Affective Factors on Reliability of Laboratory Tests Based on

ISO 17025:2005

Ali A. Jaber **Raid S. Abdali**

Civil engineering Department, University of Technology, Baghdad, Iraq

40032@uotechnology.edu.iq 40147@uotechnology.edu.iq

Haider A. Hammood

Civil Engineering Department, Projects Management- University of Technolog, Baghdad, Iraq

41611@student.uotechnology.edu.iq

Submission date:- 18/11/2019	Acceptance date:- 30/1/2020	Publication date:- 19/2/2020

Abstract:

The reliability of the laboratory tests is the main pillar in the applied side of the quality of the construction projects. The construction materials used in these projects cannot be accepted or rejected until they have passed the laboratory examination according to which these materials are accepted or rejected..

Many organizations have sought to achieve the competitive advantage by providing high quality services through the implementation of the overall quality management standards. It was necessary for the construction laboratories to adopt the quality management method in their work, in particular the application of the standards of ISO 17025: 2005, Which improve the performance of these laboratories in terms of administrative and technical.

This research includes a statistical study of a sample of construction laboratories, construction contracting companies and project implementation entities in some government departments to determine the factors affecting the reliability of the laboratory tests. The methodology used in the research will provide recommendations and suggestions to help the laboratory staff focus on the factors influencing the Reliability of tests and handling them according to the ISO 17025: 2005.

Keywords: Reliability of tests, Quality management, Laboratory testing.

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

العوامل المؤثرة على معولية الفحوصات المختبرية وفق متطلبات المواصفة العالمية ISO 17025:2005

رائد سليم عبد علي علي عطية جبر

قسم الهندسة المدنية، الجامعة التكنولوجية، بغداد، العراق

40032@uotechnology.edu.iq 40147@uotechnology.edu.iq

حيدر علي حمود

قسم الهندسة المدنية، ادارة المشاريع الانشائية، الجامعة التكنولوجية، بغداد، العراق

41611@student.uotechnology.edu.iq

الخلاصة

تعد معولية الفحوصات المختبرية الركيزة الأساسية في الجانب التطبيقي لجودة المشاريع إلانشائية، إذ لا يمكن قبول أو رفض المواد إلانشائية المستخدمة في تلك المشاريع إلاّ بعد مرورها بالفحص المختبري الذي يتم بموجبه القبول أو الرفض لتلك المواد. أن العديد من المنظمات أخذت بالسعي نحو تحقيق الميزة التنافسية، وذلك بتقديم خدماتها بجودة عالية من خلال تطبيقها معايير إدارة الجودة الشاملة، فكان من الضروري للمختبرات إلانشائية تبني أدارة الجودة اسلوبا في عملها، لاسيما تطبيق معايير المواصفة العالمية ISO 17025:2005 مما يحسن أداء هذه المختبرات من الناحية الإدارية والفنية. يتضمن هذا البحث دراسة إحصائية لعينة من المختبرات إلانشائية وشركات المقاولات إلانشائية ودوائر تنفيذ المشاريع في بعض المؤسسات الحكومية، لتحديد العوامل المؤثرة على معولية (موثوقية) الفحوصات المختبرية، واثبتت النتائج لكل محور هي (مؤثرة، مؤثرة جدا) بحسب ما تم وضع ارقام إليها إذ ستقدم المنهجية المتبعة في البحث توصيات ومقترحات تساعد الكوادر العاملة في المختبرات بالتركيز على العوامل المؤثرة على معولية الفحوصات والتعامل معها على وفق معايير المواصفة العالمية ISO 17025:2005.

الكلمات الدالة: معولية الفحوصات، ادارة الجودة، الفحص المختبري.

المقدمة:

يعد إجراء الفحوصات والإختبارات على المنتجات والمواد إلانشائية للتأكد من سلامتها وجودتها من أهم العوامل التي توفر الحماية لهذه المواد من الهدر، ولكن أفضل حماية لتلك المواد هو أن تقوم المختبرات إلانشائية المختصة بتطبيق انظمة الجودة، لاسيما تطبيق المواصفة الدولية ISO/IEC 17025:2005، وذلك لضمان موثوقية نتائج الفحوصات التي تجريها تلك المختبرات.

تعتمد الفحوصات على جانبين هامين هما مواصفة الفحص والنمذجة وهذا ما أشارت إليه ألادبيات الهندسية المتعلقة بهذا الموضوع حيث تتطرق مواصفة الفحص إلى طريقة اجراء الفحص، الأجهزة والأدوات والمواد المستخدمة في الفحص والمعادلات التي تستخدم في الحسابات المتعلقة بالفحص لإستخراج النتائج، بينما تحدد النمذجة كمية (حجم، عدد، ... الخ) نماذج المادة المراد إجراء الفحص عليها.

مشكلة البحث:

تعد العوامل المؤثرة على موثوقية الفحوصات المختبرية للمشاريع الانشائية من العوامل التي تؤثر في توقف المشاريع وأطالة زمن تنفيذها وزيادة هدر المواد الانشائية، لذا كان من الضروري تحديد هذه العوامل وتحليلها وبيان أكثرها تاثيرا على الفحوصات بهدف وضع إستراتيجية لإدارتها والتعامل معها في المختبر على وفق المواصفة العالمية ISO 17025:2005.

فرضية البحث:

الموثوقية هي من الخصائص الفنية للفحص التي تشير إلى جودته وفائدته. فهي أهم سمة للفحص المختبري، ويجب فحص هذه السمة عند تقويم ملاءمة الفحص المختبري مما يجعلنا بأمس الحاجة لتحديد العوامل المؤثرة على معوليته.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

1. تحديد العوامل والمتطلبات الفنية المؤثرة على معولية نتائج الفحوصات المختبرية وفقا للمواصفة الدولية ISO 17025:2005.
2. تقديم التوصيات والمقترحات الناتجة من الدراسة للكوادر العاملين في المختبرات الانشائية لغرض الاستفادة منها في تحسين إدائهم.

أهمية البحث:

تتأتى أهمية البحث من خلال مايأتي:

1. سد جزء من النقص في الدراسات والبحوث السابقة في مجال المختبرات الانشائية، وتطبيقها لأنظمة الجودة الشاملة.
2. إن أهمية دراسة معايير المواصفات الدولية (ISO) بشكل عام وتطبيق متطلباتها ومعرفة العوامل المؤثرة على معولية الفحوصات المختبرية يعد من الموضوعات الهامة التي تسعى إليها العديد من المنظمات لتحسين أدائها.

المراجعة النظرية

تعريف المعّولية:

عُرّفَ مصطلح المعولية من قبل العديد من الباحثين والمنظمات والمؤسسات العالمية بعدد من التعاريف المتداولة والمعروفة وكما يأتي:

1. عرفت المواصفة القياسية ISO 2394 للمعولية "هي قدرة النظام على الامتثال لمتطلبات معينة في ظل ظروف محددة خلال الحياة المقصودة التي تم تصميمها له ". [1]

2. قدم الدكتور (Kales, P 1998) من جامعة(Massachusetts) تعريفاً للمعولية بأنها "الاحتمالية التي يؤدي بها النظام الأداء المناسب لفترة محددة من الوقت وتحت شروط العمل المحددة ". [2]

3. عَرّفَ (Patrik,D.,2012) المعولية بأنها " إحتمال أن يقوم عنصر ما بأداء وظيفة مطلوبة من دون عطل في ظل ظروف محددة لفترة محددة من الوقت". [3]

4. المعولية هي إحتمال أن يقوم جهاز أو نظام أو عملية ما بتنفيذ واجباته المحددة من دون فشل في وقت معين عند العمل بشكل صحيح في بيئة محددة. [4]

ومما تقدم يظهر أن المعولية هي مقدار الموثوقية (الاحتمالية) بإستمرارية النظام بالعمل وبدون أي مشاكل (فشل) في ظل ظروف محددة وخلال فترة زمنية من الوقت.

تطور أسس المعولية:

تم وضع أساسيات الموثوقية موضع التنفيذ في القرن الماضي، فأصبحت الحاجة لهذه الدراسة مُلحة وخاصة بعد الحرب العالمية الثانية عندما أضحت الأنظمة المتقدمة أكثر تعقيداً، وزادت معدلات فشل هذه الأنظمة الى حد كبير [5].

في عقد السبعينات من القرن الماضي أمست الحاجة لدراسة المعولية ضرورية جداً وبالخصوص مع التطبيقات المتعلقة بالوسائل التشغيلية والمفاعلات النووية وتوافر السلامة. في أوائل الثمانينات، إستعملت بعض المعامل والشركات اليابانية مؤشر المعولية كأداة تنافسية على غرار الطريقة الغربية، لمنتجات مثل الأدوات الإلكترونية والسيارات والكثير من الأنظمة الكهربائية والميكانيكية المختلفة، وصولاً الى مستوى المعولية المنتظر من الزبائن [2،3].

أدارة الجودة:

أصبح العملاء يدركون بشكل متزايد ان اختيار السلع أو الخدمات بالأسعار المناسبة يقتضي أن تكون عالية الجودة أيضاً، إذ يرجح البعض أن السلع أو الخدمات مرتفعة الثمن في الوقت نفسه لها جودة عالية. ومع ذلك، فإن كون السعر مرتفعًا ليس مؤشرا على جودة المنتج أو الخدمة، وهذا يؤدي في الواقع إلى تبني الجودة شعار (الجودة العالية مقابل أسعار مخفضة).

وبالتالي، فإن مسألة الجودة هي واحدة من أهم الأشياء التي تجبر المنظمات على تبنيها لأن لها دورا مؤثر وهاما في انخفاض التكلفة وتطوير الإنتاجية من ناحية، ودور الجودة في إدراك الميزة التنافسية عند دخول السوق الدولية من ناحية أخرى. إذ تسعى المؤسسات التي تقدم العديد من المنتجات والخدمات إلى رفع مستوى الجودة وخفض الأسعار لأعتقادهم أن هذا هو ما يطلبه المستهلك.

تعريف الجودة:

لقد تباينت تعريفات الباحثين والمهتمين بقضية الجودة بين التقليدية والحديثة في تعريف معنى وابعاد الجودة ومضامينها المختلفة، إذ تضمنت ما يأتي:

1. عرف (Crosby :1979) الجودة بأنها مطابقة المتطلبات. [6]
2. وعرفها (Deming :1986) بأنها تستهدف احتياجات العميل، حاضراً ومستقبلاً. [7]
3. عرفت (المنظمة الدولية للتقييس: 1986) الجودة بأنها المزايا والصفات العامة – للمنتج أو الخدمة – التي تهدف الى ضمان تلبية الحاجات الجلية أوالضمنية للعملاء من خلال المنتجات او العمليات او الخدمات المقدمة لهم. [8]
4. وعرفت (المؤسسة الأوروبية لإدارة الجودة : 1991) الجودة على انها تلبي حاجات وتنبؤات المستهلكين والموظفين وأصحاب المصلحة المالية والمجتمع. [9]
5. (Juran: 1998) عرفها على أنها الكفاءة أو مدى ملاءمة الاستخدام [10]، وهذا يعني أن مستخدم السلعة أو الخدمة يكون قادراً على الاعتماد عليها لتحقيق ما يجب منها.
6. وعرفت (المنظمة الدولية للتقييس :2008) بأنها الدرجة التي تحققها مجموعة من الخصائص المتأصلة في المتطلبات. [11]
7. والجودة من وجهة نظر الباحث هي مجموعة التدابير الإدارية والفنية المتخذة لتقليل الخسارة وزيادة الأرباح عن طريق مطابقة المنتج أو الخدمة المقدمة للعملاء مع الخصائص والمواصفات التي تؤهل المنتج أو الخدمة للوفاء بمتطلبات العملاء.

علاقة المعولية بالجودة:

تعد المعولية أحد ابعاد الجودة حيث تعكس احتمالية فشل النظام إذ يلاحظ أنه بزيادة المعولية تقل احتمالية الفشل للنظام. [12]

المواصفات القياسية:

تصدر المواصفات القياسية للمواد الانشائية عادة من جهات دولية او محلية معتمدة رسمياً، ويمكن تحديثها من وقت لآخر وحسب ما تقتضيه المصلحة، هنالك عدة تعاريف للمواصفات القياسية وكما يأتي:

1. وصفها معجم المعاني الجامع وقاموس المعجم الوسيط بأنها "المعايير المُثْلى والمعتمدة عالميًّا". [13،14]
2. عرفها (Dr. Hatto) بإنها وثيقة، يتم تأسيسها بتوافق الآراء وتتم الموافقة عليها من قبل هيئة معترف بها، لتقدم (للاستخدام المشترك والمتكرر) قواعد أو إرشادات أو خصائص للأنشطة أو نتائجها، تهدف إلى تحقيق الدرجة المثلى من النظام في سياق معين. [15]
3. المواصفات هي الخصائص والميزات الخاصة بالمنتج لتأدية غرض محدد، وتعد المواصفات لغة تفاهم ووسيلة إتصال مع كافة الحلقات المتعاملة مع المنتج أو مدخلاته، وتعد المواصفات من أكثر الوسائل وضوحاً وقبولاً لدى كافة شرائح المجتمع لأنها تعتمد على الشفافية. [16]

المواصفة العالمية ISO 17025:2005 :

تم تقسيم المواصفة إلى خمسة فصول، وملحقين [17]، [18]، [19]

1. **المجال:** حيث تغطي المواصفة الفعاليات الفنية للمختبر والمظاهر الإدارية والتنظيم للقيام بالنشاطات الفنية بالكفاءة المطلوبة، وتحدد هذه المواصفة المتطلبات العامة للكفاءة في أداء الاختبار و/أو المعايرة بما في ذلك اختيار العينات وتغطي المواصفة الاختبارات والمعايرات التي تجريها المختبرات مستخدمة الطرائق القياسية والطرائق غير القياسية والطرائق التي تستنبطها المختبرات.
2. **المراجع المعيارية.**
3. **المصطلحات والتعاريف.**
4. **متطلبات الإدارة** :التنظيم، نظام الإدارة، مراقبة الوثائق، مراجعة الطلبات والعطاءات والعقود، التعاقد من الباطن لتنفيذ الاختبارات والمعايرة، خدمات المشتريات والمستلزمات، خدمة العميل، الشكاوى، التحكم في الإختبارات و / أو المعايرة غير المطابقة، التحسين المستمر، الاجراءات التصحيحية، الاجراءات الوقائية، مراقبة السجلات، المراجعة والتدقيق الداخلي، استعراض نظام الإدارة.
5. **المتطلبات الفنية:** الأفراد (العاملون)، مكان العمل والظروف البيئية، طرائق الاختبار والمعايرة وطرائق التحقق من اعتمادها، الأجهزة والمعدات، إسناد القياس (تتبع القياس)، إختيار العينات (النمذجة)، مناولة العينات (نقل العينات) التي سيتم اختبارها ومعايرتها، التحقق من جودة نتائج الاختبار والمعايرة، تقرير النتائج.
6. **الملحق الأول:** (للمعلومات) يعطي جدول البنود المتقابلة مع بنود مواصفات الأيزو ISO 9001/2000 .
7. **الملحق الثاني** :(للمعلومات) المبادئ التوجيهية لإنشاء طلبات لمجالات محددة.

الدراسة الميدانية

عـــــام:

يهدف هذا الجزء من البحث الى بيان العوامل المؤثرة على معولية الفحوصات المختبرية على وفق متطلبات المواصفة العالمية ISO/IEC 17025:2005 من الناحية العملية، ولتحقيق هذا الهدف اتبع الباحث المنهج الاحصائي الوصفي والاستدلالي من خلال استخدام برنامج الحزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences والتي يرمز لها اختصاراً بالرمز (SPSS –V.22)[20] المتضمن العديد من الطرائق والمعالجات ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

منهج الدراسة:

بيان العوامل المؤثرة على معولية الفحوصات المختبرية على وفق المواصفة العالمية ISO/IEC 17025:2005 وذلك من خلال اعداد استبيان من نوع (الاستبيان المغلق)، تم توزيعه على عينتين من مجتمع الدراسة تمثل الاولى منها كوادر المختبرات الانشائية، وتمثل الاخرى منها شركات المقاولات والجهات والدوائر المنفذة للمشاريع الانشائية.

ادوات الدراسة ومصادر الحصول على المعلومات والبيانات:

تمكن الباحث من استخدام مصدرين أساسيين لجمع المعلومات والبيانات لغرض تحقيق أهداف البحث، وهما:

1. **المصادر الرئيسة:** تم اللجوء إلى جمع البيانات من خلال وسيلة الاستبيان والتي تم أعدادها وتصميمها من قبل الباحث اعتمادا على القواعد المتبعة في أساليب البحث العلمي ومن خلال الدراسات السابقة، والمقابلات الشخصية كأداة هامة في الدراسة.
2. **المصادر الثانوية:** التي تتمثل في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والتقارير والمقالات، والأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت موضوعات قريبة من موضوع الدراسة، وكذلك البحث والمطالعة في مواقع شبكة المعلومات الدولية) world wide web)، والمواصفات العالمية لانظمة جودة المختبرات لاسيما ISO/IEC 17025:2005 بهدف تحديد الاسس والطرائق العلمية السليمة في كتابة البحث، وكذلك تحديد العوامل التي تؤثر في معولية الفحوصات.

إعتمدت الدراسة الميدانية على جملة من الامور التي تم من خلالها الحصول على البيانات العملية اللازمة لانجاز مرحلة المسح الميداني وهي قوائم الفحص والمقابلات الشخصية التي أجريت مع:

1. مدير هيئة الإعتماد العراقية في الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية.
2. معاون مدير هيئة الإعتماد العراقية في الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية.
3. الكوادر العاملة في مختبرات السيطرة النوعية التابعة للجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية
4. الكوادر العاملة في مختبرات الجامعات العراقية ومختبرات القطاع الخاص.
5. الكوادر العاملة في شركات المقاولات وجهات تنفيذ المشاريع في الدوائر الحكومية.

تم تصميم استمارة استبيان أولية لعينة البحث، وقد تم عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص لمعرفة مدى ملائمة عبارات هذا الاستبيان مع اهداف البحث، وقد تفضلوا مشكورين بإبداء ملاحظاتهم ومقترحاتهم حول محتويات الاستبيان لاجراء التعديلات عليها من قبل الباحث من اجل الوصول للصيغة النهائية للاستبيان.

تضمنت استمارة الاستبيان بصيغتها النهائية على مقدمة توضح طبيعة البحث واهدافه وتعليمات الاجابة على الاسئلة، وتضم استمارة الاستبيان في محورها الاول مجموعه من الاسئلة عن البيانات الشخصية للمشاركين في الاستبيان وتشمل (التحصيل الدراسي، الاختصاص الهندسي والخبرة بالسنوات)، اما المحور الثاني من الاستمارة فهي خاصة (بالعوامل المؤثرة على معولية الفحوصات المختبرية) التي قُسِمتْ الى تسعة محاور واربعين فقرة تمثل كل فقرة منها عاملاً مؤثراً، وعلى النحو الاتي كما مبين في الجدول (1):

جدول (1)

محاور الاستبيان وعدد فقرات كل محور.

ت	المحور	عدد الفقرات
.1	نظام الادارة	5
.2	المكان والظروف البيئية	5
.3	كادر المختبر (الفاحصين)	7
.4	وقت الفحص	2
.5	أخذ النماذج والعينات (النمذجة)	3
.6	طريقة اجراء الفحص (المواصفة)	4
.7	الاجهزة والادوات	5
.8	السلامة المهنية	4
.9	إعداد التقارير الفنية	5
المجموع		40

تم إعداد استمارة الاستبيان وفقا لمقياس ليكرت (Likert Scale)، إذ تبلورت الفكرة الأساسية للمقياس في مقال علمي بعنوان "طريقة لقياس الاتجاهات "تم نشره من قبل ليكرت في دورية علمية متخصصة بعلم النفس في عام 1932 م. [21]

وقد حدد الباحث مستوى التأثير للعوامل من (5-1) على وفق مقياس ليكارت الخماسي كالاتي:

مستوى التأثير	غير مؤثر	قليل التأثير	متوسط التأثير	مؤثر	مؤثر جداً
الوزن	1	2	3	4	5

مجتمع الدراسة وعينتها:

ينحصر مجتمع الدراسة في العراق وبالتحديد العاصمة بغداد، إذ ينقسم الى قسمين يمثل القسم الاول منهما المختبرات الانشائية، والثاني شركات المقاولات الانشائية.

إستخدم الباحث طريقة العينة الاحتمالية (العشوائية)، إذ تم الاعتماد على القواعد الاحصائية لتحديد حجم العينة المطلوب، ((إذ يفضل ألا تقل مفردات العينة عن عشرة أضعاف عدد متغيرات الدراسة، أو أن يتراوح حجم العينة من ثلاثين الى خمسمائة مفردة وهذا يعد ملائما لمعظم الابحاث والدراسات، أما الغاية من العشوائية في الاختيار فهو لتجنب التحيز ولتكون الفرص متساوية للجميع)). [22]

ولاغراض أحصائية فأن حجم العينة إذا كان أكبر او يساوي الى (30) مفردة، فأن توزيع العينة يقترب من التوزيع الطبيعي إستناداً الى نظرية النهاية المركزية والتي مضمونها ((عند أخذ عينات بحجم (n) من مجتمع احصائي يخضع توزيع وسطه (μ) وتباينه (2σ) الى التوزيع الطبيعي فان توزيع الوسط الحسابي للعينات (X) يخضع تقريبا لتوزيع طبيعي وسطه (μ) وتباينه ($2\sigma/n$) شرط ان يكون حجم العينة أكبر من 30)). [23]

تنقسم عينة مجتمع الدراسة الى قسمين هما:

1. **عينة من المختبرات الانشائية:**

جاء هذا القسم من اقسام الاستبيان لتسليط الضوء على واقع حال المختبرات الانشائية والعوامل المؤثرة على معولية فحوصاتها، إذ تلعب المختبرات الإنشائية دوراً هاما في ضبط الجودة في قطاع التشييد وخاصة في ضبط درجة الموثوقية للفحوصات المنجزة لكافة المواد الإنشائية المستخدمة في عملية التنفيذ وذلك لأهميتها في تحديد درجة الجودة لهذه المواد الانشائية.

تم توزيع (144) استمارة استبيان كما في الملحق (1) الى مجموعة من المختبرات العامة والخاصة وكان عدد الاستمارات المسترجعة منها والخاضعة للتحليل الإحصائي (124) استمارة، إذ تم استبعاد (20) استمارة لم تك مكتملة البيانات، ويوضح الجدول (2) عدد استمارات الاستبيان الموزعة والمسترجعة الخاضعة للتحليل لعينة المختبرات الانشائية.

جدول (2)

استمارات الاستبيان الموزعة للمختبرات والمسترجعة الخاضعة للتحليل الاحصائي.

ت	اسم المختبر	الاستمارات الموزعة	الاستمارات المسترجعة الخاضعة للتحليل
.1	مختبرات قسم الهندسة المدنية / الجامعة التكنولوجية	15	12
.2	مختبر المكتب الاستشاري / جامعة النهرين	10	6
.3	مختبرات السيطرة النوعية / التقييس والسيطرة النوعية	25	22
.4	مختبر المكتب الاستشاري / جامعة بغداد	4	4
.5	مختبرات دائرة بحوث المواد/ وزارة الاعمار والاسكان	25	25
.6	مختبر المكتب الاستشاري / الجامعة المستنصرية	5	3
.7	مختبرات كلية الهندسة المدنية/الجامعة المستنصرية	10	6
.8	المركز الوطني للمختبرات الانشائية	15	14
.9	مختبرات دائرة بحوث البناء/وزارة الاعمار والاسكان	10	8
.10	مختبر المكتب الاستشاري / الجامعة التكنولوجية	5	4
.11	مختبر اندريا الهندسي	5	5
.12	مختبر الكرامة للفحوصات والاستشارات الهندسية	15	15
المجموع		144	124

2. **عينة من شركات المقاولات والجهات والدوائر المنفذة للمشاريع الانشائية:**

تم توزيع (121) استمارة استبيان كما في الملحق (2) الى مجموعة من شركات المقاولات العامة والجهات والدوائر المنفذة للمشاريع الانشائية وكان عدد الاستمارات المسترجعة منها والخاضعة للتحليل الإحصائي (98) استمارة بعد استبعاد (23) استمارة لم تك مكتملة البيانات، ويوضح الجدول (3) عدد استمارات الاستبيان الموزعة والمسترجعة الخاضعة للتحليل لعينة المختبرات الانشائية.

جدول (3)

استمارات الاستبيان الموزعة للجهات المنفذة والمسترجعة الخاضعة للتحليل الاحصائي

ت	اسم الجهة	الاستمارات الموزعة	الاستمارات المسترجعة الخاضعة للتحليل
.1	شركة المعتصم العامة / وزارة الاعمار والاسكان	10	8
.2	شركة الرشيد العامة / وزارة الاعمار والاسكان	10	9
.3	دائرة المباني العامة / وزارة الاعمار والاسكان	10	10
.4	دائرة الاشغال والصيانة / وزارة الاعمار والاسكان	15	12
.5	دائرة الاسكان العامة / وزارة الاعمار والاسكان	11	11
.6	شركة المنصور العامة / وزارة الاعمار والاسكان	25	20
.7	دائرة المشاريع / أمانة بغداد	15	13
.8	الشؤون الهندسية / جامعة بغداد	10	4
.9	بلدية الكاظمية / أمانة بغداد	5	4
.10	بلدية الشعلة / أمانة بغداد	5	4
.11	شركة قرطاج للمقاولات العامة / قطاع خاص	5	3
المجموع		121	98

وبذلك يكون مجموع الاستمارات الموزعة (256) استمارة الى العينتين و الاستمارات المسترجعة والخاضعة للتحليل الاحصائي (222) استمارة من كلا العينتين المختبرات والشركات أي بنسبة استرداد (86.72 %) .

صدق أداة الدراسة وثباتها:

يعتمد صدق الاستبيان على مدى تمثيله للمجتمع المدروس بشكل جيد، أي ان الاجابات التي نحصل عليها من اسئلة الاستبيان تعطينا المعلومات التي وضعت لاجلها الاسئلة، أما ثبات الاستبيان فيعني اننا إذا أعدنا توزيع هذا الاستبيان على عينة اخرى من نفس المجتمع وبنفس حجم العينة فأن النتائج ستكون مقاربة للنتائج التي حصلنا عليها من العينة الاولى، وتكون النتائج بين العينتين متساوية باحتمال يساوي معامل الثبات. [24]

قام الباحث بالتأكد من صدق وثبات الاستبيان بطريقين هما:

1. **الصدق الظاهري (صدق المحكمين):**

تم تصميم الاستبيان في صورته الأولية، وعُرض على الاساتذة المشرفين لإبداء آراءهم بخصوص صلاحية الاستبيان للتطبيق ومدى شموليته، ثم عُرض بعد ذلك على مجموعة من المحكمين تألفت من (13) عضو من الخبراء والمتخصصين (اعضاء الهيئة التدريسية ومن جامعات وهيئات مختلفة ومن ذوي الخبرة)، إذ تتراوح خبرتهم من (20–40) سنة وتنوعت اختصاصاتهم بأدارة المشاريع وهندسة المواد وأدارة المختبرات وادارة الجودة وغيرها.

تمت الاستجابة لآراء المحكمين بإجراء ما يلزم من حذف وتعديل في ضوء المقترحات المقدمة، ليخرج الاستبيان في صورته النهائية كما موضح في الملحقين (1) و (2).

1. **صدق المقياس (الأداة) وثباته:**

الثبات في أغلب حالاته هو معامل ارتباط، وهناك عدد من الطرائق لقياسه، ومن أكثرها شيوعًا والتي يمكن من خلالها قياس الصدق والثبات، هي طريقة (معامل الفا كرو نباخ(Cronbach's Alpha Coefficient، والتي تعتمد على الاتساق الداخلي، وتعطي فكرة عن اتساق الأسئلة مع بعضها البعض، ومع كل الأسئلة بصفة عامة. [25]

معامل ألفا كرو نباخ هو المقياس الإحصائي الأكثر شيوعًا المستخدم لتقدير موثوقية نتائج الاستبيان المقدمة مع مقياس ليكرت. وُضع من قبل لي كرو نباخ في عام 1951 ويمكن حسابه من المعادلة (1) [26]:

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث أن:

n : هو عدد الفقرات.

V_i : هو تباين الاجابات للفقرة.

V_t : هو تباين كل الاجابات لكل الفقرات .

قام الباحث باستخدام برنامج (SPSS) لحساب معامل الفا كرو نباخ لاستبيان الدراسة لمعرفة ثباته، إذ كانت قيمته (0.907) وهي تعتبر ممتازة كما موضح في الجدول (4).

جدول (4)

قيم معامل الفا كرونباخ [26]

الفا كرو نباخ	الاتساق الداخلي
$\alpha \geq 90$	ممتاز
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	جيد
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	مقبول
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	مشكوك فيه
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	ضعيف
$0.5 > \alpha$	غير مقبول

وبأخذ الجذر التربيعي لمعامل الثبات نحصل على معامل الصدق [20]، حيث أن :

$$\text{معامل الصدق} = \sqrt{\text{معامل الثبات}} \quad \ldots\ldots(2)$$

وبذلك تكون قيمة معامل الصدق (0.952) وهي تعد عالية جداً مما يعطي تصورا مقبولا بثبات وصدق الاستبيان.

الاساليب الاحصائية المستخدمة لتحليل ومعالجة نتائج الاستبيان:

من خلال الحزمة الإحصائية للبرنامج الاحصائي (IBM–SPSS–V.22)، إستخدم الباحث الأساليب الإحصائية التي يوفرها البرنامج أعلاه لتحليل ومعالجة نتائج الاستبيان كما يأتي:

1. **تحليل البيانات الشخصية:**

أقتصرت البيانات الشخصية في الاستبيان على (التحصيل العلمي، الاختصاص الهندسي والخبرة بالسنوات)، ويبين الجدول المتقاطع (5) مجموع التكرارات والنسب المئوية لكل من التحصيل العلمي والإختصاص الهندسي. إذ يظهر ان إختصاص الهندسة المدنية يمثل أعلى نسبة (25.7%) من العينة المختارة يليها بالترتيب إختصاص الهندسة الصحية (20.3%) وهندسة المواد (18.5%)، وهذه الاختصاصات هي ألاكثر علاقة بالعمل المختبري، و كانت النسبة الاقل من نصيب باقي الإختصاصات. أما بالنسبة

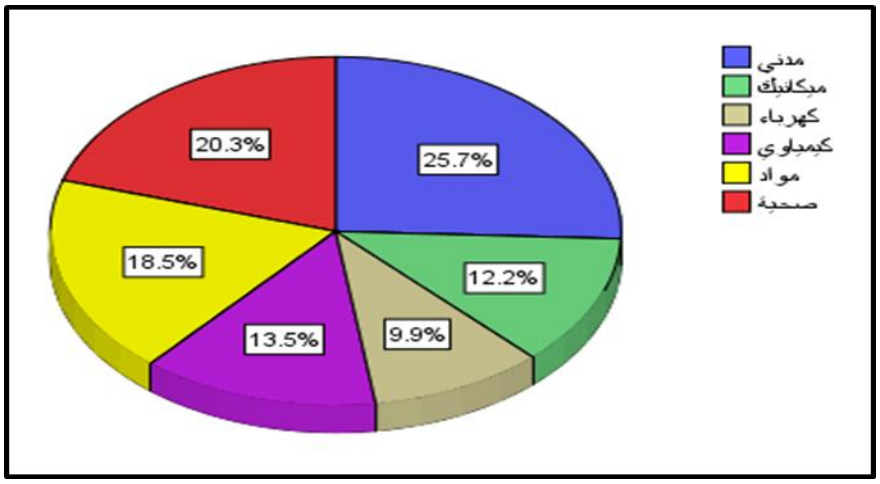
للتحصيل العلمي كانت النسبة الاعلى لحملة شهادة البكالوريوس (28.4%) يليها بالترتيب حملة شهادة الماجستير (21.6%) وحملة شهادة الدكتوراه (20.7%) مما يعطي موثوقية لابأس بها من حيث الإجابات للعينة .

جدول (5)

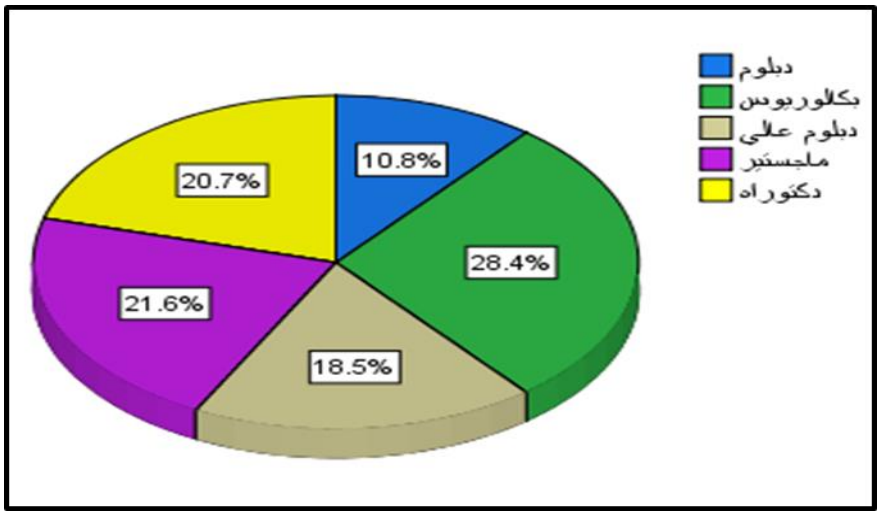
التكرارت والنسب المئوية للاختصاص الهندسي والتحصيل العلمي للعينة المختارة.

		الاختصاص						المجموع	النسبة %
		مدني	ميكانيك	كهرباء	كيمياوي	مواد	صحية		
التحصيل العلمي	دبلوم	6	11	7	0	0	0	24	%10.8
	بكالوريوس	7	9	9	20	3	15	63	%28.4
	دبلوم عالي	16	0	0	0	13	12	41	%18.5
	ماجستير	16	5	4	5	10	8	48	%21.6
	دكتوراه	12	2	2	5	15	10	46	%20.7
المجموع		57	27	22	30	41	45	222	%100
النسبة %		%25.7	%12.2	%9.9	%13.5	%18.5	%20.3	%100	

من ناحية أخرى، يوضح الشكلين (1) و (2) النسب المئوية للإختصاص الهندسي والتحصيل العلمي على التوالي.



شكل (1) النسب المئوية للاختصاص الهندسي في العينة.



شكل (2) النسب المئوية للتحصيل العلمي في العينة.

ويمثل الجدولان المتقاطعان (6) و (7) مجموع التكرارت والنسب المئوية بين الخبرة بالسنوات والتحصيل العلمي، والخبرة بالسنوات والإختصاص الهندسي على الترتيب.

جدول (6)

التكرارات والنسب المئوية للتحصيل العلمي والخبرة بالسنوات في العينة المختارة.

		الخبرة بالسنوات			المجموع	النسبة %
		10-5	20-11	اكثر من 20		
التحصيل العلمي	دبلوم	4	12	8	24	%10.8
	بكالوريوس	16	25	22	63	%28.4
	دبلوم عالي	0	38	3	41	%18.5
	ماجستير	0	29	19	48	%21.6
	دكتوراه	0	16	30	46	%20.7
المجموع		20	120	82	222	%100
النسبة %		%9.01	%54.05	%36.94	%100	

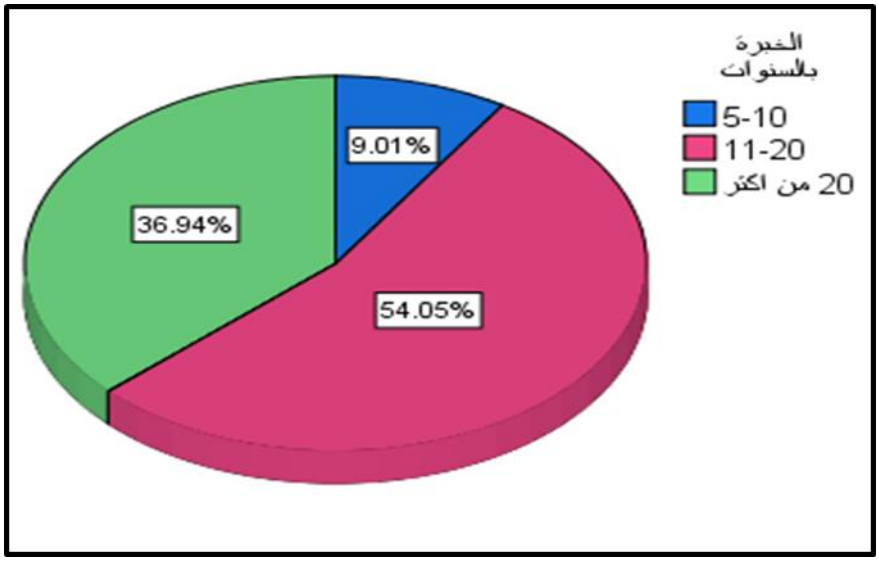
جدول (7)

التكرارات والنسب المئوية للاختصاص الهندسي والخبرة بالسنوات في العينة المختارة.

		الخبرة بالسنوات			المجموع	النسبة %
		10-5	20-11	اكثر من 20		
الاختصاص الهندسي	مدني	1	33	23	57	%25.7
	ميكانيك	5	13	9	27	%12.2
	كهرباء	4	8	10	22	%9.9
	كيمياوي	5	14	11	30	%13.5
	مواد	1	26	14	41	%18.5
	صحية	4	26	15	45	%20.3
المجموع		20	120	82	222	%100
النسبة %		%9.01	%54.05	%36.94	%100	

يظهر من الجدولان (6) و (7) ان النسبة الاعلى لسنوات الخبرة كانت (54.05%) وتمثل الخبرة بالسنوات بين (20-11) تليها الخبرة بالسنوات (أكثر من 20) بنسبة (36.94%)، وتكون اقل نسبة مئوية من نصيب ذوي الخبرة بين (10-5)، وهذا يدل على ان العينة المختارة من حيث سنوات الخبرة انحصرت بذوي الخبرة بين (11 – أكثر من 20) مما يعطي ايضا موثوقية لا بأس بها من حيث الاجابات للعينة المختارة.

تم تمثيل الخبرة بالسنوات بيانيا بالشكل (3) الذي يوضح النسب المئوية للخبرة بالسنوات.



شكل (3) النسب المئوية للخبرة بالسنوات في العينة.

2. **تحليل العوامل المؤثرة على معولية الفحوصات المختبرية:**

تم تبويب العوامل المؤثرة على معولية الفحوصات إلى أربعين عاملا مؤثر مقسمة إلى تسعة محاور تضمنت (نظام الإدارة، المكان والظروف البيئية، كادر المختبر (الفاحصين)، وقت الفحص، أخذ النماذج والعينات، طريقة إجراء الفحص (المواصفة)، الأجهزة والادوات، السلامة المهنية واعداد التقارير الفنية)، وقد تم إستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS-V.22) لتحليل محاور الاستبيان واجابات العينة المختارة حيث تم إحتساب التكرارات والنسب المئوية لكل فقرة من محاور الاستبيان كما موضح في الملحق رقم (3)، وكذلك إحتساب المتوسط الحسابي الموزون والانحراف المعياري ومعامل الإرتباط والإحتمالية وإحتساب درجة التأثير وترتيب الفقرة وفقاً للمتوسط الحسابي كما موضح في الجدول (8) وكالأتي :

جدول (8)

الوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإرتباط ودرجة التأثير وترتيب الفقرة والإحتمالية

المحور	ت	العوامل المؤثرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	درجة التأثير	الترتيب	P value
نظام الإدارة	.1	اهتمام الادارة بتطبيق المواصفة الدولية ISO 17025:2005	3.98	0.905	0.748	مؤثر	1	0.000
	.2	توفير برنامج تدقيق داخلي فعال ومناسب لمتطلبات الجودة	3.78	0.813	0.722	مؤثر	3	0.000
	.3	الإجراءات التصحيحية والوقائية	3.80	0.824	0.669	مؤثر	2	0.000
	.4	الاشتراك بالمقارنات البينية بين المختبرات المُعدة من جهات منح الاعتماد	3.47	0.978	0.698	مؤثر	5	0.000
	.5	تحديث المواصفة الدولية ISO 17025:2005	3.71	1.019	0.733	مؤثر	4	0.000
		نتيجة المحور الاول (نظام الادارة)	3.75	0.648	0.60	مؤثر	7	0.00
ب	.1	بيئة إختبار مناسبة (مكان الفحص)	3.94	0.938	0.754	مؤثر	3	0.000

	.2	توفر اجهزة القياس والسيطرة على الظروف البيئية للمختبر	4.06	0.982	0.745	مؤثر جدا	2	0.000
	.3	توفر الطاقة الكهربائية على مدار مدة الفحص	4.25	0.902	0.708	مؤثر جدا	1	0.000
	.4	سجل توثيق الظروف البيئية للمختبر	3.58	0.980	0.697	مؤثر	4	0.000
	.5	التحكم بالمساحات المخصصة للفحص والفصل الفعال بينها	2.72	1.004	0.299	متوسط التاثير	5	0.000
	نتيجة المحور الثاني (المكان والظروف البيئية)		3.86	0.686	0.760	مؤثر	6	0.00
كادر المختبر الفاحصين	1.3	الخبرة الفنية للكادر في إجراء الفحص وتقويم النتائج	4.42	0.796	0.704	مؤثر جدا	1	0.000
	2.3	التأهيل والتدريب والتعليم المستمر للكادر	4.23	0.800	0.657	مؤثر جدا	2	0.000
	3.3	العدد الكافي للفاحصين عند اجراء الفحص	3.70	0.848	0.677	مؤثر	5	0.000
	4.3	ضغوط العمل على الكادر (خارجية، داخلية)	3.79	0.923	0.585	مؤثر	4	0.000
	5.3	الوصف الوظيفي للكادر (مسؤوليات الكادر)	3.57	0.904	0.716	مؤثر	6	0.000
	6.3	نظام البديل للفاحصين	3.45	0.880	0.648	مؤثر	7	0.000
	7.3	وعي الكادر بأهمية جودة النتائج	4.13	0.738	0.628	مؤثر جدا	3	0.000
	نتيجة المحور الثالث (كادر المختبر _ الفاحصين)		3.90	0.555	0.761	مؤثر	5	0.00

المحور	ت	العوامل المؤثرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	درجة التاثير	الترتيب	P value
وقت الفحص	.1	اجراء الفحص في الوقت المحدد له	4.19	0.847	0.843	مؤثر جدا	1	0.000
	.2	توافر أجهزة قياس الوقت	3.68	0.965	0.882	مؤثر	2	0.000
		نتيجة المحور الرابع (وقت الفحص)	3.94	0.783	0.620	مؤثر	4	0.00
النمذجة	.1	تحديد عدد العينات لكل فحص بموجب المواصفات	4.12	0.770	0.785	مؤثر جدا	2	0.000
	.2	اسلوب خزن ومناولة العينات	4.14	0.773	0.804	مؤثر جدا	1	0.000
	.3	تسجيل وضبط البيانات ذات الصلة بالعينات	4.02	0.715	0.767	مؤثر	3	0.000
		نتيجة المحور الخامس (النمذجة)	4.10	0.593	0.644	مؤثر جدا	2	0.00
طريقة اجراء الفحص (المواصفة)	.1	إلاهتمام بنوع و ملائمة المواصفة المحلية للفحص	4.08	0.748	0.704	مؤثر جدا	1	0.000
	.2	إلالتزام بإجراءات التشغيل القياسية حسب المواصفة	4.07	0.775	0.698	مؤثر جدا	2	0.000
	.3	كيفية التعامل مع القراءات الشاذة في نتائج الفحص	3.99	0.910	0.694	مؤثر	3	0.000
	.4	إستخدام الطرائق غير القياسية لإجراء الفحص	2.55	1.087	0.080	متوسط التاثير	4	0.236
		نتيجة المحور السادس (طريقة اجراء الفحص_ المواصفة)	3.96	0.601	0.743	مؤثر	3	0.00
الاجهزة والادوات	.1	توفر الأجهزة و المواد الخاصة لاجراء الفحص	4.35	0.756	0.755	مؤثر جدا	2	0.000
	.2	معايرة الأجهزة بصورة دورية	4.40	0.758	0.719	مؤثر جدا	1	0.000
	.3	صيانة الأجهزة بصورة دورية	4.28	0.809	0.765	مؤثر جدا	3	0.000
	.4	عطل بعض الأجهزة والمعدات	4.21	0.889	0.742	مؤثر جدا	4	0.000
	.5	تحديث وإستبدال الأجهزة المتقادمة	3.95	0891	0.729	مؤثر	5	0.000

	نتيجة المحور السابع (الاجهزة والادوات)	4.24	0.609	0.720	مؤثر جدا	1	0.00
السلامة المهنية	.1 توفر وسائل السلامة (مطفأة حريق، معدات إنقاذ، صندوق الاسعافات)	3.59	1.024	0.840	مؤثر	3	0.000
	.2 خزن الأجهزة والمواد بطريقة صحيحة (المواد الكيمياوية مثلاً)	4.09	0.848	0.727	مؤثر جدا	1	0.000
	.3 إستخدام الادوات المناسبة للعمل	3.91	0.746	0.672	مؤثر	2	0.000
	.4 إرتداء الملابس الملائمة للعمل	2.19	1.270	0.344	متوسط التاثير	4	0.000
	نتيجة المحور الثامن (السلامة المهنية)	3.72	0.704	0.673	مؤثر	8	0.00

الاستنتاجات:

1. إن أكثر المحاور تأثيرا كان المحور السابع (الأجهزة والأدوات) بمتوسط حسابي (4.24) وبمعامل ارتباط (R=0.72) وبمستوى دلالة (0.000) مما يجعله دال إحصائياً وبدرجة تأثير (مؤثر جداً)، يليه المحور الخامس (النمذجة) في قيمة التأثير وبمتوسط حسابي (4.10) وبمعامل ارتباط (R=0.644) ومستوى دلالة أيضاً (0.000) ما يجعله دال إحصائياً بدرجة تأثير (مؤثر جداً). وبالتالي تكون للأجهزة والأدوات المستخدمة في المختبر وكذلك للنمذجة التأثير الكبير على معولية الفحوصات على وفق المواصفة ISO 17025:2005.
2. إحتلت المحاور الأخرى المتبقية درجة تأثير (مؤثر) وحسب الترتيب تنازلياً [المحور السادس (طريقة إجراء الفحص – المواصفة)، المحور الرابع (وقت الفحص)، المحور الثالث (كادر المختبر –الفاحصين–)، المحور الثاني (المكان والظروف البيئية)، المحور الأول (نظام الادارة)، المحور الثامن (السلامة المهنية)، المحور التاسع (اعداد التقارير الفنية)]. إذ تراوح المتوسط الحسابي لها بين (3.64–3.96) وبمستوى دلالة (0.000) ما يجعلها دالة احصائياً، ولها تأثير على معولية الفحوصات كما تقدم آنفاً.
3. رغم الدلالة الاحصائية لكافة محاور الاستبيان، الاُ أنّ بعض فقرات المحاور كانت غير دالة احصائياً مثل فقرة (استخدام الطرائق غير القياسية لإجراء الفحص) في المحور السادس (طريقة اجراء الفحص –المواصفة–) بمستوى دلالة (0.236) وكذلك فقرة (اعداد تقرير باحتياجات المختبر) في المحور التاسع (اعداد التقارير الفنية) وبمستوى دلالة (0.050) مما يدل على عدم تأثير هذه الفقرات على المعولية.

المحور	ت	العوامل المؤثرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	درجة التأثير	الترتيب	P value
اعداد التقارير الفنية	.1	التحقق من دقة النتائج من قبل مسؤول المختبر	4.24	0.768	0.471	مؤثر جدا	1	0.000
	.2	تأخر إعداد تقارير الفحص	3.56	0.963	0.754	مؤثر	2	0.000
	.3	إعداد تقارير إنجاز العمل اليومي	3.33	0.959	0.808	مؤثر	4	0.000
	.4	إعداد تقرير باحتياجات المختبر	2.18	1.312	0.132	متوسط التأثير	5	0.050
	.5	الاتصالات الفاعلة (الهاتف، البريد الالكتروني، المذكرات المكتوبة)	3.50	0.964	0.759	مؤثر	3	0.000
		نتيجة المحور التاسع (اعداد التقارير الفنية)	3.64	0.671	0.719	مؤثر	9	0.00

التوصيات :

على ضوء النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث سيتم عرض العديد من التوصيات التي تهدف إلى رفع مستوى الاهتمام بمعولية الفحوصات المختبرية ومن أهم التوصيات التي توصلت لها الدراسة ما يأتي:

1. الاهتمام بالملاكات العاملة في المختبرات، والتركيز على اكساب العاملين فيها الخبرة الفنية اللازمة من خلال التأهيل والتدريب وإدخالهم دورات التعليم المستمر لزيادة وعي العاملين بأهمية جودة نتائج الفحوصات وموثوقيتها.
2. تبني المختبرات إنشاء قسم للجودة يهتم بتطبيق المواصفة العالمية ISO17025:2005، من خلال توفير برامج التدقيق الداخلي والاشتراك بالمقارنات البينية بين المختبرات لغرض منح شهادات إلاعتماد لها.
3. العمل على إلاهتمام بمكان المختبر والسيطرة على الظروف البيئية له، من خلال توفير مكان الفحص والتحكم بالمساحات المخصصة له وتوفير أجهزة القياس والسيطرة على الظروف البيئية للمختبر، وتثبيت ذلك بسجل خاص لتوثيق الظروف البيئية.
4. تعد الأجهزة والأدوات المستخدمة في المختبر من العوامل المؤثرة جداً في المعولية، من حيث معايرة وصيانة تلك الاجهزة، وكذلك تحديث وإستبدال المتقادمة منها.
5. ضرورة التأكيد على أجراء الفحص في الوقت المحدد له وتوفر أجهزة قياس الوقت للفحوصات التي تتطلب ذلك لما لها من أثر في معولية الفحوصات.
6. إلاهتمام بعملية أخذ النماذج والعينات من حيث إسلوب خزن ومناولة العينات وتحديد أعدادها وفق المواصفة لكل فحص، وكذلك لابد من توفر سجل لتوثيق وضبط البيانات الخاصة بالعينات.
7. إن كيفية التعامل مع القراءات الشاذة في نتائج الفحص، وكذلك التحقق من دقة نتائج الفحوصات، تعد من العوامل التي لها الاثر البالغ في موثوقية الفحوصات، لذا لابد من التركيز عليها وأعطائها قدراً من الاهتمام.

Conflicts of Interest

The author declares that they have no conflicts of interest.

المصادر:

[**1**] ISO 2394: General Principles on Reliability for structures. Zurich, 1997.

[**2**] Paul Kales "Reliability for Technology, Engineering and Management" Prentice – Hall, Inc, New Jersey, 1998.

[**3**] O'Connor, Patrik, D., "Practical Reliability Engineering" Fourth edition, John wiley 2002.

[**4**] Barringer, H., Paul, "The Evolution of Reliability" International Maintenance conference, Florida, December 7-10, 2003.

[**5**] Abernethy, Robert B., "The New Weibull Handbook – CH1 (An Overview of Weibull Analysis)", fourth edition, Dr. Robert B. Abernethy author and publisher, 2004.

[**6**] CROSBY, P. B., "Quality is Free: The Art of Making Quality Certain Company", New York, McGraw Hill Publishing, 1979.

[**7**] DEMING, W., "Out of the Crisis", Cambridge University Press, 1986.

[**8**] TC-176/SC1. "ISO 8402:1986", International Organization for Standardization, 1986.

[**9**] EFQM. "European Foundation for Quality Management (EFQM)

Business Excellence Model", 2011. URL: [http://www.efqm.org]. Acesses Year: 2011.

[**10**] JURAN, J. M.and GRYNA, F. M., "Juran Quality Control Handbook", 5th ed., New York, McGraw Hill publishing, 1998.

[**11**] ISO/TC-176, "ISO 9001:2008€ Quality management systems–Requirements", 4th ed., International Organization for Standardization, 2008.

[12] الصيرفي، د.محمد عبد الفتاح ، " الادارة الرائدة " ، دار صفاء للنشروالتوزيع ، عمان ، 2003 .

[13] معجم المعاني الجامع ــ معجم عربي عربي /مواصفة https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/

تاريخ دخول الموقع 2018/10/8

[14] قاموس المعجم الوسيط ــ قاموس عربي عربي /مواصفة https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/

تاريخ دخول الموقع 2018/10/8

[**15**] Hatto, Dr.Peter, "Standards and Standardization Handbook", Directorate-General for Research, European Commission, 2010

[16] نبيل، سارة،" مفهوم المواصفات القياسية "، المنتدى العربي لادارة الموارد البشرية، مصر، 2016.

https://hrdiscussion.com/hr109784.html

تاريخ دخول الموقع 2018/10/9

[17] ISO/IEC 17025, 2005- General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. 2nd.Ed.

[18] عيسى، أ.د. هدى محمد وأ.د. احمد علي محمد السيد، " ترجمة مواصفة آي إي سي 17025–2005، الشروط العامة لكفاءة اداء معامل الاختبار والمعايرة "، الاتحاد العربي للقياس والمعايرة (المترولوجيا)، القاهرة، 2012

[19] صالح، د.سفيان منذر ، " أيزو 17025 لسنة 2005 المتطلبات العامة لكفاءة مختبرات المعايرة والاختبار " ، جامعة النهرين – كلية الهندسة ، 2016

[20] البحر، غيث والتنجي، د. معن " التحليل الاحصائي للاستبيانات باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics، " مركز سبر للدراسات الاحصائية والسياسات العامة، 2014.

[21] الصمادي، د. اسماعيل " مقياس ليكرد الخماسي والتحليل الوصفي للاستجابات، " موقع مقالاتي، 2013.

[22] أبراهيم خضر، د. أحمد " قواعد ميسرة في أختيار حجم العينة، " موقع بوابتي، مصر، 2012.

[23] عمارة، نعمة وسحر شاكر توفيق، "الاحصاء وتطبيقاته الهندسية،" الجامعة التكنولوجيه، بغداد،1989 .

[24] أبراهيم خضر، د. أحمد " إرشادات عامة في جزئية صدق وثبات الاستبيان، " موقع الدكتور أحمد ابراهيم خضر، صناعة الرسالة العلمية، مصر، 2013.

[**25**] L. Cronbach, "Coefficient Apha and the Internal Structure of Tests," Psychometrika, vol. 16, no. 3, 1951.

[**26**] J. F. Hair, C. M. Ringle and M. Sarstedt, "PLS-SEM: indeed a silver bullet," Journal of Marketing Theory and Practice, vol. 19, no. 2, 2011