A Proposed Concept for Establishing and Operating a Biomechanical Measurement Laboratory for Sports Sciences in the Arab Republic of Egypt in "Accordance with the International Standard "ISO/IEC 17025

Prof. Dr. Tarek Farouk Abdel Samad Mahmoud [1]

The current study aims to propose a concept for establishing and operating a biomechanical measurement laboratory for sports sciences in the Arab Republic of Egypt in accordance with the International Standard "ISO/IEC 17025." This is achieved by answering the following questions: What are the basic requirements for establishing a biomechanical measurement laboratory at the Faculty of Sports Sciences? What are the basic requirements for biomechanical measurement laboratories at sports science faculties according to the provisions of the ISO/IEC 17025 standard as indicators? What is the appropriate concept for operating the laboratory in accordance with international standards? The study plan and procedures. The methodology used: The descriptive method: Survey studies to analyze the current situation and laboratory requirements according to the ISO/IEC 17025 standard. The study population and sample: 28 sports science college laboratories, based on basic data published on official websites. The study provides laboratory guides in the fields of sports science, laboratory quality, academic management, and data collection tools. First, a content analysis form for the ISO/IEC 17025 standard. This extracts the basic provisions of the ISO/IEC 17025 standard and determines the points necessary to establish a laboratory that complies with the specifications. Second, a form for monitoring the status of laboratories in sports science colleges to analyze components and establish and operate the laboratory according to the standard. The most important conclusions: The study revealed a significant gap between the current status of biomechanical measurement laboratories in Egypt and the requirements of the international standard ISO/IEC 17025. Therefore, the recommendations presented are necessary to establish an integrated laboratory capable of providing accurate and reliable results, which supports scientific and sports research in Egypt. These include: a lack of full compliance with the ISO/IEC 17025 standard, weak infrastructure and administration, a weak quality management system, and a link between structural and operational requirements. It was possible to reach a proposed vision for establishing and operating a laboratory for biomechanical measurements in sports sciences in the Arab Republic of Egypt in accordance with the international standard "ISO/IEC 17025" and including administrative requirements. (Organizational structure and processes), human resources and skills, implementation roadmap (12 months), average estimated cost (in Egyptian pounds), total average estimated cost, advanced anthropometric measuring devices, anthropometric device selection criteria, device recommendations in Egypt, basic measuring devices, high-precision Motion Capture systems, dynamic analysis systems (forces and energy), video analysis software (economical), sports medicine systems, system selection criteria, practical recommendations for implementation in Egypt, technical performance criteria, in addition to specifications for writing technical reports of the results.

[1] Professor of Biomechanics and former Dean of the Faculty of Sports Sciences, Beni Suef University, and member of the Planning Committee of the Sports Sciences Sector of the Supreme Council of Universities.

تصور مقترح لإنشاء وتشغيل معمل للقياسات البيوميكانيكية لعلوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقاً للمعيار الدولي"ISO/IEC 17025"

أ.د/ طارق فاروق عبد الصمد محمود[٢]

تستهدف الدراسة الحالية تصور مقترح لإنشاء وتشغيل معمل للقياسات البيوميكانيكية لعلوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقًا للمعيار الدولي "ISO/IEC 17025"ويتم تحقيق ذلك من خلال الاجابة على التساؤلات ما المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل للقياسات البيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة، ما مدى توافر المتطلبات الأساسية فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC17025 كمؤشرات ، ما التصور المناسب لتشغيل المعمل وفقًا للمعايير الدولية، وخطة وإجراءات الدراسة، المنهج المستخدم المنهج الوصفي الدراسات المسحية: لتحليل الوضع الحالي ومتطلبات المعمل وفقاً معيار ISO/IEC 17025.، مجتمع وعينة الدراسة، معامل كليات علوم الرياضة بواقع ٢٨ كلية من خلال البيانات الاساسية المعلن عنها بالمواقع الرسمية وما تم توفيرة من ادلة للمعامل في مجالات علوم الرياضة، الجودة المعملية، الإدارة الأكاديمية، أدوات جمع البيانات، أولاً: استمارة تحليل محتوى معيار ISO/IEC 17025. وذلك استخراج البنود الأساسية لمعيار ISO/IEC 17025. و تحديد النقاط اللازمة لإنشاء مختبر مطابق للمواصفات، ثانياً: استمارة رصد واقع المعامل بكليات علوم الرياضة لتحليل المكونات وإنشاء وتشغيل المعمل وفقًا للمعيار، وأهم الاستنتاجات الاستنتاجات الدراسة كشفت عن فجوة كبيرة بين الوضع الحالي لمعامل القياسات البيوميكانيكية في مصر ومتطلبات المعيار الدولي ISO/IEC 17025. لذا، فإن التوصيات المقدمة ضرورية لإنشاء معمل متكامل قادر على تقديم نتائج دقيقة ومعتمدة، مما يدعم البحث العلمي والرياضي في مصر وتتمثل فى عدم التوافق الكامل مع معيار ISO/IEC 17025:، ضعف البنية التحتية والإدارية، ضعف نظام إدارة الجودة، ارتباط بين المتطلبات الهيكلية والعملية أمكن التوصل لتصور مقترح لإنشاء وتشغيل معمل للقياسات البيوميكانيكية لعلوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقًا للمعيار الدولي "ISO/IEC 17025"و متضمناً المتطلبات الإدارية (الهيكل التنظيمي والعمليات)، الموارد البشرية والمهارات ، خارطة التنفيذ (١٢ شهراً) ، متوسط التكلفة التقديرية (بالجنيه المصري)، إجمالي متوسط التكلفة التقديرية، أجهزة القياسات الأنثروبومترية المتقدمة، معايير اختيار أجهزة الأنثروبومتري، توصيات للأجهزة في مصر،.أجهزة القياس الأساسية، أنظمة Motion Capture) عالية الدقة) ، .أنظمة التحليل الديناميكي (القوى والطاقة) ، برامج تحليل الفيديو (اقتصادية) ، .أنظمة الطب الرياضي ، .معايير اختيار الأنظمة، التوصيات العملية للتطبيق في مصر ، .معايير الأداء الفني، .بالإضافة الي مواصفات كتابة التقارير الفنية للنتائج

[٢] أستاذ الميكانيكا الحيوية وعميد كلية علوم الرياضة جامعة بني سويف الاسبق وعضو لجنة التخطيط بقطاع علوم الرياضة بالمجلس الاعلى للجامعات.

تصور مقترح لإنشاء وتشغيل معمل للقياسات البيوميكانيكية لعلوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقاً للمعيار الدولي"ISO/IEC 17025"

أ.د/ طارق فاروق عبد الصمد محمود[٣]

المقدمة ومشكلة البحث:-

بتعديل بعض أحكام اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات، الصادرة بقرار رئيس الجمهورية رقم ٨٠٩ لسنة ١٩٧٥، والقرار رقم ١١٧٥ لسنة ٢٠٢٣ بما يقضي بتعديل مسمى كلية التربية الرياضية ليصبح كلية علوم الرياضة.

نظرًا لكون المسمى الجديد يتسم بالشمولية في ظل تعدد العلوم المرتبطة بمجالات الرياضة في العصر الحديث، كما يواكب الاتجاهات المستحدثة عالميًا(١٠: ٣٤).

ومن هنا أصبحت الضرورة ملحة لاعادة النظر للبنية التحتية للكليات ومن بينها مايتعلق بالمعامل العلمية التى تعد الركيزة الاساسية لاتمام البنية المعرفية للطلاب والدارسين ومن بين تلك المعامل المتخصصة في القياسات البيوميكانيكية كونها المؤشر الرئيسي على تطور الاداء الحركى بمختلف التخصصات التعليمية والتدريبية والتأهيلية، حيث تتوافر العوامل الاساسية لقياس الاداء بشكل عام من من خلال المكونات العامة للطريقة البيوميكانيكية.

إن مخرجات القياس للطريقة البيوميكانيكية يعتمد على عوامل الرصد (الزمن – الفراغ – الكتلة – الجاذبية – الاتجاه) فهى الاساس للتطبيق المتقن للطريقة البيوميكانيكية التى طرحها بيتر كونراد **Peter** لدراسة الاداء الانسانى فى مختلف الظروف الصحية او المرضية بمعرفتها نتمكن من تحقيق المكون الثالث للتحليل الكينسيولوجى لكاترين لوتجنس (٦: ٢١).

وبذلك فإن القياسات البيوميكانيكية تعتمد فى الاساس على القياسات الانثروبومترية المتعلقة بدراسة (القياس– التركيب – التكوين الجسمي) ودورها فى الاداء مع الوصف الخارجى للحركة عبر الكينماتيك وما ينتج عنها من قوة ومشتقاتها وهى الكيناتك ويرى المؤلف ان المكونات السابقة (انثروبومترى– كينماتيكي– كيناتيكي) تعد موشرات خارجية تعتمد فى الاساس على شئ اكثر تفصيلا وهو القياسات المتعلقة بالجهد الكهربي للعضلات (الالكتروميوجراف)، والدور الهام لـ **EMG** هو التقويم الموضوعى للعمل العصبى العضلى خلال اى نشاط وهو طريقة امنه غير خطرة وتعد تنافسية ضمن فئتها(١٧:٤٤)، (٧: ٢٠).

[٣] أستاذ الميكانيكا الحيوية وعميد كلية علوم الرياضة جامعة بني سويف الاسبق وعضو لجنة التخطيط بقطاع علوم الرياضة بالمجلس الاعلى للجامعات.

وان نقطة البداية الجيدة هى اختيار الطريقة والاساليب المناسبة لمعالجة موضوع محدد، وبداية من ملاحظة المشكلة والموضوعات الخاصة بالحالة للفهم الجيد للظروف البيوميكانيكية داخل كل حالة.

وكذلك صياغة التوقعات والفرضيات الخاصة بكل موضوع او حالة ويصبح من السهل تحويل التوقعات والفرضيات و الاسئلة لمقدمات ونتائج وبذلك نستطيع أن نتخذ القرار المتعلق بافضل الادوات والاجهزة والمعدات التى تعطينا مخرجات دقيقة لمكونات الطرق البيوميكانيكية وذلك للوصول الى حلول يمكن الاعتماد عليها لتطوير الاداء الحركى المطلوب فى مختلف التخصصات.

ومن هنا الحاجة لإنشاء معمل متخصص لدعم التعليم والبحث والتطبيق الرياضي وفقاً للمكونات الاساسية السابقة التى تعد ركيزة المختبر لارتباطها بالعديد من المكونات الاخرى فسيولوجيا ونفسياً و تجهيز المعمل لعلوم الرياضة يتطلب توفير بيئة متخصصة تسمح بإجراء الأبحاث والاختبارات المتعلقة بالأداء الرياضي، الفسيولوجيا، الميكانيكا الحيوية، والتغذية.

وأحياناً نقف لتحديد المصطلح الادق بين المختبر او المعمل وسيتم الاعتماد على المسمي بكونه معمل نظراً لمعمل "هو الأعم من حيث الاستخدام العام؛ لأنه يشمل المعامل التعليمية، فيزياء، كيمياء، أحياء)، معامل الحاسب الآلي، المعامل الصناعية (في المصانع)، معامل التحاليل الطبية (كمكان للعمل)، معامل اللغات، معامل الهندسة، أي أن "المختبر" يُعتبر نوعًا خاصًا من المعمل، وظيفته ترتبط أكثر بالاختبار والتحليل.

وتختلف معامل علوم الرياضة من حيث الادوات والاجهزة والمعدات المستخدمة، وذلك بناءً على التمويل المتاح، والأهداف البحثية، والتركيز على مجالات معينة مثل الفسيولوجيا، الميكانيكا الحيوية، أو التغذية.

ومن خلال اطلاع الباحث علي المواصفات الفنية والإنشائية لمعامل علوم الرياضة في مصر والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا وإنجلترا (المملكة المتحدة) وإيطاليا وروسيا والصين وأستراليا.

تبين أن السمات الاساسية معايير عامة وقد تختلف التفاصيل حسب المعامل الفعلية، المساحة تختلف المساحة حسب حجم المختبر والغرض منه (بحثي، تعليمي، تطبيقي)، التجهيزات الأساسية تشمل أجهزة قياس اللياقة البدنية، تحليل الحركة، وقياس القوة، التقنيات المتقدمة تشمل أنظمة تحليل البيانات، الواقع الافتراضي، وأجهزة تحليل التمثيل الغذائي، الأنظمة الإنشائية تشمل

المواد المستخدمة في البناء وأنظمة التهوية والتكييف، التكلفة تختلف التكلفة حسب جودة التجهيزات وحجم المعمل

ويرى الباحث انه من خلال الاطلاع على **wikipedia** (١٤) ***Qiu, Zhenyu (June 1, 2020)***(١٨) ***Shan, G. B. (May 19, 2008)*** (١٩) تشمل المعامل بشكل عام ثلاثة اصناف من المكونات تعمل منفردة أو متزامنة وفقا للهدف من الاستخدام وهي:-

الأدوات**(Tools)** حجمها صغيرة ومحمولة باليد وهى من حيث التعقيد من بسيطة أكثر تعقيدًا وتشغيلها يدوياً وتستخدم لمهام محددة ومن امثلتها(الحبال المطاطة، الصولجانات، الكرات، الاثقال الحرة، الصناديق)

الأجهزة**(Devices)** حجمها صغيرة إلى متوسطة ، محمولة في كثير من الأحيان وهى من حيث التعقيد غالبًا ما تكون إلكترونية وتشغيلها يدوي أو آلي وتستخدم وظائف محددة ومن امثلتها (الهاتف الذكي، ميزان الحرارة، **EMG**)

المعدات**(Equipment)** حجمها صغيرة إلى كبيرة ، وغالبا ما تكون ضخمة وهى من حيث التعقيد يمكن أن تكون بسيطة أو معقدة للغاية وتشغيلها يدوي أو بالطاقة وتستخدم مهام واسعة النطاق أو متخصصة ومن امثلتها(آلات الجمنازيوم)

وبالنسبة للاجهزة **(Devices)** وكانت خلاصة الاطلاع والتقصي انه للاجهزة المستخدمة والتى تاتي مدمجة بالبرامج التحليلية لها نظاميين لرصد الحركة هما الانظمة الضوئية واللغير ضوئية، فالانظمة الضوئية (مستشعرات الصور الكاميرات RGB– العلامات السلبي– علامة شبه سلبية غير محسوسة - العلامة النشطة - العلامة النشطة المعدلة بالوقت – بدون علامات - نظام التقاط الحركة تحت الماء - الكاميرات تحت الماء - الأنظمة التقليدية – أنظمة التتبع) البصري(نظام التصوير البصري – منصة التتبع الميكانيكي – كمبيوتر التتبع هو المسؤول عن التقاط الصور من نظام التصوير البصري وتحليل الصورة لاستخراج موضع الهدف والتحكم في منصة التتبع الميكانيكية لمتابعة الهدف. هناك العديد من التحديات)

يتم أيضًا تخصيص البرنامج الذي يقوم بتشغيل هذه الأنظمة لمكونات الأجهزة المقابلة. أحد الأمثلة على هذه البرامج هو OpticTracker ، الذي يتحكم في التلسكوبات المحوسبة لتتبع الأجسام المتحركة على مسافات بعيدة، مثل الطائرات والأقمار الصناعية. خيار آخر هو برنامج SimiShape ، والذي يمكن استخدامه أيضًا بشكل مختلط مع العلامات.

الانظمة غير الضوئية (أنظمة القصور الذاتي (IMUs) تعتمد تقنية التقاط الحركة بالقصور الذاتي على أجهزة استشعار مصغرة بالقصور الذاتي ونماذج ميكانيكية حيوية وخوارزميات دمج أجهزة الاستشعار .

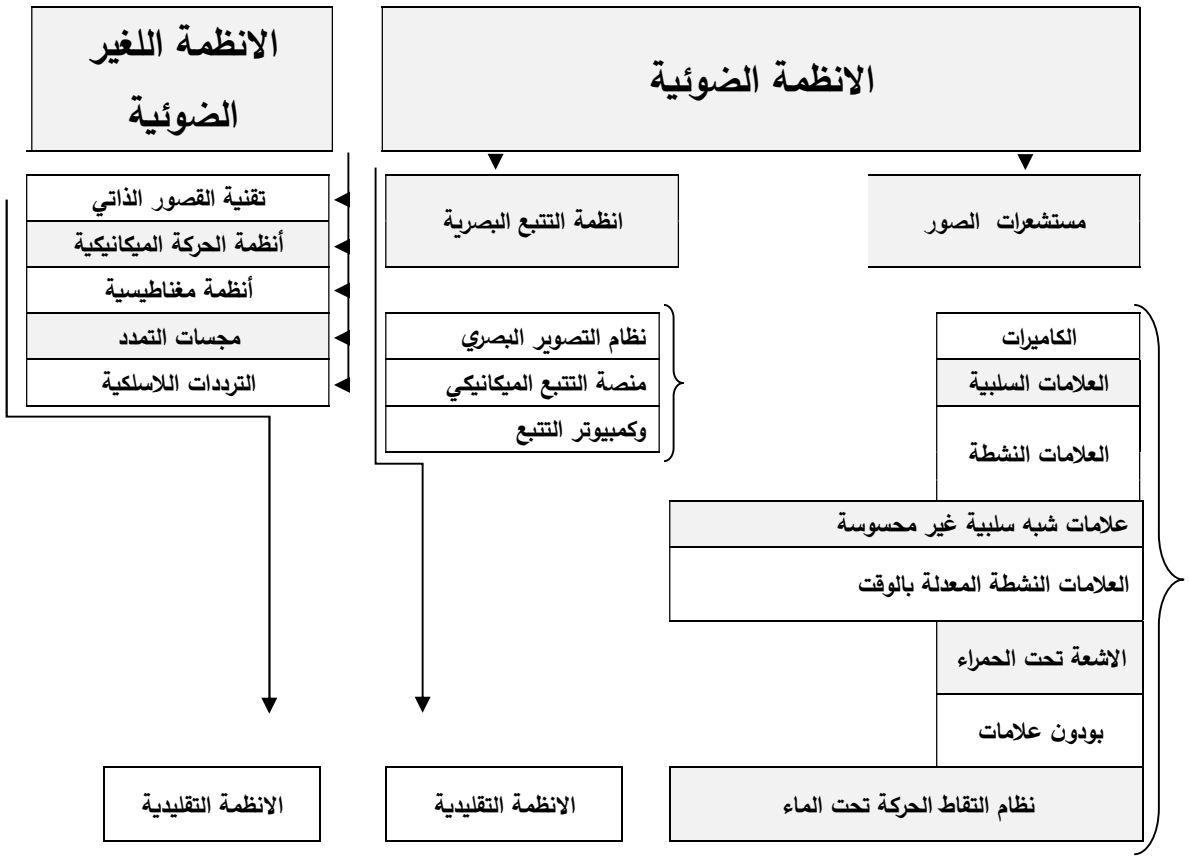
غالبًا ما يتم نقل بيانات الحركة الخاصة بأجهزة استشعار القصور الذاتي (نظام التوجيه بالقصور الذاتي) لاسلكيًا إلى جهاز كمبيوتر، حيث يتم تسجيل الحركة أو مشاهدتها. تستخدم معظم أنظمة القصور الذاتي وحدات قياس القصور الذاتي (IMUs) التي تحتوي على مزيج من الجيروسكوب ومقياس المغناطيسية ومقياس التسارع لقياس معدلات الدوران.

الحركة الميكانيكية تقوم أنظمة التقاط الحركة الميكانيكية بتتبع زوايا مفاصل الجسم مباشرة، وغالبًا ما يشار إليها باسم أنظمة التقاط حركة الهيكل الخارجي، نظرًا للطريقة التي يتم بها توصيل المستشعرات بالجسم، يقوم المؤدي بربط هيكل النقاط او الخطوط الشبيه بالهيكل العظمي بجسمه، وأثناء تحركه تفعل الأجزاء الميكانيكية المفصلية، لقياس الحركة النسبية للمؤدي.

الأنظمة المغناطيسية تقوم الأنظمة المغناطيسية بحساب الموقع والاتجاه من خلال التدفق المغناطيسي النسبي لثلاثة ملفات متعامدة على كل من جهاز الإرسال وكل جهاز استقبال.

مجسات التمدد مستشعرات التمدد عبارة عن مكثفات ذات ألواح متوازية مرنة تقيس إما التمدد أو الانحناء أو القص أو الضغط ويتم إنتاجها عادةً من السيليكون.

تحديد موضع الترددات اللاسلكية أصبحت أنظمة تحديد المواقع RF (تردد الراديو) أكثر قابلية للتطبيق لأن أجهزة التردد اللاسلكي ذات التردد العالي تسمح بدقة أكبر من تقنيات الترددات اللاسلكية الأقدم مثل الرادار التقليدي . تبلغ سرعة الضوء ٣٠ سنتيمترًا في النانو ثانية (جزء من مليار من الثانية)، لذا فإن إشارة التردد اللاسلكي التي تبلغ سرعتها ١٠ جيجاهيرتز (مليار دورة في الثانية) تتيح دقة تصل إلى حوالي ٣ سنتيمترات (٦ : ٢٣-٤٣).



شكل (١) نماذج الانظمة الضوئية واللغير ضوئية (٦: ٢٤)

وبالنسبة لوضع المعامل فى مصر فى دراسة أجراها متولى سلامة, ياسر زكريا. (٢٠١٩)(١١)عدد الكليات التي بها معامل **10** :كليات، عدد الكليات التي لا تحتوي على معامل : 7كليات، نسبة وجود المعامل٥٨.٨٪ ، أبرز الكليات التي بها معامل: بورسعيد، الهرم، الزقازيق بنات، فليمنج، أسيوط، بنها، المنصورة، الجزيرة، أبو قير، كفر الشيخ ، توافر مشرفين بدرجة دكتوراه في ٨٨٪ من الكليات، وجود فنيي تشغيل، إداريين، وأخصائيي صيانة وحاسب، غالبية الكليات تحتاج لزيادة عدد العاملين الفنيين المتخصصين ولكن دون التطرق للمعايير المتعلقة أيزو/آي إي سي ١٧٠٢٥ على الرغم من صدورها قبل الدراسة بعامين فى ٢٠١٧م.

وفى دراسة أحمد، سندس عبداللاه عبدالحليم، المهندس، سهير مصطفى محمد، و خطاب، عطيات محمد، (١٩٩٨)(٥)هناك قصور بالمختبرات العلمية فى تدريب طلاب الكلية ، عدم تخصيص بند مالى، عدم كفاية البند المالى لصيانة الاجهزة ، مع اهمال التعاقد على الصيانة مع الشركات الموردة للاجهزة، ضعف الامكانات المادية المبنى، آراء الاعضاء والمترددين، الامكانات البشرية ، عدم توافر المتخصصين في تشغيل الاجهزة الالكترونيه الدقيقه ، اجهزة الميكانيكا ، الاجهزة المرتبطة بالكمبيوتر)، ضعف السجلات، عدم وجود دليل لوسائل القياس المتاحه بالمختبرات العلمية بكليات التربية داخل كل مختبر.

وعلى الرغم من ذلك فلم يتم التحديد الدقيق للادوات والاجهزة والمعدات التى بشكل يمكن من التحقق من سلامة المخرجات وتوافقات الاستخدامات للعينات وفقاً وطبيعة كل قياس والهدف منه ولم يكن التتبع للحالة التقويمية نابعا من مؤشرات دولية اثبتت مصداقيتها مثال المواصفة القياسية الدولية لكفاءة أداء مختبرات الاختبار والمعايرة **ISO/IEC 17025:2017**

والتى فى نوفمبر عام ٢٠١٧م نشرت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي للمعايرة **(ISO)** التى نشأت في لندن، عام ١٩٤٦، اجتمع ٦٥ مندوبًا من ٢٥ دولة لمناقشة مستقبل التوحيد القياسي الدولي. وفي عام ١٩٤٧، تأسست المنظمة الدولية للمعايير(التوحيد القياسي) **(ISO)** رسميًا، وتضم ٦٧ لجنة فنية فقد قدمت إصدارها الجديد من المواصفة القياسية الدولية لكفاءة أداء مختبرات الاختبار والمعايرة **ISO/IEC 17025:2017**، حيث تضمنت مجموعة من التعديلات الهامة.، ولكن بمجرد بدء المختبرات تطبيق متطلبات الإصدار الجديد واجهتها بعض التحديات وتبادرت مجموعة من الأسئلة مثل؛ ما هي المتطلبات الجديدة تحديداً، وما المستندات المطلوب إنشاؤها لتنفيذ تلك المتطلبات، وكيفية تطبيقها واقعياً بالمختبر.

من أبرز التعديلات التأكيد على أن نظام الإدارة يحقق النتائج المرجوة منه.، تحسين الفرص لتحقيق غاية وأهداف المختبر، يمنع أو يقلل التأثيرات والفشل المحتمل في نشاطات المختبر، يجب على المختبر أن يضع إجراءات لمعالجة تلك المخاطر والفرص، وأن يقيّم فعالية إجراءاته بحيث تكون متناسبة مع التأثير المحتمل على صحة النتائج المختبرية.

ويكمن كيفية التنفيذ في أن يستحدث إجراء لتحديد المخاطر والفرص، وتوضع خطة لتنفيذ إجراءات تقليل المخاطر وتعظيم الفرص، على أن يُعرض الإجراء وخطة تنفيذه في اجتماع استعراض الإدارة لتقييم فعاليته، يجب أن يتضمن إجراء المخاطر ما يلي على الأقل(مخاطر الحياد (تنشأ من أنشطة المختبر أو من علاقات المختبر بعملاءه أو من علاقات الموظفين)، مستويات المخاطر (مثل القبول الخاطئ والرفض الكاذب والافتراضات الإحصائية) عند تطبيق "قاعدة القرار"، ومن ثم يُحدد المختبر مستويات المخاطر، ويُقيم عدم التوافق الناشئ عن تلك المستويات.، يمكن استخدام مواصفة **ISO 31000** كدليل إرشادي لإجراء إدارة المخاطر.

كما أن الإضافات الجديدة جعلت المواصفة تواكب أهم التطورات التي حصلت على المواصفات القياسية الدولية والتي تأثرت بتطور نماذج الجودة والتميز المؤسسي والتي أصبحت تركز على سلامة أنظمة إدارة الجودة وفاعليتها لتحقيق الاستدامة والنمو للمنظمات المختلفة، عبد العزيز، ياسر عبد الفتاح (مارس٢٠٢١) (٨) ملحم، أسامة (٢٠١٨) (١٣).

ومن خلال ملاحظة غياب معامل حيوية معتمدة في كليات علوم الرياضة المصرية و ضعف المعايير المستخدمة في تشغيل المختبرات إن وُجدت و الحاجة إلى مختبر يلبي المتطلبات الدولية ويوفر خدمات دقيقة وبحثية متقدمة وفقاً الضرورة الملحة لاعادة النظر فى البنية التحتية للكليات بناء على قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ١١٧٥ لسنة ٢٠٢٣ ، والوقوف على مخرجات القياس للطريقة البيوميكانيكية، واختلاف معامل علوم الرياضة من حيث الادوات والاجهزة والمعدات المستخدمة دون الاعتماد على مؤشرات دولية فى الانشاء والتشغيل.

ومن خلال إطلاع الباحث علي المواصفات الفنية والإنشائية لمعامل علوم الرياضة في والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا وإنجلترا (المملكة المتحدة) وإيطاليا وروسيا والصين وأستراليا، الا انه فى جمهورية مصر العربية ووفقاً لدراسة كل من متولى سلامة, ياسر زكريا. (٢٠١٩) (١١) ودراسة أحمد، سندس عبداللاه عبدالحليم، المهندس، سهير مصطفى محمد، و خطاب، عطيات محمد) . (١٩٩٨) (٥) لاتوجد معايير موحدة للمعامل بكليات التربية الرياضية، لم يتوافر ما يفيد الاعتماد على المواصفات الدولية للمعيار وفقًا للمعيار الدولي**ISO/IEC 17025"** عند الانشاء او التشغيل مما ترتب عليه قصور واضح فى تحقيق الاهداف التى أنشأت من اجلها تلك المعامل لذا أتجهت الدراسة الحية الى وضع تصور مقترح لإنشاء وتشغيل معمل للقياسات البيوميكانيكية لعلوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقًا للمعيار الدولي**"ISO/IEC 17025"**

المصطلحات المستخدمة

من خلال الاطلاع عل كل من مجمع اللغة العربية (٢٠٠٤)(١٢)، ابن منظور، محمد بن مكرم .(٢٠٠٣)(١) امكن التحديد الدقيق لمصطلحي (المعمل – لمختبر) على النحو التالي

المعمل: laboratory

من الجذر "ع م ل"، ويُقصد به المكان الذي يتم فيه العمل أو التطبيق العملي، سواء في المجالات الصناعية أو التعليمية أو العلمية.

ورد في "**المعجم الوسيط** :"المعمل هو مكان يُجهّز لإجراء التجارب أو الأعمال الصناعية أو الدراسية التطبيقية.

المختبر: laboratory

من الجذر "خ ب ر"، *ويعني مكان اختبار الأشياء وتحليلها .*

ورد في "**لسان العرب** :"المختبر هو *موضع يُختبر فيه الشيء لمعرفة خصائصه أو صحته.*

الطريقة البيوميكانيكية فى القياس

هى مخرجات التتبع والرصد لمكونات اربع وهى القياسات الانثرو بومترية المتعلقة بدراسة (القياس – التركيب – التكوين الجسمي) ودورها فى الاداء مع الوصف الخارجى للحركة عبر الكينماتيك وما ينتج عنها من قوة ومشتقاتها وهى الكيناتك ويرى المؤلف ان المكونات السابقة (انثروبومترى– كينماتيكي– كيناتيكي) تعد موشرات خارجية تعتمد فى الاساس على شئ اكثر تفصيلا وهو الاقياسات المتعلقة بالجهد الكهربي للعضلات وما يعرف قياسها بالالكتروميوجراف(١٧ :٤٤)(٧ :٢٠).

الايزو ISO/IEC 17025

يشير كل من عبد العزيز، ياسر عبد الفتاح (مارس٢٠٢١)(٨) ملحم، أسامة (٢٠١٨)(١٣) هي المواصفة العالمية التي تضمن أن المختبر لديه النظام الإداري والكفاءة الفنية (الأفراد، المعدات، الطرق، البيئة) اللازمة لإنتاج نتائج اختبارات ومعايرة دقيقة وموثوقة وقابلة للتتبع، مما يبني الثقة في خدماته.

المتطلبات الإدارية للمختبرات وفقًا لـISO/IEC 17025:2017

تركز على **العمليات التشغيلية** (الإدارة، التوثيق، التحسين المستمر) و هي مجموعة من الشروط النظامية التي تضبط العمليات الإدارية والتنظيمية للمختبر لضمان كفاءته وفاعليته في تقديم خدمات الاختبار/المعايرة، مع التركيز على(أبرز العناصر (البنود ٦–٨ من المعيار)الهيكل التنظيمي(بند٦) نظام إدارة العمليات: (بند ٧) مراجعة العمليات: (بند٨)

المتطلبات الفنية للمختبرات وفقًا لـ ISO/IEC 17025:2017

يشير كل من المنظمة الدولية للتوحيد القياسي للمعايرة **(ISO)** (١٥) و عبد العزيز، ياسر عبد الفتاح (مارس٢٠٢١)(٨) تغطي **الكفاءة التقنية** (الموظفون، المعدات، طرق الاختبار، المعايرة) و هي الشروط الأساسية لضمان **الكفاءة التقنية والدقة العلمية** في عمليات الاختبار/المعايرة، مع التركيز على جودة النتائج وموثوقيتها. تُغطى في **البنود ٤–٧** من المعيار، وتشمل(**الكفاءة البشرية**)البند ٦، ، (**المرافق والبيئة**) البند ٦.٣، (**الادوات والأجهزة والمعدات**)البند ٦.٤، (**طرق الاختبار والمعايرة**)البند٧ (**أخذ العينات**)البند ٧.٣، (**ضبط جودة النتائج**)البند ٧.٧، (**التقارير والشهادات**)البند ٧.٨، المتطلبات الفنية هي **العمود الفقري** للمختبر، وتتكامل مع المتطلبات الإدارية لتحقيق الاعتماد، بدونها، لا يمكن ضمان مصداقية النتائج حتى مع وجود نظام إداري ممتاز.

الدراسات مرتبطة بالدراسة

دراسة متولى سلامة, ياسر زكريا. (٢٠١٩)(١١)، بعنوان دراسة تحليليه لمعامل أجهزه القياسات الفسيولوجيه والقواميه بكليات التربيه الرياضيه بجمهوريه مصر العربيه، استهدفت الدراسة حصر ومعرفه عدد معامل القياسات الفسيولوجية والقوامية على مستوى كليات التربيه الرياضيه ،حصر ومعرفه الأجهزه الحديثه المتواجده فعليا بالكليات معرفه الأمكانات البشريه المتواجده فعليا ، معرفه الأمكانات الماديه والأنشائيه المتواجده فعليا وإستخدم الباحث المنهج المسحى وذلك لمناسبتة وطبيعة البحث ،واشتمل مجتمع البحث على معامل القياسات الفسيولوجيه والقواميه بكليات التربيه الرياضيه بجمهورية مصر العربيه والتى تشمل ٢٥ كليه واشتملت عينه البحث على اجمالى ١٧ كليه وهى الكليات التى قامت بالأجابه على الاستبيان المقدم من الباحث وكانت العينه مقسمه الى ١٠ كليات بها معامل القياسات و٧ كليات أخرى لا تحتوى على معامل، نسبة وجود المعامل٥٨.٨ % ، أبرز الكليات التي بها معامل: بورسعيد، الهرم، الزقازيق بنات، فليمنج، أسيوط، بنها، المنصورة، الجزيرة، أبو قير، كفر الشيخ، توافر مشرفين بدرجة دكتوراه في ٨٨٪ من الكليات، وأوصت توحيد معايير تجهيز معامل القياس بجميع كليات التربية الرياضية.

دراسة أحمد، سندس عبداللاه عبدالحليم، المهندس، سهير مصطفى محمد، و خطاب، عطيات محمد (١٩٩٨)(٥)، تقويم المختبرات العلمية بكليات التربية الرياضية في جمهورية مصر العربية يهدف البحث الى تقويم المختبرات العملية بكليات التربية، خطة واجراءات الدراسة، منهج البحث أتبعت الباحثة المنهج الوصفي باستخدام الدراسات لمسحية وتحليل الوثائق وذلك لوصف الوضع الراهن وتفسيرة والتعرف على أوجه القصور بامختبرات العلمية بكليات التربية الرياضية من وجهة نظر الاعضاء المشرفين والمترددين و ما يجب ان تكون عليه لمختبرات العلمية. عينة البحث على فئتين ، عينة البحث (الفئة الأولى) اعضاء لجنة المختبر المشرفين على المختبرات العلمية بكليات التربية الرياضية.(الفئة الثانية).، أدوات جمع البيانات استمارة لتقويم المختبرات، الاستخلاصات ، هناك قصور بالمختبرات العلمية فى تدريب طلاب الكلية ، عدم تخصيص بند مالى، عدم كفاية البند المالى لصيانة الاجهزة ، مع اهمال التعاقد على الصيانة مع الشركات الموردة للاجهزة، ضعف الامكانات المادية المبنى، آراء الاعضاء والمترددين، الامكانات البشرية ، عدم توافر المتخصصين في تشغيل الاجهزة الالكترونيه الدقيقه ، اجهزة الميكانيكا ، الاجهزة المرتبطة بالكمبيوتر)، ضعف السجلات، عدم وجود دليل لوسائل القياس المتاحه بالمختبرات العلمية بكليات التربية داخل كل مختبر.

دراسة عبدالحجار، عبدالرحمن على، و الناقة، صلاح أحمد عبدالهادي(٢٠١٢) (٩) تقويم المختبرات العلمية فى الجامعات الفلسطينية بمحافظات غزة فى ضوء المعايير العالمية، هدفت الدراسة إلى تقييم واقع المختبرات العلمية (في تخصصات: الكيمياء، الفيزياء، الأحياء) في ثلاث جامعات فلسطينية بمحافظات غزة، منهجية الدراسة المنهج المستخدم :الوصفي التحليلي أدوات الدراسة بطاقة ملاحظة (محاور: السلامة، التجهيزات، البنية التحتية، متطلبات العصر)، استبانة (محاور: فني المختبر، الإدارة، الطالب) أهم النتائج ، أهمية تحديد المعايير العالمية لإنشاء المختبرات، لدورها المحوري في العملية التعليمية، المعايير المتعلقة بـ فني المختبر كانت الأكثر تحقيقاً، بينما كانت متطلبات العصر (التكنولوجيا الحديثة وغيرها) هي الأقل تحقيقاً، وجود نقص واضح في البنية التحتية والتجهيزات الحديثة في كثير من المختبرات، ضرورة تصور جديد لتطوير المختبرات يراعي المعايير الدولية ومتطلبات الجودة، التوصيات ، تطبيق المعايير العالمية في المختبرات كخطوة أساسية في تحسين التعليم الجامعي.

دراسة الهابيل، وسيم إسماعيل، و عايش، علاء محمد حسن. (٢٠١٢)(٤). تقييم مدى فعالية إجراءات السلامة و الصحة المهنية في المختبرات العلمية من وجهة نظر العاملين: دراسة ميدانية على العاملين في الجامعات الفلسطينية في قطاع غزة، هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى فعالية إجراءات السلامة والصحة المهنية في المختبرات العلمية في الجامعات الفلسطينية. وقام الباحثان باستخدام المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات اللازمة حيث تم إعداد استبانة مكونة من (٤) أبعاد تشمل (٥٨) فقرة. وقد تكون مجتمع الدراسة من العاملين بالمختبرات العلمية في الجامعات الفلسطينية في قطاع غزة، ولقد تم استخدام العينة الطبقية العشوائية في جمع البيانات الميدانية حيث بلغ حجم العينة (٢١٨) شخصا وبلغت نسبة الاسترداد (٨٠٪) من الذين شاركوا في هذه الدراسة، إضافة إلى اعتماد المقابلات الشخصية كأداة ثانية للإجابة على بعض التساؤلات الخاصة بالدراسة. أوضحت نتائج الدراسة أن التزام الإدارة العليا يؤثر بدرجة متوسطة على فعالية إجراءات السلامة والصحة المهنية في المختبرات العلمية، كما أن توفير قواعد ووسائل السلامة والوقاية في بيئة العمل يؤثر بدرجة متوسطة على فعالية إجراءات السلامة والصحة المهنية، كما اتضح أن العاملين لم يتلقوا تدريبات كافية حول كيفية استخدام وسائل وأدوات السلامة المهنية. أوصت الدراسة بضرورة إنشاء قسم متخصص لإدارة السلامة والصحة المهنية داخل الجامعات، وضرورة الاهتمام بتدريب العاملين لتعزيز الوعي وتطوير المهارات لديهم، والعمل على تطبيق كافة القوانين واللوائح المتعلقة بسلامة وحماية العاملين داخل المختبرات العلمية وفق ما أقره قانون العمل

الفلسطيني رقم (٧) لسنة ٢٠٠٠م و تفعيل أنظمة السلامة داخل المختبرات العلمية في الجامعات الفلسطينية

دراسة الطاهر، هبة محمد. (٢٠١٨)(٢)، دور الاعتماد في تعزيز كفاءة المختبرات: دراسة حالة الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس هدفت الدراسة إلى توضيح دور الاعتماد في تعزيز كفاءة المختبرات، بالتطبيق على مختبرات الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس، اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي لإعداد هذه الدراسة، استخدم الباحث الاستبيان كأداة للدراسة، تكونت عينة الدراسة من جميع العاملين بالمختبرات المعتمدة في هيئة المواصفات وكانت أهم النتائج: أن الاعتماد له دور في تعزيز كفاءة المختبرات، أوصت الدراسة بنشر ثقافة الاعتماد بين المختبرات وربط اعتماد المختبرات بالترخيص الحكومي لحماية الزبون، رفع كفاءة المختبرات الوطنية لتتساوى مع المعايير العالمية القياسة يوفر على الدولة الزمن والجهد والمال في إعادة الاختبارات في مختبرات خارج الدولة وتقبل نتائج المختبرات الوطنية خارجيا.

دراسة القليوبي, د. نهي سليمان. (٢٠١٦)(٣). بناء قائمة للمعايير العلمية لتحقيق مواصفات الجودة في إدارة المنشآت الرياضية، هدف البحث بناء قائمة للمعايير العلمية لتحقيق مواصفات الجودة في إدارة المنشآت الرياضية من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية(التخطيط – التنظيم – القيادة)، المنهج وأداة الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، تم جمع البيانات من عينة عمدية قوامها ١٦٠ فردًا من مسؤولي الأندية، وأعضاء هيئة التدريس، وحاملي الدكتوراه في مجال الإدارة الرياضية، تم إعداد قائمة مبدئية للمعايير، وتحكيمها من قبل خبراء، ثم تحليلها إحصائيًا للتحقق من الصدق والثبات باستخدام، التحليل العاملي، معامل ألفا كرونباخ (أظهرت قيم عالية دالة على الثبات)، نتائج البحث، تم بناء قائمة معايير علمية مكونة من 55مفردة موزعة على ٣ أبعاد، التخطيط (٢٣ مفردة) –أبرزها(تحديد الأهداف بدقة– دراسة احتياجات المستفيدين– مرونة الخطط في مواجهة التغيرات – تحديد مصادر التمويل والمتابعة)، التنظيم (١٣ مفردة) –أبرزها(تصميم هيكل تنظيمي مناسب– توزيع المسؤوليات والسلطات–اختيار العاملين وفق المؤهلات والخبرات) القيادة (١٩ مفردة) – أبرزها(مهارات الاتصال والتوجيه، تطبيق العدالة والحوافز، اتخاذ القرارات الجماعية–تحفيز العاملين وتحقيق الرضا الوظيفي).

أهداف الدراسة:-

تستهدف الدراسة الحالية تصور مقترح لإنشاء وتشغيل معمل للقياسات البيوميكانيكية لعلوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقًا للمعيار الدولي"ISO/IEC 17025" ويتم تحقيق ذلك من خلال الاجابة على التساؤلات التالية:-

١. ما المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل للقياسات البيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة؟
٢. ما مدى توافر المتطلبات الأساسية فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025 كمؤشرات ؟
٣. ما التصور المناسب لتشغيل المعمل وفقًا للمعايير الدولية؟

خطة وإجراءات الدراسة

المنهج المستخدم المنهج الوصفي الدراسات المسحية :لتحليل الوضع الحالي ومتطلبات المعمل وفقاً معيار ISO/IEC 17025.

مجتمع وعينة الدراسة

معامل كليات علوم الرياضة بواقع ٢٨ كلية من خلال البيانات الاساسية المعلن عنها بالمواقع الرسمية وما تم توفيرة من ادلة للمعامل في مجالات علوم الرياضة، الجودة المعملية، الإدارة الأكاديمية.

أدوات جمع البيانات

أولاً: استمارة تحليل محتوى معيار ISO/IEC 17025. وذلك استخراج البنود الأساسية لمعيار ISO/IEC 17025. و تحديد النقاط اللازمة لإنشاء مختبر مطابق للمواصفات.

ثانياً: استمارة رصد واقع المعامل بكليات علوم الرياضة لتحليل المكونات وإنشاء وتشغيل المعمل وفقًا للمعيار.

أولاً الوصف العم وفقا للمعيار الدولي تتضمن استمارة تحليل محتوى معيار ISO/IEC 17025. وذلك استخراج البنود الأساسية لمعيار ISO/IEC 17025. و تحديد النقاط اللازمة لإنشاء مختبر مطابق للمواصفات.

جدول (١)

صدق بنود المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل للقياسات البيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة

بنود الايزو ISO/IEC 17025 معامل كليات علوم الرياضة في جمهورية مصر العربية

م	بند ISO 17025:2017 المتطلبات العامة	المؤشر	أراء الخبراء			الدرجة المقدرة	النسبة المئوية
			5	3	1		
١	٤.١ الحيادية	سياسات معلنة لضمان الحياد أو إدارة تعارض المصالح.	5	3		34	85
٢	٤.٢ السرية	تُذكر إجراءات واضحة لحماية بيانات العملاء أو نتائج القياسات.	4	3	1	30	75
٣	٥ الهيكل التنظيمي	تُذكر الأقسام والمسؤولين، لكن دون توثيق لمسؤوليات الجودة والمراجعة.	4	4		32	80
٤	٦.٢ كفاءة الأفراد	يُذكر توافر الفنيين، لكن دون بيانات عن التدريب المستمر أو التقييم.	3	5		30	75
٥	٦.٣ المرافق والبيئة	تُعرض صور المعامل دون ذكر عن التهوية أو التحكم بدرجات الحرارة.	4	4		32	80
٦	٦.٤ المعدات والمعايرة	تُذكر أجهزة عامة لكن دون تفاصيل عن المعايرة أو التتبع المترولوجي.	3	5		30	75
٧	٦.٥ السلسلة المترولوجية	يظهر أي إشارات إلى تتبع القياسات لمراجع دولية (SI units).	3	4	1	28	70
٨	٦.٦ الخدمات الخارجية	تُذكر آليات تقييم الموردين أو خدمات المعايرة من الخارج.	3	5		30	75
٩	٧.١ مراجعة الطلبات والعقود	إعلان عن شروط أو عقود لخدمات المعامل.	5	3		34	85
١٠	٧.٢ طرق القياس والتحقق منها	طرق القياس القياسية أو كيفية التحقق من صلاحيتها.	3	5		30	75
١١	٧.٣ أخذ العينات	أخذ عينات خارجية بمعامل الكليات.	3	5		30	75
١٢	٧.٤ التعامل مع مواد القياس	حفظ الأجهزة داخل المعامل لكن دون توثيق إجراءات التخزين.	4	4		32	80
١٣	٧.٥ السجلات الفنية	عرض أو الإشارة لسجلات توثق الإجراءات والقياسات السابقة.	5	3		34	85
١٤	٧.٦ تقدير عدم اليقين	آلية منشورة لتقدير أو تحليل عدم اليقين في القياسات.	3	5		30	75
١٥	٧.٧ ضمان صحة النتائج	ذكر لضبط جودة داخلي أو اختبارات كفاءة دورية.	5	3		34	85
١٦	٧.٨ التقارير	نماذج تقارير أو وثائق موحدة للقياسات.	3	5		30	75
١٧	٧.٩ التعامل مع الشكاوى	آليات تعامل رسمية مع الشكاوى.	5	3		34	85
١٨	٧.١٠ العمل غير المطابق	سياسة منشورة لإدارة النتائج الخاطئة أو الحالات غير المطابقة.	3	5		30	75
١٩	٧.١١ إدارة البيانات	توضح الكليات سياسات الحفظ الإلكتروني أو النسخ الاحتياطي.	3	4	1	28	70
٢٠	٨ نظام الإدارة	دلائل على تطبيق نظام جودة رسمي أو موثق.	3	5		30	75

يتضح من جدول (١) صدق بنود المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل للقياسات البيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة بنود الايزو ISO/IEC 17025 معامل كليات علوم الرياضة في جمهورية مصر العربية

وبذلك ابحت الموافقات على البنود الاساسية والفرعية والتى بلغت ٢٠ بند وبند فرعي اخذ كمؤشر فقد تراوحت نسبة الموافقة من ٧٠ الى ٨٥ %.

تتكون المواصفات العامة لكفاءة مختبرات الفحص والمعايير من ثمان بنود رئيسية وهى(١- المجال، ٢- المراجع الإلزامية، ٣- المصطلحات والتعاريف، ٤- لمتطلبات العامة، ٥- المتطلبات الهيكلية، ٦- متطلبات الموارد، ٧- متطلبات العملية، ٨- متطلبات نظام الإدارة) تحتوى على ٤١ بند فرعي.

ومن خلال التحليل للمضمون العام وانطلاقا من تبني فكر أن الكل فى حالة عدم توافرة فان الجزء غير فعال وغير متوفر ايضا حتي وان وجد يكون بشكل غير معول عليه.

وكانت البنود الاساسية هي ٤.١ الحيادية سياسات معلنة لضمان الحياد أو إدارة تعارض المصالح.، ٤.٢ السرية مؤشرها تُذكر إجراءات واضحة لحماية بيانات العملاء أو نتائج القياسات.

٥ الهيكل التنظيمي مؤشرها تُذكر الأقسام والمسؤولين، لكن دون توثيق لمسؤوليات الجودة والمراجعة.

٦.٢ كفاءة الأفراد مؤشرها يُذكر توافر الفنيين، لكن دون بيانات عن التدريب المستمر أو التقييم. ٦.٣ المرافق والبيئة مؤشرها تُعرض صور المعامل دون ذكر عن التهوية أو التحكم بدرجات الحرارة.٦.٤ المعدات والمعايرة مؤشرها تُذكر أجهزة عامة لكن دون تفاصيل عن المعايرة أو التتبع المترولوجي.٦.٥ السلسلة المترولوجية مؤشرها يظهر أي إشارات إلى تتبع القياسات والمراجع ٦.٦ الخدمات الخارجية مؤشرها تُذكر آليات تقييم الموردين أو خدمات المعايرة من الخارج.

٧.١ مراجعة الطلبات والعقود مؤشرها إعلان عن شروط أو عقود لخدمات المعامل. ٧.٢ طرق القياس والتحقق منها مؤشرها طرق القياس القياسية أو كيفية التحقق من صلاحيتها.٧.٣ أخذ العينات مؤشرها أخذ عينات خارجية بمعامل الكليات.٧.٤ التعامل مع مواد القياس مؤشرها حفظ الأجهزة داخل المعامل لكن دون توثيق إجراءات التخزين.٧.٥ السجلات الفنية مؤشرها عرض أو الإشارة لسجلات توثق الإجراءات والقياسات السابقة.٧.٦ تقدير عدم اليقين مؤشرها آلية منشورة لتقدير أو تحليل عدم اليقين في القياسات.٧.٧ ضمان صحة النتائج

مؤشرها ذكر لضبط جودة داخلي أو اختبارات كفاءة دورية. ٧.٨ التقارير مؤشرها نماذج تقارير أو وثائق موحدة للقياسات.٧.٩ التعامل مع الشكاوى مؤشرها آليات تعامل رسمية مع الشكاوى. ٧.١٠ العمل غير المطابق مؤشرها سياسة منشورة لإدارة النتائج الخاطئة أو الحالات غير المطابقة.٧.١١ إدارة البيانات مؤشرها توضح الكليات سياسات الحفظ الإلكتروني أو النسخ الاحتياطي ثم البند النهائي ٨ نظام الإدارة مؤشرها دلائل على تطبيق نظام جودة رسمي أو موثق.

جدول (٢)

ثبات بنود المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل للقياسات البيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة بنود الايزو ISO/IEC 17025 معامل كليات علوم الرياضة في جمهورية مصر العربية

الحالات	ن	النسبة%	معامل الفا Cronbach's Alpha	ن للبنود
صالح	٨	١٠٠	٠.٩٨٤	٢٠
مستبعد	٠	٠		
الإجمالي	٨	١٠٠		

يتضح من جدول (٢) ثبات بنود المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل للقياسات البيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة بنود الايزو ISO/IEC 17025 معامل كليات علوم الرياضة في جمهورية مصر العربية، ان عينة الخبراء ٨ وان عدد البنود ٢٠ ومعامل الفا بلغ ٠.٩٨٤ مما يدلل على ثبات البنود ومؤشراتها.

وبذلك تمت الاجابة علي التساؤل الاول ما المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل للقياسات البيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة

عرض وتفسير النتائج

جدول (٣)

المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الأول: متطلبات الهيكل) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025

بند ISO 17025:2017	التقييم العام للمعامل في كليات علوم الرياضة بمصر	الملاحظات	ميزان التقدير					الدرجة المقدرة	النسبة المئوية
			متوافرة بشكل مقبول ١	متوافرة اقل من مقبول ٢	متوافرة بشكل ضعيف 3	متوافرة بشكل ضعيف جدا ٤	غير متوافرة ٥		
4.1 الحيادية	غير متوفرة	لا توجد سياسات معلنة لضمان الحياد أو إدارة تعارض المصالح.					28	140	100
4.2 السرية	غير متوفرة	لا تُذكر إجراءات واضحة لحماية بيانات العملاء أو نتائج القياسات.					28	140	100
٥ الهيكل التنظيمي	متوسط	تُذكر الأقسام والمسؤولين، لكن دون توثيق لمسؤوليات الجودة والمراجعة.		3	15	10		91	65

يتضح من جدول (٣) المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الأول: متطلبات الهيكل) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025، ان كافة البنود ومؤشراتها لاتتوافر بنسبة ١٠٠٪ بكافة الكليات وهى هي ٤.١ الحيادية سياسات معلنة لضمان الحياد أو إدارة تعارض المصالح.، ٤.٢ السرية مؤشرها تُذكر إجراءات واضحة لحماية بيانات العملاء أو نتائج القياسات، ٥ الهيكل التنظيمي مؤشرها تُذكر الأقسام والمسؤولين، لكن دون توثيق لمسؤوليات الجودة والمراجعة.

جدول (٤)

المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الثاني: متطلبات الموارد) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025

بند ISO 17025:2017	التقييم العام للمعامل في كليات علوم الرياضة بمصر	الملاحظات	ميزان التقدير					الدرجة المقدرة	النسبة المئوية
			متوافرة بشكل مقبول ١	متوافرة اقل من مقبول ٢	متوافرة بشكل ضعيف 3	متوافرة بشكل ضعيف جدا ٤	غير متوافرة ٥		
6.2 كفاءة الأفراد	غير متوفرة	يُذكر توافر الفنيين، لكن دون بيانات عن التدريب المستمر أو التقييم.					28	140	100
6.3 المرافق والبيئة	مقبول	تُعرض صور المعامل دون ذكر عن التهوية أو التحكم بدرجات الحرارة.	4	8	8		8	84	60
6.4 المعدات والمعايرة	غير متوفرة	تُذكر أجهزة عامة لكن دون تفاصيل عن المعايرة أو التتبع المترولوجي.					28	140	100
6.5 السلسلة المترولوجية	غير متوفرة	لا يظهر أي إشارات إلى تتبع القياسات					28	140	100
6.6 الخدمات الخارجية	غير متوفرة	لا تُذكر آليات تقييم الموردين أو خدمات المعايرة من الخارج.					28	140	100

يتضح من جدول (٤) المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الثاني: متطلبات الموارد) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025، ان البند ٦.٣ المرافق والبيئة مؤشرها تُعرض صور المعامل دون ذكر عن التهوية أو التحكم بدرجات الحرارة وهو مقبول بنسبة ٦٠٪ وأن كافة البنود ومؤشراتها لاتتوافر بنسبة ١٠٠٪ بكافة الكليات ٦.٢ كفاءة الأفراد مؤشرها يُذكر توافر الفنيين، لكن دون بيانات عن التدريب المستمر أو التقييمومن بين أهم تلك البنود البند ٦.٤ المعدات والمعايرة مؤشرها تُذكر أجهزة عامة لكن دون تفاصيل عن المعايرة أو التتبع المترولوجي هذا يتوقف عليه فشل كافة الجهود ومن الامثلة المتعلقة بمعامل القياس البيوميكانيكى ضرورة الوقوف على نوعية المعاير (الثابتة – المتحركة) ودلالة قبولها من عدمه.

وذلك البند التالي ٦.٥ السلسلة المترولوجية مؤشرها يظهر أي إشارات إلى تتبع القياسات والمراجع ٦.٦ الخدمات الخارجية مؤشرها تُذكر آليات تقييم الموردين أو خدمات المعايرة من الخارج.

جدول (5)

المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الثالث: متطلبات العملية) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025

بند ISO 17025:2017	التقييم العام للمعامل في كليات علوم الرياضة بمصر	الملاحظات	ميزان التقدير					الدرجة المقدرة	النسبة المئوية
			متوافرة بشكل مقبول ١	متوافرة اقل من مقبول ٢	متوافرة بشكل ضعيف 3	متوافرة بشكل ضعيف جدا ٤	غير متوافرة ٥		
7.1 مراجعة الطلبات والعقود	غير متوفرة	لا يوجد إعلان عن شروط أو عقود لخدمات المعامل.					28	140	100
7.2 طرق القياس والتحقق منها	غير متوفرة	لا تُذكر طرق القياس القياسية أو كيفية التحقق من صلاحيتها.					28	140	100
7.3 أخذ العينات	غير متوفرة	ليس من المعتاد أن يتم أخذ عينات خارجية بمعامل الكليات.			1	3	24	135	96.43
7.4 التعامل مع مواد القياس	غير متوفرة	يتم حفظ الأجهزة داخل المعامل لكن دون توثيق إجراءات التخزين.	3	2			23	122	87.14
7.5 السجلات الفنية	غير متوفرة	لا يتم عرض أو الإشارة لسجلات توثق الإجراءات والقياسات السابقة.					28	140	100
7.6 تقدير عدم اليقين	غير متوفرة	لا توجد آلية منشورة لتقدير أو تحليل عدم اليقين في القياسات.					28	140	100
7.7 ضمان صحة النتائج	غير متوفرة	لا يوجد ذكر لضبط جودة داخلي أو اختبارات كفاءة دورية.					28	140	100
7.8 التقارير	غير متوفرة	لا تُنشر نماذج تقارير أو وثائق موحدة للقياسات.					28	140	100
7.9 التعامل مع الشكاوى	غير متوفرة	لا تظهر آليات تعامل رسمية مع الشكاوى.					28	140	100
7.10 العمل غير المطابق	غير متوفرة	لا توجد سياسة منشورة لإدارة النتائج الخاطئة أو الحالات غير المطابقة.					28	140	100
7.11 إدارة البيانات	غير متوفرة	لا توضح الكليات سياسات الحفظ الإلكتروني أو النسخ الاحتياطي.					28	140	100

يتضح من جدول (5) المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الثالث: متطلبات العملية) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025، ان كافة البنود بالمؤشرات غير متوافر بنسبة ١٠٠٪ باستثناء ٧.٣ أخذ العينات مؤشرها أخذ عينات خارجية بمعامل الكليات بنسبة ٩٦.٤٣٪ والبند ٧.٤ التعامل مع مواد القياس مؤشرها حفظ الأجهزة داخل المعامل لكن دون توثيق إجراءات التخزين ٨٧.١٤٪.

مما يؤكد على عدم الالتزام بالمعايير والمواصفات فيما يتعلق بالمتطلبات العملية والتى تضم الفنيات الاساسية للقياس والمتمثلة فى (٧.١ مراجعة الطلبات والعقود مؤشرها إعلان عن شروط أو عقود لخدمات المعامل فقدان هذا يؤدى الى تدهور الحالة العامة وعدم القدرة على الانجاز بشك احترافى. ٧.٢ طرق القياس والتحقق منها مؤشرها طرق القياس القياسية أو كيفية التحقق من صلاحيتها وان من اهم ما يعضدد اهمية ذلك مدى امكانية اختيار الطريقة المناسبة ونوع الدراسة فمن هنا تختلف الادوات والاجهزة والمعدات وما يعضدد ذك الاستخدامات المتباينة للقياسات ثنائية او ثلاثية البعد .

٧.٣ أخذ العينات مؤشرها أخذ عينات خارجية بمعامل الكليات لايوجد سوى الاشارى لاربع كليات بصورة ضعيفة غير موثقة فعليا.

وبالبند ٧.٤ التعامل مع مواد القياس مؤشرها حفظ الأجهزة داخل المعامل لكن دون توثيق إجراءات التخزين وها اتضح بشكل ضعيف غير مدعم بوثائق لدى ٥ كليات فقط.

ويستمر عدم التوافر بالبنود ٧.٥ السجلات الفنية مؤشرها عرض أو الإشارة لسجلات توثق الإجراءات والقياسات السابقة.٧.٦ تقدير عدم اليقين مؤشرها آلية منشورة لتقدير أو تحليل عدم اليقين في القياسات، ٧.٧ ضمان صحة النتائج مؤشرها ذكر لضبط جودة داخلي أو اختبارات كفاءة دورية. ٧.٨ التقارير مؤشرها نماذج تقارير أو وثائق موحدة للقياسات.٧.٩ التعامل مع الشكاوى مؤشرها آليات تعامل رسمية مع الشكاوى. ٧.١٠ العمل غير المطابق مؤشرها سياسة منشورة لإدارة النتائج الخاطئة أو الحالات غير المطابقة.٧.١١ إدارة البيانات مؤشرها توضح الكليات سياسات الحفظ الإلكتروني أو النسخ الاحتياطي)

جدول (6)

المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الرابع: متطلبات نظام الادارة) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025

بند ISO 17025:2017	التقييم العام للمعامل في كليات علوم الرياضة بمصر	الملاحظات	ميزان التقدير					الدرجة المقدرة	النسبة المئوية
			متوافرة بشكل مقبول ١	متوافرة اقل من مقبول ٢	متوافرة بشكل ضعيف 3	متوافرة بشكل ضعيف جدا ٤	غير متوافرة ٥		
٨ نظام الإدارة	غير متوفر	لا توجد دلائل على تطبيق نظام جودة رسمي أو موثق.					28	140	100

يتضح من جدول (6) المتطلبات الأساسية كمؤشرات (الجزء الرابع: متطلبات نظام الادارة) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025 ، أن كافة البنود والمشرات والتى يعبر عنا البند ٨ نظام الإدارة مؤشرها دلائل على تطبيق نظام جودة رسمي أو موثق غير متوافرة بنسبة ١٠٠٪.

جدول (7)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واقل قيمة واعلى قيمة للمتطلبات الأساسية كمؤشرات فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025

المؤشرات	ن	اقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الانحراف
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الأول متطلبات الهيكل	**84**	**2**	**5**	**4.42**	**.908**
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثاني متطلبات الموارد	**140**	**1**	**5**	**4.60**	**1.023**
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثالث متطلبات العملية	**308**	**1**	**5**	**4.93**	**.482**
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الرابع متطلبات نظام الادارة	**28**	**5**	**5**	**5.00**	**.000**

يتضح من جدول جدول (7) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واقل قيمة واعلى قيمة للمتطلبات الأساسية كمؤشرات فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025 ، أن المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الأول متطلبات الهيكل المتوسط الحسابي 4.42 الانحراف المعيارى908.

المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثاني متطلبات الموارد المتوسط الحسابي 4.60 الانحراف المعيارى1.023، المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثالث متطلبات العملية المتوسط

الحسابي 4.93 الانحراف المعيارى482.، المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الرابع متطلبات نظام الادارة المتوسط الحسابي 5.00 الانحراف المعيارى٠٠٠٠.

جدول (8)

معامل الارتباط للمتطلبات الأساسية كمؤشرات فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025

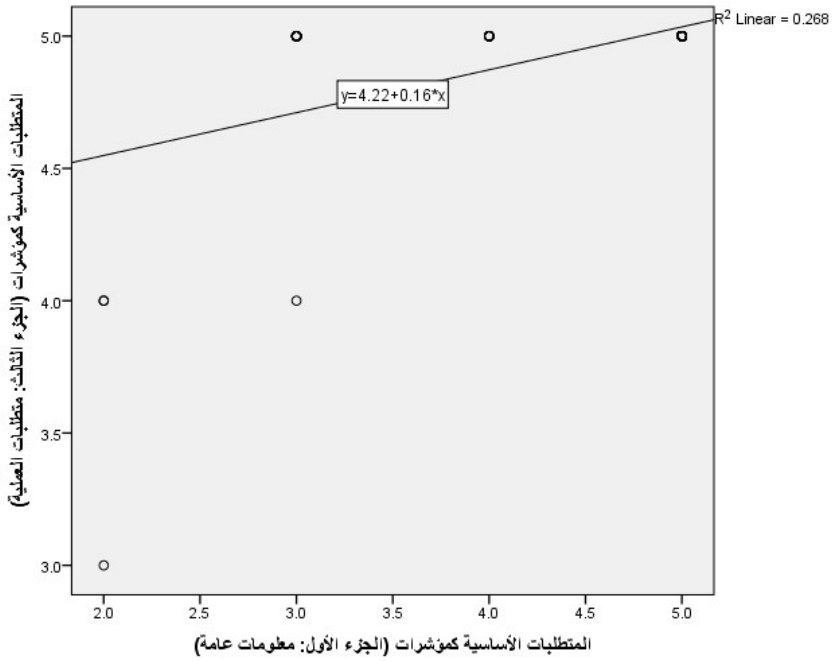
المؤشر والمعامل الاحصائي		المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الأول متطلبات الهيكل	المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثاني متطلبات الموارد	المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثالث متطلبات العملية	المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الرابع متطلبات نظام الادارة
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الأول متطلبات الهيكل	معامل الاتباط	1	.[a]	.518**	.[a]
	الدلالة للطرفين		.000	.000	.
	ن	84	84	84	28
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثاني متطلبات الموارد	معامل الاتباط	.[a]	1	-.092	.[a]
	الدلالة للطرفين	.000		.282	.
	ن	84	140	140	28
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثالث متطلبات العملية	معامل الاتباط	.518**	-.092	1	.[a]
	الدلالة للطرفين	.000	.282		.
	ن	84	140	308	28
المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الرابع متطلبات نظام الادارة	معامل الاتباط	.[a]	.[a]	.[a]	.[a]
	الدلالة للطرفين	.	.	.	
	ن	28	28	28	28

**. الارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠١ (ثنائي الذيل).

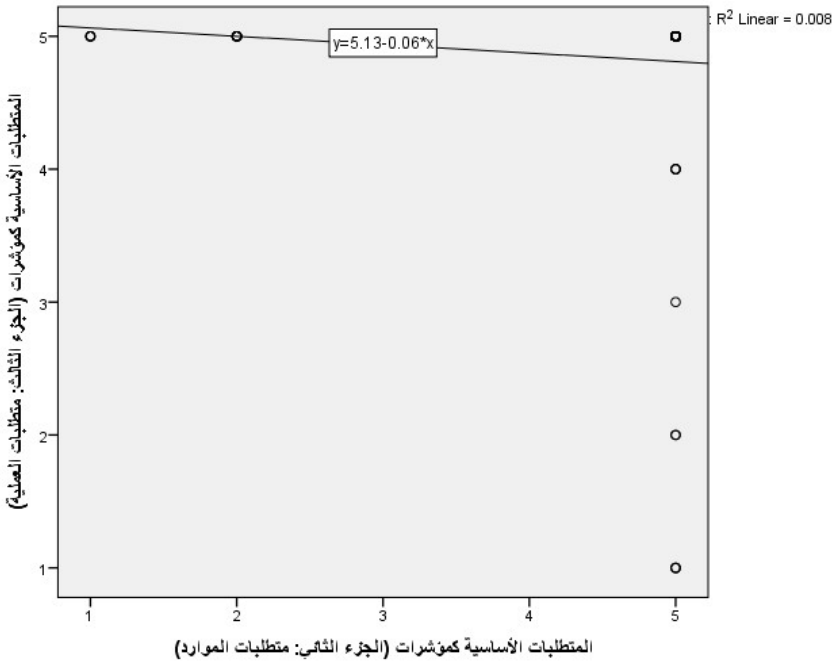
a. لا يمكن حسابه لأن أحد المتغيرات على الأقل ثابت.

بتضح من جدول (8) معامل الارتباط للمتطلبات الأساسية كمؤشرات فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025 ، وجود علاقة دالة احصائياً بين كل من المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الأول متطلبات الهيكل و المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثالث متطلبات العملية بلغت **518. وهذا يدلل على ان الجوانب الادارية لابد وان تتسق وتعمل على توفير المتطلبات الفنية لضمان جودة المخرجات فى اطار مقنن جيدا للنتائج لقبولها والعتماد عليها فى اخذ القرارات.

وبذلك تكت الاجابة على التساؤل الثاني ما مدى توافر المتطلبات الأساسية فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC17025 كمؤشرات



شكل (٢) معامل الارتباط والتاثير للمتطلبات الأساسية كمؤشرات (المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثاني متطلبات الموارد– المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثالث متطلبات العملية) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025



شكل (٢) معامل الارتباط والتاثير للمتطلبات الأساسية كمؤشرات (المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الأول متطلبات الهيكل– المتطلبات الأساسية كمؤشرات الجزء الثالث متطلبات العملية) فى معامل القياسات البيوميكانيكية بكليات علوم الرياضة وفقاً لبنود المعيار ISO/IEC 17025

التصور المقترح مرفق(١)

فى ضوء النتائج السابقة وما تم تحليله من معطيات ووفقا للبنود والمؤشرات المتعلق امكن التوصل الى تصور مقترح للمواصفات الادارية والفنية (ادوات واجهزة ومعدات) لمعمل قياسات بيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقاً ISO/IEC 17025:2017

مقترح للمواصفات الادارية والفنية (ادوات واجهزة ومعدات) لمعمل قياسات بيوميكانيكية وفقاً ISO/IEC 17025:2017	مواصفات كتابة التقارير الفنية للنتائج (في المعامل البيوميكانيكية والأنثروبومترية)
الجدول ١: المتطلبات الإدارية (الهيكل التنظيمي والعمليات)	أولًا: معايير الجمعية الدولية للبيوميكانيكا (ISB)
الجدول ٢: الموارد البشرية والمهارات	١-المعايير الفنية والتقنية
الجدول ٣: خارطة التنفيذ (١٢ شهراً)	٢-معايير عرض النتائج
الجدول: متوسط التكلفة التقديرية (بالجنيه المصري)	ثانيًا: معايير الجمعية الدولية للأنثروبومترية (ISAK)
إجمالي متوسط التكلفة التقديرية:	١-مستويات اعتماد المقيمين
الجدول ٤: أجهزة القياسات الأنثروبومترية المتقدمة	٢-معايير القياس
الجدول ٥: معايير اختيار أجهزة الأنثروبومتري	ثالثًا: المعايير المشتركة لكلا الجمعيتين
الجدول ٦: توصيات للأجهزة في مصر	١-معايير الجمعية الدولية للبيوميكانيكا (ISB)
الجدول ٧: أجهزة القياس الأساسية	2-معايير الجمعية الدولية للأنثروبومترية (ISAK)
الجدول ٨: أنظمة MOTION CAPTURE)عالية الدقة)	2.1مستويات الاعتماد
الجدول ٩: أنظمة التحليل الديناميكي (القوى والطاقة)	2.2دقة القياس
الجدول ١٠: برامج تحليل الفيديو (اقتصادية)	2.3الأدوات المعتمدة
الجدول ١١: أنظمة الطب الرياضي	2.4توثيق وتسجيل البيانات
الجدول ١٢: معايير اختيار الأنظمة وفق ISO/IEC 17025	٣-نموذج تسجيل القياسات (ISAK Level 1)
الجدول ١٣: التوصيات العملية للتطبيق في مصر	٤-نموذج عمليات الاعتماد
الجدول ١٤: معايير الأداء الفني	دورات Level 1 (٤٠ ساعة):
المراجع العلمية:	٥-حزمة المعدات الأساسية (وفق ISAK Level 1)
الجدول ١٥: الملخص الشامل للأجهزة والبرمجيات والمتطلبات الفنية لمعمل التحليل الحركي والقياسات البيوميكانيكية	٦-الفوائد التطبيقية
	أولاً: مواصفات الشكل العام للتقرير
	ثانياً: محتويات التقرير الفني
	ثالثاً: معايير الجودة في إعداد التقرير
	مثال على فقرة من تقرير فني:
	أولاً: المؤهل العلمي والخبرة
	ثانياً: المهارات الفنية
	ثالثاً: المهارات التحليلية والسلوكية
	رابعاً: المسؤوليات الأساسية في الوظيفة
	خامساً: أمثلة على مؤشرات الأداء KPI

وبذلك تمت الاجابة على التساؤل الثالث ما التصور المناسب لتشغيل المعمل وفقًا للمعايير الدولية

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

الدراسة كشفت عن فجوة كبيرة بين الوضع الحالي لمعامل القياسات البيوميكانيكية في مصر ومتطلبات المعيار الدولي ISO/IEC 17025. لذا، فإن **التوصيات المقدمة ضرورية لإنشاء معمل متكامل قادر على تقديم نتائج دقيقة ومعتمدة**، مما يدعم البحث العلمي والرياضي في مصر.

١. **عدم التوافق الكامل مع معيار: ISO/IEC 17025**

١١١ لا توجد أي كلية من كليات علوم الرياضة في مصر توفر جميع المتطلبات الأساسية والفرعية للمعيار الدولي ISO/IEC 17025 بنسبة ١٠٠%.

٢١١ أعلى نسبة توافر كانت في **أخذ العينات** (96.43%)و**التعامل مع مواد القياس** (87.14%)، بينما كانت النسب منخفضة في مجالات مثل **الحيادية، السرية، السلسلة المترولوجية، وضمان صحة**

٢. **ضعف البنية التحتية والإدارية:**

١١٢ **غياب التوثيق الرسمي** لسياسات الجودة، مسؤوليات العاملين، وإجراءات المعايرة الدورية.

٢١٢ **نقص في كفاءة الأفراد**، حيث لا توجد بيانات كافية عن التدريب المستمر أو تقييم الأداء.

٣١٢ **قصور في المرافق البيئية** مثل التحكم في درجة الحرارة والتهوية، مما يؤثر على دقة القياسات.

٣. **ضعف نظام إدارة الجودة:**

١١٣ لا توجد أدلة على تطبيق **نظام إدارة جودة موثق** في المعامل الحالية.

٢١٣ **غياب آليات واضحة** للتعامل مع الشكاوى، إدارة البيانات، أو ضبط النتائج غير المطابقة.

٤. **ارتباط بين المتطلبات الهيكلية والعملية:**

١١٤ أظهرت النتائج وجود **علاقة إحصائية قوية** (0.518)بين متطلبات الهيكل الإداري ومتطلبات العمليات الفنية، مما يؤكد أن ضعف الهيكل التنظيمي يؤثر سلبًا على جودة المخرجات.

٥. **أمكن التوصل الى تصور مقترح للمواصفات الادارية والفنية (ادوات واجهزة ومعدات) لمعمل قياسات بيوميكانيكية بكلية علوم الرياضة بجمهورية مصر العربية وفقاً ISO/IEC 17025:2017**

التوصيات

١. **التطوير الهيكلي والإداري:**

١١١ **وضع سياسات واضحة** للحيادية والسرية، وتوثيق الهيكل التنظيمي مع تحديد مسؤوليات الجودة.

٢١١ **إنشاء نظام إدارة جودة** متكامل وفقًا لـISO/IEC 17025 ، يشمل توثيق الإجراءات ومراجعات الأداء الدورية.

٢. **تحسين البنية التحتية والتقنية:**

١١٢ **توفير بيئة معملية مناسبة** (التحكم في درجة الحرارة، الرطوبة، والتهوية) لضمان دقة القياسات.

٢١٢ **تطوير نظام معايرة دوري** للمعدات، مع توثيق سلسلة القياس المترولوجية.

٣. **بناء قدرات الكوادر البشرية:**

١١٣ **تدريب العاملين** بشكل مستمر على أحدث التقنيات البيوميكانيكية وإجراءات الجودة.

٢١٣ **تقييم كفاءة الفنيين** دوريًا وربطها بمعايير الأداء.

٤. **تعزيز العمليات الفنية:**

١١٤ **توحيد طرق القياس** والتحقق من صحتها، مع نشر آلية لتقدير عدم اليقين في النتائج.

٢١٤ **إنشاء سجلات فنية إلكترونية** لتوثيق البيانات وضمان إمكانية تتبعها.

٥. **ضمان الجودة والاعتماد:**

١١٥ **إجراء اختبارات كفاءة دورية** للمعامل بالمشاركة مع جهات اعتماد دولية.

٢١٥ **تفعيل آليات التعامل مع الشكاوى** ومراجعة النتائج غير المطابقة.

٦. **دعم البحث العلمي:**

١١٦ **تعزيز التعاون بين المعامل والجامعات الدولية** لتبادل الخبرات في مجال القياسات البيوميكانيكية.

٢١٦ **توفير ميزانيات مخصصة** لتحديث الأجهزة وتطوير البنية التحتية.

قائمة المراجع

المراجع العربية

١.ابن منظور، محمد بن مكرم. (٢٠٠٣) . لسان العرب (جـ. ١–١٥). بيروت: دار إحياء التراث العربي.

٢.الطاهر، هبة محمد. (٢٠١٨). دور الاعتماد في تعزيز كفاءة المختبرات: دراسة حالة الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس. مجلة إدارة الجودة الشاملة، مج١٩, ع٢ ، ٤١ – ٥٢. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1020809

٣.القليوبي, د. نهي سليمان. (٢٠١٦). بناء قائمة للمعايير العلمية لتحقيق مواصفات الجودة في إدارة المنشآت الرياضية. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان, ٧٨(٣), ٤٠٧–٤٢٨. doi: ١٠.٢١٦٠٨/jsbsh.2016.248428

٤.الهابيل، وسيم إسماعيل، و عايش، علاء محمد حسن. (٢٠١٢). تقييم مدى فعالية إجراءات السلامة و الصحة المهنية في المختبرات العلمية من وجهة نظر العاملين: دراسة ميدانية على العاملين في الجامعات الفلسطينية في قطاع غزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والإدارية، مج٢٠, ع٢ ، ٨٣ – ١٤٣. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/643826

٥.أحمد، سندس عبداللاه عبدالحليم، المهندس، سهير مصطفى محمد، و خطاب، عطيات محمد. (١٩٩٨) تقويم المختبرات العلمية بكليات التربية الرياضية في جمهورية مصر العربية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة حلوان، حلوان. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/933458

٦.طارق فاروق عبد الصمد : فلسفة الميكانيكا الحيوية الجزء الثاني، تكنولوجيا الرياضة – الزمن، الزخْم التقني فى الرياضة – القياس و تحليل البيانات و كتابة التقارير، القاهرة (ج م ع) ٢٠٢٣م.

٧.طارق فاروق عبد الصمد: فلسفة الميكانيكا الحيوية،المؤلف ، ٢٠١٣م

٨.عبد العزيز، ياسر عبد الفتاح (مارس٢٠٢١) الإصدار الجديد للمواصفة القياسية الدولية SO/IEC (17025:2017) أهم التعديلات وكيفية التطبيق، مجلة إلكترونية تصدر عن هيئة، التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

٩.عبدالحجار، عبدالرحمن على، و الناقة، صلاح أحمد عبدالهادي. (٢٠١٢). تقويم المختبرات العلمية فى الجامعات الفلسطينية بمحافظات غزة فى ضوء المعايير العالمية (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/693649

١٠.قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ١١٧٥ لسنة ٢٠٢٣ الجريدة الرسمية – العدد ١٥ – في ١٣ أبريل سنة ٢٠٢٣ بشأن الموافقة على تعديل مسمى كلية التربية الرياضية ليصبح كلية علوم الرياضة.

١١.متولى سلامة, ياسر زكريا. (٢٠١٩). دراسة تحليليه لمعامل أجهزه القياسات الفسيولوجيه والقوامیه بكليات التربيه الرياضيه بجمهوريه مصر العربيه. مجلة علوم الرياضة, ٣٢(٨), ١٥٥-١٧٦. doi: ssj.2019.232510/١٠.٢١٦٠٨

١٢.مجمع اللغة العربية(٢٠٠٤) *المعجم الوسيط* (الطبعة الرابعة). القاهرة: دار الدعوة.لسان العرب

١٣.ملحم، أسامة (٢٠١٨) المتطلبات العامة لكفاءة مختبرات الفحص والمعايرة، ترجمة هذه الوثيقة بموافقة هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس، الطبعة الاولى بتاريخ ٢٣ سبتمبر ٢٠١٨

المراجع الاجنبية

14.https://en.wikipedia.org/wiki/Sports_equipment

15.International Organization for Standardization. (2017) ISO/IEC 17025:2017: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

16.Peter Konrad: The ABC of EMG A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography, Version 1.0 Noraxon INC. USA. April 2005

17.Peter Konrad: The ABC of EMG A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography, Version 1.0 Noraxon INC. USA. April 2005

18.Qiu, Zhenyu (June 1, 2020). "The Influence of the Design and Manufacture of Sports Equipment on Sports". Journal of Physics: Conference Series. 1549 (3): 032039. doi:10.1088/1742-6596/1549/3/032039. ISSN 1742-6588.

19.Shan, G. B. (May 19, 2008). "Sport Equipment Evaluation and Optimization — A Review of the Relationship between Sport Science Research and Engineering". The Open Sports Sciences Journal. 1 (1): 5-11. doi:10.2174/1875399X00801010005.