الفصل السادس

الجودة في معامل الاختبارات
Qvality'in the Testing Laboratory

(٦,١) ما هي الجودة؟

في نهاية الثمانينيات وبداية التسعينيات كانت هناك مبادرة كبيرة للجودة في الصناعة الأمريكية للتوعية بمفهوم الجودة العالية والتطوير المستمر. وكان الدافع وراء هذه المبادرة التهديد الشديد الذي شعرت به الصناعة في الولايات المتحدة من الكيانات الأجنبية. أنتجت هذه المبادرات برامج مثل جائزة مالكوم بالدرج، وشهادة الآيزو، و (six sigma). كثير من العاملين، ومنهم المؤلف، هرعوا إلى الفصول ليتعلموا ويصبحوا منسقين لمبادرات الجودة الجديدة في شركاتهم.

على مدار سنوات، كنت محظوظا بأن أحاضر عن الاختبارات المعملية لكثير من الأفراد العاملين في مجالات مختلفة في صناعة اللدائن. كنا ننهي كل فترة بلقاء مفتوح عن الجودة، وإدارة الجودة، وضمان الجودة في الاختبارات والمعامل. كانت مهمتنا الأولى دائماً هي محاولة تعريف كلمة الجودة. كنت دائماً أتعجب من تعدد التعريفات المتباينة وخاصة من أفراد في نفس الشركة. وكان مما يثير الاهتمام دائماً التعليقات التي يضيفها طلاب أذكياء في السنة الأولى في الهندسة.

قبل أن ندلف إلى موضوع إنشاء الجودة في المعامل، يجب أن نتم أولاً تمريناً أساسياً. ويجب أن نحاول أن نعرف ما نعنيه بالجودة. بداية، أنا أعلم أنه ربما لا يوجد تعريف عالمي للجودة وإنما هناك معان متعددة لدى أناس كثيرين. لذلك، سنعدل تفكيرنا لنعرف صفات الجودة بدلاً من تعريف الجودة ذاتها، وكيف يمكن تطبيقها في معمل ما.

سأضع الخصائص الآتية للجودة في البيئة المعملية:

• يجب تطبيق تعريف معقول ومقبول للجودة في المعمل والمحافظة عليه. هذا المفهوم يجب الاتفاق عليه وتطبيقه من قبل العاملين في المعمل وخاصة الإدارة. يجب التركيز على الاتفاق المتبادل بين العاملين وليس المفروض من قبل الإدارة. بصفتي مدير معمل، لقد وجدت هذا مهماً جداً لنجاح المعمل.

• يجب أن تكون صفات الجودة مقاسة. و لابد من وسائل جلية للتقييم الكمي لعملية الجودة حتى يمكن الحفاظ على حسابات دقيقة للجودة.

• يجب أن تكون تحت السيطرة. عندما تحدث الأخطاء يمكن إصلاحها. والأهم من ذلك هو منع الاضطرابات من الحدوث.

• يجب توثيق كل شيء. حيث إن سهولة الوصول للمعلومات السابقة (التاريخ) يمنع الفوضى في المستقبل.

• يجب أن يكون التطوير المستمر جزءاً أساسياً من العملية. يجب ألا يقنع أحد بأنه ليس بالإمكان أحسن مما كان.

• يجب أن تكون مقبولة عالمياً. في هذه الحالة، العالم مكون ممن لهم علاقة مباشرة بالجودة . وهذا يشمل في كل الأحوال الزبون.

ما ذكر سابقاً لا يمكن القطع به ولكني وجدت الالتزام به يوجد مناخ جودة مستساغ لدى كل المعنيين.

(٦,٢) إدارة الجودة

هناك أنواع كثيرة من المعامل التي تتم فيها الاختبارات. هناك معامل البحوث، ومعامل التطوير، ومعامل الخدمات، ومعامل التحكم. غير أن المعمل النهائي هو عندما يوضع المنتج –أياً كان – في الخدمة. التحدي هو أن تتوقع وتتحكم وتفهم – إلى حد ما– النتائج في المعمل النهائي لكي تحافظ على استمرارية الإنتاج والربح. من الثابت أن من أهم عوامل المحافظة على هذا المستوى المتفق عليه من الجودة هو المكان الذي تولد فيه المعلومات والبيانات التي تمكن الشركة من اتخاذ القرار بأن ذلك المنتج مناسب للزبون. التأكد من صحة ودقة المعلومات أساسي للنجاح: من هنا تدخل إدارة الجودة.

هناك مفهومان مهمان في إدارة الجودة: أحدهما تقني أو منهجي والآخر اجتماعي. إنه من السهل على المنظمات تطبيق وإدارة وفهم المواضيع التقنية والمنهجية داخل أي منظمة. تشمل تلك المواضيع العمليات والنظم والسياسات والإجراءات. تمثل هذه حجر الزاوية في الصناعة الأمريكية. إنها مهمة لنجاح واستمرار أي منظمة.

المواضيع الاجتماعية أصعب على الفهم والتطبيق في منظمات الجودة. تشمل هذه المواضيع الناس والثقافة والمبادئ داخل أي منظمة وخارجها. وبسبب تعدد القوى العمالية أصبحت المواضيع الاجتماعية أكثر تعقيداً. في البداية، طلب من الناس المنتمين لأي منظمة أن يتكيفوا مع المبادئ التقنية والمنهجية للمنظمة. أولئك الذين لا يستطيعون الاندماج عليهم الخروج من المنظمة. غير أنه بدأت مطالبة أو إجبار عدد أكبر من الشركات على مراجعة أنظمتها وتعديلها لتلائم المواضيع المتباينة داخل الشركة. سنمر على بعضٍ من هذه المواضيع فيما بعد.

لتحقيق هدف إدارة الجودة الكلية، يجب أن نفهم جيداً العمليات والإجراءات الخاصة بنا والعاملين لدينا وطلبات الزبائن.

نحن -غالبا- ندرس ونقيم عملياتنا ومنتجاتنا باستخدام القياسات والاختبارات في المعامل أو على الواقع. لذا، يجب علينا أن نفهم جيداً إجراءات كل اختبار وكيفية استخدام وتفسير النتائج. تتطلب إدارة الجودة في المعمل أن يفهم المعمل رسالته وأن يكون تحت التحكم مع إعطاء نتائج دقيقة وصحيحة.

هذه بعض التحذيرات لإدارة الجودة الكلية في المعمل:

لكل اختبار يجرى، على المعمل أن يفهم جيداً من هو الزبون وما متطلباته من الاختبار

المعمل زبون للممولين بالعينات أو المواد المراد اختبارها. من المهم أن يفهم الممول متطلبات المعمل

- التواصل المستمر بين المعمل والممولين أمر أساسي.
- يجب أن يكون العاملون في المعمل مدربين بشكل كاف.
- يجب الفهم التام لكل اختبار.
- يجب أن يفهم المعمل ويطبق العمليات الإحصائية، و الدقة، والصحة.
- يجب أن يفهم المعمل كل مواضيع الجودة وليس الدقة والصحة فقط.
- يجب على المعمل القيام بالمقارنة الدورية داخل المعمل ومع الممولين والزبائن.
- يجب أن يفهم المعمل أنه حجر الزاوية لإدارة الجودة الكلية داخل المنظمة.

(٦,٣) التعددية الثقافية والجودة

من السهل نسبيًا إضافة أنظمة وسياسات للجودة. غير أنه تحد كبير على طريق تطبيق الجودة الشاملة أن تستقطب موظفين مخلصين لمفاهيم الجودة الشاملة ومستعدين للالتزام بتطبيقها. معظم منسوبي المعامل أناس مدربون جيداً وقادرون على الحصول على بيانات دقيقة وصحيحة. أكثرهم مستعدون للمشاركة في أي عملية تهدف إلى

تأكيد مصداقية البيانات التي يحصلون عليها. يجب ألا تكون أنظمة الجودة وممارستها توجيهات من الأعلى للأسفل، ولكن يجب أن تكون جزءاً متكاملاً مع ثقافة المعمل. ربما توضح الحالة الآتية قيمة السعي إلى تغيير الثقافة – والتي أثمرت عن تحسن كبير في الجودة وزيادة في الإنتاجية.

طلب من المعمل تقديم اختبارات لخواص فيزيائية لأحد كبار ممولي اللدائن. معظم تلك الاختبارات مشابهة لما تم عرضه في هذا الكتاب. واجه المعمل ثلاثة مواضيع مهمة: ١) كان هناك أعمال كثيرة متراكمة. ٢) الجودة كانت تحت المعايير المطلوبة. ٣) المعنويات كانت متدنية. اعتبر المعمل مكاناً للمتذمرين والمنبوذين. أظهرت هذه المواضيع دراسة أجراها مستشارون خارجيون.

تعقدت الحالة –أيضاً– بسبب تعدد الثقافات واختلاف الجنس في القوة العمالية. العاملون عكسوا المجتمع الذي أخذوا منه.

عين مدير جديد للمعمل للقيام بتحسين الإنتاجية ورفع المعنويات دون الإخلال بالجودة. كان المدير الجديد مُدرباً في مجال مبادرات الجودة شاملة مواضيع الاختلافات الشخصية والثقافية. بعد القيام بمقابلات فردية مع كل موظف، استنتج ما يلي:

- العاملون متعلمون جيداً وقادرون على أداء أعمال عالية الجودة.
- شعر العاملون أن إمكانياتهم ومشاركتهم غير مقدّرة.
- كانوا ملتزمين بأداء جيد وفخورين بأعمالهم غير أنهم شعروا أن الشركة أوجدت عوائق منعتهم من فعل أفضل ما يستطيعون
- طريقة أدائهم للعمل كانت مختلفة ومتأثرة بثقافتهم كما يلي:

– بعضهم تعامل مع العمل بجدية عالية مما يحتم أن يكون مرتبا ومنظما جدا.

كانوا يشعرون بالغضب عندما تحصل بعض الانقطاعات أو التغير في الأولويات والخلل في التخطيط العام.

– بعضهم يتطلع إلى التغير الدائم. هذا أعطاهم الفرصة لإضافة لمسة شخصية على عملهم وللإرتجالية.

– آخرون يحترمون العمل الجاد ومخلصون جدا لأعمالهم ماداموا مقدرين بشكل كاف.

– أخيرا، كان هناك مجموعة صغيرة من الكماليين (المثاليين) الذين يطلبون الكمال بأي ثمن.

غير أنه كان هنالك سلوكان عامان لدى جميع الفئات وهما:

- عدم الرضا عن تصنيفهم أنهم مجموعة متدنية الجودة
- كانوا معنيين ومحبطين من كثرة الأعمال المتراكمة.

وجد المدير أن منسوبي المعمل أنفسهم حددوا مناطق للولاء والمساندة. ولذا كانت مهمة سهلة أن يجعلهم يتفقوا على رسالة المعمل الداخلية بأن يحسنوا الجودة مع زيادة الإنتاجية.

المهمة الكبرى الأولى كانت تطوير تعريف متفق عليه للجودة. وقد قبلوا تعريف الجودة على أنها "رضا الزبون". كان الهدف من هذا إزالة الاعتقاد بتدني جودة المعمل. شجع كل موظف في المعمل على إقامة علاقة حوار دائمة مع زبائنهم لتحديد حاجاتهم ومعرفة ما يمكن اعتباره نتائج مرضية لهم. أما مدير المعمل فقد أقام اتصالات مستقلة مع الزبائن لنفس الهدف.

وقد بدئ ببرنامج تدريب مكثف لتدريب العاملين في المعمل لفهم الاختبارات المكلفين بها. غطى برنامج التدريب النواحي النظرية والتطبيقية للاختبارات المختلفة التي

يقوم بها المعمل. وقد دعي مختصون – بناءً على تقييم الزبائن– إلى إلقاء محاضرات شهرية.

داخلياً، بدأ استخدام نظام تحكم إحصائي للعمليات. وشجع الزبائن على مراجعة النتائج بانتظام.

وقد أعطي العاملون اختيار المجال الذي يرغبون العمل فيه داخل المعمل. ومن المثير للاهتمام أن كل واحد منهم اختار أن يبقى في المكان الذي كان يعمل فيه أصلاً ولكن مع فهم والتزام أن الجودة والإنتاجية هي رسالتهم.

تم التغلب على موضوع الإنتاجية بإدخال نظام جريان العمل بدلاً من نظام الأولويات. نظام الأولويات أدى إلى تراكم الأعمال ذات الأولوية المنخفضة بحيث أهملت ولم تناقش. النظام الجديد تعامل مع كل الأعمال بالتساوي. كان العامل الأهم في طلبات العمل هو الوقت. الحالات الطارئة والأعمال ذات الأولوية العالية لابد أن تنطبق عليها شروط معينة قبل أن يعطل جريان العمل. وأضيف أيضا نظام لقياس وتوثيق جريان العمل. العامل المهم في هذا التغيير هو أن الموظفين كان لهم دور في تصميم وتطبيق النظام الجديد.

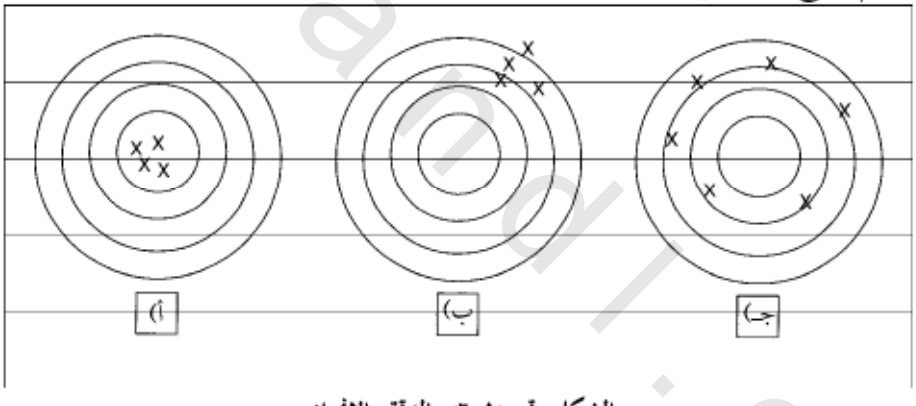
التغيير الأساسي الثالث هو أن العاملين في المعمل أهلوا لتطوير طرقهم الخاصة لتطبيق التغييرات داخل مجموعاتهم الفرعية. وهذا أعطى كل واحد منهم الفرصة لإرضاء رغباتهم في التوافق مع متطلباتهم الثقافية والشخصية في نفس الوقت الذي يعمل فيه على تحقيق الهدف الأساس.

كانت المحصلة النهائية لهذه الجهود هي زيادة الإنتاجية إلى الضعف مع تحقيق زيادة مرافقة في الجودة. كان هناك شكوك حول إمكانية حدوث مثل هذا التغير. لكنه تحقق بإشراك العاملين كجزء تكاملي في عملية الجودة.

كانت المكونات الأساسية للنجاح هي إشراك العاملين في تطوير نظام الجودة و تأهيلهم لتطبيق هذا النظام مع الإبقاء على نظام قياس غير مخيف.

(٦,٤) الصحة و الدقة والانحياز

عند الرمي على غرض معين فإن الصحة تعني إصابة عين الهدف أو على الأقل قريبا جدا منها. أما الرمي على الغرض وإصابة عين الهدف عدة مرات فإن هذا يجمع بين الصحة والدقة كما في الشكل رقم (٦,١أ). إذا لم تصب الرميات عين الهدف لكنها قريبة من بعض فإنها توصف بالدقة لكنها غير صحيحة أو منحازة كما في الشكل رقم (٦,١ب) . إذا أخطئت عين الهدف وكانت الرميات متفرقة فهي غير صحيحة وغير دقيقة معا كما في الشكل رقم (٦,١ج). هذه هي الاحتمالات الثلاث المعتبرة عند تقييم نتائج اختبار في المعامل.



الشكل رقم (٦,١). الدقة والانحياز.

(٦,٥) مراجعة لأساسيات الإحصاء

تقييم وتطوير التحكم في المعامل يحتاج إلى فهم جيد للعمليات الإحصائية وتطبيقها. سيتم عرض المفاهيم الأساسية في الإحصاء رجاء أن تكون مفيدة. كل القياسات المعملية عبارة عن متغيرات مع الأخذ في الاعتبار أن الأجهزة التجريبية ذات حساسية كافية لقياس التغير. من الصعب تقدير مصداقية أي اختلاف مقاس إلا إذا أظهرت القياسات تغيرا ما. لذا، من المفضل للقياسات المكررة أن تختلف شريطة أن

تكون قيمة الاختلاف صغيرة. فهم التغير وكيفية التعامل معه مهم. يمدنا الإحصاء بأدوات للتعامل مع التغيرات.

الإحصاء هو دراسة طرق تجميع الأرقام وتلخيصها وتقديمها وتحليلها وتفسيرها. لأن الإحصاء يحتوي أرقاما، فيمكن تطبيقه أينما وجدت الأرقام. من الواضح أن الإحصاء لايقدم شيئا في مجال الانجاز العلمي أو طرق الاختبار أو أهمية المنتج أو العملية. غير أنه عند تسجيل القياسات أو الملاحظات المعملية فإن الطرق الإحصائية تستخدم لتحويلها إلى أبسط صورة تمثل بدقة الظاهرة المدروسة.

تجهيز العينات لجمع المعلومات تهتم بالإجابة على سؤالين هما كيف؟ وكم؟.

هذا يعني أننا معنيون بكامل المجتمع (population) والذي يعني كل الأرقام ذات الأهمية و معنيون أيضاً بالعينة (Sample) والتي تعني ممثلين للمجتمع. تختار العينة بحيث أن كل أفراد المجتمع لديهم نفس الفرصة لاختيارهم.

يجب تحليل المعلومات المجمعة من عدد من العينات لتقدير القيم الحقيقية لمعاملات (Parameters) المجتمع. الإحصاء هو الأداة التي تمكننا من القيام بهذه المهمة. أولاً، ينصح بأن تكون المعلومات على هيئة مدرج إحصائي (histogram). إنه طريقة بيانية لتوضيح توزيع النتائج. وهو طريقة بصرية لتقييم دقة مجموعة من النتائج.

عادة ما يكون لدى النتائج نزعة مركزية. هذا يعني أن هناك رقماً يدل على مكان تجمع الأرقام. أشهر قياسات النزعة المركزية هي:

المتوسط: وهو مجموع عدد من الملاحظات مقسوم على عدد الملاحظات.

المتوسط = (١+٢+٣+٤+٥)/٥ = ٣

ويرمز له بـ Xbar أو $\bar{X}$.

الوسيط: وهو القيمة الوسطى من مجموعة أعداد مرتبة تصاعديا. إذا كان

عدد البيانات زوجيا فإنه يؤخذ متوسط العددين الأوسطين.

١، ٢، ٣، ٤، ٥ المتوسط =٣

١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ المتوسط =(٣+٤)/٢ = ٣,٥

المنوال: هو القيمة الأكثر تكراراً.

١، ٢، ٣، ٤، ٣، ٥، ٣ المنوال = ٣

قياس تشتت النتائج يحتاج إلى تحديد فترة النتائج، والانحراف المعياري، ومعامل التغير.

الفترة: هي الفرق بين أكبر النتائج وأصغرها.

١، ٢، ٣، ٤، ٣، ٥ الفترة = ٥-١=٤

مقياس تغير مجموعة من النتائج هو الانحراف المعياري. الانحراف المعياري هو حد إحصائي يستخدم لمعرفة مدى التشتت في التوزيع. إنه القيمة التي توضح مدى تفرق النتائج فوق متوسطها وتحته.

الانحراف المعياري يساوي الجذر التربيعي لمجموع قيم عناصر المجموعة مطروحا من متوسط المجموعة . هذا التعبير يربع ثم يقسم على عدد النقاط ناقصا واحد.

$$s = \sqrt{\frac{\left[\sum X - \frac{\sum X}{n}\right]^2}{n-1}} \qquad (٦,١)$$

مربع الانحراف المعياري هو التغير للمجموعة.

الحد الآخر المفيد هو معامل التغير، ويساوي الانحراف المعياري مقسوماً على المتوسط، وعادة ما يعبر عنه بالنسبة المئوية. وهو مفيد لمقارنة مجموعات من النتائج ذات المتوسطات المختلفة. معامل التغير الأعلى من ٣٠٪ يدل على تشتت عال للنتائج وأن المتوسط قد لا يكون موثوقا. بينما معامل تغير بقيمة ٥٪ يدل على نتائج دقيقة. النسبة المقبولة لمعامل التغير هي في حدود ١٥٪ أو أقل.

obeikandl.com

(٦,٦) أسباب تباين النتائج

هذه بعض من أسباب تباين النتائج :

• العينة : اللدائن ذات بناء غير متجانس . تضاف مواد مختلفة ومتنوعة تزيد من عدم التجانس . عمليات تشكيل اللدائن قد تسبب تفككاً أو تمدداً أو تلوثاً للدائن. هذه المتغيرات صعبة التحكم. ولذا فهي مصدر شائع للتباين.

• إعداد العينة : إعداد عينات اللدائن يحتاج إلى التزام شديد بطرق الإعداد المقننة.

– عند تشكيل العينات ، قد تختلف خصائصها بسبب تصميم القالب وظروف القولبة ومداخل القالب

– عند قص العينات ، فإن العيوب في أدوات القص ومعدلات القص قد تسبب تباينا في النتائج.

– حدود العينة وظروف التخزين قد تؤثر على النتائج.

• الاختلافات في أبعاد العينات سيؤثر في النتائج وخاصة عندما لا تكون الأبعاد داخلة في الحسابات.

• بعض مصادر الاختلافات الأخرى :

– سرعة الاختبار

– درجة الحرارة والرطوبة عند الاختبار .

– الاختلافات بين المشغلين في التقنيات والخبرة والتدريب.

– ظروف الأجهزة .

– الطرق الحسابية .

obeikandi.com

(٦,٧) تحكم العمليات الإحصائي

للمحافظة على مستوى مرغوب من الصحة والدقة والمصداقية، فلابد للمعمل من التأكيد على أن كل الاختبارات تُجرى تحت التحكم. التقنية التي يوصى بها لتقييم أداء المعمل هي بناء مخططات التحكم بالعمليات والمحافظة عليها. عملياً، كل ما يمكن التعبير عنه كمياً في المختبر يمكن أن يُرسم بيانياً. مخططات التحكم هي طريقة رسومية ترسم نتائج العينات والمعلومات الأخرى لمراقبة ثبات العملية. إنها تستخدم قوانين قدرة العملية لتحديد حدود التحكم.

وهذه بعض فوائد مخططات التحكم:

- بيانيات التحكم أدوات بسيطة وفعالة وتسهل للمشغلين مراقبتها في منصات العمل. وهي تمد كل من له علاقة بالتشغيل معلومات موثوقة عما يجب فعله ومالا يجب.
- يمكن تقييم الأداء بإطلالة سريعة مما يولد مصداقية بين الزبون ومنتج المعلومات.
- عندما تكون العملية تحت التحكم فإنها تنتج تحسينات أخرى تقلل من التباين.
- يمكن التعرف على التغيرات الطفيفة مبكراً وتطبيق التصحيحات.
- تنتج مخططات التحكم لغة مشتركة للتواصل حول أداء العملية.

أكثر المتغيرات رسماً بيانياً هو متوسط مجموعة من البيانات (م) والفرق بين متوسط مجموعات متوالية من البيانات (مخططات ف). م يقيس الموقع المركزي لمجموعة جزئية من مجتمع العينة. أما مخططات ف فتقيس انتشار العينة.

ترسم م ضد نقطة مركزية منشأة لمجتمع البيانات. يتوقع أن تتذبذب م عشوائياً

حول القيمة المركزية. يجب أن يبقى التذبذب العشوائي بين نهايتين عليا ودنيا محددتين إحصائياً. هاتان النهايتان محددتان باستخدام الانحراف المعياري وحدود الثقة للبيانات. أي كتاب إحصاء حديث يحوي جداول للنهايات الدنيا والعليا للتحكم.

بنفس الطريقة، ترسم مخططات ف، أو الفترة المتحركة، ضد فرق مركزي منشأ لمجتمع العينة. النهاية العليا والدنيا للتحكم محددة باستخدام فرق متوسط لمجتمع العينة مع ثابت مأخوذ من جدول إحصائي.

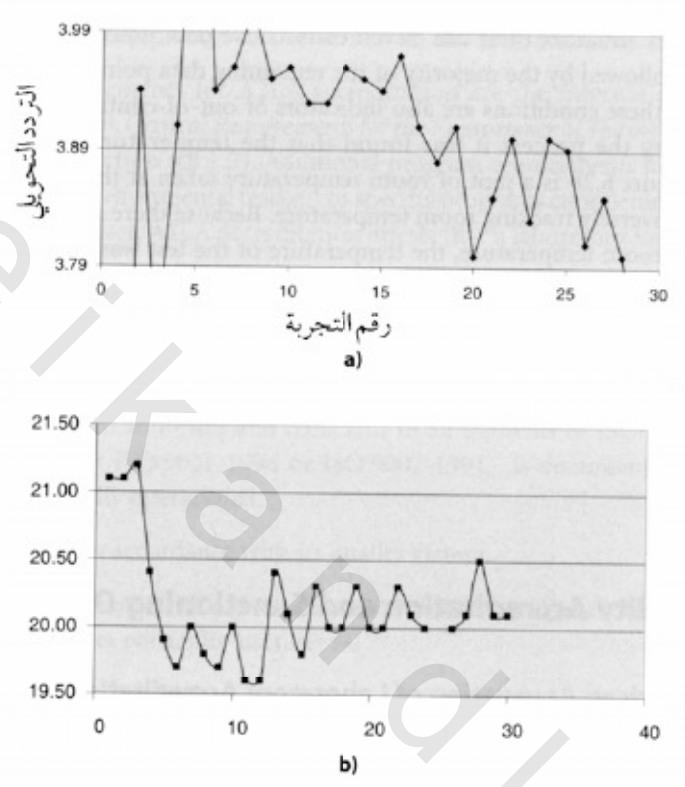
فيما يلي حالة توضح استخدام مخططات التحكم الإحصائي للعمليات وقيمتها. الاختبار هو الريوميتر التدويري والذي يحتوي على مسح ترددي بواسطة صفائح متوازية عند درجة حرارة الغرفة (انظر المقطع ٥,٤,٢ لوصف اختبار الصفائح المتوازية).

يحوي الجدول رقم (٦,١) بيانات اختبار باستخدام معيار السيليكون. المتغير هو التردد عندما "G= 'G. الاختبارات تحتوي على مسح ترددي باستخدام الصفائح المتوازية عند درجة حرارة الغرفة. مخطط التحكم موضح في الشكل رقم (٦,٢أ) .

الجدول رقم (٦,١). عينة بيانات لمخططات التحكم الإحصائي.

العينة	التردد التحويلي			المتوسط
١	٣,١٤	٣,٩٤	٤,٠٨	٣,٧٢
٢	٣,٩١	٤,٢٦	٣,٦٤	٣,٩٤
٣	٣,٩٦	٤,٠١	٣,٨٨	٣,٩٥
٤	٣,٩٦	٣,٩٣	٣,٩٠	٣,٩٣
٥	٣,٩٦	٣,٩٥	٣,٩٠	٣,٩٤
٦	٣,٩٧	٣,٩١	٣,٧٧	٣,٨٨
٧	٣,٩١	٣,٨٠	٣,٨٣	٣,٨٥
٨	٣,٩٠	٣,٨٣	٣,٩٧	٣,٩٠
٩	٣,٨٩	٣,٨١	٣,٨٦	٣,٨٥
١٠	٣,٨٠	٣,٧٠	٣,٧٨	٣,٧٦

openkandil.com

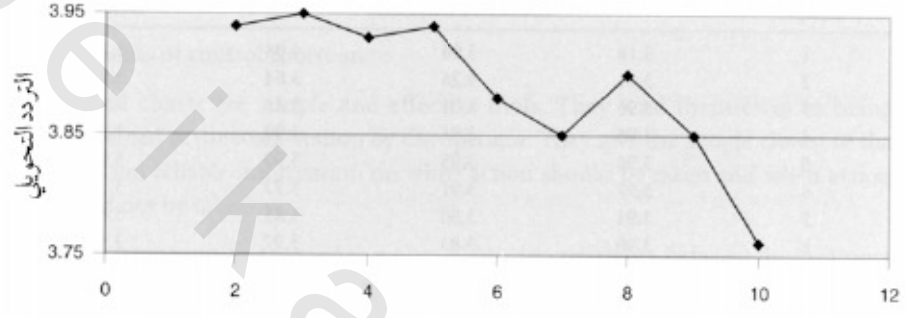


الشكل رقم (٦,٢). أ). مخطط التحكم الإحصائي للاختبار الميكانيكي الديناميكي– معيار السيليكون.
ب) مخطط يوضح درجة حرارة الغرفة عند كل اختبار.

يوضح مخطط التحكم الإحصائي أن المعمل خارج التحكم حيث إن بعض النتائج خارج الفترة تماماً. أضف إلى ذلك وجود إحدى عشرة نقطة متتالية فوق النقطة المركزية. كما أن معظم النقاط التالية تحت النقطة المركزة. هاتان دلالتان على أن الظروف خارج نطاق التحكم. بعد تتبع المشكلة، وجد أن درجة حرارة الغرفة كانت متذبذبة. الشكل رقم (٦,٢ب) يوضح درجة حرارة الغرفة عند كل نقطة اختبار. كانت البيانات تتذبذب عكسياً مع درجة الحرارة. لعدم وجود وسيلة فعالة للتحكم بدرجة حرارة الغرفة، رفعت درجة حرارة الاختبار إلى ٣٠ درجة مئوية. يستطيع الجهاز

التحكم – داخلياً– بدرجة الحرارة هذه مستقلة عن الظروف الخارجية.

الشكل رقم (٦,٣) يوضح مخطط تحكم مع تحكم أكثر دقة. تبدو العملية تحت تحكم أفضل.



الشكل رقم (٦,٣). مخطط تحكم إحصائي لمعيار السليكون مع التحكم بالحرارة.

(٦,٨) اعتماد الجودة والمنظمات المرخصة (المصادقة)

(٦,٨,١) المنظمة الأمريكية لاعتماد المعامل (A2LA)

المنظمة الأمريكية لاعتماد المعامل ليست فقط منظمة غير ربحية وغير حكومية، وإنما منظمة خدمة عامة ذات عضوية. وتقوم هذه المنظمة بتشغيل أنظمة اعتماد للمعامل. ويعني الاعتماد الاعتراف بقدرة معمل ما على القيام باختبارات أو معايرات محددة بصورة تنافسية. والاعتراف متاح لأي نوع من معامل الاختبارات والمعايرات سواء أكانت حكومية أم خاصة. أنشئت هذه المنظمة عام ١٩٧٨ لإنشاء معامل منافسة وإدارتها والاعتراف بها. والاعتراف متاح لكل أنواع الاختبارات والمعايرات والقياسات والملاحظات القابلة للتكرار والموثقة بصورة ملائمة.

والمطلوب من مستخدمي المعامل المعترف بها أن يحصلوا على نماذج مجالات الاعتراف سواء من المعمل المعترف به أو من المنظمة الأمريكية لاعتماد المعامل. توضح مجالات الاعتراف نوع الاختبارات والمعايرات المحددة المعترف للمعمل بها.

obeikandl.com

بالنسبة للاختبارات، يحدد مجال الاعتراف بطرق الاختبار المعيارية المحددة محلياً وعالميا أو من منظمات متخصصة في كتابة المعايير. ويتوقع من المعامل أن تكون مؤهلة لاستخدام النسخة الحالية لأي طريقة اختبار خلال سنة من تاريخ نشرها.

بالنسبة للمعايرات، يوصف مجال الاعتراف عادة بعوامل القياس وفترة القياس وأفضل شك مقاس.

المطالب العامة للمنظمة الأمريكية لاعتماد المعامل هي المعايير العالمية (ISO/IEC 17025) والمعنونة بـ" المطالب العامة لكفاءة معامل الاختبارات والمعايرة" (انظر المقطع ٦,٨,١,٢ لاحقا). المطالب الإضافية لمجالات محددة مثل المعايرة والاختبارات البيئية أو برامج معينة تكمل هذه المطالب العامة. نتيجة لذلك، تتحقق المنظمة الأمريكية لاعتماد المعامل أن أي معمل أثبت:

- أنه مؤهل لإجراء اختبارات معينة أو أنواع من الاختبارات أو المعايرات أو أنواع من المعايرات الموجودة في نموذج مجالات الاعتماد لديه.
- أن نظام الجودة لديه يتوافق مع ويحقق كل العناصر الموجودة في وثيقة ISO/IEC 17025-1999 (و يتبعها أيضا ISO 9001-1994 و ISO 9002-1994) وأن يكون موثقا لكل ISO/IEC 17025 وأن يكون جاهزا للتشغيل بشكل كامل.
- أنه يعمل وفق نظام الجودة.
- أنه خاضع لأي مطالب إضافية من المنظمة أو مجالات أو برامج معينة ضرورية للقيام بأي طلبات محددة للمستخدم.

(٦,٨,١,١) شروط الاعتراف

للحصول على الاعتراف والاحتفاظ به، يجب على المعامل أن تستجيب لشروط الاعتراف المنشورة من قبل المنظمة الأمريكية لاعتماد المعامل. وهذه الوثيقة

متاحة على موقع المنظمة الإلكتروني www. A2LA.org أو من المكاتب الرئيسة للمنظمة. للتقدم بطلب الاعتراف، لابد أن يقوم ممثل مخول من المعمل بالموافقة على شروط الاعتراف ويشهد أن كل ما هو موجود في طلب الاعتراف صحيح حسب معلوماته. الممثل المخول للمعمل هو المسؤول عن التأكد بأن كل الشروط المتعلقة بالاعتراف متحققة. خلال التقييم الميداني للمعمل، سيحدد المقيم أن ممثل المعمل ونائبه على علم بمطالب الاعتراف وسيطلب منهم التوقيع على أن شروط الاعتراف سيحافظ عليها.

(٦,٨,١,٢) عملية الاعتراف لدى المنظمة الأمريكية لاعتماد المعامل

يقدم المعمل طلباً للاعتراف وذلك بالحصول على رزمة الاعتراف (موجودة في المكاتب الرئيسة للمنظمة أو على موقعها الإلكتروني www.A2AL.org) وتعبئة الأوراق المطلوبة. كل طالبي الاعتراف يجب أن يوافقوا على شروط الاعتراف ويقدموا معلومات تفصيلية تحوي :

- مقترحاً بمجالات الاختبارات والمعايرة وتقنيات الاختبارات والمعايرة وطرقها والمعايير ذات العلاقة وكذلك الشك في القياسات إن وجد.
- كتيب الجودة
- الهيكل التنظيمي
- نتائج اختبارات المهارة (المهنية)

(٦,٨,٢) المنظمة الدولية للمعايير (ISO/IEC 17025)

في ديسمبر ١٩٩٩ ، نشرت الآيزو (ISO) وثيقة (ISO/IEC 17025) بعنوان" المطالب العامة لكفاءة معامل الاختبارات والمعايرة". كانت تلك ثمرة شراكة بين المنظمة الدولية للمعايير والهيئة الكهروتقنية الدولية.

طورت ISO 17025 لتكون مرشداً للمعامل في إدارة الجودة والمتطلبات التقنية

لتشغيل كفؤ. يمكن اعتبار هذا المعيار هو الشق التقني للآيزو ٩٠٠٠ (ISO 9000). وبناءً على ذلك فإن أي هيئة تحقق متطلبات الآيزو ١٧٠٢٥ (ISO 17025) تحقق أيضا متطلبات الآيزو ٩٠٠٠ (ISO 9000) .

بينما تعد متطلبات الآيزو ٩٠٠٠ عامة وملائمة لكل أنواع المنظمات، تعد متطلبات الآيزو ١٧٠٢٥ خاصة بمعامل الاختبارات والمعايرة. هذا المعيار يناقش مواضيع مثل الكفاءة التقنية للعاملين، السلوك الأخلاقي للموظفين، استخدام إجراءات اختبارات ومعايرة واضحة التفاصيل، المشاركة في امتحانات المهارة ومحتويات تقارير وشهادات الاختبارات.

هناك سبب آخر لتطوير المعيار ألا وهو تسهيل عملية الاعتراف بالمعامل وقبول نتائج اختباراتها عالمياً. سيكون على كل الدول المشاركة قبول نتائج الاختبارات من المعامل المعترف بها في الدول الأعضاء.

openkandil.com