التنبؤ بالكفاية البدنية بدلالة بعض المؤشرات الفسيولوجية خلال الجهد البدني لدى لاعبي بعض الألعاب الكروية الجماعية بأعتماد تكنولوجيا الرياضة

أ.م.د عائد صباح حسين النصيري
جامعة بغداد/كلية التمريض/وحدة الأنشطة الطلابية
d_alade46@yahoo.com

ملخص البحث

هدفت الدراسة للتعرف على التنبؤ بالكفاية البدنية (الطاقتين الميكانيكية والحيوية) بدلالة القيم الرقمية لبعض المؤشرات الفسيولوجية أثناء الجهد والمتمثلة بعدد مرات التنفس في الدقيقة ومعدل عدد ضربات القلب والسعرات الحرارية المصروفة ، وأنتهج الباحث منهج البحث الوصفي بأسلوب العلاقات الإرتباطية من نوع الإنحدار على عينة من لاعبي بعض الألعاب الفرقية الكروية المختلفة في أندية محافظة بغداد ، للمدة الممتدة من ٢٠١٦/١١/٢٩ ولغاية ٢٠١٧/١/٤ ، وبعد تطبيق الاختبارات الفسيولوجية بجهد واحد لكل لاعب بإستعمال منظومة جهاز (Fitmate pro) المُعتمدة على وفق تكنولوجيا الرياضة ، تمت معالجة نتائجها إحصائياً بإستعمال نظام الحقيبة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) الإصدار (V_{24})، أذ أستنتج الباحث بأنه من الممكن التوصل إلى التنبؤ بالقيم الرقمية للكفاءة البدنية بدلالة الطاقتين الميكانيكية والحيوية بأعتماد إي مؤشر من المؤشرات الفسيولوجية قيد البحث كلاً على حدة ، بحساب كل من عدد مرات التنفس في الدقيقة ، وكذلك معدل عدد ضربات القلب ، وكذلك السعرات الحرارية المصروفة أثناء الجهد إذا تم قياسها قياس حقيقي مُباشر بإعتماد تكنولوجيا الرياضة .

مُشكلة البحث وأهميتها :-

" أن قياس الكفاية البدنية بدلالة الطاقتين (الميكانيكية والحيوية) يُعد أكثر مصداقية وموضوعية من الاختبارات الآخرى المُعتمدة في قياس هذا المؤشر الذي يُعد دليل للُحكم على حالة الرياضي الفسيولوجية والبدنية " [٩]

ويرى الباحث أن قياس عدد مرات التنفس في الدقيقة الواحدة خلال الجهد يُعد من المؤشرات الفسيولوجية التي يُمكن من خلالها الإستدلال عن حالة الرياضي ولا تقل أهمية عن قياس عدد ضربات القلب ، كما أن أقتصادية الآداء ممكن أن توفر للرياضي السعرات الحرارية المصروفة وأستمرار مدة العمل في توفير هذهِ الطاقة مما يسهم في تأخير التعب .

" إذ إزداد أهتمام معظم الباحثين في المجال الرياضي بالاختبارات الفسسيولوجية التي تعتمد أجهزة تكنولوجيا القياس المُباشر في أستخلاص نتائجهم بموضوعية تُمكنهم من تقويم حالة لاعبيهم بأقل خطأ قياس مُحتمل " [١١]

كما توفر نتائج الاختبارات الفسيولوجية للمعنيين الدراية بالتعرف على المشكلات التدريبية ، وتتبع تطور المستوى التدريبي ، وتقويم حالة الرياضيين والتي تتصدرها الكفاية البدنية ولاسيما التي تُقاس حقيقياً من خلال حدود عمل الباحث في الاختبارات الفسيولوجية وتخصصه الأكاديمي في

فسيولوجيا التدريب الرياضي ، وبعد الإطلاع على العديد من " الاختبارات الفسيولوجية التي تهتم بقياس الكفاية البدنية وما تعتمد عليه من مؤشرات فسيولوجية ". (١)

وبأستعمال آداة الملاحظة المباشرة لاحظ الحاجة إلى دراسة تُسهل من عملية التنبؤ الذي هو هدف من أهداف البحث العلمي ، لكثرة المؤشرات الفسيولوجية التي تؤثر وتتأثر بالكفاية البدنية ، ومن منطلق ميول البحث العلمي للأهمية والسهولة والأقتصادية بالإبتعاد عن التعقيد في تناول الظواهر المبحوثة .

ومن ما ذُكر يؤكد أهمية الدراسة والحاجة إلى دراستها في أن التنبؤ بمفهومة في المجال الرياضي هو التعرف على قيم السهل للتوصل إلى الصعب بمنهجية علمية بلا تدخل الإجتهاد الشخصي في ذلك ، وعليه تكمن مُشكلة الدراسة في محاولة من الباحث بالإجابة عن التساؤول الآتي :-

هل من المُمكن التنبؤ بالكفاية البدنية بدلالة بعض المؤشرات الفسيولوجية بإعتماد تكنولوجيا الرياضة لدى لاعبي بعض الألعاب الكروية الجماعية ؟

لتهدف بذلك الدراسة إلى :-

١- التعرف على القيم الرقمية لعدد مرات التنفس في الدقيقة ومعدل عدد ضربات القلب والسعرات الحرارية المصروفة خلال الجهد لدى لاعبي بعض الألعاب الكروية الجماعية بإعتماد تكنولوجيا الرياضة .

٢- التعرف على القيم الرقمية لدليل الكفاية البدنية بدلالة الطاقتين الميكانيكية والحيوية لدى لاعبي بعض الألعاب الكروية الجماعية بإعتماد تكنولوجيا الرياضة .

٣- التنبؤ بالقيم الرقمية لدليل الكفاية البدنية بدلالة بعض المؤشرات الفسيولوجية خلال الجهد لدى لاعبي بعض الألعاب الكروية الجماعية بإعتماد تكنولوجيا الرياضة.

منهج البحث :- أنتهج الباحث منهج البحث الوصفي بالإسلوب الإرتباطي من نوع الإنحدار إذ يُعرف الأسلوب الإرتباطي بأنه " ذلك النوع من البحوث الذي يمكن بوساطته إكتشاف ما إذا كان هناك ثَمة علاقة بين متغيرين أو أكثر من المتغيرات ، ومن ثُم معرفة قوة وأتجاه هذهِ العلاقة " . (٦)

مجتمع البحث وعينته :-

تتمثل حدود البحث بلاعبي أندية محافظة بغداد المشاركة في الموسم الرياضي (2016-2017) في بعض الالعاب الكروية الجماعية لكل من (السلة ، اليد ، الطائرة) البالغ عددهم (183) لاعب في (5) أندية ، ولسهولة الإتصال بهم وتحقيقهم لأغراض البحث أختار الباحث عينة البحث منهم عشوائياً لتكون لاعبي ناديي الشرطة والصناعة في الالعاب الثلاثة والبالغ عددهم (74) لاعب بنسبة (40.437%) من المُجتمع الأصل تم التعامل معهم كعينة واحدة ، كما تم اختيار (10) لاعبين من باقي الأندية لإجراءات التجربة الإستطلاعية وتم إجراء التجانس لهم في متغيرات مؤشر كتلة الجسم

والعمر الزمني والتدريبي وبلغت قيم معاملات الإلتواء (0.661- ، 0.701 ، 0.521-) على التوالي وهي ضمن محددات (3+) مما يعني توزيعهم طبيعياً ضمن منحنى كاوس الإعتدالي .

أدوات القياس والاختبارات في الدراسة :-

على وفق معطيات الدراسة الحالية تم أعتماد ما وفرته التكنولوجيا الحديثة في الاختبارات الفسيولوجية وهي منظومة جهاز (Fitmate pro) نوع (COSMED) صناعة إيطالية بقناع التنفس الخاص بالمؤشرات الفسيولوجية قيد البحث ، مع حزام الصدر بجهاز (Bluetooth) لمعدل ضربات القلب .

أولاً : (دليل الكفاية البدنية = الطاقة الميكانيكية \ الطاقة الحيوية)

الطاقة الميكانيكية = الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة .

ويعرف قاسم حسن الطاقة الحركية بأنها " قدرة جسم الرياضي على الحركة إلى مسافات بعيدة إلى أن يتوقف تحت تأثير القوة الخارجية المعيقة له " الطاقة الحركية = ٢\١ الكتلة × مربع السرعة . [٧]

الطاقة الكامنة = وزن الجسم × الإرتفاع " . [٥]

ويذكر محمد نصر الدين رضوان " أن الطاقة مصطلح يصف لنا كمية الحرارة الناتجة من الشغل الميكانيكي المنظور ؛ حيث يمكن حسابها من الكمية الكلية للشغل الناتج والكفاءة المقدرة سلفاً للفرد الرياضي ويستخدم لقياس الطاقة نفس وحدات قياس الشغل ". [١٠]

إذ عمد الباحث إلى قياس الطاقة الكامنة من الارتفاع الذي يتمثل بمركز ثقل اللاعب وكتلته بعد ضربها في (ثابت الجاذبية الأرضية) (٩,٨) ، والحركية من كتلته وسرعته على جهاز السير المتحرك ، إما الطاقة الحيوية فتقاس مباشرةً من خلال أعتماد حساب المكافئ الأيضي للأوكسجين المُستهلك بجهاز (Fitmate pro) وهو أكثر موضوعية من القياسات الآخرى التي تعتمد على التحويلات في الاجهزة الرياضية الميكانيكية ، ومن خلال هذهِ المعادلات تم حساب الكفاية البدنية.

ثانياً : أختبارات منظومة جهاز (Fitmate pro) للمؤشرات الفسيولوجية :- [٣]

(1) اختبار معدل التنفس خلال الجهد (RF):-

بعد آداء المُختبر للجهد على جهاز الدراجة الثابته يتم قراءته من خلال شريط قياس جهاز (Fitmate pro) ، وحدة القياس (عدد المرات في الدقيقة الواحدة) .

(2) اختبار معدل عدد ضربات القلب خلال جهد العتبة الفارقة اللاهوائية (HR-Bpm) :-

عند آداء المُختبر للجهد على جهاز الدراجة الثابته يتم قراءته من خلال شريط قياس جهاز (Fitmate pro) ، وحدة القياس (ضربة . دقيقة) .

(3) قياس السعرات الحرارية (EE(Kcal/h):-

عند آداء المُختبر للجهد على جهاز الدراجة الثابته يتم قراءته من خلال شريط قياس جهاز (Fitmate pro) ، وحدة القياس (سعرة حراريةاساعة) .

. الاجهزة والأدوات :

1- منظومة جهاز (Fitmate pro) .

2- جهاز الدراجة الثابته نوع (life fitness) بقدرة (9700) أمريكية (اروبتكل يد ورجل) ميكانيكية ذات شاشة رقمية ألكترونية لمراقبة السرعة وتثبيت المقاومة الخاصة بكل مُختَبِر.

٣- ورق صحي ناشف لتنظيف أقنعة التنفس .

4- محلول مطهر لتعقيم أقنعة التنفس .

5- ميزان الكتروني شخصي بوحدة قياس (كغم) وأجزاءه .

٦- شريط حديدي لقياس الطول بوحدة قياس (سم) وأجزاءه .

. الإجراءات ومواصفات الإداء :

لتحديد المقاومة الخاصة بجهاز الدراجة الثابته تُتبع المعادلة الآتية :-

وزن اللاعب (كغم) إي كتلته × 0.075 = المقاومة المطلوبة ، والنتيجة هي درجة يتم تثبيتها على الشاشة الألكترونية ، وأذا كانت الدراجة تحوي على زر المقاومة المدور يتم تدوريها بحسب عدد الدرجات المستخرجة من هذه المعادلة .

قبل بدء الاختبار يقوم القائم على إجراء الاختبار بتنظيف قناع التنفس الخاص بالمحلول المطهر وربط أجزاء منظومة جهاز (Fitmate pro) مع بعضها وتثبيت حزام النبض على صدر المُختَبر وتركيب مُستقبل إشارة النبض (Bluetooth) في جهاز (Fitmate pro) ، بعد إدخال معلومات المُختَبر في الجهاز والتي تتضمن الأسم وتأريخ الميلاد والجنس والطول والوزن وأختيار نوع الأختبار المطلوب إجراؤه لكون المنظومة تحوي على اختبارات عدة ، ومن ثم تثبيت قناع التنفس بإحكام بوساطة الأحزمة الخاصة به والتأكد من عدم تسرب هواء التنفس من القناع ، من ثم يصعد المُختَبر على جهاز جهاز الدراجة الثابته ذات عمل الدفع بالرجل واليد ويقوم المُختَبر بالعمل تدريجياً بتزايد السرعة ، حيث يبدأ القائم على الأختبار بالإيعاز على التحكم بزيادة سرعة العمل على الجهاز بتدريج السرعة بالامر ومراقبته بدءاً من (٢,٥) إلى (٧) كم اساعة ، وبهذا فهي تختلف عن جهاز السير المحترك بتحديد السرعة وبإشراك عضلات الجسم بالعمل خلال الإداء ، ويحتوي جهاز (Fitmate pro) على شاشة صغيرة تتم المراقبه فيها من قبل المقوم .

. الشروط :

١- يجب أن يكون المُختَبر في الحالة الطبيعية قبل بدء الأختبار ، والتعرف على نبضه القصوي من المعادلة المعروفة (220-العمر بالسنوات) بغية التدرج بالحمل وتثبيته.

٢- يجب الأنتباه إلى زيادة التدرج بالحمل بالتحكم بالسرعة ، ومراقبة المُختَبر عند الوصول إلى حالة نفاذ الجهد أو بناءاً على طلب المُختَبر بعدم القابلية على الأستمرار .

٣- إيقاف العمل على الدراجة الثابته يكون بالتدريج بتباطؤ السرعة .

٤- تُقبل قراءات جهاز (Fitmate pro) عند وصول المُختَبر إلى (84%) فأكثر من النبض القصوي .

. التسجيل :

يعطي جهاز (Fitmate pro) شريط قراءة شاملاً للقياسات الخاصة بالسعرات الحرارية المصروفة اثناء الجهد ، وعدد مرات التنفس في الدقيقة ، ومعدل النبض أثناء الجهد ، فضلاً عن نتائج معادلات (BMI) ..... وغيرها من العديد من قياس المؤشرات الفسيولوجية .

. وحدة القياس :

مليلتر \ كغم \ دقيقة

وفي هكذا نوع من الدراسات التي تعتمد على الاختبارات الفسيولوجية التخصصية بإعتماد تكنولوجيا الرياضة فهي لا تحتاج إلى تجارب إستطلاعية لكون القائم بالاختبار لابد من أن يكون متخصص ، وعليه عمد الباحث إلى المباشرة بإجراء الدراسة الرئيسة في المدة الممتدة من 2016/11/29 ولغاية 2017/1/4 بإجراء الاختبارات المذكورة خلال الجهد على جهاز السير المتحرك بالوصول إلى النبض القصوي بأعتماد معادلة (220-العمر الزمني لكل لاعب) وتم تطبيقها على (74) لاعب من لاعبي الأعاب الكروية الثلاث قيد الدراسة ، وتم إستعمال نظام الحقيبة الإحصائية الأجتماعية (SPSS) الإصدار (V_{24}) ، (statistical package for social sciences) ، لمعالجة نتائج كل من قيم النسبة المئوية، والوسط الحسابي ، والإنحراف المعياري ، والوسيط ، ومعامل الإلتواء ، ومعامل الإرتباط البسيط (Person) ، ومعامل (الإنحدار) الإرتباط المتعدد ، ونسبة المساهمة ، والخطأ المعياري للتقدير، واختبار (F) الخاص بجودة مطابقة الإنحدار ، واختبار الميل (الأثر) باختبار (T) الخاص بالأنحدار الخطي ، والمعادلات التنبؤية .

النتائج ومناقشتها :-

جدول (1)
يبين المعالم الإحصائية والتوزيع الطبيعي وقيم معامل الارتباط البسيط والإنحدار ونسبة المساهمة والخطأ المعياري للتقدير لمتغيرات الدراسة

نوعها	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الإلتواء	معامل الإرتباط البسيط (R)	معامل الإنحدار الارتباط المتعدد $(R)^2$	نسبة المساهمة	الخطأ المعياري للتقدير
الكفاية البدنية	جول\سعرة	2.655	2.35	0.8471	1.251	0.909	0.827	0.825	0.355
معدل عدد ضربات القلب خلال الجهد (HR-Bpm)	ض.د	147.36	150	16.159	-0.05				
معدل التنفس خلال الجهد (RF)	مرة\د	44.18	50	11.77	-0.408	0.921	0.848	0.846	0.332
السعرات الحرارية المصروفة اثناء الجهد	سعرة\ساعة	553.51	595	85.511	-0.777	0.975	0.951	0.95	0.189

يُبين الجدول (1) أن قيم معاملات الألتواء للمتغيرات جميعها كانت محددة فيما بين (±3) مما يدل على أمكانية الشروع بالإنحدار إذ بلغ معامل الإرتباط البسيط لنتائج اختبار الكفاية البدنية بنتائج اختبار معدل عدد ضربات القلب خلال الجهد (HR-Bpm) (0.909) بإنحدار خطي (0.827) ونسبة مساهمة (0.825) وبخطأ معياري للتقدير (0.355) ، أما معامل الإرتباط البسيط لنتائج اختبار الكفاية البدنية بنتائج اختبار معدل التنفس خلال الجهد (RF) (0.921) بإنحدار خطي (0.848) ونسبة مساهمة (0.846) وبخطأ معياري للتقدير (0.332) ، أما معامل الإرتباط البسيط لنتائج اختبار الكفاية البدنية بنتائج قياس السعرات الحرارية المصروفة اثناء الجهد (0.975) بإنحدار خطي (0.951) ونسبة مساهمة (0.95) وبخطأ معياري للتقدير (0.189) .

ولفحص جودة توفيق أنموذج الإنحدار الخطي لكل مؤشر فسيولوجي مع الكفاية البدنية أستخدم الباحث اختبار (F) الخاص بجودة توفيق مطابقة الإنحدار وكما مُبين في الجدول (2) :-

جدول (2)
يبين نتائج اختبار (F) الخاص بجودة توفيق مطابقة أنموذج الانحدار الخطي لكل مؤشر من المؤشرات الفسيولوجية مع الكفاية البدنية

	المؤشر	التباين	مجموع المربعات	درجتي الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	درجة (Sig)	الدلالة
الكفاية البدنية	معدل عدد ضربات القلب خلال الجهد (HR-Bpm)	الإنحدار	43.32	1	43.32	344.156	0.000	دال
		الأخطاء	9.063	72	0.126			
	معدل التنفس خلال الجهد (RF)	الإنحدار	44.432	1	44.432	402.367	0.000	دال
		الأخطاء	7.951	72	0.110			
	السعرات الحرارية المصروفة اثناء الجهد	الإنحدار	49.801	1	49.801	1389.081	0.000	دال
		الأخطاء	2.581	72	0.036			

يُبين الجدول (2) أن قيم (ف) للمتغيرات على التوالي (344.156 ، 402.367، 1389.081) وكانت درجات (Sig)<(0.05) جميعها مما يعني دلالتها إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجتي حرية (1 و72) ، وبهدف التوصل إلى المعادلات التنبؤية بعد معرفة أثر هذهِ المؤشرات الفسيولوجية بالكفاية البدنية يُبين الجدول (3) ذلك :-

جدول (3)

المتغيرات	بيتا β	الخطأ المعياري	قيمة (t) المحسوبة	درجة (Sig)	المعنوية
الحد الثابت	9.681	0.381	25.413	0.000	معنوي
معدل عدد ضربات القلب خلال الجهد (HR-Bpm)	-0.048	0.003	18.551	0.000	معنوي
الحد الثابت	5.584	0.151	36.977	0.000	معنوي
معدل التنفس خلال الجهد (RF)	-0.066	0.003	20.059	0.000	معنوي
الحد الثابت	8.002	0.145	55.136	0.000	معنوي
السعرات الحرارية المصروفة اثناء الجهد	-0.01	0.000	37.27	0.000	معنوي

يُبين يُبين تقديرات الحد الثابت والميل (الأثر) والأخطاء المعيارية

من خلال نتائج الجدول (3) تمكن الباحث من التوصل إلى المعادلات التنبؤية التالية :-

التنبؤ بالكفاية البدنية بدلالة مؤشر النبض = ثابت الإنحدار + ((الميل (الأثر) × سَ))

= (2.655 × −0.048) + 9.681

= 9.68 جول\سعرة

التنبؤ بالكفاية البدنية بدلالة مؤشر النبض = ثابت الإنحدار + ((الميل (الأثر) × سَ))

= (2.655 × −0.066) + 5.584

= 5.407 جول\سعرة

التنبؤ بالكفاية البدنية بدلالة مؤشر النبض = ثابت الإنحدار + ((الميل (الأثر) × سَ))

= (2.655 ×−0.01) + 8.002

= 7.975 جول\سعرة

من مراجعة النتائج يعزو الباحث أن الطاقة الحركية لجسم اللاعب في اختبار الكفاية البدنية هي مجهود بدني يلقي بأعباءهِ على جسم الرياضي مما يزيد من عدد ضربات القلب في الدقيقة كردود فعل فسيولوجية داخلية لجسمه لتلبية متطلبات هذهِ الطاقة الحركية والتي تتناسب طردياً مع زيادته والتي يُعد عامل السرعة فيها متغيراً مؤثراً في هذهِ الزيادة بثبات الكتلة حسب وزن كل لاعب مما يؤكد بأنه ممكن الُحكم على الكفاية البدنية من خلال هذا المؤشر الفسيولوجي والتي أستخلصتها نتائج الدراسة بالمعادلة التنبؤية المذكورة إذ أن المعروف هو كلما قلت عدد ضربات القلب خلال الجهد كلما دل على تكيفات العضلة القلبية لمستوى اللياقة التي يتصف بها اللاعب ، أما معدل عدد مرات التنفس فأن حركة الجسم كلما زادت كلما دعا ذلك به إلى زيادة الطلب على الأوكسجين (O_2) فضلاً عن نواتج غاز ثاني أوكسجين الكاربون (Co_2) التي تُحفز المراكز التنفسية في الدماغ مما تزيد من

عدد مرات التنفس الإرادي بتقلص العضلات الضلعية للتخلص من زيادة غاز ثاني أوكسيد الكاربون وتخليص الجسم مما يترتب عليه هذهِ الزيادة من مشكلات تضر التنظيم الخلوي ، والأمر يرتبط بأمكانية طرح أكبر كمية منه وأخذ غاز الحياة بأقل عدد مرات من التنفس خلال الجهد وبذلك يُمكن الحُكم على حالة الرياضي والتنبؤ بكفايته البدنية من خلال القيم الرقمية لهذا المؤشر الفسيولوجي ، أما مقدار السعرات الحرارية المصروفة أثناء الجهد فأن زيادة صرفها يعطي مدلولات عديدة عن لياقة الجسم لكون معظم هذا الصرف يضيع في مواجهة حركات ومجهود الجسم للمقاومات الداخلية الفسيولوجية المُتمثلة بلزوجة العضلات أو قلة المديات الحركية للمفاصل ، إذ أن الأقتصادية بهذا الصرف تدل على تقدم الحالة التدريبية للاعب وحسن في توفيها مما يؤخر التعب كما تمت الإشارة إليه مُسبقاً ، مما يؤكد نتائج الدراسة بإمكانية التنبؤ بالكفاية البدنية من خلال أعتماد القيم الرقمية لهذا المؤشر الفسيولوجي .

إذ يرى أمراللهِ أحمد البساطي بأنه " يمكن التعرف على ردود فعل الأجهزة الوظيفية بوساطة معدل النبض".(٢)

ويذكر عايش زيتون بأنه " لوحظ أن الإجهاد العضلي يؤدي إلى زيادة كمية ثاني أوكسيد الكاربون في الدم ، ولذلك كي يتخلص الجسم من هذه الكمية الزائدة من هذا الغاز لابد من زيادة معدل وعمق التنفس " . (٤)

إذ يشير محمد سمير إلى أن من التكيفات الفسيولوجية المصاحبة للجهد البدني " خفض حجم المقاومة الداخلية في العضلة (اللزوجة) . وارتفاع مستوى الفعالية الميكانيكية مما يحقق الإقتصاد في معدلات الطاقة المستهلكة " . (٨)

الأستخلاصات والتطبيقات :-

١- من الممكن التوصل إلى التنبؤ بالقيم الرقمية للكفاءة البدنية بدلالة الطاقتين الميكانيكية والحيوية بأعتماد مؤشر معدل عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة أثناء الجهد بأعتماد تكنولوجيا الرياضة .

٢- من الممكن التوصل إلى التنبؤ بالقيم الرقمية للكفاءة البدنية بدلالة الطاقتين الميكانيكية والحيوية بأعتماد مؤشر عدد مرات التنفس في الدقيقة أثناء الجهد بأعتماد تكنولوجيا الرياضة.

٣- من الممكن التوصل إلى التنبؤ بالقيم الرقمية للكفاءة البدنية بدلالة الطاقتين الميكانيكية والحيوية بأعتماد مؤشر السعرات الحرارية المصروفة أثناء الجهد إذا تم قياسها قياس حقيقي مُباشر بإعتماد تكنولوجيا الرياضة .

ويوصي الباحث بما يلي :-

١-من الضروري أعتماد الحداثة في مختبرات الفسيولوجيا عند قياس المؤشرات الفسيولوجية ، وعدم الاعتماد على التحويلات غير المباشرة .

٢-من الضروري قياس المؤشرات السهلة عند التنبؤ بالمؤشرات الصعبة التي يُصعب قياسها .

٣- إجراء دراسات مشابهة على ألعاب وفعاليات فردية .

المصادر :-

(١) أبو العلا أحمد عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد : (٢٠٠٣) ، فسيولوجيا اللياقة البدنية ، ط٢، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص ٢٨ .

(٢) أمر الله احمد البساطي : (١٩٩٨) ، أسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته ، مطبعة الإنتصار، الإسكندرية ، ص ٣٥ .

(٣) عائد صباح النصيري : (٢٠١٠) ، دليل الأكاديمية الرياضية الأولمبية العراقية ، العدد (1) ، حصل على إعتمادية الشركة المُصنعة بتاريخ ٢٠١٣/١٢/١٥ .

(٤) عايش زيتون : (٢٠٠٢) ، بيولوجيا الإنسان مبادئ في التشريح والفسيولوجيا ، ط٤ ، دار عمار للنشر والتوزيع ، عمان ، ص ٢٥١ .

(٥) علي سلوم جواد الحكيم : (٢٠٠٧) ، البايوميكانك الأسس النظرية والتطبيقية في المجال الرياضي ، جامعة القادسية ، ص ٣٤٤ .

(٦) فريال محمد أبو عواد : (٢٠١٥) ، أصول البحث النفسي والتربوي ، دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، ص ١١٢ .

(٧) قاسم حسن حسين : (١٩٩٨) ، تعلم قواعد اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ، عمان ، ص ٢٥٠ .

(٨) محمد سمير سعد الدين : (٢٠٠٠) ، علم وظائف الأعضاء والجهد البدني ، منشأة المعارف ، الأسكندرية ، ص ٥١ .

(٩) محمد كاظم الربيعي وآخرون : (٢٠١٠) ، دراسة مقارنة وفق الأسس العلمية بين إختباري الكفاية البدنية بدلالة الطاقتين الميكانيكية والحيوية و (PWC170) ، مجلة المؤتمر العلمي الثاني للتدريب والفسلجة الرياضية ، جامعة البصرة ، ص ١٧٧ .

(١٠) محمد نصر الدين رضوان : (١٩٩٨) ، طرق قياس الجهد البدني في الرياضة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، ص ٦٢ .

(١١) نهى عناية حاجم الحسيناوي وعائد صباح حسين النصيري: (٢٠١٦) ، تحديد المستويات المعيارية لزمن ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية بدلالة تطبيق أختبار (VO_{2max}) بجهاز (Fitmate pro) لدى لاعبي كرة اليد : مجلة كلية التربية الأساسية العدد (٩٣) المجلد (٢٢) ، ص ٣٣٨ .