تأثير تمرينات بقانون الطاقة الميكانيكية في بعض المتغيرات البايوميكانيكية وانجاز واثبي الثلاثية تحت 20 سنة

م.م.اثير امين شياع
كلية الحلة الجامعة / قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة
م.م.آية محمد عظيم
م.م. مؤيد فخري عبيد
جامعة كربلاء / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
atheer.ameen1991@gmail.com
muayadf23@gamil.com

الملخص

انبثقت مشكلة البحث من عدة محاور منها ضعف في الاداء المهاري اثناء اداء الوثبة وهذا الضعف ناتج عن عدم استخدام تمرينات بقانون الطاقة الميكانيكية والتي تعتمد قانون فيزيائي في تحديد الشدة لكل واثب بشكل منفصل يعتمد على كتلة كل واثب مراعيا الزمن والمسافة، اما الثاني كان متعلقا بمستوى الاداء الفني للواثب ومدى ملائمة المستوى البدني مع طبيعة المسابقة والمحور الاخر فهو قلة اهتمام الكثير من المدربين بالجانب الفني للمسابقة ضمن الوحدات التدريبية بالمقارنة بالجوانب البدنية، وعدم ادراك اللاعبين لأهمية هذه التمرينات كمعرفتهم للتمرينات البدنية، ولغرض تطوير الاداء والانجاز في مسابقة الوثبة الثلاثية عمد الباحثون لتطبيق تمرينات بقانون الطاقة الميكانيكية على واثبي الثلاثية بطريقة عشوائية (القرعة) من مجتمع اندية الفرات الاوسط حيث قسم الواثبين الى مجموعتين(ضابطة وتجريبية) لكل مجموعة (4) واثبين، وكان الهدف هو تطوير الاداء الانجاز وبعد اجراء الاختبارات القبلية وتطبيق التمرينات المعدة من الباحثون لفترة (6) اسابيع وبوقع (3) وحدات اسبوعية ومن ثم اجراء الاختبارات البعدية والحصول على النتائج ثبت تأثير تمرينات بقانون الطاقة الميكانيكية والمكمل في تطوير الانجاز لعينة البحث.

الكلمات المفتاحية : تمرينات ، الطاقة الميكانيكية ، المتغيرات البايوميكانيكية، الوثبة الثلاثية

The effect of mechanical energy law exercises on some biomechanical variables and the achievement of triple jumpers under 20 years old

M. ATHEER AMEEN SHYAA
Hilla University College / Department of Physical Education and Sports Sciences
M. AYA MOHAMMED ADHEEM
M. MUAYAD FAKHRI OBAID
Karbala University / College of Physical Education and Sports Sciences
atheer.ameen1991@gmail.com
muayadf23@gamil.com

Abstract

The research problem stemmed from several axes, including a weakness in the skillful performance during the performance of the jump, and this weakness results from not using exercises by the mechanical energy law, which adopt a physical law in determining the intensity for each jumper separately depending on the mass of each jumper, taking into account the time and distance, while the second was related to the level of performance The technical aspect of the jumper and the suitability of the physical level with the nature of the competition and the other axis is the lack of interest of many coaches in the technical aspect of the competition within the training units compared to the physical aspects, and the players' lack of awareness of the importance of these exercises as their knowledge of physical exercises, and for the purpose of developing performance and achievement in the triple jump competition, the researchers deliberately applied exercises by law Mechanical energy on triple jumpers in a random way (lottery) from the Middle Euphrates club community, where the jumpers were divided into two groups (control and experimental) for each group (4) and two jumpers. Weeks, with (3) weekly units, and then conducting post-tests and obtaining results. The effect of Qano exercises has been proven n mechanical energy and complement in the development of achievement for the research sample.

Keywords: exercises, mechanical energy, biomechanical variables, triple jump

1- المقدمة

ان مسابقات العاب القوى من المسابقات الفردية التي يتطلب الانجاز فيها قدرات بدنية ومتغيرات ميكانيكية خاصة لكل لحظة من الاداء، ولا يخفى علينا بأنّ تحقيق الانجاز يأتي من تظافر الجهود في رفع مستوى وتحسين مستوى الاداء الفني والشروط الميكانيكية الخاصة بالمسابقة، أن تطوير الميكانيكية الأداء يساهم في تحقيق الانجاز من خلال زاوية الانطلاق التي يحصل عليها اللاعب لحظة الانطلاق وكذلك القوة الدفع التي تؤثر في السرعة والارتقاء فضلا عن دور التوافق واهميته في تنسيق عمل اجزاء الجسم في كل خطوة من خطوات الاقتراب كما يظهر دوره بشكل كبير لحظة وضع قدم الارتقاء على لوحة الارتقاء ويعمل البايوميكانيك على الكشف عن هذه المتغيرات وتحليلها تحليلاً عملياً مما تشخيص مواطن الضعف في الأداء وتعزيز نواحي القوة فيها، مع ضرورة العمل على تطبيق الأسس الميكانيكية لهذه المتغيرات البايوميكانيكية وتفعليها والتركيز عليها أثناء التدريب التي لها دور فعال في تطوير التكنيك الصحيح وتحقيق الانجاز.

2- اجراءات البحث

2-1 منهج البحث

استخدم الباحثون المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة لكونه المنهج الملائم لحل المشكلة المطروحة.

2-2 مجتمع وعينة البحث

اختار الباحثون واثبين اندية كربلاء لفئة تحت (20)سنة (2020- 2021) مجتمعا لبحثهم المتكون من (4) اندية، والبالغ عددهم (12) واثب، وبعدها تم سحب (8) واثبين من المجتمع ليمثل عينة البحث والتي سيجري الباحثون عليه بحثهم حيث تم تقسيمهم الى مجموعتين تجريبية وضابطة وبواقع 4 واثبين لكل مجموعة.

2-3 الوسائل والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

2-3-1 وسائل جمع البيانات:

استخدم الباحثون المقابلة والاستبانة والملاحظة والمصادر والمراجع والاختبار والقياس و التصوير الفيديوي والتحليل الحركي من اجل تقيم الاداء الفني للمسابقة والانجاز.

2-3-2 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث

- جهاز ايفون 6 بلاس امريكي عدد (2).
- كومبيوتر نوع ph صناعة كورية.

- ميزان طبي.
- كامرة سوني يابانية الصنع عدد (1).
- برنامج تحليل (Kinovea).
- مقياس رسم بطول (1م) عدد (1).
- حواجز عدد (10)

2-4 اجراءات البحث

2-4-1 تجانس عينة البحث

بعد أن تم التعرف على القياسات التي تؤثر في متغيرات البحث المدروسة ، والتي هي الطول والكتلة والعمر الزمني والتدريبي لما لها من علاقة بمتغيرات البحث قيد الدراسة اذ تم أجراء التجانس باستخدام اختبار ليفين بين أفراد العينة في هذه القياسات، وذلك لأجل ضبط المتغيرات البحثية التي تؤثر في التجربة ،وكذلك لإرجاع الفروق الى المتغير المستقل والجدول (1) يبين التجانس.

Test of Homogeneity of Variances				
Sig.	df2	df1	Levene Statistic	Factors
.887	6	1	.125	الطول
.405	6	1	1.000	العمر التدريبي
.284	6	1	1.555	الكتلة
.856	6	1	.155	العمر الزمني

من خلال الجدول (1) يمكننا ملاحظة قيمة (sig) ولجميع المتغيرات وهي اكبر من (0.05) وبذلك نقبل الفرض العدم الذي ينص على ان تجانس التباينات متساوية للعينة اي ان البيانات متجانسة.

2-4-2 تحديد متغيرات البحث :

من خلال اطلاع الباحثون ومراجعة المصادر العلمية الخاصة بمسابقات العاب القوى، ومن خلال مشكلة البحث والتي تتمثل في ضعف بعض المتغيرات او تأثير هذه المتغيرات على الاداء او لعلاقة المتغير المستقل بهذه المتغيرات تم تحديد متغيرات البحث حيث حددت اربع متغيرات بايوميكانيكية (زاوية الانطلاق–سرعة الانطلاق –توافق الدفع).

2-4-3 تحديد الاختبارات لمتغيرات البحث :

تعد الاختبارات من أهم وسائل التقويم الموضوعي للقدرات المتنوعة في المجال الرياضي، أذ يعرف الاختبار بأنه موقف يتم وضعه وتقنينه لإظهار سلوك معين كأن يكون سلوك مهاري او بدني بحيث يتطلب هذا السلوك تفاعل بين الشخص المختبر ومادة الاختبار. اذ تم اجراء الاختبار وكالآتي:

- **اختبار المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز**

❖ **الهدف من الاختبار:** التعرف على مستوى الواثبين في المتغيرات والانجاز.

الادوات المستخدمة : كامرة تصوير، منصة قياس القوة، مقياس رسم، جفرة رملية.

طريقة الاداء:

لقد اجريت بطولة مصغرة للواثبين كل واثب يمنح ثلاث محاولات وتعتمد افضل محاولة في الانجاز لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز.

2-4-4 الاختبارات القبلية:

قام الباحثون بأجراء الاختبارات القبلية لعينة البحث يوم الجمعة الموافق 2/ 8 /2020 الساعة الخامسة عصراً في ملعب الشباب الرياضي في محافظة كربلاء.

2-4-5 تكافؤ مجموعتي البحث:

لغرض الانطلاق من نقطة شروع واحدة لمجموعتي البحث عمل الباحثون على أيجاد التكافؤ في المتغيرات التابعة لمتغيرات وهي (طول الخطوة الاخيرة وزاوية الانطلاق وسرعة الانطلاق و توافق الدفع والانجاز) من خلال نتائج الاختبارات القبلية وبتطبيق القانون الاحصائي (اختبار T) للعينات المستقلة ،وكما مبين في الجدول (2).

جدول (2) يبين تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية ولجميع متغيرات البحث

ت	متغيرات البحث	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة ت المحسوبة	Sig	نوع الدلالة
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	زاوية الانطلاق	درجة	17.750	.95743	18.250	.95743	0.11	0.90	غير معنوي
2	سرعة الانطلاق	م/ثا	.07182	4.44	6.1500	.07257	0.41	0.68	غير معنوي
3	توافق الدفع	نت	.2330	.04065	.2555	.04226	2.993	.058	غير معنوي
4	الانجاز	متر	12.8600	.17455	13.8475	.17557	2.418	.094	غير معنوي

من الجدول (4) يمكن ملاحظة ان قيمة (sig) ولجميع متغيرات البحث هي اكبر من (0.05) وبذلك فأننا بصدد قبول الفرض العدم الذي يقول عدم وجود اختلاف بين درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية وان الفروق غير معنوية، مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث .

2-4-6 تطبيق التمرينات على عينة البحث:

1-المدة الزمنية لتنفيذ تمرينات البحث (9)أسابيع.

2-عدد الوحدات في الأسبوع(3) وحدات.

3-العدد الكلي للوحدات(24) وحدات تعليمية.

4- زمن التمرينات في كل وحدة (26- 36) دقيقة.

5- عدد التمرينات في كل وحدة تدريبية (2-4) تمرين.

6- استخدم الباحثون طريقة التدريب التكراري والشدة المستخدمة للتمرينات هي اقصى ما يستطيع اللاعب ادائه.

7- طبقت التمرينات في بداية القسم الرئيسي من الوحدة وفي فترة الاعداد الخاص واستمرت لغاية فترة المنافسات.

8- تم اخذ المكمل كل يوم من ايام التجربة عدا يوم الجمعة لان استراحة اللاعبين.

2-4-7 الاختبارات البعدية

بعد الانتهاء من تطبيق التمرينات لجأ الباحثون لأجراء الاختبارات البعدية على عينة البحث يوم (الجمعة) الموافق(2/ 10 / 2019) في تمام الساعة (السادسة عصراً) في ملعب الشباب مع مراعاة توفير نفس الظروف والشروط التي كانت في الاختبارات القبلية قدر الامكان ،مع الاعتماد على نفس الاجراءات التي تم الاعتماد عليها في الاختبارات القبلية.

3-6 الوسائل الاحصائية:

استخدم الباحث برنامج (spss) الاحصائي واستعان بالوسائل الاحصائية الاتية :

- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- معامل ارتباط بيرسون
- اختبار ليفين
- اختبار T للعينات المستقلة
- اختبار T للعينات المترابطة

3- نتائج البحث ، عرضها ، تحليلها ، مناقشتها

3-1عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

3-1-1 عرض وتحليل نتائج قياس المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية.

للتعرف على نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز، استعمل الباحثون اختبار(t) للعينات المتناظرة، كما هو مبين في الجدول(3).

ت	متغيرات البحث	وحدة القياس	قبلي		بعدي		قيمة ت المحسوبة	Sig	نوع الدلالة
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	زاوية الانطلاق	درجة	18.250	.95743	22.500	1.2909	4.806	.012	معنوي
2	سرعة الانطلاق	م/ثا	6.1500	.07257	7.0175	.10689	13.850	.001	معنوي
3	توافق الدفع	نت	.2555	.04226	.4495	.02258	8.977	.003	معنوي
4	الانجاز	متر	12.8475	.17557	13.7475	.05058	4.079	.027	معنوي

من خلال الجدول (3) يمكننا ملاحظة ان المؤشرات الاحصائية لنتائج القياسات القبلية والبعدية لجميع متغيرات البحث المدروسة وللمجموعة التجريبية دلت على وجود فروق معنوية بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياسات البعدية بالنسبة للمجموعة التجريبية وما يؤكد ذلك هو قيمة (sig) المبينة في الجدول (3) ولجميع متغيرات البحث حيث كانت اقل من مستوى الدلالة (0.05) وبذلك نقبل الفرض البديل والذي ينص على وجود فروق معنوية بين درجات القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي .

3-1-2 عرض وتحليل نتائج قياس المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة.

لغرض التحقق من فرض البحث قام الباحث بتحليل البيانات القبلية و البعدية باستخدام اختبار (t) للعينات المترابطة والجدول (4) يبين معنوية الفروق بين القياسين القبلي و البعدي للمجموعة الضابطة في متغيرات البحث المدروسة.

ت	متغيرات البحث	وحدة القياس	القبلي		البعدي		قيمة ت المحسوبة	Sig	نوع الدلالة
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	زاوية الانطلاق	درجة	17.750	.95743	18.250	.95743	1.732	.182	غير معنوي
2	سرعة الانطلاق	م/ثا	6.1525	.07182	6.5650	.07724	11.000	.002	معنوي
3	توافق الدفع	نت	.2330	.04065	.2865	.01782	2.993	.058	غير معنوي
4	الانجاز	متر	12.8600	.17455	13.0150	.10847	2.418	.094	غير معنوي

من خلال الجدول (4) يمكننا ملاحظة ان المؤشرات الاحصائية لنتائج القياسات القبلية والبعدية سرعة الانطلاق دلت على وجود فروق معنوية بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياسات البعدية بالنسبة للمجموعة الضابطة وما يؤكد ذلك هو قيمة (sig) المبينة في الجدول (4) للمتغير المذكور حيث كانت اقل من مستوى الدلالة (0.05) وبذلك

نقبل الفرض البديل والذي ينص على وجود فرق بين درجات القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي اما فيما يخص متغيرات (زاوية الانطلاق وتوافق الدفع والانجاز) فلم تكن هناك فروق في هذه المتغيرات وما يؤكد ذلك قيمة (sig) لها اكبر من (0.05) وبذلك نرفض الفرض البديل ونقبل الفرض الصفري الذي ينص على عدم وجود فروق بين الاختبارات القبلية والبعدية لهذه المتغيرات.

3-1-3 عرض وتحليل نتائج قياس المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز(البعدية) بين المجوعة التجريبية والضابطة

جدول (5)يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ومستوى الدلالة بين الاختبارات البعدية للمجموعتين الضابطة و التجريبية

ت	متغيرات البحث	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة ت المحسوبة	Sig	نوع الدلالة
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	زاوية الانطلاق	درجة	17.750	.95743	22.500	1.2909	3.611	.030	معنوي
2	سرعة الانطلاق	م/ثا	6.5650	.07724	7.0175	.10689	19.667	.000	معنوي
3	توافق الدفع	نت	.2330	.04065	.4495	.02258	9.044	.003	معنوي
4	الانجاز	متر	12.8600	.17455	13.2475	.05058	3.303	.046	معنوي

من خلال الجدول (5) يمكننا ملاحظة ان المؤشرات الاحصائية لنتائج الاختبارات البعدية لجميع متغيرات البحث المدروسة وللمجموعتين التجريبية والضابطة ،دلت النتائج على وجود فروق معنوية بين القياسات البعدية ولصالح القياسات البعدية بالنسبة للمجموعة التجريبية وما يؤكد ذلك هو قيمة (sig) المبينة في الجدول (5) ولجميع متغيرات البحث حيث كانت اقل من مستوى الدلالة (0.05) وبذلك نقبل الفرض البديل والذي ينص على وجود فروق معنوية بين درجات القياس البعدي ولصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية ولغرض معرفة حقيقة الفروق لابد من الاشارة الى قيم الاوساط الحسابية للمجموعة التجريبية ولجمع متغيرات البحث المدروسة حيث جاءت قيم الاوساط الحسابية للتجريبية اكبر من اوساط القياس البعدي للضابطة ولجميع المتغيرات.

3-2 مناقشة النتائج

من خلال ما تم عرضهُ وتحليليهُ في الجداول(3 و 4) ثبت وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في القياسات القبلية والبعدية وفي جميع القياسات ولصالح المجموعة التجريبية ولجميع متغيرات البحث المدروسة وهذا ما يؤكد فرض البحث القائل بأنّ هناك تأثير لتمرينات بقانون الطاقة الميكانيكية ومكمل (bcaa) في بعض المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لواثبة الثلاثية تحت 20سنة عينة البحث، وأثبت هذا التأثير هو تأثير إيجابي في هذه المتغيرات وتبين نتائج اختبار عينة البحث وجود فروق معنوية في مجموعتي البحث وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية ولجميع متغيرات البايوميكانيكية والانجاز

ومن وجهة النظر الفنية ان مسابقة الوثبة الثلاثية لا تقل تعقيدا من مسابقات الوثب الاخرى في العاب القوى، على الرغم من ان ركضة الاقتراب تكون من اتجاه واحد، الا ان توجيه وتحويل سرعة الركض الى اقصى مسافة في الحجلة والخطوة وارتفاع في القفز او الى احسن اسلوب للهبوط في الحفرة يشكل صعوبات كبيرة لاليات حركة الجسم ولا يختلف

كثيرا عن مسابقات الوثب والقفز الاخرى (الوثب الطويل والوثب العالي و القفز بالزانة) مما يؤدي الى حدوث حاجز في سرعة الاقتراب والربط بين الاقتراب والحجلة والخطوة والارتقاء وقد ساهمت تمرينات الباحثون التي اعتمد على في تدريب المنحدر والقفز والسحب بالمطاط على معالجة حاجز السرعة بين الاقتراب والارتقاء من خلال ربط المرحلتين خلال بناء التمرينات التي كانت تبدء بالاقتراب وتنتهي بالوثب بشكل يساعد على الاداء في المنافسة هذه التمرينات ساعدة في تحسين المتغيرات البايوميكانيكية المدروسة ان اداء ركض جيد ومنتظم وبسرعة عالية مع تطوير الاحساس بالمكان والانطلاق والتنسيق الصحيح بين حركات الجسم المختلفة في لحظة الارتقاء.

ومن وجهة نظر الباحث إن تمرينات بقانون الطاقة الميكانيكية ساهمت في تحسين(زاوية الانطلاق وسرعة الانطلاق وتوافق الدفع) بشكل ملحوظ اذ ساهمت التمرينات في تحسين زاوية الانطلاق التي تعتبر من اهم العوامل المؤثرة في مسافة الوثب المتحققة من خلال رفع قوس الطيران الذي يؤدي الى زيادة المسافة الافقية وهذا ما اكده صريح الفضلي "كلما كانت زاوية الانطلاق اعلى فيمكن تحقيق سرعة انطلاق اكبر وهذه ينتج عنه وقت طيران اطول وبالتالي ازاحة افقية اكبر"، تعد سرعة الانطلاق من المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة على مسافة الانجاز وتكتسب سرعة الانطلاق في مركبتها العمودية والافقية من الاقتراب والارتقاء ولسرعة الانطلاق تأثير كبير في زاوية الانطلاق اي لكل سرعة انطلاق زاوية انطلاق مناسبة، ان مساهمة اجزاء الجسم الحرة اثناء الارتقاء تساهم في زيادة زخم الجسم بعد الارتقاء وهذا ما اكده (صريح الفضلي) "ان تأثير وضع الجذع وحركة الاطراف التوافقية مع حركة رجل الارتقاء فأنهما يزيدان نسبة 25% من مجموع القوة الدافعة".اذ دل نتائجه ان التمرينات التي استخدمت كانت فعالة ومؤثرة في تطوير هذه الجوانب وما ينسجم مع هدف المسابقة التي درسها الباحث وهذا يتفق مع ما ذكره (حسام الدين) "ان حركات الدفع بالرجلين جميعها التي تعد العامل الحاسم لتحقيق مسافة القفز تعتمد بشكل اساسي على مقدار ما تبذل من قوة سريعة وبزمن قليل نسبيا بعضلات الرجلين خصوصا في اثناء اداء هذه الحركات التي تشير الى انتاج القوة السريعة المتمثلة بالقدرة على اداء حركات ضد مقاومات معينة عنده مستوى الاقصى وبدرجة عالي".

ان التنوع في بناء التمرينات وطرائق تنفيذها وتناول المكمل المناسب قد ساهمت بشكل الفعال في تحسين مستوى الانجاز وهذا ما يؤكده (ابو العلا احمد)"بضرورة التعامل مع الرياضيين بتغيير طرائق تنفيذ التمرين من خلال استحداث اساليب وطرائق وتمرينات جديدة او التغيير في ترتيب التمرين وعدد المجموعات والتكرارات والشدد وغيرها". ان للتمرينات الخاصة " تأثيراً كبيراً في مدى إتقان الأداء المهاري إذ بدونها ليس هناك أداء عال أو انجاز، وهي بدورها تعمل على تطوير المجموعات العضلية المساهمة بالأداء"، كما ان التمرينات التي تكون موجه نحو الشدة القصوية بشكل مقنن اعطت تكيفات الاجهزة الجسم افضل من الشدة التقليدية "ان مجموعة التمرينات او المجهودات البدنية الموجهة تؤدي الى احداث تكيف او تغير وظيفي في اجهزة الجسم الداخلية مما تساعد على تحقيق مستوى عالي في الانجاز الرياضي".

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1- ساهمت تمرينات البحث في تحسين الجوانب المهارية لدى عينة البحث والانجاز.

2- ساهمت تمرينات البحث ومن خلال تنوع الوسائل المساعدة في تقبل أفراد العينة للتمرينات والرغبة في التدريب مما أدى الى تطوير متغيرات البحث المدروسة وتطوير الأداء.

3- ساهم المكمل في زيادة قابلية الواثبين على اداء التمرينات وتحسين مستوى الانجاز.

4-2 التوصيات

1-إجراء دراسات وبحوث أخرى تتناول تمرينات بقانون الطاقة الميكانيكية وتناول مكمل (bcaa) وتطبيقها على فئات أخرى(ناشئين –متقدمين).

2-الاهتمام تقنين شدة التمرينات وفق قانون الطاقة الميكانيكية وإدراجها الكتلة ضمن تدريبات الواثبين الشباب لأهميتها في الأداء لأنها من اهم المقومات.

المصادر:

1. ابو العلا احمد: **فسيولوجي التدريب والرياضة**. ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2013.
2. حسين علاوي عبد: تأثير تمرينات بالأسلوب الدائري المعدل في تطوير الـــــ (MAX LASS) وتحمل السرعة وتحمل القوة وانجاز 1500م متقدمين، رسالة ماجستير، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة كربلاء، 2019.
3. صريح عبد الكريم الفضلي ووهبي علوان البياتي: **تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي**، بغداد، مطبعة العكيلي، 2012.
4. طلحة حسام الدين و اخرون: **الموسوعة العلمية للتدريب**. ط1 ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر، 1997،.
5. عبدالمنعم احمد جاسم الجنابي: **اساسيات القياس والاختبار في التربية الرياضية**. ط1 ،القاهرة ،مركز الكتاب للنشر ، 2019.
6. قاسم حسن حسين وايمان شاكر: **الاسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار**. ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر.
7. محمد عثمان: **التدريب والطب الرياضي**. الجزء الاول، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2018.

8 Dare,B& Kaetney ,B: speed training , Track Couch (103) ,1988.

9 Mouchbahani, R& el at: Pulley systems in sport training modern Athlete and Coach, 2004

ملحق (1) نماذج للتمرينات المستخدمة في البحث :

- الركض نزولا من منحدر بطول 3م بزاوية ميل (6_10) درجة ولمسافة بين (5، 7، 10م) ثم الوثب من فوق حاجز بارتفاع (76، 84، 91، 99، 106 سم) والنزول في الجفرة الرملية.
- القفز على الحواجز بين (4، 5، 6، 7، 8، 9، 10 حواجز) وبارتفاع (76، 84، 91، 99 سم) بعد النزول من صندوق بارتفاع (10، 20، 30 سم).
- الحجل على الحواجز (4، 5، 6 حواجز) بارتفاع (76، 84، 91، 99سم) بعد النزول من صندوق بارتفاع (10، 20، 30 سم) بالرجل اليمين ومن ثم اليسار او بالعكس.
- الوثب من فوق حاجز واحد بارتفاع (76، 84، 91، 99، 106 سم) بعد النزول من صندوق بارتفاع (20، 30، 40، 50 سم) وبكلتا القدمين والنزول بالجفرة الرملية.
- الوثب الى صندوق بارتفاع (70، 80، 90، 100سم) بعد النزول من صندوق بارتفاع (20، 30، 40، 50 سم).
- النزول من صندوق بارتفاع (20، 30، 40سم) ثم الوثب فوق حاجز بارتفاع (76، 84، 91سم) ثم الوثب الى الصندوق والنزول منه والوثب فوق حاجز لاربع صناديق واربع حواجز.