

مساهمة علم البيوميكانيك الرياضي في تحقيق اقتصاد المعرفة في ظل متطلبات

التنمية المستدامة

دراسة ميدانية أجريت على مستوى معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية بالبويرة

د. خيري جمال، أ. بعوش خالد. طالب دكتوراه

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية جامعة آكلي محند أولحاج بالبويرة

khiridjamel@yahoo.fr

الملخص:

يهدف البحث إلى التعرف على مساهمة علم البيوميكانيك الرياضي في تحقيق اقتصاد المعرفة في ظل متطلبات التنمية المستدامة، حيث أجريت الدراسة على عينة من أساتذة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية والبالغ عددهم 20 أستاذ تم اختيارهم بطريقة عشوائية بسيطة من أصل 60 أستاذ أي بنسبة 33.33%، كما تم اتباع المنهج الوصفي من خلال توزيع استمارات استبيان على الأساتذة، وقد تم التعامل مع البيانات بالأسلوب الإحصائي الملائم باستخدام النسب المئوية % واختبار كاف تريبع بواسطة برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS 23).

وفي الأخير تم التوصل إلى أن للبيوميكانيك الرياضي دور فعال في تحقيق الاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة من خلال التطوير المستمر للفعاليات والأنجازات الرياضية وذلك لكونها إحدى قاطرات التنمية الصناعية، كذلك تبين أن المحاور الاقتصادية للبيوميكانيك تقوم على مجموعة من الآليات المتمثلة في الكوادر البشرية والقوانين العلمية والأنجاز الرياضي والقواعد والإجراءات والبيئة والتكنولوجيا وصولا إلى التنمية المستدامة، وقد أوصى الباحثين بإنشاء مراكز البيوميكانيك للبحث والتطوير وتنمية فرص الاستثمار المشتركة بين القطاعين الحكومي والخاص، والجامعات والمعاهد المنتجة أو المرتبطة بالاقتصاد.

* الكلمات المفتاحية: البيوميكانيك، اقتصاد المعرفة، التنمية المستدامة.

Abstract:

The research aims to identify the contribution of biomechanics to the knowledge economy in light of the requirements of sustainable development. The study was conducted on a sample of the professors of the Institute of Science and Technology of physical and sports activities of the 20 professors who were randomly selected from 60 out of 33.33%, The descriptive approach was followed by the distribution of questionnaire forms to the teachers. The data were treated in the appropriate statistical manner using percentages% and a sufficient quadratic test by the Statistical Package for Social Sciences (SPSS 23).

Finally, it was found that biomechanics have an effective role in achieving the knowledge economy and sustainable development through continuous development of sports activities and achievements because it is one of the locomotives of industrial development. It also turns out that the economic axes of biomechanics are based on a set of mechanisms such as human cadres, scientific laws, Environment and technology to sustainable development. The researchers recommended the establishment of biomechanics centers for research, development and development of joint investment opportunities between the public and private sectors, universities and institutes associated with the economy.

* Key words: biomechanics, knowledge economy, sustainable development.

1- مقدمة وإشكالية البحث:

إن التحول الكبير من الاقتصاد التقليدي إلى اقتصاد المعرفة أحدث ثورة كبيرة في هذا المجال، مما انعكس إيجاباً على الاقتصاديات المحلية والعالمية في معظم دول العالم التي استفادت من هذا التطور في زيادة الناتج المحلي لها، وإيجاد فرص وظيفية جديدة لمواطنيها، وابتكار أساليب عمل إبداعية خلاقة في إدارة الأعمال والموارد البشرية والمالية والإنتاجية، وهذا التحول الكبير قلب المفاهيم النظرية والعملية في عالم المال والأعمال، بحيث أصبح الاقتصاد الرقمي والعمل به هو السائد في أعمال القطاع الخاص العالمي ومؤسسات الأعمال وإدارتها وعلاقتها مع قطاعات الأعمال الأخرى على المستوى المحلي والعالمي، مما انعكس إيجاباً على زيادة رؤوس أموالها وتضاعف أرباحها، بفضل استخدام التطبيقات التقنية والمعلوماتية في هذا المجال.

واقتصاد المعرفة هو فرع جديد من فروع العلوم الاقتصادية ظهر في الآونة الأخيرة، يقوم على فهم جديد أكثر عمقاً لدور المعرفة ورأس المال البشري في تطور الاقتصاد وتقدم المجتمع، وإن مفهوم المعرفة ليس بالأمر الجديد بالطبع فالمعرفة رافقت الإنسان منذ أن تفتّح وعيه، وارتقت معه من مستوياتها البدائية حتى وصلت إلى ما عليه الآن، غير أن الجديد اليوم هو حجم تأثيرها على الحياة الاقتصادية والاجتماعية وعلى نمط حياة الإنسان عموماً، وذلك بفضل الثورة العلمية التكنولوجية، فقد شهد الربع الأخير من القرن العشرين أعظم تغيير في حياة البشرية هو التحول الثالث بعد ظهور الزراعة والصناعة، وتمثل بثورة العلوم فائقة التطور في المجالات الإلكترونية والنووية والفيزيائية والبيولوجية والفضائية وكان لثورة المعلومات والاتصالات دور الريادة في هذا التحول، فهي مكّنت الإنسان من فرض سيطرته على الطبيعة إلى حد أصبح عامل التطور المعرفي أكثر تأثيراً في الحياة من بين العوامل الأخرى المادية والطبيعية، لقد باتت المعلومات مورداً أساسياً من الموارد الاقتصادية له خصوصيته بل إنها المورد الإستراتيجي الجديد في الحياة الاقتصادية المكمل للموارد الطبيعية، كما تشكل تكنولوجيا المعلومات في عصرنا الراهن العنصر الأساسي في النمو الاقتصادي فمع التطور الهائل للأنظمة المعلوماتية تحولت تكنولوجيا المعلومات إلى أحد أهم جوانب تطور الاقتصاد العالمي، وقد أحدثت هذه الثورة جملة من التحولات التي تناولت مختلف

جوانب حياة المجتمع، سواء بنيتة الإقتصادية أو علاقات العمل أو ما يكتنفه من علاقات إنسانية - مجتمعية.. إلخ.

ويُعد مفهوم التنمية المستدامة من المفاهيم الحديثة، والتي ظهرت مع بداية الاهتمام العالمي بقضايا البيئة وحماية الموارد الطبيعية من الاستنزاف والاستخدامات غير الرشيدة لتلك الموارد، كما أن تلك التنمية تركز على مبادئ تحكم السلوك البشري مع المعطيات البيئية المتنوعة، لذلك فإنّ هناك أهدافا تسعى إلى تحقيقها تلك التنمية من خلال مشاركات ومساهمات أطرافها، وباستخدام الأدوات التي تكفل الوصول إلى تحقيق تنمية مستدامة. ومن أهم تلك العلوم أو الأدوات في المجال الرياضي هو علم البيوميكانيك الذي تخصص بالأداء الحركي للإنسان ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى دقائقها، سعيا وراء تكتيك أفضل، فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير، ويستخدم في حل المشكلات المتعلقة بالتعلم والتدريب إذ يقوم بتشخيص الحركات ومقارنة أجزائها وأوقاتها وقوتها، والمقارنة بين الحركة الجيدة والحركة الرديئة ويساعد على تطور الحركة ومعرفة تكتيكها وبذلك يقرب للمدرب صورة الحركة النموذجية ليتمكن من اختيار وسائل وطرائق التدريب الخاصة لإيصالها إلى المتعلم من أجل تجنب الأخطاء الحركية، اعتمادا على القياس الدقيق للجوانب المختلفة المتعلقة بالظاهرة لتحقيق أهداف الاقتصاد المعرفي في المجال الرياضي.

على الرغم من الأهمية المتنامية للاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة المعتمد على مختلف التقنيات والتكنولوجيا المعلوماتية المتقدمة على مستوى العالم ككل، إلا أنه لا يوجد إدراك واضح ومعق لدور علم البيوميكانيك عند العاملين في المجال الرياضي وإهمال الفكر أو الجهد البشري الخلاق والمعتمد عليه لتحقيق أفضل إنتاجية وبأقل استهلاكية لكل رياضي يهدف إلى الإنجاز التنافسي على صعيد بطولات العالم المختلفة، واكتفاء العاملين في المجال الرياضي في الجزائر بالأساليب المعتمدة على التحليل والحكم والتقدير الذاتي وعزوفهم عن أحدث برامج التحليل الحركي الرقمي والتكنولوجيا المتقدمة التي تنطوي على نسبة إنفاق فوق المتوسط على البحوث والتطبيقات والتطوير أو نسبة توظيف فوق المتوسط للعلماء والمهندسين، أو كليهما، هذا ويمكن القول بأن البيوميكانيك المعتمد على تقنيات المعلومات هو العلم التقني المتقدم الذي يضم المجالات الإنتاجية ذات القيمة المضافة العالية والتي تعتمد أساسا على الفكر والجهد البشري الخلاق.

لذا جاء البحث محاولة لتقليص الفجوة المعرفية لدى المهتمين بالمجال الرياضي في الجزائر مقارنة بدول العالم والاهتمام بعلم البيوميكانيك كونه أحد ركائز الاقتصاد المعرفي الأمر الذي يستلزم حتمية الوقوف على هذا الواقع للانطلاق منه نحو اللحاق بمهذه الدول من خلال دراسة واضحة المعالم تحقيقاً للتنمية المستدامة.

ومن هنا يمكن صياغة مشكلة الدراسة كالتالي:

- هل يساهم علم البيوميكانيك الرياضي في تحقيق اقتصاد المعرفة في ظل متطلبات التنمية المستدامة؟.

2- الفرضيات:

تعرف الفرضية على أنها "ذلك الحل المسبق لإشكالية البحث"، وهناك من يرى أن فروض البحث هي "تنبؤ لعلاقة قائمة بين متغيرين"

2-1- الفرضية العامة:

- يساهم علم البيوميكانيك الرياضي في تحقيق اقتصاد المعرفة في ظل متطلبات التنمية المستدامة.

3- أهمية البحث: تكتسي دراستنا هذه أهميتها من:

3-1- الجانب العلمي (الأكاديمي):

- إبراز القيمة العلمية للبيوميكانيك، وأهميته في المجال الرياضي والاقتصادي المعرفي.

- استخلاص جملة من التوصيات العلمية قصد جعلها كمرجع علمي يستفاد منه في حقل التربية الرياضية.

- إثراء الطلبة والأساتذة بمعلومات مفيدة في هذا المجال.

3-2- الجانب العملي (التطبيقي):

- كون الدراسة ستطبق على أحد أهم القطاعات التعليمية ذات التأثير المباشر على التنمية الشاملة وهو قطاع التعليم العالي.

- يفيد العاملين في مجال الاختصاص في تحقيق الاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة.

4- أهداف البحث:

* **الهدف الرئيسي** من هذا البحث هو تسليط الضوء على مساهمة علم البيوميكانيك الرياضي في تحقيق اقتصاد المعرفة في ظل متطلبات التنمية المستدامة.

5- تحديد المصطلحات والمفاهيم:

يمكن تحديد مصطلحات بحثنا نظريا وإجرائيا من أجل تحقيق القدر الكافي من الوضوح، وهذا على النحو

التالي:

5-1- علم البيوميكانيك الرياضي:

هو الميكانيكا الحيوية وهو تطبيق المبادئ الميكانيكية على الكائنات الحية، ويتضمن ذلك المتغيرات الهندسية الميكانيكية والبحث والتحليل الميكانيكي للكائنات الحية وتطبيق المبادئ الميكانيكية على كل من الأنظمة البيولوجية، إذ يطبق هذا البحث والتحليل بمستويات عدة بدءاً بالمستوى الجزيئي الذي تتألف منه المواد الحية مثل الكولاجين والإلاستين، إلى مستوى الأعضاء والأنسجة و بعض الأمثلة البسيطة لأبحاث الميكانيكا الحيوية تشمل دراسة القوى المؤثرة على الأطراف.

* **التعريف الإجرائي:** هو علم يهتم بتطبيق القوانين الميكانيكية والفيزيائية على الأداء الحركي للإنسان قصد الوصول إلى الأداء المثالي بأقل جهد ووقت.

5-2- اقتصاد المعرفة:

اقتصاد المعرفة في الأساس يقصد به أن تكون المعرفة هي المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي، واقتصاديات المعرفة تعتمد على توافر تكنولوجيات المعلومات والاتصال واستخدام الابتكار والرقمنة، وعلى العكس من الاقتصاد المبني على الإنتاج، حيث تلعب المعرفة دوراً أقل، وحيث يكون النمو مدفوعاً بعوامل الإنتاج التقليدية، فإن الموارد البشرية المؤهلة وذات المهارات العالية، أو رأس المال البشري، هي أكثر الأصول قيمة في الاقتصاد الجديد، المبني على المعرفة، وفي الاقتصاد المبني على المعرفة ترتفع المساهمة النسبية للصناعات المبنية على المعرفة أو تمكينها، وتتمثل في الغالب في الصناعات ذات التكنولوجيا المتوسطة والرفيعة، مثل الخدمات المالية وخدمات الأعمال.

* **التعريف الإجرائي:** هو أحد فروع الاقتصاد يقوم على أساس المعرفة ورأس المال البشري في تطور الإقتصاد وتقدم المجتمع.

5-3- التنمية المستدامة:

هي التنمية التي تُلبّي احتياجات البشر في الوقت الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تحقيق أهدافها، وتركز على النمو الاقتصادي المتكامل المستدام والإشراف البيئي والمسؤولية الاجتماعية، والتنمية المستدامة هي عملية تطوير الأرض والمدن والمجتمعات، وكذلك الأعمال التجارية بشرط أن تلبي احتياجات الحاضر بدون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية حاجاتها.

* **التعريف الإجرائي:** هي إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وتوجيه التغير التقني والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق واستمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية.

6- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

6-1- المنهج العلمي المتبع:

نظراً لطبيعة موضوعنا، ومن أجل تشخيص الظاهرة وكشف جوانبها، بات من الضروري استعمال المنهج الوصفي لملائمته طبيعة الدراسة.

6-2- مجتمع البحث:

ارتأينا في بحثنا أن يكون المجتمع خاص بأساتذة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية بجامعة البويرة الدائمين وغير الدائمين والبالغ عددهم (60) أستاذ.

6-3- عينة البحث وكيفية اختيارها:

العينة هي جزء من مجتمع الدراسة الذي تجمع منه البيانات الميدانية وهي تعتبر جزء من الكل، بمعنى أنه تؤخذ مجموعة من أفراد المجتمع على أن تكون ممثلة لمجتمع البحث.

حرصنا للوصول إلى نتائج أكثر دقة وموضوعية ومطابقة للواقع باختيار العينة الخاصة بالأساتذة بطريقة عشوائية بسيطة من المجتمع الأصلي حيث بلغت 20 أستاذ أي بنسبة 33.33% من أصل 60 أستاذ.

4-6- مجالات البحث:

* **المجال البشري:** يمثل عدد الأفراد الذين تم من خلالها إنجاز هذه الدراسة، وقد شمل (20) أستاذ.

* **المجال المكاني:** يمثل الإطار المكاني الذي تم فيه إنجاز هذه الدراسة، وقد تم إجراء الدراسة الميدانية على مستوى معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية بالبويرة.

* **المجال الزمني:** يمثل الإطار الزمني الذي تم فيه إنجاز الدراسة، حيث دام إنجاز البحث ما بين

2017/09/05 حتى 2017/10/20.

5-6- الأدوات المستعملة في البحث:

- **الاستبيان:** لقد استعملنا الاستبيان كأداة في هذه الدراسة، لأنه أنسب وسيلة للمنهج الوصفي، وهو أداة من أدوات الحصول على الحقائق والبيانات والمعلومات، ومن مزايا هذه الطريقة أنها تسهم في الحصول على بيانات من العينات في أقل وقت وجهد.

وقد احتوى الاستبيان على (12) سؤال مصاغاً بشكل واضح وبسيط ومفهوم، كما هو موضح في الملاحق.

6-6- الأسس العلمية للأداة (سيكومترية الأداة):

* **الصدق:** يقصد بالصدق " قدرة المقياس على قياس الخاصية التي وضع لقياسها فعلاً ولا يقيس شيئاً بديلاً عنه أو بالإضافة إليه"، وقد تم التحقق من الصدق الظاهري للاستبيان.

- **الجدول رقم (01):** يوضح الصدق الظاهري للاستبيان:

المحكمين	الدرجة العلمية	الجامعة	القرار
01	أستاذ محاضر "أ"	جامعة البويرة	موافق + بعض التعديل
02	أستاذ محاضر "أ"	جامعة البويرة	موافق + بعض التعديل
03	أستاذ محاضر "أ"	جامعة البويرة	موافق + بعض التعديل

6-7- الوسائل الإحصائية: تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS 23) لاستخراج المعادلات التالية:

* النسبة المئوية (الطريقة الثلاثية): بعد عملية جمع كل الاستبيانات الخاصة بالمدرسين، قمنا بعملية تفرغها وفرزها، حيث يتم في هذه العملية حساب عدد تكرارات الأجوبة الخاصة بكل سؤال في الاستبيان، وبعدها يتم حساب النسب المئوية بالطريقة الإحصائية الثلاثية. وللمطابقة النتائج نقوم بحساب χ^2 بعد ذلك نجد χ^2 الجدولة بعد تحديد مستوى الدلالة (0.05) ودرجات الحرية.

* اختبار χ^2 :

يسمح لنا هذا الاختبار بإجراء مقارنة بين مختلف النتائج المحصل عليها من خلال الاستبيان، ويتكون هذا القانون من:

- التكرارات المشاهدة: وهي التكرارات التي نتحصل عليها بعد توزيع الاستبيان.
 - التكرارات المتوقعة: وهو مجموع التكرارات يقسم على عدد الإجابات المقترحة (الاختيارات).
- جدول χ^2 يحتوي هذا الجدول على:
- χ^2 الجدولة: وهي قيمة ثابتة نقارنها مع χ^2 المحسوبة لاتخاذ القرار الإحصائي.
 - درجة الحرية: وقانونها هو [ن - 1]، حيث ن هي عدد الإجابات المقترحة.
 - مستوى الدلالة: نقوم بمقارنة النتائج عندها وأغلب الباحثين يستعملون مستوى دلالة 0.05 أو 0.01.
- الاستنتاج الإحصائي: بعد الحصول على نتائج χ^2 المحسوبة نقوم بمقارنتها ب χ^2 الجدولة فإذا:
- كانت χ^2 المحسوبة أكبر من χ^2 الجدولة فإننا نرفض الفرضية الصفرية H_0 ونقبل الفرضية البديلة H_1 التي تقول بأن الفرق في النتائج يعود للفرق بين الفئتين أي توجد دلالة إحصائية.
 - وإذا كانت χ^2 المحسوبة أقل من χ^2 الجدولة فإننا نقبل الفرضية الصفرية H_0 التي تقول بأنه لا توجد فروق بين النتائج وإنما يعود ذلك إلى عامل الصدفة.
- 7- عرض وتحليل ومناقشة النتائج:
- عرض وتحليل نتائج الاستبيان الخاص بالأساتذة:
 - الجدول رقم (02): النسب المئوية ونتائج χ^2 لعبارات الاستبيان.

الأسئلة	الإجابات	التكرارات	النسبة %	ك ² المحسوبة	ك ² الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الاستنتاج الإحصائي
01	نعم	18	%90	12.8	3.84	1	0.05	دال
	لا	02	%10					
02	نعم	20	%100	20	3.84	1	0.05	دال
	لا	00	%00					
03	نعم	16	%80	7.20	3.84	1	0.05	دال
	لا	04	%20					
04	نعم	18	%90	12.8	3.84	1	0.05	دال
	لا	02	%10					
05	نعم	17	%85	9.80	3.84	1	0.05	دال
	لا	03	%15					
06	نعم	15	%75	5	3.84	1	0.05	دال
	لا	05	%25					
07	نعم	20	%100	20	3.84	1	0.05	دال
	لا	00	%00					
08	نعم	15	%75	5	3.84	1	0.05	دال
	لا	05	%25					
09	نعم	17	%85	9.80	3.84	1	0.05	دال
	لا	03	%15					
10	نعم	16	%80	7.20	3.84	1	0.05	دال
	لا	04	%20					
11	نعم	19	%95	16.2	3.84	1	0.05	دال
	لا	01	%05					
12	نعم	16	%80	7.20	3.84	1	0.05	دال
	لا	04	%20					

* المصدر: تحليل بيانات الاستبانة بواسطة برنامج spss.

* تحليل النتائج:

من خلال النتائج الموضحة في الجدول رقم (02)، والسؤال الأول نلاحظ أن من أجابوا بأن علم

البيوميكانيك مكن من التغلب على صعوبات التدريب وذلك انطلاقا من توظيفه للقوانين العلمية كانوا بنسبة مئوية بلغت **90%**، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت **10%**، كما بلغت قيمة K^2 المحسوبة **12.8** وهي أكبر من K^2 الجدولية **3.84** مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، وهذا يعني استخدام القوانين والأسس التي تساعد على توضيح الشكل الرياضي الأفضل للأداء الحركي للمهارات وكذلك توضيح الأسباب الميكانيكية للنجاح والفشل في أداء الحركة، ويشير عادل عبد البصير إلى أن العاملين في مجال الميكانيكا الحيوية للحركات الرياضية يلجؤون إلى استخدام طرائق ووسائل التقويم المناسبة لدراسة الحركات الميكانيكية التي يؤديها الإنسان مع مراعاة خصائص تلك الحركات وإمكانية تحديد الأسباب الميكانيكية والخصائص الديناميكية الحيوية للمهارات الرياضية.

ومن خلال نتائج السؤال الثاني نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك قدم أفضل وسائل الوقاية من الإصابات المختلفة وأفضل تمارين العلاج الطبيعي والتأهيل الطبي كانوا بنسبة مئوية بلغت **100%**، أي جميع أفراد العينة في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت **00%**، كما بلغت قيمة K^2 المحسوبة **20** وهي أكبر من K^2 الجدولية **3.84** مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.

ومن خلال نتائج السؤال الثالث نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك أسهم بشكل فعال في حل كثير من المشكلات النفسية والانفعالية بالاعتماد على إيجاد أفضل مظاهر الحركة كانوا بنسبة مئوية بلغت **80%**، في حين نسبة من أجابوا غير ذلك كانت **20%**، كما بلغت قيمة K^2 المحسوبة **7.20** وهي أكبر من K^2 الجدولية **3.84** مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، حيث أسهم العالم والطبيب المعروف **غالن** في تطور علم التشريح وقد ميز بين الأعصاب والعضلات والذي برهن بأن الدفع الحركي ينتقل من المخ إلى العضلات عن طريق الأعصاب حيث يؤثر في العضلات التي تنقبض بدورها وتسبب حدوث الحركة.

ومن خلال نتائج السؤال الرابع نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك أدى إلى الاقتصاد بالنفقات الخاصة بالكوادر التدريبية نظرا لاعتماده على الأجهزة الدقيقة للتحليل والقياس واستخراج النتائج كانوا بنسبة مئوية بلغت **90%**، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت **10%**، كما بلغت قيمة K^2 المحسوبة **12.8** وهي أكبر من K^2 الجدولية **3.84** مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، حيث ازدادت الحركة العلمية المتعلقة بالبيوميكانيك الرياضي وبالذات بعد الحرب العالمية الثانية وخصوصا بعد ما أصبحت الحاجة ملحة لها حيث اهتم الدارسون بتطوير الأجهزة الرياضية لكي يستطيع اللاعبون إعطاء الأفضل دائما تحت عوامل الأمان والسلامة من خلال تعاملهم مع الأجهزة الرياضية في الجمناستك وغيرها من الفعاليات الرياضية.

ومن خلال نتائج السؤال الخامس نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك أسهم بشكل متميز في حسن انتقاء اللاعبين وإعداد أفضل برامج التدريب كانوا بنسبة مئوية بلغت 85%، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 15%، كما بلغت قيمة كا² المحسوبة 9.80 وهي أكبر من كا² الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، إذ يتطلب من العامل في المجال الرياضي أن يكون متخصصا في البيوميكانيك ليتمكن من أن يرتقي إلى مستوى أعلى من المستوى التطبيقي الأساسي المطلوب منه.

ومن خلال نتائج السؤال السادس نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك أثر بشكل كبير على وسائل الإعلام وذلك لاعتماده على التحليل الكمي والنوعي وعرضه للبيانات بشكل دقيق وواضح كانوا بنسبة مئوية بلغت 75%، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 25%، كما بلغت قيمة كا² المحسوبة 5 وهي أكبر من كا² الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة. ومن خلال نتائج السؤال السابع نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك أدى إلى رفع الوردات الاقتصادية نظرا لدخوله ساحات التسويق الرياضي والتجارة كانوا بنسبة مئوية بلغت 100% أي جميع أفراد العينة، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 00%، كما بلغت قيمة كا² المحسوبة 20 وهي أكبر من كا² الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.

ومن خلال نتائج السؤال الثامن نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك شجع أغلب الدول بالاعتماد عليه لنيل أعلى المراتب نظرا لاعتماده على التحليل الحركي الفوري والتغذية الراجعة كانوا بنسبة مئوية بلغت 75%، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 25%، كما بلغت قيمة كا² المحسوبة 5 وهي أكبر من كا² الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.

ومن خلال نتائج السؤال التاسع نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك عمل على تحديد الأخطاء التي تؤدي إلى ضياع الوقت والنفقات والجهد المبذول وعمد إلى تجنبها وتجاوزها وفق المتغيرات البيوميكانيكية كانوا بنسبة مئوية بلغت 85%، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 15%، كما بلغت قيمة كا² المحسوبة 9.80 وهي أكبر من كا² الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.

ومن خلال نتائج السؤال العاشر نلاحظ أن من أجابوا بأنه من خلال تفاعل علم البيوميكانيك الكبير مع العلوم الأخرى أسهم في وضع الخطط التعليمية والتدريبية وتنفيذها دون خسائر بالوقت والأموال كانوا بنسبة مئوية بلغت 80%، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 20%، كما بلغت قيمة كا² المحسوبة 7.20 وهي أكبر من كا² الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.

حيث أسهم في حساب الشغل الميكانيكي المطلوب والسرعات المصروفة وبرامج التغذية الصحية لتعويض الرياضي مخزون جسمه من الطاقة وسرعة استشفائه.

ومن خلال نتائج السؤال الحادي عشر نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك فسر كثير من صور الأداء المثالي ووجه أنظار الباحثين حولها لتحليلها ودراستها واستنباط الأفضل وفقا لقوانينه كانوا بنسبة مئوية بلغت 95%، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 05%، كما بلغت قيمة $كا^2$ المحسوبة 16.20 وهي أكبر من $كا^2$ الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، حيث يهتم البيوميكانيك بوصف الحركة نوعيا ويتطلب التحليل النوعي من المحلل معرفة الغرض الميكانيكي من الحركة من أجل تشخيص الأسباب التي تؤدي إلى أخطاء الأداء الحركي، ومن غير المعرفة بالمبادئ البيوميكانيكية، فإن المحلل يجد صعوبة في تحليل الأداء، وتحديد العوامل التي يتركز عليها ذلك الأداء.

ومن خلال نتائج السؤال الثاني عشر نلاحظ أن من أجابوا بأن علم البيوميكانيك عاد بأرباح كبيرة مقابل المصروف في البطولات الرياضية المختلفة كانوا بنسبة مئوية بلغت 80%، في حين نسبة من أجابوا عكس ذلك كانت 20%، كما بلغت قيمة $كا^2$ المحسوبة 7.20 وهي أكبر من $كا^2$ الجدولية 3.84 مما يفسر وجود دلالة إحصائية ومنه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، إذ غالباً ما تنتهز الشركات العملاقة المسابقات الكبرى للدعاية لمنتجاتها عبر اللاعبين البارزين الذين يستطيعون استقطاب ملايين الجماهير في الألعاب الواسعة الانتشار.

* خاتمة:

لقد بدأنا بحثنا من المجهول وها نحن الآن ننهي هذا العمل المتواضع بما هو معلوم، وبدأنا بما هو غامض وها نحن الآن ننهيه بما هو واضح، وبدأنا بإشكال وافتراضات وها نحن الآن ننهيه بحلول ونتائج، حيث أن لكل بداية نهاية ولكل منطلق هدف مسطر ومقصود، وها نحن الآن نخط أسطر خاتمة بحثنا التي سنحاول من خلالها تقديم زبدة الموضوع ومدى تحقيق الهدف المرجو من ذلك وتقديم فروض مستقبلية تساعد الباحثين على مواصلة البحث أو إعادة دراسته من جوانب أخرى، حيث انطلقنا من تعاريف ومصطلحات، وحسدت بجمع المعلومات ومعالجتها وتحليلها معتمدين في ذلك على العمل المنهجي الذي لا يخلو من الضوابط والالتزامات المنهجية المطلوبة، حيث وضعنا في مقدمة أهدافنا إزالة الغموض والالتباس الذي لمسناه أثناء بداية هذا الموضوع، لهذا كانت من أهم الخطوات المعتمدة هي تنظيم العمل في إطار علمي ومنهجي.

فمن خلال دراستنا التي لم تكن محض صدفة أو عشوائية، بل كانت نابعة عن قناعة حيث كان مجمل هدفنا يصبو إلى التعرف على مساهمة البيوميكانيك الرياضي في تحقيق اقتصاد المعرفة في ظل متطلبات التنمية المستدامة، وبعد مرورنا بالمراحل الأساسية التي يمر عليها كل باحث توصلنا إلى أن للبيوميكانيك الرياضي دورا فعلا في

الاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة من خلال التطوير المستمر للفعاليات والانجازات الرياضية وذلك لكونها إحدى قاطرة التنمية الصناعية في القرن الحادي والعشرين، وفي هذا الإطار فقد تبين أن المحاور الاقتصادية للبيوميكانيك تقوم على مجموعة من الآليات المتمثلة في الكوادر البشرية والقوانين العلمية والأداء والانجاز الرياضي والقواعد والإجراءات والبيئة والتكنولوجيا وصولاً إلى تحقيق التنمية المستدامة.

*** اقتراحات وفروض مستقبلية:**

في ضوء دراستنا ومناقشتنا للنتائج خلصنا إلى مجموعة من الاقتراحات والفروض المستقبلية والتي نأمل أن تكون بناءة وتعمل على ترقية المستوى العلمي، وتمثل بداية لانطلاق بحوث ودراسات أخرى في هذا المجال بتوسع وفهم أكثر ويمكن حصرها فيما يلي:

- إنشاء مراكز البيوميكانيك الرياضي للبحث والتطوير وتنمية فرص الاستثمار المشتركة بين القطاعين الحكومي والخاص، والجامعات والمعاهد المنتجة أو المرتبطة بالاقتصاد.
- تبني وصياغة أطر علمية لاعتماد البيوميكانيك الرياضي كمصدر اقتصادي تكنولوجي، وقوانين ضمان توظيف التكنولوجيا في مجال إعداد الكوادر البشرية وتحسين القدرات الإنتاجية لهم.

*** قائمة المراجع باللغة العربية:**

- 1- حسين أحمد الشافعي، سوزان أحمد علي مرسى، مبادئ البحث العلمي في التربية البدنية والرياضية، منشأة المعارف، 2002.
- 2- رشيد زرواتي، مناهج وأدوات البحث العلمي في العلوم الاجتماعية، ط1، عين مليلة، الجزائر، 2007.
- 3- طلحة حسام الدين: الميكانيكا الحيوية والأسس النظرية والتطبيقية، القاهرة، دار الفكر العربي، 1993.
- 4- فريد كامل أبو زينة وآخرون، مناهج البحث العلمي الكتاب الثاني الإحصاء في البحث العلمي، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع: جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن، 2006.

*** قائمة المراجع باللغة الأجنبية:**

- 5- Andrée Lamoureux (1995), " recherche et méthodologie en science humaines", Edition Etudes vivantes, Québec.
- 6- Maurice Angers (1996) - Initiation Pratique à La méth odologie des sciences mimines - 2éne Edition, Inc., chnébec.
- 7- Saad Bakry, industry development in the knowledge society, 2009..
- 8- SUSAN J.HALL.BASIC BIOMECHANICS, MOSBY,CO.1995.

*** قائمة المواقع الإلكترونية:**

- 9- <http://ar.wikipedia.org/wiki/>.
- 10- History of Biomechanics - Ariel Dynamics Video Library.
- 11- CED Technologies Biomechanics Experts.
- 12- Arab Strategy for Establishing the Arab ICT Society.