استخدام مؤشر الطاقة البيوميكانيكية والسعرات الحرارية كمحددات لاجتياز اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة بجامعة القصيم

*د/ هاني عبد العزيز ابراهيم

تقديم :

تعتبر الاختبارات البدنية هي المعيار الأول في القبول بكليات وأقسام التربية الرياضية، ويتميز قسم التربية البدنية وعلوم الحركة بإجراء اختبارات بدنية ومهارية وتقيمية للمتقدمين من خريجي الثانوية العامة بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية.

ويمتاز القسم بأن الطالب الذي يرغب في الالتحاق به يجب عليه أولاً أن يجتاز العديد من الاختبارات وهي كالتالي:

نظام اختبارات القبول بقسم التربية البدنية بكلية التربية:

الغرض من إجراء الاختبارات:

- التأكد من سلامة الطالب الصحية وفقاً للكشف الطبي.
- اختيار الطلاب اللائقين للدراسة بقسم التربية البدنية بكلية التربية.

كيفية أداء الاختبارات:

تؤدى اختبارات القدرات الرياضية طبقاً لما يلي:

اختبارات المهارة في نوع النشاط الرياضي (المهارة):

- الدرجة النهائية للمهارة ٤٠درجة.
- الدرجة الأدنى للمهارة ١٦درجة.

اختبارات الإستعداد البدني (مرفق(١)) :

*استاذ الميكانيكا الحيوية المشارك بقسم علوم الرياضة والنشاط البدني كليه التربية جامعة القصيم أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة بورسعيد.

- اختبار السرعة العدو ٥٠م.
- اختبار تحمل القوة ثني الذراعين من وضع الإنبطاح لمدة واحد دقيقة.
- اختبار قدرة الوثب إماماً.
- اختبار الجري الزجزاجى بين الأقماع.
- ثنى الجذع أماماً من الجلوس طولاً.
- الجري ٦٠٠م.

الاختبار الشخصي والقوام :

- اختبار القوام (الكشف عن الانحرافات القومية المختلفة).
- اختبار المقابلة الشخصية (نطق – سمع – صوت – مظهر – معلومات)

ويعتبر كل من الشغل والطاقة والقدرة من أهم المتغيرات البيوديناميكية الخاصة بالأداء الحركي، ويشير كل من عبدالرحمن العنقري، محمد ضيف (٢٠١٧م)، وبارليت. ر. Bartlett, R (٢٠٠٧م) أن الشغل هو الوسيلة التي تنتقل بها الطاقة من جسم إلى آخر، بينما تعرف الطاقة بأنها القدرة على بذل شغل، في حين تعرف القدرة بأنها معدل بذل الشغل. (٤: ١٢٨ –١٤٣)، (٦: ٤١٢)

ومما سبق يتضح أن إقتران كل من الشغل والطاقة والقدرة يعطي دلالة بإرتباطها مفهوماً وتعريفاً وقانوناً.

ويشير كل من "**باجتشي. د وآخرون** (٢٠١٣م) (٥) **Bagchi, D**، **وداريس.هـ** (٢٠١٢م) (٨) **Daries, H**، **وهاف. ج وآخرون** (٢٠٠٨م) (٩) **Haff, G.**" أن أنظمة الطاقة في جسم الإنسان تنقسم إلى نظامين أساسيين وهما النظام اللاهوائي والنظام الهوائي، وأن التمثيل الغذائي يرتبط ارتباطاً كبيراً بقدرة العضلات على الانقباض وبالتالي بالقدرة على بذل شغل. حيث يشير كل من و. هاوكس (٢٠١٣م) (١٨) W. W. HAWKINS، ونسيتل. م (٢٠١٢م) (١٦) Nestle, M، وماكس كليبر (٢٠١٣م) (١٣)

Max Kleiber أن العلاقة الطردية بين الجول والكالوري توضح عن طريق المعادلة (1 calorie = 4.184 joule)، والتي تؤكد على العلاقة الطردية بين الكالوري والجول.أي أنه كلما زاد الشغل المبذول او الطاقة المبذولة كلما زاد معدل استهلاك السعرات الحرارية.

وكما سبق يمكن القول بأن المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة من شغل وطاقة وقدرة يمكن الاستدلال بها على معدل استهلاك الكالوري خلال النشاط الرياضين وهو ما توضحه المعادلة (1 calorie = 4.184 joule)، والتي تؤكد الأساس الميكانيكي والذي عن طريقه يمكن الاستدلال على المتغيرات الفسيولوجية مثل معجدل استهلاك السعرات الحرارية.

أهمية ومشكلة الدراسة :

من خلال عمل الباحث في اختبارات القبول لقسم التربية البدنية وعلوم الحركة بجامعة القصيم، فقد لاحظ أن نسبة غير المجتازين من المتقدمين تفوق ال٧٠%، كما لاحظ الباحث وجود بعض من حالات القيء أو الإحساس بالدوار لدى بعض المقدمين، ويعزو الباحث ذلك إلى أنه قد يكون النظام الغذائي الخاطئ والمتبع من بعض المتقدمين و عدم دراية المتقدم بالمجهود البدني الذي سيقع عليه أثناء أداء الاختبارات سبباً من اسباب عدم الاجتياز، وأنه في حالة المعرفة التامة بالمجهود البدني الذي سيقع على المتقدم قبل البدء في الاختبارات قد يكون له تأثير إيجابياً في إجتياز الاختبارات خاصة البدنية منها.

تظهر أهمية الدراسة في تحديد السعرات الحرارية المطلوبة لاجتياز اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة، وذلك لإعطاء المتقدمين الخلفية المسبقة عن مقدار السعرات الحرارية المستهلكة أثناء أداء الاختبارات، كما تعمل على اعطاء تصور كامل عن فسيولوجيا استهلاك السعرات الحرارية وبالتالي النظام الغذائي الأنسب وفترات الراحة البينية المناسبة للاستشفاء واستعادة النظام الغذائي لقدرته على إنتاج الطاقة المطلوبة.

كما تظهر أهمية الدراسة العملية في تحديد مقدار الشغل المبذول والطاقة والقدرة المبذولة أثناء أداء الاختبارات، مما قد يساعد على إعطاء خلفية كاملة للمتقدم قبل البدء في الإختبارات الخاصة بالقبول خاصة البدنية منها، حيث أن الجهد الأكبر المبذول خلال اختبارات القبول يكون خلال الاختبارات البدنية، ونظراً للتعدد والتنوع الكبيرين في المهارات التي يختارها المتقدمين وصعوبة حصرها، لذا قام الباحث بدراسة المتغيرات البيوديناميكية والسعرات الحرارية خلال الاختبارات البدنية دون الوضع في الاعتبار المتغيرات الخاصة بباقي الاختبارات.

كما تعطي الدراسة صورة واضحة عن المتغيرات البيوديناميكية والسعرات الحرارية التي قد تكون أساساً علمياً لإعادة هيكلة الإختبارات البدنية للقبول في كليات التربية الرياضية وأقسام التربية والبدنية وعلوم الرياضة.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- تحديد مقدار الطاقة المبذولة اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟
- تحديد مقدار الشغل المبذول اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.
- تحديد مقدار القدرة المبذولة اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.
- تحديد مقدار السعرات الحرارية المستهلكة اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.

تساؤلات الدراسة:

- ما مقدار الطاقة المبذولة اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟

- ما مقدار الشغل المبذول اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.
- ما مقدار القدرة المبذولة اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.
- ما مقدار السعرات الحرارية المستهلكة اثناء أداء اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.

المصطلحات المستخدمة في الدراسة:

السعر الحراري: Calorie

تعرف بأنها كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من ماء درجة مئوية واحدة. (١: ٨٧)

الرموز المستخدمة في الدراسة:

المصطلح (عربي)	المصطلح (إنجليزي)	الرمز	وحدة القياس
- الكتلة	Mass	m	كجم
- السرعة	Velocity	v	م/ث
- الطاقة الحركية	Kinetic Energy	KE	جول
- طاقة الوضع	Potential Energy	PE	جول
- الشغل	Work	W	نيوتن.م
- القدرة	Power	P	جول/ث
- السعرات الحرارية	Calories	Cal	كالوري

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام الأسلوب المسحي لمناسبته طبيعة الدراسة.

مجتمع وعينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة الأساسية بالطريقة العمدية من المتقدمين للقبول بقسم علوم الرياضة والنشاط البدني للعام الجامعي ١٤٣٩/ ١٤٤٠هـ الموافق ٢٠١٨/ ٢٠١٩م، واشتمل مجتمع الدراسة على (٦٠٠) متقدم، كما تم استبعاد (٣٥٠) متقدم لم يجتازوا الاختبارات بنجاح، كما تم استبعاد (١٥٠) متقدم الذين كانت دراجتهم في الاختبارات البدنية أقل من المتوسط، ليصبح عدد عينة الدراسة (١٠٠) متقدم.

المتوسط الحسابي والوسيط والإنحراف المعياري ومعامل الالتواء لعينة الدراسة :

جدول (١)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للعينة قيد الدراسة (ن= ١٠٠)

م		بيانات إحصائية / الاختبارات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
معدلات النمو	١	الطول	سم	١٧٢.٧	٣.٩٧	١٧٢.٠	٠.٤٧٣
	٢	الوزن	كجم	٦٤.١٢	٧.٤	٦٢.٠٠	١.٦٤
	٣	السن	شهر	٢٢٠.٨	١٠.٢٣	٣.١٦	٣.٠٠
الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية وعلوم الحركة	١	اختبار العدو ٥٠م.	درجة	٧.٩٢	١.٣٣	٨.٠٠	٠.٢٥٤
	٢	اختبار ثني الذراعين من وضع الإنبطاح.	درجة	٨.٠٤	١.٤٣	٨.٠٠	-٠.٠٧١
	٣	اختبار الوثب إماماً.	درجة	٨.١٢	٠.٩٥	٨.٠٠	٠.٣٢١
	٤	اختبار الجري الزجزاجي بين الأقماع.	درجة	٨.٤٨	١.٢٤	٩.٠٠	-٠.٤٦٩
	٥	اختبار ثنى الجذع أماماً من الجلوس طولاً.	درجة	٧.٨٤	١.٢٦	٨.٠٠	٠.١٨٥
	٦	اختبار الجري ٦٠٠م.	درجة	٨.٠٨	١.٤١	٨.٠٠	-٠.١٤٤

يتضح من جدول (١) أن قيم معامل الالتواء للعينة قيد الدراسة قد انحصرت ما بين (±٣) مما يدل على اعتدال المنحنى التكرارى لأفراد عينة الدراسة في هذه المتغيرات.

وسائل جمع البيانات :

استخدم الباحث الوسائل التالية لجمع البيانات :

١- وسائل جمع البيانات الأنثروبومترية.

٢- وسائل جمع بيانات الشغل والطاقة والقدرة والسعرات الحرارية المستهلكة.

٣- وسائل جمع البيانات اختبارات القبول بقسم التربية وعلوم الحركة.

وسائل جمع البيانات الأنثروبومترية:

تم تحديد الوسائل والأدوات الخاصة بجمع البيانات والتي تتناسب مع طبيعة الدراسة عن طريق الإطلاع على المراجع العلمية والبحوث والدراسات السابقة، وقد قام الباحث باستخدام الاختبارات والمقاييس والأجهزة التالية:

- جهاز الريستاميتر لقياس الطول الكلى للجسم حتى أقرب ١ سم.
- جهاز الميزان الطبى لقياس وزن المتقدم حتى اقرب ١كجم.

وسائل جمع بيانات الشغل والطاقة والقدرة والسعرات الحارية المستهلكة للدراسة :

- التصوير بالفيديو (ثنائي الأبعاد) وذلك باستخدام كاميرا Gopro hero4 black بسرعة ٢٤٠ كادر/ث شكل (٢).

شكل (٢)

كاميرا Gopro hero4 black

نظام التحليل الحركي باستخدام كاميرا الفيديو والحاسب الآلي عن طريق برنامج Kinovea للتحليل البيوديناميكي، وذلك وفق نموذج التحليل المقترح كما في الشكل (٣).

الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة	اختبار العدو ٥٠م.	اختبار ثني الذراعين من وضع	اختبار الوثب إماماً.	اختبار الجري الزجزاجي بين	اختبار ثنى الجذع أماماً من الجلوس	اختبار الجري ٦٠٠م.
	السرعة القصوى	تحمل القوة	القدرة	الرشاقة	المرونة	الجلد
متغيرات السعرات الحرارية	1 calorie = 4.184 joule (٩: ٣٠٩)، (١٤: ١٥٥٣)، (١٦: ٣)، (١٨: ٤٢٢)					
المتغيرات البيوديناميكية قيد الدراسة	الزمن t الإزاحة d الشغل W الطاقة الحركية KE القدرة P	الزمن t الإزاحة d الشغل W طاقة الوضع PE القدرة P	الزمن t الإزاحة d الشغل W الطاقة الحركية KE القدرة P	الزمن t الإزاحة d الشغل W الطاقة الحركية KE القدرة P	الزمن t الإزاحة d الشغل W الطاقة الحركية KE القدرة P	الزمن t الإزاحة d الشغل W الطاقة الحركية KE القدرة P

شكل (٣)

نموذج التحليل البيوديناميكي للدراسة

وسائل جمع البيانات لاختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة:

تم تحديد الوسائل والأدوات الخاصة بجمع البيانات والتي تتناسب مع طبيعة الدراسة وهي كالتالي:

جدول (٢)

وسائل جمع البيانات لاختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة

م	الاختبار		العنصر المراد قياسه	الادوات والأجهزة المستخدمة
١	اختبار العدو ٥٠م.		السرعة القصوى	- صافرة. - مضمار جري. - ساعة إيقاف.
٢	اختبار ثني الذراعين من وضع الإنبطاح.		تحمل القوة	- صافرة. - ساعة إيقاف.
٣	اختبار الوثب أماماً.		القدرة	- رستاميتر.
٤	اختبار الجري الزجزاجي بين الأقماع.		الرشاقة	- (٥) أقماع. - ساعة إيقاف.
٥	اختبار ثنى الجذع أماماً من الجلوس طولاً.		المرونة	- صندوق المرونة.
٦	اختبار الجري ٦٠٠م.		الجلد	- صافرة. - مضمار جري. - ساعة إيقاف.

اختيار المساعدين :

تم اختيار عدد (١٠) مساعدين من طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الحركة، وذلك لمساعدة الباحث في تطبيق إجراءات الدراسة. مرفق (٩)

الدراسة الاستطلاعية :

أجرى الباحث دراسة استطلاعية للتعرف على الظروف والمشكلات التي قد تواجه الباحث أثناء الدراسة الأساسية وتم تنفيذها في يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/٥/١٠م، وذلك بالصالة الرياضية بجامعة القصيم.

وتم إجراء التجربة الاستطلاعية على عدد (١٠) من طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الحركة. واستهدفت الدراسة الاستطلاعية التعرف على:

- الأبعاد الخاصة بالكاميرا.
- مدى وضوح الرؤية من خلال الكاميرا لتسهيل عملية التحليل فيما بعد.

وقد حققت الدراسة الاستطلاعية أهدافها.

الدراسة الأساسية :

تـم تنفيـذ الدراسـة الأساسـية خـلال الفتـرة مـن يـوم الأربعـاء الموافـق ٢٠١٨/٥/١٦م وحتى يوم السبت ٢٠١٨/٥/٢٦م، بالصالة الرياضية بجامعة القصيم.

المعالجات الإحصائية :

استخدم الباحث برنامج (الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية) (SPSS 20) (Statistical Package for Social Science) في معالجة البيانات إحصائياً باستخدام المعاملات الاحصائية المناسبة للدراسة.

عرض ومناقشة النتائج :

فيما يلي يتم عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالدراسة وذلك عن طريق استخدام مؤشر الشغل والطاقة والقدرة والسعرات الحرارية كمحددات لاجتياز اختبارات القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة بجامعة القصيم، ذلك في ضوء البيانات والنتائج للقياسات الخاصة بالمتغيرات قيد الدراسة علي العينة واعتماداً على نتائج التحليل الإحصائي التي تتماشى مع طبيعة الدراسة الحالية. وفي ضوء فروض الدراسة سوف يعرض الباحث النتائج التي توصل إليها فيما يلي:

عرض النتائج:

١- عرض البيانات الخاصة بمتغير الطاقة المبذولة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة:

جدول (٣)

متوسط الطاقة المبذولة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة (ن= ١٠٠)

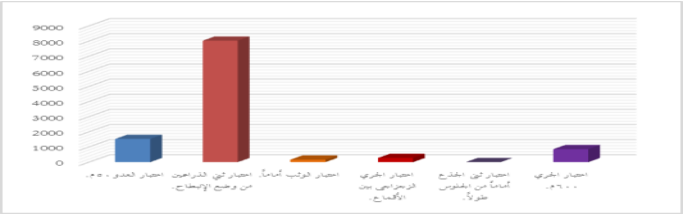
م	الاختبار		العنصر المراد قياسه	متوسط الطاقة الحركة
١	اختبار العدو ٥٠م.		السرعة القصوى	١٥٣٢.٨٤جول

تابع جدول (٣)

متوسط الطاقة المبذولة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة (ن= ١٠٠)

م	الاختبار		العنصر المراد قياسه	متوسط الطاقة الحركة
٢	اختبار ثني الذراعين من وضع الإنبطاح.		تحمل القوة	٨٠٣١.٧٠جول
٣	اختبار الوثب أماماً.		القدرة	١٦٤.٦٤ جول
٤	اختبار الجري الزجزاجى بين الأقماع.		الرشاقة	٢٧٦.٢١ جول
٥	اختبار ثنى الجذع أماماً من الجلوس طولاً.		المرونة	٠.٠٥١١ جول
٦	اختبار الجري ٦٠٠م.		الجلد	٨٥٧.٣٢ جول
	الإجمالي			١٠٨٦٢.٧٦ جول

يتضح من جدول (٣) قيم الطاقة المبذولة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة، والتي تراوحت ما بين (٨٠٣١.٧ جول) لاختبار تحمل القوة، وما بين (٠.٠٥١١جول) لاختبار المرونة، وكانت ترتيب الطاقة المبذولة تصاعدياً لاختبار المرونة بمقدار (٠.٠١٥٥ جول) يليه اختبار القدرة بمقدار (١٦٤.٦٤ جول) يليه اختبار الرشاقة بمقدار (٢٨٦.٢١جول) يليه اختبار الجلد بمقدار (٨٥٧.٣٢ جول) يليه اختبار العدو ٥٠م (١٥٣٢.٨٤ جول) وأخيراً اختبار تحمل القوة بمقدار (٨٠٣١.٧ جول)، وأن إجمالي الطاقة المبذولة بلغت (١٠٨٦٢.٧٦جول).



شكل (٤)

متوسط الطاقة المبذولة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة

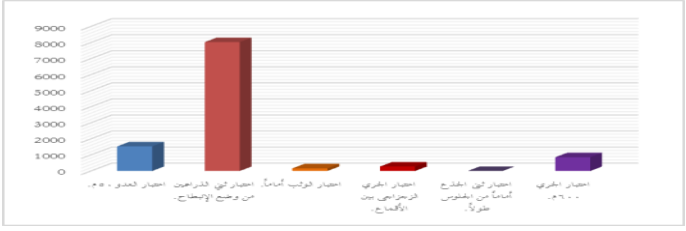
٢- عرض البيانات الخاصة بمتغير الشغل المبذول أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة:

جدول (٤)

متوسط الشغل المبذول أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة (ن= ١٠٠)

م	الاختبار		العنصر المراد قياسه	متوسط الشغل
١	اختبار العدو ٥٠م.		السرعة القصوى	١٥٣٢.٨٤ جول
٢	اختبار ثني الذراعين من وضع الإنبطاح.		تحمل القوة	٨٠٣١.٧٠ جول
٣	اختبار الوثب أماماً.		القدرة	١٦٤.٦٤ جول
٤	اختبار الجري الزجزاجي بين الأقماع.		الرشاقة	٢٧٦.٢١ جول
٥	اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس طولاً.		المرونة	٠.٠٥١١ جول
٦	اختبار الجري ٦٠٠م.		الجلد	٨٥٧.٣٢ جول
	الإجمالي			١٠٨٦٢.٧٦ جول

يتضح من جدول (٤) قيم الشغل المبذول أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة، والتي تراوحت ما بين (٨٠٣١.٧ جول) لاختبار تحمل القوة، وما بين (٠.٠٥١١ جول) لاختبار المرونة، وكانت ترتيب الشغل المبذول تصاعدياً لاختبار المرونة بمقدار (٠.٠١٥٥ جول) يليه اختبار القدرة بمقدار (١٦٤.٦٤ جول) يليه اختبار الرشاقة بمقدار (٢٨٦.٢١ جول) يليه اختبار الجلد بمقدار (٨٥٧.٣٢ جول) يليه اختبار العدو ٥٠م (١٥٣٢.٨٤ جول) وأخيراً اختبار تحمل القوة بمقدار (٨٠٣١.٧ جول)، وأن إجمالي الشغل المبذول بلغ (١٠٨٦٢.٧٦جول).



شكل (٥)

متوسط الشغل المبذول أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة

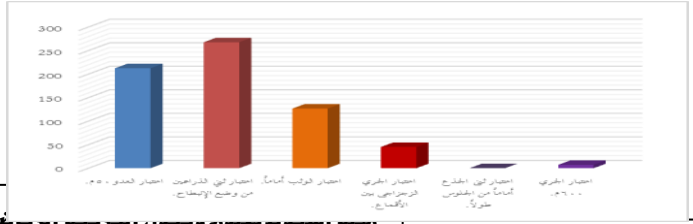
٣- عرض البيانات الخاصة بمتغير القدرة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة:

جدول (٥)

متوسط القدرة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة (ن= ١٠٠)

م	الاختبار		العنصر المراد قياسه	متوسط القدرة
١	اختبار العدو ٥٠م.		السرعة القصوى	٢١٢.٤٤ جول/ث
٢	اختبار ثني الذراعين من وضع الإنبطاح.		تحمل القوة	٢٦٧.٧٢ جول/ث
٣	اختبار الوثب أماماً.		القدرة	١٢٦.٦٥ جول/ث
٤	اختبار الجري الزجزاجي بين الأقماع.		الرشاقة	٤٥.١٣ جول/ث
٥	اختبار ثنى الجذع أماماً من الجلوس طولاً.		المرونة	٠.٠٥١١ جول/ث
٦	اختبار الجري ٦٠٠م.		الجلد	٧.١١ جول/ث
	الإجمالي			٦٥٩.١٠ جول/ث

يتضح من جدول (٥) قيم القدرة المبذولة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة، والتي تراوحت ما بين (٢٦٧.٧٢ جول/ث) لاختبار تحمل القوة، وما بين (٠.٠٥١١ جول/ث) لاختبار المرونة، وكانت ترتيب القدرة المبذولة تصاعدياً لاختبار المرونة بمقدار (٠.٠١٥٥ جول/ث) يليه اختبار الجلد بمقدار (٧.١١ جول/ث) يليه اختبار الرشاقة بمقدار (٤٥.١٣ جول/ث) يليه اختبار الرشاقة بمقدار (١٢٦.٦٥ جول/ث) يليه اختبار العدو ٥٠م (٢١٢.٤٤جول/ث) وأخيراً اختبار تحمل القوة بمقدار (٢٦٧.٧٢جول/ث)، وأن إجمالي القدرة المبذولة بلغت (٦٥٩.١٠جول/ث).



شكل (٦)

متوسط القدرة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة

٤- عرض البيانات الخاصة بمتغير السعرات الحرارية المستهلكة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة:

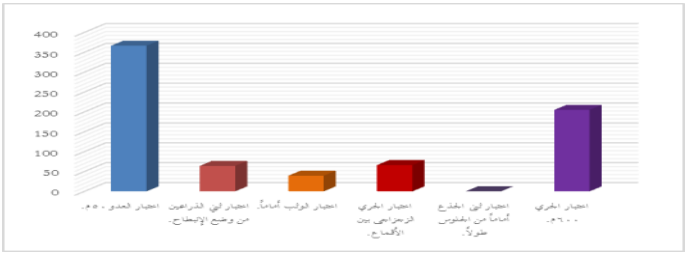
جدول (٦)

متوسط السعرات الحرارية المستهلكة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة (ن= ١٠٠)

م	الاختبار		العنصر المراد قياسه	متوسط السعرات الحرارية
١	اختبار العدو ٥٠م.		السرعة القصوى	٣٦٦.٣٥كلوري
٢	اختبار ثني الذراعين من وضع الإنبطاح.		تحمل القوة	٦٣.٩٨ كلوري
٣	اختبار الوثب أماماً.		القدرة	٣٩.٣٥ كلوري
٤	اختبار الجري الزجزاجي بين الأقماع.		الرشاقة	٦٦.٠١٥ كلوري
٥	اختبار ثنى الجذع أماماً من الجلوس طولاً.		المرونة	٠.٠١٢٢ كلوري
٦	اختبار الجري ٦٠٠م.		الجلد	٢٠٤.٩٠ كلوري
	الإجمالى			٧٤٠.٦٠ كلوري

يتضح من جدول (٦) قيم السعرات الحرارية المستهلكة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة، والتي تراوحت ما بين (٣٦٦.٣٥ كالوري) لاختبار السرعة، وما بين (٠.٠١٢٢كالوري) لاختبار المرونة، وكانت ترتيب السعرات الحرارية المستهلكة تصاعدياً لاختبار المرونة بمقدار (٠.٠١٢٢كالوري) يليه اختبار القدرة بمقدار (٣٩.٣٥ كالوري) يليه اختبار تحمل القوة بمقدار (٦٣.٩٨كالوري) يليه اختبار الرشاقة بمقدار (٦٦.٠١٥ كالوري) يليه اختبار الجلد بمقدار (٢٠٤.٩ كالوري) وأخيراً اختبار

السرعة بمقدار (٣٦٦.٣٥ كالوري)، وأن إجمالي السعرات الحرارية المستهلكة بلغت (٧٤٠.٦٠ كلوري).



شكل (٧)

متوسط السعرات الحرارية المستهلكة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة

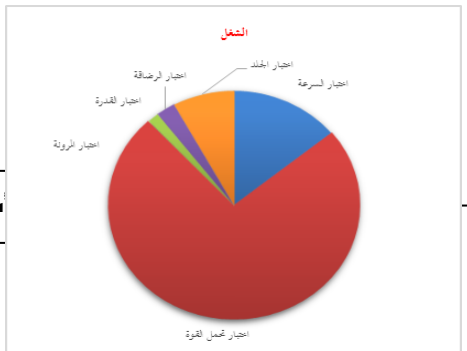
٥- عرض البيانات للمتغيرات قيد الدراسة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة:

جدول (٧)

متوسط المتغيرات قيد الدراسة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة (ن= ١٠٠)

الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة		اختبار العدو ٥٠م. السرعة القصوى	اختبار ثني الذراعين من وضع تحمل القوة	اختبار الوثب أماماً. القدرة	اختبار الجري الزجزاجي بين الأقماع. الرشاقة	اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس المرونة	اختبار الجري ٦٠٠م. الجلد	الإجمالي
السعرات الحرارية المستهلكة		٣٦٦.٣٥	٦٣.٩٨	٣٩.٣٦	٦٦.٠١٥	٠.٠١٢٢	٢٠٤.٩٠	٧٤٠.٦٠ كالوري
المتغيرات البيوديناميكية قيد الدراسة	الطاقة	١٥٣٢.٨٤	٨٠٣١.٧٠	١٦٤.٦٤	٢٧٦.٢١	٠.٠٥١١	٨٥٧.٣٢	١٠٨٢٢.٧٦ جول
	الشغل	١٥٣٢.٨٤	٨٠٣١.٧٠	١٦٤.٦٤	٢٧٦.٢١	٠.٠٥١١	٨٥٧.٣٢	١٠٨٢٢.٧٦ جول
	القدرة	٢١٢.٤٤	٢٦٧.٧٢	١٢٦.٦٥	٤٥.١٣	٠.٠٥١١	٧.١١	٦٥٩.١٠ جول/ث

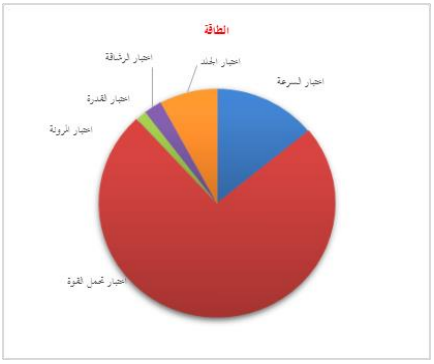
يتضح من جدول (٧) قيم متغيرات الدراسة البيوديناميكية والسعرات الحرارية المستهلكة أثناء



أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة.

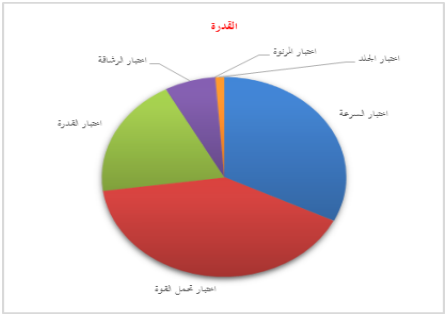
شكل (٨)

متوسط المتغيرات قيد الدراسة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة



مناقشة النتائج :

مناقشة نتائج التساؤل الأول :



والذي ينص على أنه " مامقدار الطاقة المبذولة اثناء أداء اختبارت القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.".

يتضح من جدول (٣) مقدار الطقة المبذولة أثناء أداء الاختبارات البدنية للقبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة، حيث تراوحت مابين (٨٠٣١.٧جول) لاختبار تحمل القوة، ومابين (٠.٠٥١١جول) لاختبار المرونة، وكانت ترتيب الطاقة المبذولة تصاعدياً لاختبار المرونة بمقدار (٠.٠١٥٥ جول) يليه اختبار القدرة بمقدار (١٦٤.٦٤جول) يليه اختبار الرشاقة بمقدار (٢٨٦.٢١جول) يليه اختبار الجلد بمقدار (٨٥٧.٣٢جول) يليه اختبار العدو ٥٠م (١٥٣٢.٨٤جول) وأخيراً اختبار تحمل القوة بمقدار (٨٠٣١.٧جول)، وأن إجمالي الطاقة المبذولة بلغت (١٠٨٦٢.٧٦جول).

حيث يشير كل من "**عبدالرحمن العنقري، محمد ضيف** (٢٠١٦م) (٤)، **إيهاب عبدالبصير وعادل عبدالبصير**" (٢٠٠٥م) (٢) أنه يتم حساب الطاقة الحركية عن طريق معادلة ($KE = \frac{1}{2}m.v^2$).

حيث أن:

KE = الطاقة الحركية

m = كتلة الجسم

v = سرعة اللاعب

وهو ماتم تطبيقه في اختبار السرعة، القدرة، الرشاقة، المرونة والجلد.

كما أنه يتم حساب طاقة الوضع عن طريق المعادلة ($PE = mg.\Delta x$)

حيث أن:

PE = طاقة الوضع

m = كتلة الجسم

g = عجلة الجاذبية

$\triangle x$ = فرق الارتفاع بين الوضعين الأول والثاني

وهو ماتم تطبيقه في اختبار تحمل القوة.

ويعزي الباحث ذلك إلى أن الطاقة ترتبط ارتباطاً مباشراً بالسرعة، لذا يظهر أن كمية الطاقة المبذولة في اختبار تحمل القوة تم حسابها عن طريق حساب طاقة الوضع PE وقسمتها على الزمن، مما سبب في زيادة الطاقة المبذولة خلال فترة ٣٠ث وهي زمن أداء الاختبار.

كما يتضح من جدول (٣) أن اختبار العدو ٥٠م يعتبر قياس لأقصى سرعة انتقالية للمتقدم، لذا فقد احتلت المركز الثاني في معدل الطاقة المبذولة لأداء الاختبارات البدنية، حيث يؤدي اللاعب الاختبار من البدء المنخفض ويستمر في الجري بشكل خطي مستقيم حتى خط النهاية دون أي تغيير في اتجاه الحركة وبالتالي دون فقد في الطاقة المبذولة.

كما يتضح من جدول (٣) في اختبار الجلد أن كمية الطاقة المبذولة احتلت المركز الثالث حيث بلغت (٨٥٧.٣٢جول) على الرغم من أن سرعة المتقدم لم تكن كبيرة ولكن الاستمرار في بذل شغل لمسافة ٦٠٠م قد أدى بدوره إلى الزيادة في الطاقة المبذولة أثناء الاختبار.

كما يتضح من جدول (٣) في اختبار الرشاقة والتي من المفترض أن يؤديها اللاعب بأقصى سرعة أن هناك تناقص كبير في الطاقة المبذولة لأداء الاختبار حيث بلغت (٢٧٦.٢١جول) ويعزي الباحث ذلك إلى أن مرحلة الدوران حول القمع الأخير أدى إلى فقد سرعة كبير مما يتفق مع دراسة هاني عبدالعزيز (٢٠١٦م) (١٠) في أن الدوران حول المحور الرأسي اثناء أداء اختبارات الرشاقة يعمل على فقد السرعة الأفقية بشكل كبير، مما يؤثر على درجة الاختبار وعلى المتغيرات البيوديناميكية المحسوبة.

كم يتضح من جدول (٣) أن اختبار القدرة والمرونة احتلا المركز الخامس والسادس في ترتيب الطاقة المبذولة حيث بلغ متوسط الطاقة المبذولة (١٦٤.٦٤جول)، (٠.٠١٥جول) على الترتيب، ويعزي الباحث ذلك إلى أن الحركة في أداء اختبار القدرة والمرونة هي حركة وحيدة أي أنها تؤدي مرة واحدة فقط على عكس الاختبارات السابقة بإنها إما حركة متكررة مثل اختبار السرعة، الجلد وتحمل القوة، أو أنها مركبة مثل اختبار الرشاقة.

مما يتفق مع كل من "**جمال علاء الدين** (١٩٩٤م) (٣)، **د. جوردان روبرتسن وآخرون** (٢٠١٢م) (٧) **D,Gordon E,Rbertson**" في أن الحركة الوحيدة تستهلك طاقة أقل وذلك لأنها تعتمد على بذل شغل لمرة واحدة فقط دون العودة في نفس المسار الحركي مثل اختبار تحمل القوة، أو أنها تكرر نفس شكل الأداء أكثر من مرة مثل اختبار السرعة والجلد.

مناقشة نتائج التساؤل الثاني :

والـذي يـنص علـى أنـه " مامقدار الشـغل المبـذول اثنـاء أداء اختبـارت القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.".

يتضـح مـن جـدول (٣)، (٤) تطـابق مقـدار الشـغل المبـذول والطاقـة المبذولة، ويعزو الباحث ذلك إلى أنه تعتبر الطاقة هي القدرة على بذل شغل، هـو وقـد ثبـت بالمعـادلات الرياضـية تطـابق مقـدار الشـغل المبـذول والطاقـة المبذولة سواء في حالات الطاقة الحركية أو طاقة الوضع.

مما يتفق مع كل من "**عبدالرحمن العنقري، محمد ضيف**" (٢٠١٧م) (٤)، وباسكولو (٢٠١٤م) (١٧) Pascolo, P. B.

مناقشة نتائج التساؤل الثالث :

والذي ينص على أنه " مامقدار القدرة المبذول اثناء أداء اختبارت القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.".

يتضح من نتائج جدول (٥) أن كل من اختبار تحمل القوة والسرعة قد احـتلا المركـز الأول والثـاني علـى التـوالي بمقـدار (٢٦٧.٦٢جـول/ث)، (٢١٢.٤٤جول/ث) وذلك يتفق مـع نتـائج جدولي (٣)، (٤) فـي أن الشـغل والطاقة المبذولـة كانتا فـي أقصـى حد لهما أثنـاء أداء اختبار تحمل القوة يليه اختبار السرعة.

ويعزو الباحث ذلك إلى أن هذان الاختباران يتطلبان أداء أقصـى سرعة فـي أقل زمـن وأن الحركـة فـي كـل منهمـا كنتـا حركـة متكـررة لـذا وجـب علـى المختبر أن يؤدي أقصى قدرة يمتلكها لاختياز هذان الاختباران.

حيث يتم حساب القدرة عن طريق المعادلة ($P = \frac{W}{\Delta t}$)

P = القدرة

W = الشغل

$\triangle t$ = فرق الزمن

كما يتضح من جدول (٥) أن اختبار القدرة قد احتل المركز الثالث بمقدار (١٢٦.٦٥جول/ث)، ويعزو الباحث ذلك إلى أن مقدار الشغل المبذول تم قسمته على زمن صغير نسبياً وهو زمن الطيران لأعلى والذي كان متوسطه حوالي (١.٣ث)، مما عمل على ارتفاع القدرة الخاصة بأداء هذا الاختبار.

كما يتضح من جدول (٥) أن كل من اختبار الرشاقة قد احتل المركز الرابع بمقدار (٤٥.١٣جول/ث)، وهو نفس ترتيبه في مقدار الطاقة والشغل المبذولين أثناء أداء الاختبار.

ويعزو الباحث ذلك إلى أن فقد السرعة الذي تم التنويه عنه في مناقشة التساؤل الأول والحادث في مرحلة الدوران حول القمع الأخير مما أدى إلى فقد سرعة كبير، مما يؤثر بدوره على درجة الاختبار وعلى المتغيرات البيوديناميكية المحسوبة.

كما يتضح من جدول (٥) أن مقدار القدرة المبولة في اختبار الجلد قد احتلت المركز الخامس أي أنه تغير عن ترتيبها في جدول (٣)، (٤) ويعزي الباحث ذلك إلى أنه على الرغم من الشغل الكبير المبذول في أداء هذا الاختبار إلا أنه وطبقاً لمعادلة حساب القدرة فإنه تم قسمة مقدار الشغل المبذول على الزمن المستغرق لأداء هذا الاختبار، وهو ما سبب في الانخفاض النسبي في مقدار القدرة المبذول.

كما يتضح من جدول (٥) أن اختبار المرونة قد احتل المركز السادس بمقدار (٠.٠٥١١جول/ث) وهو نفس مقدار الطاقة والشغل المبذولين في جدولي (٣)، (٤)، ويعزو الباحث ذلك إلى أن أداء الاختبار يتطلب ثبات المختبر في وضع أقصى مرونة لمدة (١ث) وبقسمة الشغل والطاقة المبذولين على (١ث) فإنه عطينا نفس القيمة للشغل والطاقة.

مناقشة نتائج التساؤل الرابع :

والذي ينص على أنه " مامقدار السعرات الحرارية المستهلكة اثناء أداء اختبارت القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة؟.".

يتضح من نتائج جدول (٦) أن السعرات الحرارية المستهلكة أثناء أداء اختبار السرعة بلغت (٣٦٦.٣٥كاوري) بينما في اختبار التحمل بلغت (٢٠٤.٩كالوري) ويعزو الباحث ذلك إلى أن الجسم خلال أداء اختبار السرعة يعتمد على نوعين من أنظمة انتاج الطاقة اللاهوائي (Anaerobic system) وهما:

- استهلاك ال ATP المباشر الموجود بالعضلات.
- النظام الفوسفاتي (Phosphate System).
- نظام حمض اللاكتيك (Lactic Acid System).

ولكنه لايتنقل للنظام الأكسجيني والذي يعتمد على الأكسوجين في انتاج الطاقة وذلك بسبب أن الاختبار لايستمر أكثر من (٩ث)، الأمر الذي يؤدي إلى انتاج سعرات حرارية سريعة واستهلاكها أيضاً بشكل سريع.

مما يتفق مع كل من أحمد نصر الدين (٢٠١٤م) (١)، باتشي. د Bauchi (٢٠١٣م) (٥)، و هاف. ج. وآخرون (٢٠٠٨م).Haff, G (٩)، و داريس. هـ .Daries, H (٢٠١٢م) (٨).

حيث أن نظامي انتاج ال ATP (Adenosine Triphosphate) اللاهوائي هو المصدر الأول للطاقة بالجسم وذلك حتى حيث يتم استهلاك ال ATP المباشر الموجود بالعضلات وذلك عن طريق المعادلة ($ATP \rightarrow Adp + Pi + Energy$)، ويستمر لمدة لا تزيد عن (٣ث).

ومن ثم ينتقل الجسم إلى النظام التالي من نظم انتاج الطاقة وهو تكوين ATP عن طريق الفسفوكرياتين ويتم ذلك من خلال المعادلة ($ADP + PC \rightarrow ATP + C$)، والذي يستمر حوالي (٣٠ث) من العمل العضلي، ويتميز هذا النظام بالسرعة الكبيرة في انتاج ال ATP اللازم لامداد الجسم بالطاقة اللازمة للأداء الحركين ولكن من عيوب هذا النظام استهلاك كمية كبيرة من الجليكوجين لانتاج ال ATP حيث أنه يستهلك الجسم حوالي (١٨٠جرام) من الجليكوجين لانتاج (٣مول من ATP). وهذ ما سبب في استهلاك كمية من الكالوري أكبر منها في اختبار الجلد.

وذلك على العكس في اختبار التحمل والذي يستمر حوالي (١٢٠ث) وبالتالي فإن الجسم يعتمد في انتاج الطاقة على نظام اللاكتيك (Lactic Acid System)، وهو نظام ينتج سعرات حرارية كبيرة جداً ولكنها تستهلك ببطء، فعن طريق ذلك النظام يستطيع جزيئ جليكوجين كامل أن ينتج حوال (٣٩ مول من ال ATP). ويعيب هذا النظام ظهور التعب نتيجة تراكم حمض الاكتيك في العضلات، مما قد يسبب إلى تناقص سرعة اللاعب وهو مايؤثر في الطاقة المبذولة حيث يتم حساب الطاقة عن طريق المعادلة ($KE = \frac{1}{2}m.v^2$).

وهذا يعني أن تراكم حمض اللاكتيك الناتج عن انتقال الجسم إلى نظام حمض اللاكتيك لانتاج الطاقة قد سبب تناقص الطاقة المبذولة والشغل المبذول، وبالتالي أدى هذا بدوره إلى تناقص السعرات الحرارية المستهلكة وذلك وفقاً للمعادلة (1 calorie = 4.184 joule) والتي توضح العلاقة الطردية بين الجول والكالوري.

الاستنتاجات :

في حدود أهداف الدراسة وفروضها والبيانات المستخدمة والنتائج التي تم عرضها، يستنتج الباحث الآتي:

- إجمالي المستهلك من السعرات الحرارية في الاختبارات البدنية القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة بجامعة القصيم حوالي (٧٤٠ كالوري)
- إجمالي الشغل المبذول والطاقة المبذولة في الاختبارات البدنية القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة بجامعة القصيم حوالي (١٠٨٢٦.٧٦ جول)
- إجمالي القدرة المبذولة في الاختبارات البدنية القبول بقسم التربية البدنية وعلوم الحركة بجامعة القصيم حوالي (٦٥٩.١٠ جول/ث)
- يتم ترتيب الاختبارات البدنية وفقاً لاستهلاك السعرات الحرارية كالتالي:

١- اختبار السرعة.
٢- اختبار الجلد.
٣- اختبار الرشاقة.
٤- اختبار تحمل القوة.
٥- اختبار القدرة.
٦- اختبار المرونة.

يتم ترتيب الاختبارات البدنية وفقاً للشغل المبذول والطاقة المبذولة كالتالي:

١- اختبار تحمل القوة
٢- اختبار السرعة.
٣- اختبار الجلد.
٤- اختبار الرشاقة.
٥- اختبار القدرة.

٦- اختبار المرونة.

يتم ترتيب الاختبارات البدنية وفقاً للقدرة المبذولة كالتالي:

١- اختبار تحمل القوة

٢- اختبار السرعة.

٣- اختبار القدرة.

٤- اختبار الرشاقة.

٥- اختبار الجلد.

٦- اختبار المرونة.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

- إجراء دراسات للمقارنة بين اختبارات القبول بين كليات وأقسام التربية البدنية بالمملكة.
- إجراء دراسات على اختبارات القبول بين الكليات العالمية وفق تصنيف شانجهاي والمقارنة بينها وبين الجامعات العربية.
- إعادة تصميم اختبارات القبول في مجال التربية الرياضية مع الوضع في الاعتبار المتغيرات قيد الدراسة.
- استكمال أبعاد الدراسة بتحديد القدرة والشغل والطاقة والسعرات الحرارية في الاختبارات المهارية.
- عمل برنامج تدريبي تأهيلي مبني على نتائج الدراسة للمتقدمين لاختبارات القبول بكليات وأقسام التربية البدنية.

- إعطاء فترات راحة بينية بين الاختبارات تتناسب مع الكم المستهلك من السعرات الحرارية للاستشفاء واستعادة قدرة نظام انتاج الطاقة المستخدم في الاختبار التالي.
- إعطاء نصائح غذائية قبل التقدم لاختبارات القبول مبنية على نتائج الدراسة في متغير السعرات الحرارية المستهلكة.

((المراجـــــــــــع))

المراجع باللغة العربية :

١- **أحمد نصرالدين:** ٢٠١٤م، مبادئ فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب الحديث، ط١، القاهرة.

٢- **إيهاب عبد البصير، عادل عبد البصير:** ٢٠٠٥م، "التحليل البيوميكانيكي والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي"، المتحدة للطباعة والتصوير ، بورسعيد.

٣- **جمال محمد علاء الدين: ١٩٩٤م،** "دراسات معملية في بيوميكانيكا الحركات الرياضية"، ط٣، دار المعارف، الإسكندرية.

٤- **عبدالرحمن العنقري، محمد ضيف:** ٢٠١٧م، "الميكانيكا الحيوية في الرياضة والنشاط البدني"، دار جامعة الملك سعود للنشر، المملكة العربية السعودية.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية :

5- **Bagchi, D., Nair, S., & Sen, C. K. (2013).** Nutrition and enhanced sports performance: Muscle building, endurance, and strength (1st ed.). US: Academic Press.

6- **Bagchi, D., Nair, S., & Sen, C. K. (2013).** Nutrition and enhanced sports performance: Muscle

building, endurance, and strength (1st ed.). US: Academic Press.

7- **Bartlett, R. (2007).** Introduction to sports biomechanics: Analyzing human movement patterns. London: Taylor and Francis. doi:10.4324/9780203462027

8- **Bartlett, R., & Payton, C. (2007; 2008;).** Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise: The British association of sport and exercise sciences guidelines. England; United Kingdom; Routledge.

9- **D,Gordon E,Rbertson, Gary kamen, Graham E,Caldwell, Joseph Hamil, Saunders-N,Whittlesey: 2004, :** Research Methods in Biomechanics , Human Kinetics publisher ; Champaign

10- **Daries, H. (2012).** Nutrition for sport and exercise: A practical guide (1st ed.). GB: Wiley-Blackwell.

11- **Haff, G. G., Antoni, J., Greenwood, M., Kalman, D., Stout, J. R., & Willoughby, D. S. (2008).** Essentials of sports nutrition and supplements (1. Aufl. ed.) Humana Press.

12- **Hany Abdul Aziz Saleh. (2016).** Speed loss analysis during Illinois agility run test in light of

some Bio-kinematics parameters, Assiut Journal of Sport Science and Arts, Vol. 3

13- **Knudson, D. (2007).** Fundamentals of biomechanics. Boston: Springer.

14- **Kreider, R., Bendich, A., Antonio, J., Kalman, D., Willoughby, D. S., Haff, G. G., Greenwood, M. (2009; 2008;).** Essentials of sports nutrition and supplements. Totowa, NJ: Humana Press. doi:10.1007/978-1-59745-302-8

15- **Max Kleiber. (2013).** Calories and Joules, Journal of nutrition, United State of America.

16- **McTiernan, A. (2010;2011;2014;).** Physical activity, dietary calorie restriction, and cancer (1st ed.). New York, NY: Springer. doi:10.1007/978-1-4419-7551-5

17- **Medical biochemistry E-book (2018).** (Fifth ed.). GB: Elsevier.

18- **Nestle, M., & Nesheim, M. (2012).** Why calories count: From science to politics (1st ed.). Berkeley: University of California Press. doi:10.1525/j.ctt7zw2qr

19- **Pascolo, P. B. (2014).** Biomechanics and sports: Proceedings of the XI winter universals 2003. Vienna: Springer Wien.

20- **W. W. HAWKINS. (2013).** The Calorie, The Joule, Canadian Journals of Research, National Research Council of Canada, Ottawa, Canada K1A OR6