارة الرياضية:

✓ **لغة:** المهارة قدرة على أداء عمل بحذق. (Almaany.com, 2021)

✓ **اصطلاحاً:** هي الأداء الحركي الضروري لتحقيق غرض معين في رياضة ما، من إعداد بدني، نفسي وذهني. (عكلة سليمان، 2021، ص109)

✓ **إجرائياً:** نقصد بها في هذا المقال الإلتقان الجيد لتقنية رمي الجلة.

5. الدراسة الاستطلاعية:

تعتبر الدراسة الاستطلاعية تجربة أولية يقوم بها الباحث قبل قيامه ببحثه، بهدف اختيار أساليب البحث وأدواته ولغرض الوقوف على مستوى الأجهزة المستخدمة واختيارها ومعرفة الجوانب السلبية التي ستواجه العمل ولذلك فقد أجرينا التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2018/02/27 في ثانوية طاماريس بالمحمدية (الجزائر شرق) على الساعة العاشرة صباحاً، وقد طبقنا اختبار مدى الرمية في دفع الجلة مع تدريس معادلة النقل الحركي على 09 تلميذ علمي (كان هذا الاختيار مقصوداً كون أن أقسام الثالثة علمي هم الأقرب لاستيعاب معادلة النقل الحركي) كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول رقم (01): يمثل عينة الدراسة الاستطلاعية حسب متغير زمن التعلم

المجموع	ذكور	المستوى التعليمي
09	3	السنة أولى ثانوي
	3	السنة الثانية ثانوي
	3	السنة الثالثة ثانوي

بعد هذا الاختبار توصلنا إلى أن قسم السنة الثالثة ثانوي علمي هم الأنسب لاستيعاب التجربة المستعملة (معادلة النقل الحركي)

6. منهج البحث:

تختلف المناهج المتبعة تبعا لاختلاف الهدف الذي يود الباحث التوصل إليه في مجال البحث العلمي، ويعتمد اختيار المنهج المناسب لحل مشكلة البحث بالأساس على طبيعة المشكلة نفسها، وفي بحثنا هذا حتمت علينا مشكلة البحث إتباع المنهج التجريبي وهذا للتأكد من صحة فرضياتنا، ويعتبر هذا المنهج من أفضل وأدق المناهج نظرا لأنه أقرب موضوعية ويستطيع فيه الباحث السيطرة على العوامل المختلفة التي تؤثر على ظاهرة المدروسة.

إذ يعرف المنهج التجريبي بأنه "هو تغير متعمد ومضبوط للشروط المحددة لحدث ما وملاحظة التغيرات الناتجة في الحادثة نفسها وتفسيرها". (وجيه محجوب، 2005، ص269)

7 . عينة البحث وكيفية اختياره:

7.1 . عينة البحث:

قمنا بتحديد عينة بحثنا هذا عن طريق اختيار بعض تلاميذ الطور النهائي علمي ،لثانوية طاماريث بالمحمدية (الجزائر شرق) ، وقد اختيرت هذه العينة من مجتمع بحثي عدده 104 تلميذ، بصفتها عينة متجانسة من حيث الجوانب التالية : المرحلة العمرية، البنية المرفولوجية، مدى الرمي (من 7 أمتار إلى 8 أمتار).

وتحديد العينة كان بطريقة مقصودة بحيث قمنا باختيار 12 تلميذ من قسم النهائي علمي لتناسب الوقت المتاح للعمل معهم ومستواهم العلمي.

* المجموعة الشاهدة: تحتوي على (6) تلاميذ من القسم النهائي علمي

* المجموعة التجريبية: تحتوي على (6) تلاميذ من القسم النهائي علمي

العينة التجريبية: دراسة البيوميكانيك الكمي

العينة الشاهدة : دراسة البيوميكانيك الوصفي

. جدول رقم (02): يمثل عينة البحث

العينة	ذكور
التجريبية	06
الشاهدة	06
المجموع	12

8 . أداة البحث:

إن كلمة أداة تعني الوسيلة التي تستخدم لجمع بيانات البحث بقصد نفي أو إثبات الفرضيات المقدمة لإشكالية البحث إذ يستلزم علينا اختيار انجح الطرق وذلك من خلال الدراسة والتفحص. وقد تم تطبيق قانون النقل الحركي:

$$Ia = m.R^2.Va$$

كمية الحركة = كتلة الجسم $\times$ نق $\times$ سرعة الزاوية

مثال: إن عمل الجذع يكون جد مهم في حركة الرمي لرياضي دفع الجلة ولما كان الجذع يشكل 50% من كتلة الجسم (حسب نتائج بعض العلماء) ونظرا لكبر كتلة الجذع فان كمية الحركة (الزاوية) الناتجة من حركة جذع الزاوية يعتبر كبير للغاية إذا ما قورنت بكمية حركة الأجزاء الأخرى، فإذا كانت كتلة الجسم 80kg وطول الجذع 0.70m وسرعة الزاوية 600t/s وكتلة الذراع 7kg وطوله 0.9m وسرعة الزاوية 800t/s فان الزخم الزاوي للذراع يكون:

$$I_a = m \cdot R^2 \cdot \omega_a$$

$$= 7 \cdot (0.9)^2 \cdot 800$$

$$I_a = 4536 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{t/s}$$

اما في حالة اشراك الجذع فان كمية حركة زاوية الجذع تكون :

$$I_a = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot (0.7)^2 \cdot 600$$

$$I_a = 12936 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{t/s}$$

يمكن أن تضاف إلى كمية حركة الذراع ليكون الأداء فعالا أفضل من استخدام الذراع وحدها. تم تطبيق بروتوكول تجريبي على قسم السنة الثالثة ثانوي علمي وذلك لتوفر شروط استيعاب ما يقدم لهم من معلومات علمية (النقل الحركي)، تم اختيار العينة بطريقة مقصودة من خلال حصة تقييم تشخيصي، تم تطبيق اختبار قياس مسافة الرمي بعد ذلك تم اختيار التلاميذ الذين يتميزون بمرفولوجية مشابهة ومدى الرمي متقارب، تم اختيار 6 ذكور 3 منهم عينة تجريبية تم تدريسهم لمعادلة النقل الحركي وشرح العلاقة بين النظري والتطبيق لتحقيق تطور في الرمي والآخرين تم تدريسهم بالطريقة الوصفية للحركة (حصة دفع الجلة كما العادة)، وهذا على مرور 6 حصص التي أتاحت لنا معهم.

9. الأساليب الإحصائية المستعملة

إن طبيعة الموضوع والهدف منه يفرض علينا أساليب إحصائية خاصة، تساعد الباحث في الوصول إلى نتائج ومعطيات، يفسر ويحلل من خلاله الظاهرة "موضوع الدراسة"، وقد تم

الاعتماد في هذه الدراسة على جملة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة تصميم الدراسة وهي كما يلي:

. المتوسط الحسابي

. الانحراف المعياري

. الاختبار التائي (ت) t-test

10 . عرض وتحليل النتائج:

المجموعة التجريبية:

10 - 1 - اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 01 مع المجموعة التجريبية للحصة 02:

- جدول رقم (03): يبين اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 01 مع المجموعة التجريبية للحصة 02.

الدالة الإحصائية عند 0.05	قيمة الدلالة	المحسوبة T	درجة الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	مجموعة التجريبية
دالة	0.04	4.58	2	0.45	7.55	Test1E
				0.36	7.90	Test2E

من خلال نتائج الجدول رقم (03) نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في الاختبار الأول يقدر بـ 7.55 نقطة، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 0.45 نقطة، كما حققت المجموعة في الاختبار الثاني متوسطا حسابيا يساوي 7.90 نقطة ، وانحراف معياري يقدر بـ 0.36 نقطة، هذا ما يدل على تقارب وتجانس نتائج عناصر المجموعة.

في حين سجلنا قيمة 4.58 لـ (ت) بالمحسوبة في اختبار " ت " t-test، أما قيمة الدلالة تقدر بـ (0.04) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (2) ومنه نقول أن المجموعة حققت تحسنا دالا في نتائجها وأثبتت القدرة على أداء الاختبار.

10 - 2 - اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 01 مع المجموعة التجريبية للحصة 06:

- جدول رقم (04): يبين اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 01 مع المجموعة التجريبية للحصة 06

المجموعة التجريبية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	المحسوبة T	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية عند 0.05
Test1E	7.55	0.45	2	9.04	0.01	دالة
Test6E	8.46	0.47				

من خلال نتائج الجدول رقم (04) نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في الاختبار الأول يقدر بـ 7.55 نقطة، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 0.45 نقطة، كما حققت المجموعة في الاختبار الثاني متوسطا حسابيا يساوي 8.46 نقطة، وانحراف معياري يقدر بـ 0.47 نقطة، هذا ما يدل على تقارب وتجانس نتائج عناصر المجموعة.

في حين سجلنا قيمة 9.04 لـ (ت) بالمحسوبة في اختبار " ت " t-test، أما قيمة الدلالة تقدر بـ (0.01) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (2) ومنه نقول أن المجموعة حققت تحسنا دالا في نتائجها وأثبتت القدرة على أداء الاختبار.

المجموعة الشاهدة

10 - 3 - اختبار قياس المدى بين المجموعة الشاهدة للحصة 01 مع المجموعة الشاهدة للحصة 02:

. جدول رقم (05): يبين قياس المدى بين المجموعة الشاهدة للحصة 01 مع المجموعة الشاهدة للحصة 02

المجموعة الشاهدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	المحسوبة T	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية عند 0.05
Test1T	7.61	0.30	2	4	0.05	دالة
Test2T	7.75	0.25				

من خلال نتائج الجدول رقم (05) نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمجموعة الشاهدة في الاختبار الأول يقدر بـ 7.61 نقطة، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 0.30 نقطة، كما حققت المجموعة في الاختبار الثاني متوسطا حسابيا يساوي 7.75 نقطة، وانحراف معياري يقدر بـ 0.25 نقطة، هذا ما يدل على تقارب وتجانس نتائج عناصر المجموعة.

في حين سجلنا قيمة t بالمحسوبة في اختبار " ت " t -test، أما قيمة الدلالة تقدر ب (0.05) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (2) ومنه نقول أن المجموعة حققت.

10 - 4 اختبار قياس المدى بين المجموعة الشاهدة للحصة 01 مع المجموعة الشاهدة للحصة 06:

. جدول رقم (06): يبين اختبار قياس المدى بين المجموعة الشاهدة للحصة 01 مع

المجموعة الشاهدة للحصة 06

المجموعة الشاهدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	المحسوبة T	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية عند 0.05
Test1T	7.61	0.30	2	5.29	0.03	دالة
Test6T	7.85	0.27				

من خلال نتائج الجدول رقم (06) نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمجموعة الشاهدة في الاختبار الأول يقدر ب 7.61 نقطة، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 0.30 نقطة، كما حققت المجموعة في الاختبار الثاني متوسطا حسابيا يساوي 7.85 نقطة، وانحراف معياري يقدر ب 0.27 نقطة، هذا ما يدل على تقارب وتجانس نتائج عناصر المجموعة.

في حين سجلنا قيمة t 5.29 بالمحسوبة في اختبار " ت " t -test، أما قيمة الدلالة تقدر ب (0.03) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (2) ومنه نقول أن المجموعة حققت تحسنا دال في نتائجها.

مقارنة بين المجموعة التجريبية والمجموعة الشاهدة

10 - 5 اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 01 مع المجموعة الشاهدة للحصة 01 :

. جدول رقم (07): يبين اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 01 مع المجموعة الشاهدة للحصة 01

المجموعة التجريبية / المجموعة الضابطة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	المحسوبة T	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية عند 0.05
Test1E	7.55	0.45	2	0.75	0.52	غير دالة

				0.36	7.61	Test1T
--	--	--	--	------	------	--------

من خلال نتائج الجدول رقم (07) نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (Test1E) يقدر بـ 7.55 نقطة، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 0.45 نقطة، كما حققت المجموعة الشاهدة (Test1T) متوسطا حسابيا يساوي 7.61 نقطة ، وانحراف معياري يقدر بـ 0.36 نقطة، هذا ما يدل على تقارب وتجانس نتائج عناصر المجموعة. في حين سجلنا قيمة 0.75 لـ ت المحسوبة في اختبار " ت "t-test، أما قيمة الدلالة تقدر بـ (0.52) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (02) ومنه هذا الفرق غير دال إحصائيا مما يؤكد أن أفراد العينة متقاربين من حيث اختبار مجال قياس المدى

10 . 6 اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 02 مع المجموعة الشاهدة للحصة 02 :

- جدول رقم(08): يبين اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 02 مع المجموعة الشاهدة للحصة 02

المجموعة التجريبية / المجموعة الضابطة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	المحسوبة T	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية عند 0.05
Test2E	7.90	0.36	2	1.96	0.18	غير دالة
Test2T	7.75	0.25				

من خلال نتائج الجدول رقم (08) نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (Test2E) يقدر بـ 7.90 نقطة، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 0.36 نقطة، كما حققت المجموعة الشاهدة (Test2T) متوسطا حسابيا يساوي 7.75 نقطة ، وانحراف معياري يقدر بـ 0.25 نقطة، هذا ما يدل على وجود فروق بين نتائج عناصر المجموعتين في حين سجلنا قيمة 1.96 لـ ت المحسوبة في اختبار " ت "t-test، أما قيمة الدلالة تقدر بـ (0.18) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (2) ومنه نقول أن المجموعة التجريبية حققت تحسنا دال في نتائجها على حساب المجموعة الشاهدة

10 . 7 . اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 06 مع المجموعة الشاهدة للحصة 06:

- جدول رقم (09): يبين اختبار قياس المدى بين المجموعة التجريبية للحصة 06 مع المجموعة الشاهدة للحصة 06

الدالة الإحصائية عند 0.05	قيمة الدالة	المحسوبة T	درجة الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة التجريبية / المجموعة الضابطة
دالة	0.01	8.48	2	0.37	8.46	Test6E
				0.27	7.85	Test6T

من خلال نتائج الجدول رقم (09) نلاحظ أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (Test6E) يقدر بـ 8.46 نقطة، أما الانحراف المعياري فهو يساوي 0.37 نقطة، كما حققت المجموعة الشاهدة (Test6T) متوسطاً حسابياً يساوي 7.85 نقطة، وانحراف معياري يقدر بـ 0.27 نقطة، هذا ما يدل على وجود فروق بين نتائج عناصر المجموعتين في حين سجلنا قيمة 8.48 لت المحسوبة في اختبار "ت" t-test، أما قيمة الدلالة تقدر بـ (0.01) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (2) ومنه نقول أن المجموعة التجريبية حققت تحسناً دالاً في نتائجها على حساب المجموعة الشاهدة.

11 . مناقشة النتائج على ضوء الفرضيات:

❖ **الفرضية الأولى:** التي تفترض بوجود فروق ذات دلالة على تحسين الأداء في دفع الجلة لصالح المجموعة التجريبية الدارسة بالبيوميكانيك الكمي على حساب المجموعة الشاهدة الدارسة بالبيوميكانيك الوصفي في مهارة دفع الجلة لدى تلاميذ الطور الثالث ثانوي ومن أجل إثباتها قمنا بتحليل النتائج فتحصلنا على أن جميع أفراد العينة التجريبية تحصلوا على قيمة دلالة إحصائية أقل من 0.05 وهذا يعني وجود دلالة إحصائية لتطورات المجموعة التجريبية، أما المجموعة الشاهدة فتحصلوا على قيمة دلالة إحصائية أكثر من 0.05 وهذا يعني عدم وجود دلالة إحصائية وبالتالي يمكن القول أن هذه النتائج تؤيد الفرضية الأولى وهذا ما توصل إليه محمد برقيع إلى أن لعملية النقل الحركي دوراً مهماً في تفعيل الحركة وإخراجها بالصورة الصحيحة بعد إتباع التسلسل الحركي في نقل الحركة بشكل إنسيابي خالٍ من الأخطاء من الجزء السفلي إلى الجزء العلوي إنتهاءً بمفصل الرسغ .

ومن خلال مقارنة نتائج الجداول نستنتج أنها تثبت تحقق فرضيتنا بأن البيوميكانيك الكمي له اثر على تحسين الأداء في مهارة دفع الجلة

❖ **الفرضية الثانية:** التي تفترض بوجود فروق ذات دلالة على تحسين الأداء في دفع الجلة لصالح المجموعة التجريبية الدارسة بالبيوميكانيك الكمي على حساب المجموعة الشاهدة الدارسة بالبيوميكانيك الوصفي في مهارة دفع الجلة حسب متغير الزمن ومن اجل إثباتها قمنا بتحليل النتائج فتحصلنا على أن جميع أفراد العينة التجريبية تحصلوا على قيمة دلالة إحصائية اقل من 0.05 وهذا يعني وجود دلالة إحصائية لتطورات المجموعة التجريبية، أما المجموعة الشاهدة فتحصلوا على قيمة دلالة إحصائية أكثر من 0.05 وهذا يعني عدم وجود دلالة إحصائية وبالتالي يمكن القول أن هذه النتائج تؤيد الفرضية الثانية وهذا ما توصل اليه **عبد الرحمن طحشي** سنة 2015 في دراسته إلى أن المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الجري والانطلاق في مسند البداية تلخص في عدة عوامل أساسية والتي يجب على المدرب الرياضي مراعاتها وتطويرها علميا من خلال التمرينات البدنية والمهارية لتحسين الأداء والوصول إلى الانطلاق الصحيح والاستفادة قدر المستطاع من الجهد البدني للرياضي لتحقيق أحسن أداء، ومن خلال نتائج الجداول نستنتج ان هذه النتائج تثبت تحقق فرضيتنا بأن البيوميكانيك الكمي له اثر على تحسين الأداء في مهارة دفع الجلة حسب متغير زمن التعلم .

الاستنتاج العام

من خلال مناقشة النتائج على ضوء الفرضيات نستنتج أن تطبيق أستاذ التربية البدنية والرياضية للبيوميكانيك الكمي له أثر على تحسين الأداء في مهارة دفع الجلة عند تلاميذ الطور النهائي علمي، كما أن تطبيق معادلة النقل الحركي أثناء الحصص التعليمية يساعد على تحقيق الأهداف التربوية في اقل وقت ممكن أي انه عوض وضع برنامج فصلي متكون من عدة حصص يمكن تحقيق الهدف التعليمي بحصص اقل (علما أن تأثير بعض المثيرات الخارجية تؤدي إلى عدم تطبيق جميع الحصص المسطرة).

الاقتراحات والتوصيات:

- ✓ نوصي أساتذة التربية البدنية والرياضية بالاهتمام بالبيوميكانيك الكمي وتوضيفه لتحسين الأداء المهاري للحركات الرياضية.
- ✓ على الأساتذة استخدام العلوم التي تساعد في تطوير وتحسين الأداء لدى التلاميذ.

✓ نقترح على الباحثين في هذا المجال اخذ عينة اكبر لتعميم النتائج ومحاولة إدراج ما توصنا إليه في جميع الحصص التعليمية على المستوى الوطني لدى تلاميذ الطور الثالثة الثانوي علمي.

✓ دراسة مهارات اخرى: القفز الطويل، سباق السرعة.

✓ يجب على أساتذة التربية البدنية والرياضية الإلمام بأسس وقواعد البيوميكانيك والتحليل الحركي بالإضافة إلى العلوم الأخرى لكي يتسنى لهم التدريس وفق الأسس العلمية والمعلومات الصحيحة.

12 . المراجع:

المراجع باللغة العربية

عادل عبد البصير علي(1998)، الميكانيكية الحيوية بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، ط2 مركز الكتاب للنشر، مصر.

الحوري عكلة سليمان. (2021). أسلوب حياة الرياضي (الدليل إلى تكامل الإعداد وجودة الأداء). الأردن، عمان: دار الأكاديميون للنشر والتوزيع.

قاسم حسن حسين، إيمان شاكر (بدون سنة)، مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، جامعة هولندا، قسم المناهج والمقررات، كلية التربية البدنية، مصر، دار الطباعة والنشر والتوزيع.

محمد بريقع(2002)، المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، ج1، الإسكندرية، منشأة المعارف.

مفتي إبراهيم حماد(2002)، التدريب الرياضي التربوي، ط1، القاهرة، المختار للنشر والتوزيع.

وجيه محجوب(2005)، أصول البحث العلمي ومناهجه، ط2، الأردن، دار المناهج للنشر والتوزيع.

المراجع باللغة الأجنبية

1. Paul Grimshaw et Adrian Burden(2015) , Biomécanique Du Sport et De L'exercice , 1^{er} Edition, Bombook, Belgique.

الأطروحات

عبد الرحمان طحشي(2016)، التحليل والتقويم البيوميكانيكي لمهارة الجري في سباقات السرعة لدى لاعبي النخبة في العاب القوى (أطروحة دكتوراه)، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، قسم التدريب الرياضي النخبوي، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف .

المواقع:

Almaany.com. (بلا تاريخ). almaany. من. 2021, 11 13 تاريخ الاسترداد almaany.com:
<https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D9%85%D9%87%D8%A7%D8%B1%D8%A9/>