



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

رئاسة جامعة ديالى

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الدراسات العليا / الدكتوراه

تأثير تمارين خاصة وفقاً لبعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي في تطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية للاعبي كرة اليد

أطروحة مقدمة

إلى مجلس كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات

نيل درجة الدكتوراه في التربية البدنية وعلوم الرياضة

من قبل

غزوان فيصل غازي عبدالعزيز العباسي

بإشراف

أ.د. عبد الوهاب غازي حمودي

أ.د. مها محمد صالح الانصاري

2018 م

1439 هـ



يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ
 وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
 وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ (11)

بِسْمِ اللَّهِ
 الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة المجادلة الآية (11)

إقرار المشرفين

نشهد أنّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير تمارين خاصة وفقاً لبعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية للاعبي كرة اليد)، والتي تقدم بها طالب الدكتوراه (غزوان فيصل غازي) قد تمت بإشرافنا في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في التربية البدنية وعلوم الرياضة.

التوقيع

المشرف

أ.د. عبد الوهاب غازي حمودي

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

جامعة بغداد

2018 / /

التوقيع

المشرف

أ.د. مها محمد صالح الانصاري

كلية التربية الاساسية

جامعة ديالى

2018 / /

بناءً على التعليمات والتوصيات نرشح الاطروحة للمناقشة.

التوقيع

أ.م.د. مجاهد حميد رشيد

رئيس قسم الدراسات العليا

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

جامعة ديالى

2018/ /

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أنني قرأت الاطروحة الموسومة بـ (تأثير تمارينات خاصة وفقاً لبعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية للاعبي كرة اليد) التي تقدم بها الطالب (غزوان فيصل غازي) قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية بإشرافي بحيث أصبحت بأسلوب علمي سليم خالٍ من الأخطاء والتعبيرات اللغوية غير الصحيحة ولأجله وقعت.

التوقيع

أ.م.د. لؤي صيهود فواز التميمي

جامعة ديالى

كلية التربية للعلوم الانسانية

2018 / /

إقرار الخبير الإحصائي

أشهد أن الأطروحة الموسومة بـ (تأثير تمرينات خاصة وفقاً لبعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية للاعبي كرة اليد) التي تقدم بها الطالب (غزوان فيصل غازي) تمت مراجعتها من الناحية الإحصائية وقدمت المشورة الخاصة بها ولأجله وقعت .

التوقيع

أ.م.د. بشار غالب البياتي

جامعة ديالى

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

2018 / /

إقرار المقوم العلمي

أشهد أن الأطروحة الموسومة بـ (تأثير تمارينات خاصة وفقاً لبعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية للاعبي كرة اليد) التي تقدم بها الطالب (غزوان فيصل غازي) تمت مراجعتها من الناحية العلمية بإشرافي ، بحيث أصبحت بأسلوب علمي سليم ولأجله وقعت .

التوقيع

أ.د احمد خميس راضي السوداني

جامعة بغداد

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

2018 / /

إقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة نشهد أننا قد اطلعنا على الاطروحة الموسومة بـ
**(تأثير تمرينات خاصة وفقاً لبعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير سرعة ودقة
التصويب من منطقة الزاوية للاعبي كرة اليد)** وقد ناقشنا الطالب (غزوان فيصل
غازي) في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ونقرُّ انها جديرة بالقبول لنيل درجة الدكتوراه
في التربية البدنية وعلوم الرياضة .

التوقيع

أ.د فردوس مجيد امين
(عضو اللجنة)
2018 / /

التوقيع

أ.د انتصار كاظم عبد الكريم
(عضو اللجنة)
2018 / /

التوقيع

أ.م.د رشا طالب ذياب
(عضو اللجنة)
2018 / /

التوقيع

أ.م.د اياد حميد رشيد
(عضو اللجنة)
2018 / /

التوقيع

أ.د وداد كاظم مجيد
(رئيساً)
2018 / /

صدّقت هذه الاطروحة من مجلس كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة
ديالى بجلسته المنعقدة بتاريخ 2018 / /

التوقيع

أ.د عبد الرحمن ناص راشد
عميد كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
جامعة ديالى
2018 / /

الإهداء

إلى مصباح الظلام وبدمر التمام سيدنا محمد ﷺ

إلى من مرضي الله تعالى عنهم ورضوا عنه . . آلال والأصحاب رضي الله عنهم

إلى الذي أمدني بمشعل طريق العلم وحبب إلي مسلكه . . والذي حفظه الله تعالى

إلى من سهرت على مراحتي . . والدتي حفظها الله تعالى

إلى من أشد بهم أمره . . أخواني وأخواتي مرعاهم الله

إلى الحبيبة التي عاشت معي في السراء والضراء . . نزوجتي الغالية

إلى هدية رب العباد وثمره الفؤاد . . ابنتي لأميرين مرعاهم الله

إلى من لا تحلوا الحياة بدونهم . . أصدقائي وأحبابي جميعاً

إلى كل من أسهم في إنجانر هذه الاطروحة

أرفع هذه الكلمات

الباحث

شكروثناء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على من لا نبيَّ من بعده سيدنا مُحَمَّد ﷺ
وعلى آله الطاهرين وصحبه الميامين.

أما بعد.. فلا يسعني وأنا أخطو أول درجة من درجات العلم إلا أن أتقدم بالشكر
والعرفان لله عزَّ وجلَّ الذي منحني الصحة والصبر على العمل وبذل الجهد لمواصلة
المسيرة في هذه الدراسة، وفاءً مني أتقدم بالشكر الجزيل إلى الاستاذ المساعد الدكتور
صفاء عبد الوهاب لما قدمه لي من إرشادات علمية وملاحظات دقيقة في تذليل
الصعاب من أجل إخراج هذه الأطروحة بشكل علمي فجزآه الله تعالى عني خير الجزاء.
وكذلك يتقدم الباحث بجزيل الشكر والتقدير الى المشرفين الأستاذ الدكتور عبد
الوهاب غازي والأستاذ الدكتور مها محمد صالح اللذان أشرفا على هذه الأطروحة ولما
ابدوه من ملاحظات وإرشادات علمية دقيقة في علم البايوميكانيك والتدريب الرياضي
لإنجاز هذا العمل .

وأتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذ الدكتور صريح عبد الكريم الفضلي على ما
أبداه من ملاحظات سديدة أغنت الدراسة بالمعلومات العلمية.
وأتقدم بالشكر والعرفان إلى الأساتذة الأفاضل جميعاً في السنة التحضيرية
فجزآهم الله عزَّ وجلَّ عني خير الجزاء، والذين أغنوني وزملائي في الدراسة بالمعلومات
القيمة ولم يبخلوا بالنصيحة والمعلومة وكانوا نعم الأساتذة ونعم الأخوة الأعزاء.
وידعونني واجب الوفاء والعرفان الجميل أن أقدم شكري وامتناني إلى الدكتور
ناظم كاظم جواد، و الدكتور عبدالرحمن ناصر راشد الدكتور ماهر عبد اللطيف،
الدكتور علاء خلف، والدكتور ليث ابراهيم ، الدكتور فخري الدين، والدكتور؛ احمد
خميس راضي، والدكتورة وداد كاظم، لما قدموه من مشورة علمية أعانتني كثيراً ولذات
الصعاب فجزآهم الله تعالى عني خير الجزاء.

ويسعني أن أتقدم بالشكر والامتنان إلى أستاذي الفاضل الدكتور احمد مهدي ووقوفه إلى جانبي وتشجيعي في إكمال البحث، حفظه الله تعالى وزاده من علمه. وأتقدم بالشكر إلى المدرس المساعد مُحَمَّد مهدي، والاستاذ المساعد الدكتور حردان عزيز، والمدرس الدكتور مهند كامل ، والمدرس المساعد محمد كاظم لما قدموه من دعم اللامحدود طيلة مدة إنجاز البحث وفقهم الله تعالى لما يحبه ويرضاه. وأقدم وافر شكري إلى كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة من تدريسيين وموظفين لما قدموه لي من العون في إكمال البحث، وكذلك شكري للسادة الخبراء الذين أغنوا البحث بملاحظاتهم العلمية، ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى ادارة ولاعبي نادي ديالى الرياضي بكرة اليد للمتقدمين ، وعينة البحث على الجهود المبذولة والسادة المدربين على التعاون الكبير والالتزام اللامحدود. كما أتقدم بالشكر إلى زملائي في الدراسة الذين كانوا كأسرة واحدة يجمعها العلم، والتعاون، والمحبة.

كما أتقدم بالشكر الخاص والامتنان إلى أختي وزملائي في الدراسة (انور جميل ومقداد لطيف وسامر سعدون) لما قدموه من دعم اللامحدود طيلة مدة انجاز البحث وفقهم الله تعالى لما يحبه ويرضاه.

وأتقدم بالشكر إلى جميع أفراد عائلتي الذين جدوا وتحملوا مشاق هذا العمل فلهم مني كل الحب والثناء وطول الله عزَّ وجلَّ في أعمارهم وأمدهم بالصحة والعافية.

وَاللَّهُ وَرَسُولُهُ
مُحَمَّدٌ وَآلِهِ

ملخص الاطروحة باللغة العربية

تأثير تمارينات خاصة وفقاً لبعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية للاعب كرة اليد

الباحث

غزوان فيصل غازي

بإشراف

أ.د عبد الوهاب غازي حمودي

جامعة بغداد

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

بإشراف

أ.د مها محمد صالح الانصاري

جامعة ديالى

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة



إن عملية توظيف العلوم المختلفة في التدريب الرياضي من الأمور الهادفة والناجحة في الوصول إلى تطوير أداء المهارات المختلفة وتعزيزها إذ أن التدريب الرياضي ييرمج على أسس العلوم البدنية والفيزيائية وفسلجية والنفسية معاً من أجل تحسين الأداء الفني والخططي في جميع الالعاب الرياضية ومنها لعبة كرة اليد.

والتصويب من منطقة الزاوية من أصعب أنواع التصويب بكرة اليد إذ يتطلب مهارة عالية وذلك لضيق زاوية التصويب وقرب منطقة التهديد من خط الملعب فضلاً عن وجود اللاعب الخصم وحارس مرمى الفريق المنافس بما يجعل الدقة هي العامل الحاسم في نجاح التصويب ، ومما تقدم تبرز أهمية البحث في كيفية تطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية لاعبي كرة اليد على وفق الأسس العلمية، وذلك عن طريق اعداد تمارين خاصة وفق بعض مؤشرات كفاءة الأداء الميكانيكي ، أيان منه بان هذه التمارين المعدة ستساهم

في معالجة الضعف ومحاولة تحسين الأداء وتطويرهم ولاسيما من منطقة الزاوية الذي يعتبر من اصعب المراكز في التصويب لدى لاعبو كرة اليد لفئة المتقدمين رجال.

اما مشكلة البحث لأحظ الباحث من خلال اهتمامه ومتابعته بلعبة كرة اليد هناك ضعف في دقة التصويب من منطقة الزاوية وكذلك عدم الاهتمام في هذا المركز على الرغم من اعتباره من المراكز المهمة جدا في لعبة كرة اليد وهذا ما أكده الباحث أيضاً في دراسته السابقة (2013) من أجل تطوير الاداء للاعبين في هذا المركز لذا جاءت هذا الدراسة لتسهم في وضع بعض الحلول العلمية بالاستناد إلى القوانين الميكانيكية كون أن مبادئ البايوميكانيك تظهر تطبيقاتها واضحة في هذا المركز وكذلك تطبيق التدريب العلمي في الاختبارات المستخدمة لتحسين سرعة و دقة التصويب من منطقة الزاوية .

أحتوى هذا الباب على عدة أهداف منها :

1. التعرف على بعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لدى لاعبي مركز الزاوية لنادي ديالى المتقدمين.
2. أعداد تمارين خاصة وفق بعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير دقة التصويب من منطقة الزاوية لدى افراد عينة البحث.
3. التعرف على الفروق بين الاختبارات القبليّة والبعديّة في تطوير دقة التصويب من منطقة الزاوية لدى افراد عينة البحث.
4. التعرف على الفروق بين الاختبارات القبليّة والبعديّة في كفاءة الاداء الميكانيكي لدى لاعبي منطقة الزاوية.

5. التعرف على حجم الاثر بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات البحث قيد الدراسة لدى افراد عينة البحث.

أحتوى هذا الباب على عدة فروض منها :

1. توجد فروق ذات دلالة احصائية في بعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لدى لاعبي منطقة الزاوية لنادي ديالى المتقدمين.

2. توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والاختبارات البعدية ولصالح البعدية في اختبار دقة التصويب من منطقة الزاوية لدى افراد عينة البحث.

3. توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية في كفاءة الاداء الميكانيكي لدى لاعبي منطقة الزاوية.

4. يوجد فروق في حجم الاثر بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية في المتغيرات المبحوثة لدى افراد عينة البحث.

أما مجالات البحث فقد تضمن المجال البشري لاعبي منطقة الزاوية في نادي ديالى لفئة المتقدمين للموسم الرياضي 2016-2017. أما المجال الزماني للمدة من 2016/2/15 ولغاية 2017/8/18 ، أما المجال المكاني قاعة عباس ابراهيم المغلقة في محافظة ديالى .

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته طبيعة البحث ومتطلباته واشتمل كذلك على تصميم بحثه هذا اسلوب المجموعة التجريبية الواحدة ذات الاختبارين (القبالية والبعدية) إذ أجرى الباحث الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية في تحليل مؤشرات الكفاءة الاداء الميكانيكية واستخدم جهازين (الفيز فلو ومنصة ماسح القدم) واختبار دقة التصويب من منطقة الزاوية (للمنطقتين)

، ثم طبق المتغير المستقل على المجموعة التجريبية وتم تنفيذ الاختبارات البعدية للمجموعة واستخرج الفروق بين الاختبارات إحصائياً . أما مجتمع البحث فقد اختار الباحث عينة البحث بالطريقة العمدية والمتمثلة بجميع لاعبي كرة اليد المتقدمين لنادي ديالى الرياضي للموسم الرياضي (2016-2017) والبالغ عددهم (23) لاعبا، وكانت العينة التجريبية على (12) لاعبا يمثلون منطقة الزاوية لكلا المنطقتين ، وتم استبعاد لاعب تم انتقاله الى نادي الكرخ والثاني لقبوله على الدراسات العليا ، فكانت عينة البحث النهائية (10) لاعبا. أما النسبة المئوية للعينة التجريبية من عينة البحث فقد بلغت (43.47 %) .

قام الباحث بتحديد أهم مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي واعداد تمارين خاصة(مركبة) وفق للمؤشرات التي تم تحديدها لمنطقة الزاوية بكرة اليد واختيار الاختبارات الخاصة لمتغيرات البحث بما يتلاءم مع البحث وعينته وذلك بالاعتماد على خبرات وتوجيهات السيد المشرفين فضلاً عن خبرة الباحث .

وبعدها اجريت تجارب استطلاعية البالغ عددها (4) تجارب على عينة مؤلفة (10) لاعبين وكانت اهميتها التعرف على مستلزمات التنظيمية والادارية والوقت المستغرق للتمارين والاختبارات والاجهزة ، وكفاءة فريق العمل المساعد وتم استخدام برنامج التحليل الحركي في الاختبار القبلي (Kinovea8.0) لاستخراج المتغيرات كفاءة الاداء الميكانيكي وتطبيق المنهج التدريبي المعد من قبله، وتم استخدام الوسائل الاحصائية (SPSS) لمعالجة النتائج إحصائياً .

الباب الرابع في هذا الباب تم عرض النتائج في الجداول وتحليلها ومناقشتها بأسلوب علمي اعتمادا على المصادر العلمية .

الاستنتاجات :

1. يوجد تأثير ايجابي للتمرينات الخاصة لمنطقة الزاوية في تطوير سرعة ودقة التصويب من منطقتي الزاوية (2.5م) و(3.5م) للاعبين كرة اليد المتقدمين رجال وذلك من خلال نتائج الاختبارات القبلية والبعديّة ولصالح الاختبارات البعدية في منهج البحث.
2. متغير كفاءة الدفع اللحظي كان له الأثر الواضح في أداء المهارة المستهدفة خصوصًا وإن عامل الزمن الذي يعد أحد مكوناته الأساسية كان المؤثر الفعال من حيث حاصل ضرب القوة بزمن تأثيرها.
3. ان المتغيرات كفاءة الاداء الميكانيكي مرتبطة ببعضها من سرعة انطلاق الكرة وصولا بالدقة فالخلل في اي منهم يؤدي الى خلل بالمهارة .

التوصيات :

1. التدريب باستعمال التمارين الخاصة (المركبة) التي وضعها وطبقها الباحث لها دور ايجابي في تطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية (2.5م) (3.5م) .
2. ضرورة القيام بدراسات جديدة لمؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي سواء في بعض الالعاب الفردية والجماعية .
3. ضرورة التأكيد على الطاقة المحزونة والمصروفة التي يمتلكها اللاعب في اداء الحركي لما لها اهمية في تنفيذ المهارة المراد تطويرها .

المحتويات

| رقم الصفحة | الموضوع | ت |
|------------|-----------------------------|---|
| 1 | العنوان | |
| 2 | الآية القرآنية | |
| 3 | إقرار المشرفين | |
| 4 | إقرار المقوم اللغوي | |
| 5 | إقرار الخبير الإحصائي | |
| 6 | إقرار المقوم العلمي | |
| 7 | إقرار لجنة المناقشة | |
| 8 | الإهداء | |
| 9 | شكر وثناء | |
| 11 | ملخص الرسالة باللغة العربية | |
| 16 | قائمة المحتويات | |
| 23 | قائمة الجداول | |
| 25 | قائمة الأشكال | |
| 27 | قائمة الملاحق | |

المحتويات

| رقم الصفحة | الموضوع | ت |
|------------|--|---------------|
| | الباب الأول | |
| 29 | التعريف بالبحث | 1 |
| 29 | مقدمة البحث وأهميته | 1-1 |
| 31 | مشكلة البحث | 2-1 |
| 32 | أهداف البحث | 3-1 |
| 32 | فروض البحث | 4-1 |
| 33 | مجالات البحث | 5-1 |
| 33 | المجال البشري | 1-5-1 |
| 33 | المجال الزماني | 2-5-1 |
| 33 | المجال المكاني | 3-5-1 |
| 33 | تحديد المصطلحات | 6-1 |
| | الباب الثاني: | |
| 35 | الدراسات النظرية والمشابهة | -2 |
| 35 | الدراسات النظرية | 1 – 2 |
| 35 | التمرينات الخاصة | 1 – 1 – 2 |
| 38 | أسس التمرينات الخاصة | 1 – 1 – 1 – 2 |
| 39 | العوامل المؤثرة في التمرين | 2 – 1 – 1 – 2 |
| 39 | دليل الكفاءة الميكانيكية | 2 – 1 – 2 |
| 40 | أهمية التحليل البايوميكانيكي في كرة اليد الحديثة | 3 – 1 – 2 |
| 43 | دقة التصويب بكرة اليد | 4 – 1 – 2 |
| 46 | أنواع الدقة | 1 – 4 – 1 – 2 |

| | | |
|---------------------|---|---------------|
| 46 | العوامل الأساسية التي تتوقف عليها الدقة | 2 - 4 - 1 - 2 |
| 47 | طرق تطوير الدقة | 3 - 4 - 1 - 2 |
| 48 | التصويب بكرة اليد | 5 - 1 - 2 |
| 51 | التصويب من الزاوية | 1 - 5 - 1 - 2 |
| 53 | أهم الواجبات الخطئية للاعب الزاوية | 2 - 5 - 1 - 2 |
| 53 | الدراسات السابقة والمرتبطة | 2 - 2 |
| 53 | دراسة ياسمين حميد مجيد (2008) | 1 - 2 - 2 |
| 55 | دراسة غزوان فيصل غازي (2013) | 2 - 2 - 2 |
| 56 | دراسة ثائر عواد جبار المياحي (2014) | 3 - 2 - 2 |
| 58 | مناقشة الدراسات السابقة والمرتبطة | 4 - 2 - 2 |
| 60 | جوانب الإفادة من الدراسات السابقة والمرتبطة | 5 - 2 - 2 |
| الباب الثالث | | |
| 62 | منهجية البحث وإجراءاته الميدانية | -3 |
| 62 | منهج البحث | 1-3 |
| 63 | مجتمع البحث وعينته | 2-3 |
| 64 | تجانس العينة | 1 - 2 - 3 |
| 66 | وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستخدمة | 3-3 |
| 66 | وسائل جمع المعلومات | 1-3-3 |
| 66 | الأجهزة والأدوات | 2-3-3 |
| 68 | إجراءات البحث الميدانية | 4-3 |
| 69 | مواصفات الاختبارات المستخدم قيد البحث | 1-4-3 |
| 69 | اختبار دقة التصويب من منطقة الزاوية بكرة اليد | 1 - 1 - 4 - 3 |
| 71 | جهاز قياس الناتج القلبي (جهاز PhysioFlow) | 2 - 1 - 4 - 3 |

| | | |
|----|--|---------------|
| | أثناء الاداء البدني والمهاري | |
| 72 | جهاز منصة ماسح القدم (Foot Scan) | 3 - 1 - 4 - 3 |
| 72 | التجارب الاستطلاعية | 5-3 |
| 73 | التجربة الاستطلاعية الاولى | 1 - 5 - 3 |
| 74 | التجربة الاستطلاعية الثانية | 2 - 5 - 3 |
| 75 | التجربة الاستطلاعية الثالثة | 3- 5 - 3 |
| 75 | التجربة الاستطلاعية الرابعة | 4- 5 - 3 |
| 75 | تحديد المتغيرات البايوميكانيكية (مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي) | 6- 3 |
| 78 | موقع الكامرات أثناء عملية التصوير | 1-6- 3 |
| 81 | تحديد مرحلة الاداء الخاصة بمتغيرات البحث | 2-6-3 |
| 82 | متغيرات كفاءة الاداء الميكانيكي وطريقة قياسها | 3-6-3 |
| 87 | التجربة الرئيسية | 7 - 3 |
| 87 | الاختبار القبلي | 1 - 7 - 3 |
| 88 | تطبيق التمرينات الخاصة | 2 - 7 - 3 |
| 95 | الاختبارات البعدية | 3 - 7 - 3 |
| 95 | الوسائل الاحصائية | 8 - 3 |
| | الباب الرابع | |
| 98 | عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها : - | - 4 |
| 98 | عرض وتحليل النتائج اختبار كفاءة الاداء للمتغيرات الميكانيكية القبلية والبعدية لعينة البحث. | 1-4 |
| 99 | عرض النتائج اختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (2,5م)، الشغل والقدرة والدفع والطاقة الحركية. في الاختبارات القبلية والبعدية لعينة البحث. | 1-1-4 |

| | | |
|-----|---|-------|
| 100 | عرض نتائج اختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (3,5م)، الشغل والقدرة والدفع والطاقة الحركية. في الاختبارات القبليّة والبعدية لعينة البحث. | 2-1-4 |
| 101 | عرض نتائج اختبار سرعة التصويب الكرة من منطقة (2.5) متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى لعينة البحث :- | 3-1-4 |
| 101 | عرض النتائج سرعة التصويب الكرة من منطقة (3.5) متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى لعينة البحث :- | 4-1-4 |
| 102 | عرض نتائج مؤشر دقة التصويب من منطقة (2.5) متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى لعينة البحث :- | 5-1-4 |
| 102 | عرض النتائج مؤشر دقة التصويب من منطقة (3.5) متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى لعينة البحث :- | 6-1-4 |
| 103 | عرض النتائج اختبار دقة التصويب من منطقة (2.5) متر للزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى لعينة البحث | 7-1-4 |
| 103 | عرض النتائج اختبار دقة التصويب من منطقة (3.5) متر للزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى لعينة البحث :- | 8-1-4 |
| 104 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبار كفاءة الاداء الميكانيكية في الاختبارين القبلي والبعدى لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 2 – 4 |

| | | |
|-----|--|-------|
| 107 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (2,5م)، الشغل والقدرة والدفع والطاقة الحركية. في الاختبارات القبليّة والبعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 3 – 4 |
| 113 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (3,5م)، الشغل والقدرة والدفع والطاقة الحركية. في الاختبارات القبليّة والبعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 4 – 4 |
| 117 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات مؤشر دقة التصويب من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (2.5)م في الاختبارات القبليّة و البعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 5 – 4 |
| 121 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات مؤشر دقة التصويب من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (3.5) م في الاختبارات القبليّة و البعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 6 – 4 |
| 125 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات سرعة التصويب الكرة من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (2.5)م في الاختبارات القبليّة و البعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 7– 4 |
| 128 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات سرعة التصويب الكرة من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (3.5)م في الاختبارات القبليّة و البعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 8– 4 |

| | | |
|---------------------|---|-------|
| 131 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات دقة التصويب من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (2.5) م في الاختبارات القبلية و البعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 9- 4 |
| 136 | عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاوساط والانحرافات لاختبارات دقة التصويب من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (3.5) م في الاختبارات القبلية و البعدية لافراد عينة البحث ومناقشتها . | 10- 4 |
| الباب الخامس | | |
| 142 | الاستنتاجات والتوصيات | 5 - |
| 142 | الاستنتاجات | 5 - 1 |
| 143 | التوصيات | 5 - 2 |
| 145 | المصادر والمراجع | |
| 153 | الملاحق | |
| | الواجهة باللغة الانكليزية | |
| | ملخص الرسالة باللغة الانكليزية | |

قائمة الجداول

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الجدول |
|---------------|---|---------------|
| 59 | يبين بعض نقاط التشابه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة والمرتبطة | 1 |
| 64 | يبين مجتمع وعينة البحث | 2 |
| 65 | تجانس عينة البحث في مؤشرات النمو والعمر التدريبي | 3 |
| 91 | يبين زمن الأداء وزمن الراحة بين التمرينات والمجموعات | 4 |
| 98 | يبين الوصف الإحصائي لمتغيرات الكفاءة الاداء الميكانيكية للاختبارين القبلي والبعدي لعينة البحث. | 5 |
| 99 | يبين الوصف الاحصائي لمتغيرات اختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (2,5م)، الشغل والقدرة والدفع والطاقة الحركية. في الاختبارات القبلية والبعدي لعينة البحث. | 6 |
| 100 | يبين الوصف الاحصائي لمتغيرات اختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمين واليسار) للمنطقة (3,5م)، الشغل والقدرة والدفع والطاقة الحركية. في الاختبارات القبلية والبعدي لعينة البحث | 7 |
| 101 | يبين الوصف الإحصائي لمتغير سرعة التصويب الكرة لمنطقة 2.5 متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدي لعينة البحث | 8 |
| 101 | يبين الوصف الاحصائي سرعة التصويب الكرة من منطقة 3.5 متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدي لعينة البحث | 9 |
| 102 | يبين الوصف الاحصائي مؤشر الدقة التصويب من منطقة 2.5 متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدي | 10 |
| 102 | يبين الوصف الاحصائي مؤشر الدقة التصويب من منطقة 3.5 متر من الزاوية (اليمين واليسار) للاختبارين القبلي والبعدي | 11 |

| | | |
|-----|--|----|
| 103 | يبين الوصف الاحصائي لاختبار دقة التصويب من منطقة 2.5 متر للزاوية (اليمن واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى | 12 |
| 103 | يبين الوصف الاحصائي لاختبار دقة التصويب من منطقة 3.5 متر للزاوية (اليمن واليسار) للاختبارين القبلي والبعدى | 13 |
| 104 | يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (r) ونسبة الخطأ وقيمة الأوساط الحسابية للفروق وانحرافات الفروق عن وسطها الحسابي وقيمة (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدى في اختبار كفاءة الاداء الميكانيكي لافراد عينة البحث | 14 |
| 107 | يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة وحجم الاثر (r) والجدولية ومستوى الدلالة للاختبارات القبليّة والبعدية لافراد عينة البحث في اختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمن واليسار) للمنطقة (2,5م). | 15 |
| 113 | يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحجم الاثر (r) وقيمة الأوساط الحسابية للفروق وانحرافات الفروق عن وسطها الحسابي وقيمة (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدى لافراد عينة البحث في اختبارات كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية من الزاوية (اليمن واليسار) للمنطقة (3,5م) | 16 |
| 118 | قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحجم الاثر (r) ونسبة الخطأ وقيمة الأوساط الحسابية للفروق وانحرافات الفروق عن وسطها الحسابي وقيمة (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدى لافراد عينة البحث في اختبار مؤشر دقة التصويب من الزاوية (اليمن واليسار) للمنطقة (2.5)م | 17 |
| 122 | يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة وحجم الاثر (r) والجدولية ومستوى الدلالة للاختبارات القبليّة والبعدية للمجموعة التجريبية في اختبارات مؤشر دقة التصويب من الزاوية للمنطقة (3,5م). | 18 |

| | | |
|-----|---|----|
| 125 | قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحجم الاثر (r) ونسبة الخطأ وقيمة الأوساط الحسابية للفروق وانحرافات الفروق عن وسطها الحسابي وقيمة (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدى لافراد عينة البحث في اختبار سرعة التصويب الكرة من الزاوية (اليمن واليسار) للمنطقة (2.5)م. | 19 |
| 129 | يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحجم الاثر (r) ونسبة الخطأ وقيمة الأوساط الحسابية للفروق وانحرافات الفروق عن وسطها الحسابي وقيمة (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدى لافراد عينة البحث في اختبار سرعة التصويب الكرة من الزاوية (اليمن واليسار) للمنطقة (3.5) م | 20 |
| 132 | يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحجم الاثر (r) ونسبة الخطأ وقيمة الأوساط الحسابية للفروق وانحرافات الفروق عن وسطها الحسابي وقيمة (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدى لافراد عينة البحث في اختبار دقة التصويب من الزاوية (اليمن واليسار) للمنطقة (2.5) م | 21 |
| 136 | يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحجم الاثر (r) ونسبة الخطأ وقيمة الأوساط الحسابية للفروق وانحرافات الفروق عن وسطها الحسابي وقيمة (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدى لافراد عينة البحث في اختبار دقة التصويب من الزاوية (اليمن واليسار) للمنطقة (3.5)م | 22 |

قائمة الأشكال

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الشكل |
|------------|---|-----------|
| 70 | يوضح الاختبار من المنطقتين (2.5)م (3.5)م للمنطقة اليسار. | 1 |
| 71 | يوضح الاختبار من المنطقتين (2.5) (3.5) م للمنطقة اليمن. | 2 |
| 78 | يوضح كيفية استخراج كفاءة الاداء الميكانيكية | 3 |
| 80 | يوضح اجراءات البحث مع وضع الكامرات من منطقة 3.5 متر منطقة الزاوية اليمن | 4 |

| | | |
|----|---|----|
| 80 | يوضح اجراءات البحث مع وضع الكامرات من منطقة 3.5 متر منطقة الزاوية اليسار | 5 |
| 81 | يوضح مرحلة التصويب من منطقة الزاوية (يميناً ويساراً) والتي تتم من لحظة الاستناد حتى نهاية لحظة الدفع ثم الى لحظة انطلاق الكرة | 6 |
| 82 | يوضح كيفية استخراج المسافة المقطوعة | 7 |
| 83 | يوضح كيفية استخراج الزمن المستغرق | 8 |
| 84 | يوضح كيفية استخراج زمن الدفع | 9 |
| 85 | يوضح كيفية استخراج مربع السرعة | 10 |
| 86 | يوضح كيفية استخراج سرعة التصويب الكرة | 11 |
| 92 | يبين زمن الأداء وزمن الراحة بين التمرينات والمجاميع للشهر الاول | 12 |
| 92 | يبين زمن الأداء وزمن الراحة بين التمرينات والمجاميع للشهر الثاني | 13 |
| 93 | يبين زمن الأداء وزمن الراحة بين التمرينات والمجاميع للشهر الثالث | 14 |
| 93 | يبين زمن الأداء وزمن الراحة بين التمرينات والمجاميع لأشهر الثلاث | 15 |
| 94 | يبين مخطط الشدة والحمل اثناء المنهج التدريبي | 16 |

قائمة الملاحق

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الملحق |
|------------|--|------------|
| 154 | أسماء الخبراء الذين أجريت معهم المقابلات الشخصية | 1 |
| 155 | استبانة آراء الخبراء والمختصين | 2 |
| 156 | أسماء السادة الخبراء الذين تم اعتماد آرائهم في إجراءات البحث | 3 |
| 157 | أسماء فريق العمل المساعد في تنفيذ الاختبارات والتحليل الحركي | 4 |
| 158 | استمارة تفريغ النتائج الاختبار منطقة (2.5)م | 5 |
| 159 | استمارة تفريغ النتائج الاختبار منطقة (3.5)م | 6 |
| 160 | يبين تفاصيل برنامج التحليل الحركي Kinovea | 7 |
| 164 | جهاز منصة ماسح القدم (Foot Scan) | 8 |
| 168 | جهاز قياس المؤشرات القلبية (PhysioFlow) | 9 |
| 171 | يوضح الكاميرا الرقمية المستخدمة في البحث | 10 |
| 172 | يبين الكتلة والبعد النسبي والحقيقي لإيجاد مركز الكتلة | 11 |
| 173 | التمارين الخاصة المستخدمة في المنهج التدريبي | 12 |
| 225 | نموذج الوحدة التدريبية | 13 |
| 262 | بعض الصور التوضيحية للإجراءات الميدانية التي قام بها الباحث | 14 |

الباب الأول

1- التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

2-1 مشكلة البحث:

3-1 أهداف البحث:

4-1 فروض البحث:

5-1 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري:

2-5-1 المجال الزماني:

3-5-1 المجال المكاني:

6-1 تحديد المصطلحات :

1- التعرف بالبحث:

1-1- مقدمة البحث وأهميته:

إن عملية توظيف العلوم المختلفة في التدريب الرياضي من الأمور الهادفة والناجحة في الوصول إلى تطوير أداء المهارات المختلفة وتعزيزها إذ أن التدريب الرياضي يبرمج على أسس العلوم البدنية والفيزيائية وفلسجية والنفسية معا من أجل تحسين الأداء الفني والخططي في جميع الألعاب الرياضية ومنها لعبة كرة اليد، وهذا ما نراه في التقدم في مستوى الأداء للألعاب الرياضية كان نتيجة لاستخدام الطرق العلمية الحديثة والوسائل من أجل تطوير حالة الفرد الرياضي والوصول به الى أعلى المستويات وأفضلها في نوع النشاط الممارس.

وهنا أخذت الفعاليات الرياضية شكلاً آخر لتحقيق التقدم والانجاز وبذلك بدأ العمل بإدخال العلوم التطبيقية كعلم الفسيولوجيا والتشريح والبايوميكانيك وعلم الحركة وغيرها من العلوم الأخرى في عمليات التدريب ، ومن خلال الملاحظة نرى حدوث تطوراً ملحوظاً في بناء البرامج التدريبية بحيث أصبحت تعتمد بشكل كبير على الاجهزة والوسائل التدريبية الحديثة التي تستخدم في القياس او التدريب مما تعمل على تحقيق قدر هائل من الفائدة للعملية التدريبية ككل والنتيجة هو لاختصار الوقت وبناء تصور حركي صحيح.

والتصويب من منطقة الزاوية من أصعب أنواع التصويب بكرة اليد إذ يتطلب مهارة عالية وذلك لضيق زاوية التصويب وقرب منطقة التهديد من خط الملعب فضلاً عن وجود اللاعب الخصم وحارس مرمى الفريق المنافس بما يجعل الدقة هي العامل الحاسم في نجاح التصويب وبما يحتم على اللاعب المصوب من الزاوية إن يمتلك مواصفات خاصة من بينها، دقة التصويب ومن

المؤكد إن نجاح اللاعب في أدائه للمهارات الأساسية الهجومية ومنها دقة التصويب لا يتوقف على تنمية القدرات البدنية والمهارية وتصميم وبناء الاختبارات فحسب، بل يتعدى ذلك إلى مراعاة الجوانب الميكانيكية المميزة للأداء ، إذ إن ارتباط الناحية البدنية والتشريحية بالناحية الميكانيكية نستطيع التعرف على أفضل أداء ومدى علاقة هذا الأداء بدقائق الحركة الصحيحة ومساراتها الهندسية والزمنية من خلال اكتشاف الأخطاء في سير الحركة ومعرفة أسبابها والعمل على تلافيتها ومعرفة نقاط القوة والضعف بما يحقق الأسس العلمية للحركة بشكل متقن.

وبذلك أصبحت الدراسات الميكانيكية في الألعاب الرياضية ومنها كرة اليد ذات أهمية كبيرة لان لكل فعالية رياضية هدف يسعى الرياضي إلى تحقيقه وان هدف لعبة كرة اليد هو تسجيل إصابة في مرمى الخصم وكذلك تطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية ويتطلب ذلك قدرة عالية على استغلال الصفات البدنية والدقة وكذلك مهارة عالية في فن الأداء.

وتبرز أهمية البحث في كيفية تطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية لاعبي كرة اليد على وفق الأسس العلمية، وذلك عن طريق اعداد تمارين خاصة وفق بعض مؤشرات كفاءة الأداء الميكانيكي ، أيمان منه بان هذه التمارين المعدة ستساهم في معالجة الضعف ومحاولة تحسين الأداء وتطويرهم ولاسيما من منطقة الزاوية الذي يعتبر من اصعب المراكز في التصويب لدى لاعبو كرة اليد لفئة المتقدمين.

2-1 مشكلة البحث:

لأحظ الباحث من خلال اهتمامه ومتابعته لعبة كرة اليد هناك ضعف في دقة التصويب من منطقة الزاوية وكذلك قلة الاهتمام في هذا المركز على الرغم من اعتباره من المراكز المهمة جدا في لعبة كرة اليد، وهذا ما لاحظته في الدوري العراقي الممتاز ومشاهدة ومتابعة بطولة العالم الأخيرة لكرة اليد التي أقيمت في دولة (قطر) إذ أخفق الفريق منتخب قطر في المباراة النهائية بسبب الضعف في الأداء في دقة التصويب من الزاوية وذلك من خلال الإحصائيات النتائج عن الفريق في البطولة⁽¹⁾.

لذا جاءت هذا الدراسة لتسهم في وضع بعض الحلول العلمية بالاستناد إلى القوانين الميكانيكية كون أن مبادئ البايوميكانيك تظهر تطبيقاتها واضحة في هذا المركز وكذلك تطبيق التدريب العلمي في اجراء الاختبارات المستخدمة لتطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية وذلك من خلال أعداد تمارينات خاصة مرتبطة بميكانيكية الأداء لتطوير سرعة ودقة التصويب، ومعظم هذه التمارين لها علاقة بالمسارات الحركية للمهارة وتم أعداد مجموعة تمارين خاصة التي تهتم بتطوير واقع المتغيرات الميكانيكية الخاصة بالأداء لمهارة التصويب من منطقة الزاوية وإيصال اللاعب إلى أفضل مستوى في الأداء الرياضي المطلوب.

(1) احمد خميس راضي ؛ **مجلد الاحصائيات الكاملة** (بطولة العالم الرابعة والعشرون بكرة اليد قطر 2015) :
(جامعة بغداد / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، 2015).

3-1 أهداف البحث:

1. التعرف على قيم بعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لدى لاعبي منطقة الزاوية لنادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.
2. أعداد تمارين خاصة وفق قيم بعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لتطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية لدى لاعبي نادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.
3. التعرف على نتائج الاختبارات القبلية والبعدية في كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية لدى لاعبي منطقة الزاوية لنادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.
4. التعرف على نتائج الاختبارات القبلية والبعدية في تطوير سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية لنادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.
5. التعرف إلى حجم الاثر بين الاختبارين القبلي والبعدى في متغيرات البحث قيد الدراسة لدى لاعبي منطقة الزاوية لنادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.

4-1 فرضيات البحث:

1. هناك فروق ذات دلالة احصائية في بعض مؤشرات كفاءة الاداء الميكانيكي لدى لاعبي منطقة الزاوية لنادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.
2. هناك فروق ذات دلالة احصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية في كفاءة الاداء للمتغيرات البايوميكانيكية لدى لاعبي منطقة الزاوية لنادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.

3. هناك فروق ذات دلالة احصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والاختبارات البعدية ولصالح البعدية في اختبار سرعة ودقة التصويب من منطقة الزاوية لدى لاعبي نادي ديالى المتقدمين بكرة اليد.
4. هناك فروق في حجم الأثر بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية في المتغيرات المبحوثة لدى افراد عينة البحث.

5-1 مجالات البحث:

1-5-1 **المجال البشري**: لاعبي منطقة الزاوية في نادي ديالى لفئة المتقدمين للموسم الرياضي 2016-2017 والبالغ عددهم (10) لاعبا.

1-5-2 **المجال الزمني**: للمدة من 2016/2/15 ولغاية 2017/ 8 / 30.

1-5-3 **المجال المكاني**: قاعة الشهيد عباس ابراهيم المغلقة في مدينة بعقوبة/ محافظة ديالى ، قاعة الشهيد مصطفى في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة ديالى.

6-1 تحديد المصطلحات :

كفاءة الاداء الميكانيكي⁽¹⁾⁽²⁾: تعبر عن وسيلة تقييمية للعلاقة بين الطاقة الموجودة للعمل والشغل المنجز (**العمل**) بمعن آخر هي تعبر عن النسبة المئوية لطاقة الحيوية الكلية المصروفة والمساهمة في ذلك الجهد أو العمل المنجز مع الاخذ بعين الاعتبار للطاقة المفقودة على شكل حرارة .

(1) Berry M , et al ; Effects of body mass on exercise efficiency and VO2 during steady – state cycling :(med Sci sports Exrec1993);25: 1031.

(2) Poole DC , et al; pulmonary and leg VO2 during sub maximal exercise : (applications for muscular efficiency .J Appl physiol 1992) 72:805.