الجمهورية العربيـــة الســـورية
جامعـــــــــة دمشـــــــــق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

تطبيق نظام الجودة وفق المواصفة الدولية ISO/IEC 17025:2005 في مختبر الغزل

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في تكنولوجيا الغزل

إعداد

المهندس هاني ابراهيم العلي

إشـراف

المشرف المشارك
الدكتور المهندس جمال العمر

المشرف العلمي
الأستاذ الدكتور نزيه أبو صالح

العام الدراسي: 2013

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في تكنولوجيا الغزل
بعنوان

تطبيق نظام الجودة وفق المواصفة الدولية

ISO/IEC 17025:2005

في مختبر الغزل

إعداد

المهندس هاني ابراهيم العلي

إشراف

المشرف المشارك

الدكتور المهندس جمال العمر

المشرف العلمي

الأستاذ الدكتور نزيه أبو صالح

العام الدراسي: ٢٠١٣

تطبيق نظام الجودة وفق المواصفة الدولية

ISO/IEC 17025:2005

في مختبر الغزل

المشرف المشارك

الدكتور المهندس جمـال العمر

المشرف العلمي

الأستاذ الدكتور نزيه أبو صالح

استناداً إلى قانون أحكام المادتين /163/ و/164/ من لائحته التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات الصادرة بالمرسوم/250/ تاريخ 2006/7/10، وقرار مجلس الجامعة 8/1436 تاريخ 2010/1/15 (المتضمن إجراءات القيد في الدراسات العليا وتشكيل لجان الحكم وإجراءات المناقشة العلنية للرسائل والأطروحات والدفاع عنها ومنح الدرجات العلمية)، وبناءً على قرار مجلس الكلية رقم 1096 تاريخ 2013/2/3، وقرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم 1388/م.ب.د تاريخ 2013/2/18 بالموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها الذي أعدها المهندس هاني العلي والمكونة من السادة:

أ.د.م نزيه أبوصالح عضواً (مشرف علمي).

أ.د.م علي خلوف عضواً.

د.مصطفى الأغبر عضواً.

اجتمعت لجنة الحكم لمناقشة رسالة الماجستير آنفة الذكر علنياً في تمام الساعة /11/ الحادية عشر صباحاً من يوم الثلاثاء الموافق 2013/3/26، وتم الاستماع إلى دفاع الطالب هاني العلي، وقبول هذه الرسالة والحكم بالإجماع على أهلية الطالب هاني العلي لنيل درجة الماجستير في تكنولوجيا الغزل.

الفهرس

فهرس الأشكال		**6**
فهرس الجداول		**8**
الرموز والمصطلحات العلمية المستخدمة		**9**
الملخص		**11**
المقدمة		**12**
مشكلة البحث		**13**
أهمية البحث وأهدافه		**15**
الفصل الأول :	**المفاهيم الأساسية في الجودة**	**16**
1-1	مقدمة	17
1-2	المنظمة الدولية للتقييس	17
1-3	مفاهيم الجودة، إدارة الجودة و نظام إدارة الجودة	20
1-4	الأسباب الموجبة لأنظمة إدارة الجودة	25
الفصل الثاني :	**المواصفة ISO 17025:2005 المتطلبات العامة لكفاءة مخابر الاختبار و/أو المعايرة**	**26**
2-1	مقدمة	27
2-2	مدخل إلى المواصفة	32
2-3	البند الأول : المجال	33
2-4	البند الثاني : المراجع المعيارية	34
2-5	البند الثالث: التعاريف والمصطلحات	34

2-6	البند الرابع : المتطلبات الإدارية	35
2-6-1	النواحي التنظيمية	35
2-6-2	نظام الإدارة	37
2-6-3	ضبط الوثائق	38
2-6-4	مراجعة الطلبات، العروض، والعقود	40
2-6-5	التعاقد الفرعي على أعمال الاختبار	41
2-6-6	شراء الخدمات والمستلزمات	41
2-6-7	خدمة الزبائن	42
2-6-8	الشكاوي	42
2-6-9	ضبط أعمال الاختبار غير المطابقة	42
2-6-10	التحسين	43
2-6-11	الأعمال التصحيحية	43
2-6-12	الأعمال الوقائية	45
2-6-13	ضبط السجلات	45
2-6-14	التدقيق الداخلي	46
2-6-15	مراجعة الإدارة	47
2-7	البند الخامس: المتطلبات الفنية	48
2-7-1	عموميات	48

2-7-2	الموظفون	49
2-7-3	المرافق والشروط المحيطية	50
2-7-4	طرق الاختبار والمعايرة واثبات الطرق	51
2-7-5	التجهيزات	54
2-7-6	سلسلة القياس	56
2-7-7	الاعتيان	59
2-7-8	مناولة عينات الاختبار والمعايرة	60
2-7-9	ضمان جودة نتائج الاختبار والمعايرة	60
2-7-10	تقديم تقارير بالنتائج	61
2-8	خلاصة الفصل	65
الفصل الثالث :	**بناء نظام إدارة الجودة في مخابر الغزل**	**66**
3-1	مقدمة	67
3-2	المستوى الأول: دليل الجودة:	68
3-3	المستوى الثاني: الإجراءات العامة الموثقة	75
3-4	المستوى الثالث: تعليمات الإدارية، إجراءات الاختبار أو المعايرة، تعليمات العمل.	106
3-4-1	كتابة التعليمات الإدارية	106
3-4-2	كتابة إجراءات الاختبار	109
3-4-2-1	طريقة العمل القياسية لتحديد الكثافة الخطية للخيط	112

3-4-2-2	طريقة العمل القياسية لتحديد عدد البرمات للخيط	120
3-4-2-3	طريقة العمل القياسية لتحديد خصائص الشد الخيط	127
3-4-3	كتابة تعليمات العمل	134
3-5	عملية التحقق من طرق الاختبار	135
3-6	سلسلة الأجهزة إلى المعايير الوطنية	138
الفصل الرابع : المعالجة الإحصائية لنتائج الاختبار العملية		**140**
4-1	مقدمة	141
4-2	اختبار الفرضيات	143
4-2-1	الفرضية الأولى : المعالجة الإحصائية لنتائج اختبارات الغزل تتم بعد التأكد من طبيعة التوزيع الإحصائي الذي تنتمي إليه هذه البيانات وحذف القيم الشاذة.	143
4-2-2	الفرضية الثانية : نتائج الاختبار الصادرة عن مخبر الغزل صحيحة.	150
4-2-3	الفرضية الثالثة: المحللين في مخبر الغزل ذوي كفاءة فنية جيدة	152
4-2-4	الفرضية الرابعة: اختلاف اليوم الذي يتم فيه إجراء الاختبارات في مخبر الغزل لا يؤدي إلى اختلاف نتائج الاختبارات	154
4-2-5	الفرضية الخامسة: العملية التحليلية المستخدمة في اختبار البرم منضبطة إحصائياً عبر الزمن	156
النتائج والمناقشة		**164**
المقترحات والتوصيات		**165**
المراجع		**167**

فهرس الأشكال المرفقة ضمن البحث:

متسلسل	موضوع	الصفحة
١	**مبادئ إدارة الجودة**	19
٢	**المفاهيم المتعلقة بالإدارة والجودة**	22
٣	**تعريف النظام بدءاً من الأهداف**	23
٤	**تطبيق نظام إدارة الجودة**	25
٥	**نموذج مقترح لنظام إدارة الجودة في مخبر مبني على نهج العملية**	32
٦	**حلقة ديمنغ "Deming" للتحسين**	33
٧	**الجهات المعنية بالمواصفة ISO 17025**	34
٨	**شكل يوضح وجوب المصادقة على التقرير بموجب العقد المبرم مع الزبون**	40
٩	**تحديد الأعمال الغير مطابقة**	43
١٠	**معالجة عدم المطابقة**	43
١١	**العمل التصحيحي**	44
١٢	**العمل الوقائي**	45
١٣	**مخطط الأسباب و النتائج**	48
١٤	**دورة حياة "سلسلة المؤهلات**	50
١٥	**ملخص إجراء ضبط الشروط المحيطية**	50
١٦	**طرق الاختبار و إثباتها**	51
١٧	**مضمون إجراء العمل القياسي**	52
١٨	**نظرة عامة على السلسلة**	57

١٩	**البنية العامة لوثائق نظام الجودة في مخبر الغزل**	68
٢٠	**سياسة جودة مقترحة في مخبر الغزل**	70
٢١	**الهيكل التنظيمي لمخبر الغزل (المقترح)**	73
٢٢	**القواعد الثمانية للوحة الضبط**	87
٢٣	**المخطط التدفقي لعملية الشراء**	98
٢٤	**المخطط التدفقي لعملية مراجعة الإدارة**	105
٢٥	**العلاقة بين تفاصيل الوثائق وكفاءة العاملين في المخبر**	109
٢٦	**ميزان الكتروني**	135
٢٧	**لوحة الضبط لنتائج المخابر المشاركة في اختبار البرم**	137
٢٨	**لوحة الضبط لنتائج المخابر المشاركة في اختبار الاستطالة**	137
٢٩	**لوحة الضبط لنتائج المخابر المشاركة في اختبار النمرة**	138
٣٠	**كتل مرجعية للوزن من النوع (F_2)**	139
٣١	**خصائص النتيجة التحليلية**	139
٣٢	**التوزيع الطبيعي (منحني غاوس)**	156
٣٣	**المخطط التدفقي للضبط الإحصائي للعملية**	158
٣٤	**لوحة الضبط الإحصائي للعملية التحليلية**	161
٣٥	**توزع النقاط على لوحة الضبط**	161
٣٦	**القواعد الثمانية لتفسير لوحة الضبط**	162

فهرس الجداول المرفقة ضمن البحث:

متسلسل	موضوع	الصفحة
١	**المتطلبات الإدارية في المواصفة ISO 17025**	35
٢	**تعليمة إدارية خاصة بالتعامل مع التجهيزات الجديدة بعد استلامها من قبل المخبر**	107
٣	**تعليمة إدارية خاصة بإدارة عمليات التدريب**	108
٤	**فترات تكييف عينات الاختبار**	115
٥	**الرطوبة التجارية المكتسبة**	117
٦	**نتائج اختبار قوة الشد**	144
٧	**المعالجة الإحصائية لنتائج اختبار قوة الشد وفقShapiro-wilk**	145
٨	**ترتيب نتائج اختبار قوة الشد تصاعدياً**	147
٩	**وسطاء الإحصاء الوصفي لنتائج اختبار قوة الشد**	148
١٠	**نتائج اختبار تحديد نقطة الانصهار**	150
١١	**وسطاء الإحصاء الوصفي لنتائج اختبار تحديد نقطة الانصهار**	151
١٢	**نتائج اختبار نمرة الخيط القطني**	152
١٣	**نتائج تحليل التباين**	153
١٤	**نتائج اختبار استطالة الخيط المنفذة خلال أيام مختلفة**	154
١٥	**المعالجة الإحصائية وفق ANOVA**	155
١٦	**جدول نتائج اختبار عينة المراقبة**	159
١٧	**وسطاء الإحصاء الوصفي لنتائج اختبار عينة المراقبة**	159

المصطلحات والرموز العلمية المستخدمة:

الرموز المقابلة لها	المصطلحات الأجنبية	المصطلحات العربية
ISO	International Organisation for Standardization	المنظمة الدولية للتقييس
IEC	International Electrotechnical Commission	اللجنة الكهروتقنية الدولية
TC	Technical Committees	لجان فنية
QMS	Quality Management System	أنظمة إدارة الجودة
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation	المنتدى الدولي لاعتماد المخابر
-	Committee on Conformity Assessment	لجنة تقييم المطابقة
VIM	Vocabulaire international de métrologie	المعجم الدولي للمبادئ والمصطلحات العامة في المترولوجيا
BIPM	Bureau International des Poids et Mesures	المكتب الدولي للأوزان والمقاييس
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry	الاتحاد الدولي للكيمياء النظرية والتطبيقية
IUPAP	International Union of Pure and Applied physics	الاتحاد الدولي للفيزياء التطبيقية
OIML	Organisation internationale de métrologie légale	المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية
SOP	Standard Operating Procedure	طريقة العمل القياسية
QC	Quality Control	ضبط الجودة
CRM	Certified Reference Material	عينة مرجعية مرفقة بشهادة تحليل
RPD	Relative Percent Difference	الاختلاف النسبي
ASTM	The American Society for Testing and Materials	الجمعية الأمريكية للمواد والاختبارات

UWL-LWL	**Upper (Lower) Warning limit**	**حد التحذير العلوي و السفلي**
UCL-LCL	**Upper (Lower) Control limit**	**حد الضبط العلوي و السفلي**
$\bar{X}$	**Mean**	**المتوسط الحسابي**
CV	**Coefficient of variation**	**معامل الاختلاف**
cN	**Centinewton**	**سنتي نيوتن**
Turns/m	**Turns/meter**	**برمة/متر**
-	**Measurement accuracy**	**ضباطة القياس**
-	**Measurement trueness**	**صحة القياس**
-	**Measurement precision**	**دقة القياس**
ITRC	**Industrial Testing and Research center**	**مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية**

تطبيق نظام الجودة وفق المواصفة الدولية

ISO/IEC 17025:2005

في مختبر الغزل

الملخص

يهدف هذا البحث إلى إظهار أهمية تلبية المتطلبات العامة الخاصة بكفاءة مخابر الاختبار المحددة بالمواصفة (ISO 17025)، التي تأتي من دورها في تقديم: الإثباتات والأدلة الموضوعية على أن تحاليلها ذات مصداقية ووثوقية ويمكن الدفاع عنها قانونياً.

ويعتبر تطبيق هذه المواصفة من الوسائل الهامة المستخدمة في تقييم مستوى أداء المخبر، وضمان جودة نتائج الاختبارات المنفذة، وكما أنها تساعد الزبون والسلطات التشريعية على انتقاء المخبر الكفء.

ويتضمن هذا البحث دراسة عملية لتقييم أداء مخبر الغزل في مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية، والذي يطبق بشكل مبدئي بعض متطلبات المواصفة القياسية الدولية ISO 17025:2005 تمهيداً لحصوله على شهادة الاعتماد الدولي، وذلك من خلال معالجة نتائج الاختبار بطريقة علمية تمكن الباحث من تحديد نقاط الضعف في أداء المخبر، وبالتالي تزويده بتغذية راجعة ونصائح تقنية تساعد في تحديد مشاكل القياس وتقييم كفاءة العاملين في المخبر وغيرها من العوامل الفنية المؤثرة على نتائج الاختبار، وكما يقدم توصيات ومقترحات من شأنها إذا ما تم العمل بموجبها أن تساعد على تجاوز نقاط الضعف الموجودة في مخابرنا.

المقدمة

تعمل كافة الدول سواء كانت متقدمة أو نامية على تطوير برامجها التنموية المتعددة (الصناعية والموارد الطبيعية والموارد البشرية) لتكون الدعامة الأساسية للقوة الاقتصادية في البلد . إن المجالات التي تشملها التنمية متعددة الجوانب حيث تعتمد الصناعة القوية والمتطورة في أي بلد من العالم على تطوير الأنشطة المتعلقة بالمقايسة والمعايرة والمواصفات والاختبارات والتحاليل والجودة من جهة، وإلى تطبيق أنظمة إدارة الجودة الحديثة المعمول بها اليوم في العالم من جهة أخرى.

ويتطلب التطور الصناعي ، في الوقت الحاضر ، الاهتمام بكافة الدعائم التي ترتكز عليها الجودة، وهي:

- ✓ المواصفات.
- ✓ القياس (المترولوجيا).
- ✓ المطابقة (شهادة المطابقة للمنتج أو لنظام إدارة الجودة).
- ✓ الاعتماد (الاعتراف المتبادل بأنظمة إدارة الجودة بين المنشآت أو المخابر).
- ✓ الرقابة على الأسواق.

إن الاهتمام بهذه الأنشطة مجتمعة من شأنه أن يرفع الاستطاعة التكنولوجية ويحسن الإنتاجية ويعزز القدرة على المنافسة في الأسواق الداخلية والخارجية ، وخاصة في قطاع الصناعات النسيجية.

وفي هذا البحث سنتناول أهمية تطبيق المواصفة الدولية ISO/IEC 17025 : 2005 في مخابر الغزل، ودورها في الحصول على نتائج دقيقة وموثوق فيها ليتم على أساسها تقييم نوعية وجودة الخيوط. ولتصبح نتائج وبيانات الاختبارات مقبولة في كل مكان في العالم ، مما يسهل انسياب منتجات الغزل والنسيج بين الدول.

مشكلة البحث

إن عمليات الفحص والاختبار والقياس داخل مخبر الغزل ترتبط بالعديد من العوامل التي تؤثر على كفاءة هذه العمليات، ومن أهم تلك العوامل والمحددات: تطبيق نظام إدارة الجودة في المخابر، مع العلم أن كل التطبيقات العلمية الحديثة قد أفرزتها مؤسسات تمتلك مختبرات تطبق أحدث أنظمة الجودة في الإدارة.

ويشكل تفاوت أداء مخابر القطاع العام في مجال الصناعات النسيجية مشكلة حقيقة ، وعلى الأخص عندما تتضارب نتائج الاختبار المنفذ بين هذه المخابر بعضها مع بعض ، ومع ذلك تبقى هذه المخابر ونتائجها معتمدة من قبل وزارات ومؤسسات الدولة مثل: وزارات الصناعة والاقتصاد والتجارة وغيرها من الوزارات والجهات الرسمية الأخرى ، ويعود السبب الرئيس في هذا التباين إلى أن عمليات الفحص والاختبار داخل المخبر لا تترافق مع تطبيق معايير وبرامج ضبط الجودة مما يؤثر سلباً على كفاءة هذه المخابر.

لقد تم إثبات المشكلة **عملياً** من خلال إجراء اختبارات للمقارنة تم تنفيذها على خيط قطني نمرة انكليزية ($12N_e$ = 49Tex) من إنتاج الشركة التجارية الصناعية المتحدة (الخماسية) في ثلاث مخابر تابعة لوزارة الصناعة. هذه الاختبارات (قوة الشد ، الاستطالة، المتانة) تمت على نفس العينة السابقة في المخابر[1] التالية:

- ✓ مخبر الصناعات النسيجية في مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية

(الجهاز المستخدم أوستر 3 ، عدد الاختبارات 20)

- ✓ مخبر الغزل في الشركة العامة للمغازل و المناسج

(الجهاز المستخدم تكستكنو، عدد الاختبارات 20)

- ✓ مخبر الغزل في المعهد المتوسط للصناعات النسيجية.

(الجهاز المستخدم أوستر 4 ، عدد الاختبارات 10)

[1] أعطي للمخابر حرية استخدام طرق الاختبار، وعدد المكررات وفق ماتراه مناسبا ، مع العلم أن عينة الخيط القطني نمرة (12) انكليزية تم اختيارها عشوائيا .

نتائج اختبار خيط قطني نمرة 12 انكليزية

مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية

MAX	MIN	CV	$\bar{X}$		
6.4	4.9	5.9	6.0	%	الاستطالة
1026.1	622.0	12.4	679.1	cN	قوة القطع
20.5	12.5	12.4	13.6	cN/tex	المتانة

الشركة العامة للمغازل والمناسج

MAX	MIN	CV	$\bar{X}$		
8.9	7.1	5.1	8.1	%	الاستطالة
783.9	608.6	5.9	714.7	cN	قوة القطع
16.2	12.6	5.9	14.8	cN/tex	المتانة

معهد المتوسط للصناعات النسيجية

MAX	MIN	CV	$\bar{X}$		
7.8	6.0	7.9	7.3	%	الاستطالة
720.7	582.5	6.5	674.9	cN	قوة القطع
14.4	11.7	6.5	13.5	cN/tex	المتانة

مما سبق نستنتج وجود تفاوت بين نتائج المخابر الثلاثة، وبالرغم من ذلك، فإن كل مخبر منها معتمد من جهته. **وعليه نرى أن مشكلة البحث تكمن في الإجابة على الأسئلة التالية:**

- هل تتصف نتائج مختبراتنا في مجال الصناعات النسيجية بالدقة الكافية.
- هل تستطيع مخابرنا تقديم البراهين والأدلة الموضوعية المعترف بها عالمياً لإثبات صحة نتائجها.
- هل تستطيع مخابرنا إعطاء نتائج مماثلة للنتائج التي تعطيها المخابر الأخرى المعتمدة.
- هل مخابرنا تستخدم طرق اختبار معتمدة، ومناسبة.
- ما هو مدى الحاجة لتطبيق نظام الجودة وفق المواصفة الدولية ISO/IEC 17025 في مخابر الغزل.

أهمية البحث و أهدافه

تأتي أهمية هذا البحث من أهمية قطاع الغزل والنسيج وهو أحد القطاعات الهامة التي تدعم الاقتصاد الوطني وترفد الموازنة العامة بموارد كبيرة. بالإضافة إلى أهمية المواصفة التي تأتي من الحقيقة التي تتطلب من المخابر من الناحية القانونية والتنظيمية: تقديم الإثباتات والأدلة الموضوعية على أن تحاليلها تتم وفقاً للمواصفات العالمية أو المعتمدة وذلك للوقوف على مصداقية و وثوقية نتائج أي مخبر تحليلي و إمكانية الدفاع عنها قانونياً.

إن تطبيق المخابر لأنظمة جودة معتمدة يعزز الثقة بعمل هذه المخابر و يؤكد أن كل فعاليات المخبر تعمل بالشكل المطلوب، متضمناً ذلك طرق التحليل و الاختبار والمعايرة التي يعتمدها المخبر ، والأجهزة المستخدمة في الاختبار، والعاملين ذوي الكفاءة وبرامج التدريب التي يخضعون لها، مع توفير بيئة التحليل و الاختبار والمعايرة المناسبة، وجودة المواد الأولية المستخدمة في الاختبار. إضافة إلى أهم ما في تطبيق النظام هو أسلوب إدارة المخبر والتزام إدارته بتطبيق نظام الجودة ومتابعته.

الفصل الأول

المفاهيم الأساسية في الجودة

Basic Concepts in Quality

١-١: مقدمة

إننا نعيش اليوم في حقبة زمنية يخطو فيها العالم بتسارع نوعي لتحقيق الأفضل والأحسن في كل شيء، وبما أنه لم يعد للحدود المكانية والمسافات الزمنية معنى في كثير من نواحي الحياة سيأتي يوم يغيبُ فيه تماما من لم يدرك هذا الركب الحضاري النوعي الذي لبس ثوب المنهجيات والبروتوكولات والمعايير في الإدارة و الأداء و الجودة والنظم المسيّرة لجميع الأعمال.

و تميزت الآونة الأخيرة بمجموعة من الظروف الصعبة والمعقدة والتي نذكر من أهمها: ازدياد شدة المنافسة، التعدد والتنوع المتزايد للمنتجات وبروز احتياجات جديدة للزبائن تتعلق بالجودة وبالتسليم بالإضافة إلى السعر. الشيء الذي أدى بالمنظمات إلى الاهتمام والتركيز على جودة المنتجات أو الخدمات لغرض إرضاء الزبائن، وفي نفس الوقت لاعتبار عامل الجودة وسيلة لتحقيق ميزة تنافسية والتفوق على المنظمات المنافسة، عندئذ، اكتسبت إدارة الجودة أهمية أكبر من ذي قبل ليس فقط على مستوى المنظمة كوظيفة من وظائفها ولكن ظهرت منظمات محلية ودولية مهمتها تتمثل في إدارة الجودة والتي من أشهرها المنظمة الدولية للتقييس ISO. كما أدى الاهتمام المتزايد بالجودة وبالنتائج التي تحققها إدارة الجودة إلى اكتشاف عدم فعالية الأساليب الجزئية وغير المتكاملة، أي أنّ التركيز على جودة عنصر أو مرحلة من عناصر أو مراحل العملية الإنتاجية لا يحقق المستوى المطلوب و الأمثل من الجودة في المخرجات، والذي تسعى المنظمة لبلوغه لتضمن رضا زبائنها والتميز والتفوق على المنافسين. وبذلك أصبح الأمر يستدعي إيجاد أسلوب إداري شامل يهتم بالجودة في جميع عناصر ومراحل الإنتاج ويكامل بينها وتم التوصل إلى ما يطلق عليه أنظمة إدارة الجودة.

ويتناول هذا الفصل التعريف بالمنظمة الدولية للتقييس وتقديم بعض التفاصيل الخاصة بها ، وبعد ذلك يتم التطرق لمفهوم أنظمة إدارة الجودة ، ومبادئها وأخيراً التطرق إلى فوائد تطبيقها.

١-٢: المنظمة الدولية للتقييس :

بعد أن أصبح الاهتمام بالجودة قضية عالمية وتأكد أنها ليست خياراً، وإنما ضرورة لنجاح أي نظام اقتصادي، ظهرت منظمة دولية للتقييس تهتم بإصدار معايير أو مواصفات خاصة بإدارة وضمان الجودة وهي معايير اختيارية، إلا أنها في نفس الوقت أصبحت ملزمة، بحيث أنّ الزبون في الوقت الحاضر يفضل التعامل مع موردين حاصلين على شهادة المطابقة أو الاعتماد ، لأنها توحي لهم بالثقة في

منتجاتهم سلعاً كانت أو خدمات، وهذا سواءً في التعامل التجاري على المستوى المحلي أو على المستوى الدولي، أي في حالة الاستيراد والتصدير.

وتستخدم الحروف اللاتينية الثلاثة ISO للدلالة على المنظمة الدولية للتقييس، ولتمييز المواصفات القياسية الدولية التي تصدر عنها، وهي مشتقة من الكلمة اليونانية ISOS والتي تعني التساوي، وليست اختصاراً للتسمية (International Organisation for Standardization)، وتأسست هذه المنظمة عام 1946. بعضوية 25 دولة وبدأت عملها في شباط عام 1947، وهي منظمة عالمية لا تسعى للربح، مقرها جينف سويسرا، و تقوم لجانها الفنية المتخصصة TC (وعددها حالياً 278 لجنة)[٢] بوضع وتطوير مواصفات قياسية دولية في عدة مجالات (المواد، المنتجات، الخدمات، أنظمة الإدارة، العمليات، تقييم المطابقة) ولا تملك المنظمة أية صلاحية على فرض المواصفات، ولا تمارس أية أعمال لتقييم المطابقة أو منح الشهادات. إنّ فكرة وجود نظام للجودة أو معايير دولية تعود إلى وزارة الدفاع البريطانية التي كانت بحاجة إلى نظام للتأكد من جودة الأسلحة والمعدات التي يتم توريدها عن طريق الشركات المنتجة، وبالتالي بدأ العمل بما يسمى مواصفات الدفاع وهي إجراءات للجودة ينبغي الالتزام بها وإثباتها من طرف المصممين والموردين للمعدات الحربية. وتم إدماج هذه الأخيرة فيما يسمى مواصفات الحلفاء للجودة، والتي لا تزال مستخدمة من طرف الحلف الأطلسي للتأكد من جودة المعدات الحربية الموردة إلى دول الحلف. ولقد حققت هذه المواصفات فوائد كثيرة، غير أنها خاصة بقطاع واحد وهو قطاع الأسلحة والمعدات الحربية، لذا اشتدت الحاجة إلى نظام مماثل للجودة يمكن استخدامه في مختلف الصناعات. ومن هنا ظهر دور المنظمة الدولية للتقييس، فكانت المواصفات القياسية الخاصة بنظم إدارة الجودة الصادرة عنها من أكثر المواصفات القياسية انتشاراً في العالم، والتي هي أساليب حديثة لتنظيم و إدارة المؤسسات وفقا لقواعد و أسس علمية (حسب متطلبات أنظمة إدارة الجودة) تم تجريبها في الدول المتقدمة و ساهمت في التقدم الهائل الناتج في تلك الدول حتى أصبحت أساس و محور عمل المؤسسات و الشركات في الدول المتقدمة (السلطي،2001).

ومن هذه الأنظمة أنظمة إدارة الجودة 9000 ISO، والتي تم تطويرها من قبل اللجنة الفنية ISO/TC176، وكذلك أنظمة إدارة الجودة الخاصة بالمتطلبات العامة لكفاءة المخابر 17025 ISO، والتي تم تطويرها من قبل لجنة تقييم المطابقة لدى المنظمة الدولية للتقييس، وهذه الأنظمة تعطي

[٢] **معلومات حول عدد اللجان الفنية في المنظمة الدولية للتقييس من موقع (www.iso.org).**

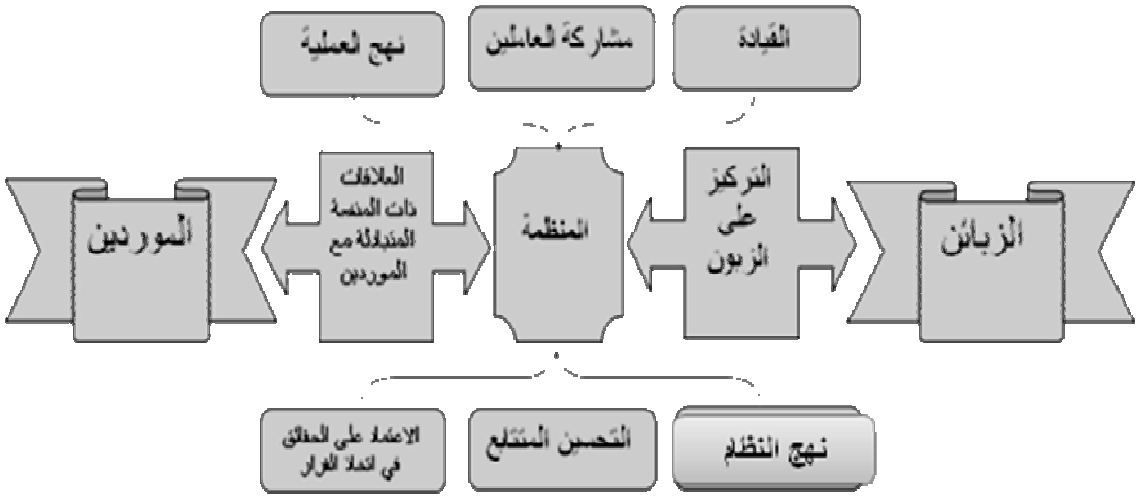
متطلبات وإرشادات ضرورية لتأسيس أنظمة إدارة الجودة، وتطبيقها، والحفاظ عليها، ولتقييمها. وهذه الأنظمة تمكن المؤسسات من تنفيذ عملياتها بشكل منظم ومنهجي، ومن تقديم منتجات أو خدمات تطابق متطلبات محددة.

ولنتمكن من فهم المواصفات الخاصة بأنظمة إدارة الجودة لابد من الانطلاق من المواصفة القياسية

ISO 9000:2005 QMS :Fundamentals and Vocabulary

التي تشكل نقطة البدء، من خلال تعريف المصطلحات الأساسية ذات العلاقة بإدارة الجودة، وكما تحتوي أيضاً على مبادئ إدارة الجودة الثمانية التي وضعها مختصين في مجال الجودة من 46 دولة حول العالم (السلطي،2001). وبنيت على أساسها المواصفتان ISO 9001:2008 و ISO 17025:2005 .

ويعتبر تفهم المبادئ التالية الموضحة في الشكل رقم (1-1) أساس التطبيق الناجح لأنظمة إدارة الجودة، وهذه المبادئ الثمانية يمكن استخدامها بواسطة الإدارة العليا لقيادة وتشغيل المنشأة بنجاح نحو تحسين الأداء (ISO 9000,2005).



الشكل (1-1): مبادئ إدارة الجودة (ISO 9000,2005).

أ – التركيز على الزبون: تعتمد المنشأة على زبائنها وينبغي عليها تفهم الاحتياجات الحالية والمستقبلية للزبون والوفاء بمتطلباته، والعمل الجاد على تنفيذ ما هو أكثر من توقعات الزبون.

ب – القيادة: يرسخ القادة وحدة الهدف والتوجه للمنشأ، و بذلك ينبغي عليهم خلق البيئة الداخلية والمحافظة عليها ليصبح العاملون مشتركين بشكل كامل فى تحقيق أهداف المنشأة.

ج – مشاركة العاملين: العاملون على جميع المستويات هم جوهر المنشأة ومشاركتهم الكاملة تمكن من استخدام قدراتهم لمصلحة المنشأة.

د – منهج العملية: يتم تحقيق النتيجة المرجوة بفعالية أكبر، عندما تدار الأنشطة والموارد اللازمة لها كعملية.

هـ – منهج النظام في الإدارة: تحديد وتفهم وإدارة العمليات المرتبطة كنظام يسهم فى تحقيق أهداف المنشأة بفاعلية وكفاءة.

و – التحسين المستمر: ينبغي أن يكون التحسين المستمر للأداء الكلي للمنشأة هدف ثابت من أهدافها.

ز – المنهج الواقعي في صنع القرار: القرارات الفاعلة تستند إلى تحليل البيانات والمعلومات.

ح – العلاقات ذات المنفعة المتبادلة مع الموردين: تعتمد المنشأة ومزوديها كل منهما على الأخر وبالتالي فإن علاقة تبادل المنفعة تعزز مقدرة كل منهما لخلق القيمة.

١-٣: مفاهيم الجودة، إدارة الجودة، نظام إدارة الجودة :

تعني الجودة مدى مطابقة المنتج/الخدمة للمواصفات المخططة والواردة في تصميم المنتج .إلا أن البعض ينظر إلى الجودة من وجهة نظر العميل، ويرى أن الجودة تعبر عن مدى صلاحية المنتج للاستخدام، فالعميل عادة لا يعرف المواصفات التفصيلية الخاصة بالمنتج والواردة في مخطط التصميم الخاص بالمنتج، ولكن يقوم بتقييم المنتج في ضوء نتائج تجربة استخدامه منذ لحظة استلامه الأولى وحتى انتهاء المنتج أو فنائه أو إعادة بيعه، ولا شك أن هناك بعداً آخر يؤثر في حكم العميل على الجودة وهو خاص بمدى قدرة العميل على تحمل تكلفة إنتاجها.

وهناك من يحاول التوفيق بين وجهات النظر المتعارضة التي تنظر إلى الجودة على أنها مدى مطابقة المنتج/الخدمة للمواصفات المخططة وأنها مدى الملائمة للاستخدام بواسطة العميل (السلطي،2001).

وبهذا المنظار وحسب المواصفة القياسية ISO 9000 : 2005، والتي وضعت لتحديد وتوضيح المصطلحات الخاصة بالجودة، عرّفت الجودة على أنها:

" **مدى تلبية مجموعة من الصفات المميزة المتأصلة للمتطلبات**".(ISO 9000,2005)

- يقصد بكلمة متأصلة أنها صفة مميزة دائمة للمنتج /الخدمة .
- لا تعني الجودة التميز بالضرورة، و إنما ببساطة المطابقة للمتطلبات .
- الذي يحكم عل الجودة هو الزبون، كونه هو الذي يقرر ما إذا كان المنتج يلبي حاجاته، أم لا.
- يمكن أن يستخدم مصطلح الجودة، مع صفات مثل جودة متدنية، أو عالية، أو ممتازة.

أما بالنسبة للمتطلبات: "**الحاجات أو التوقعات المعلنة أو الضمنية،أو الإلزامية**"(ISO 9000,2005).

و متطلبات الزبائن هذه تحدد :

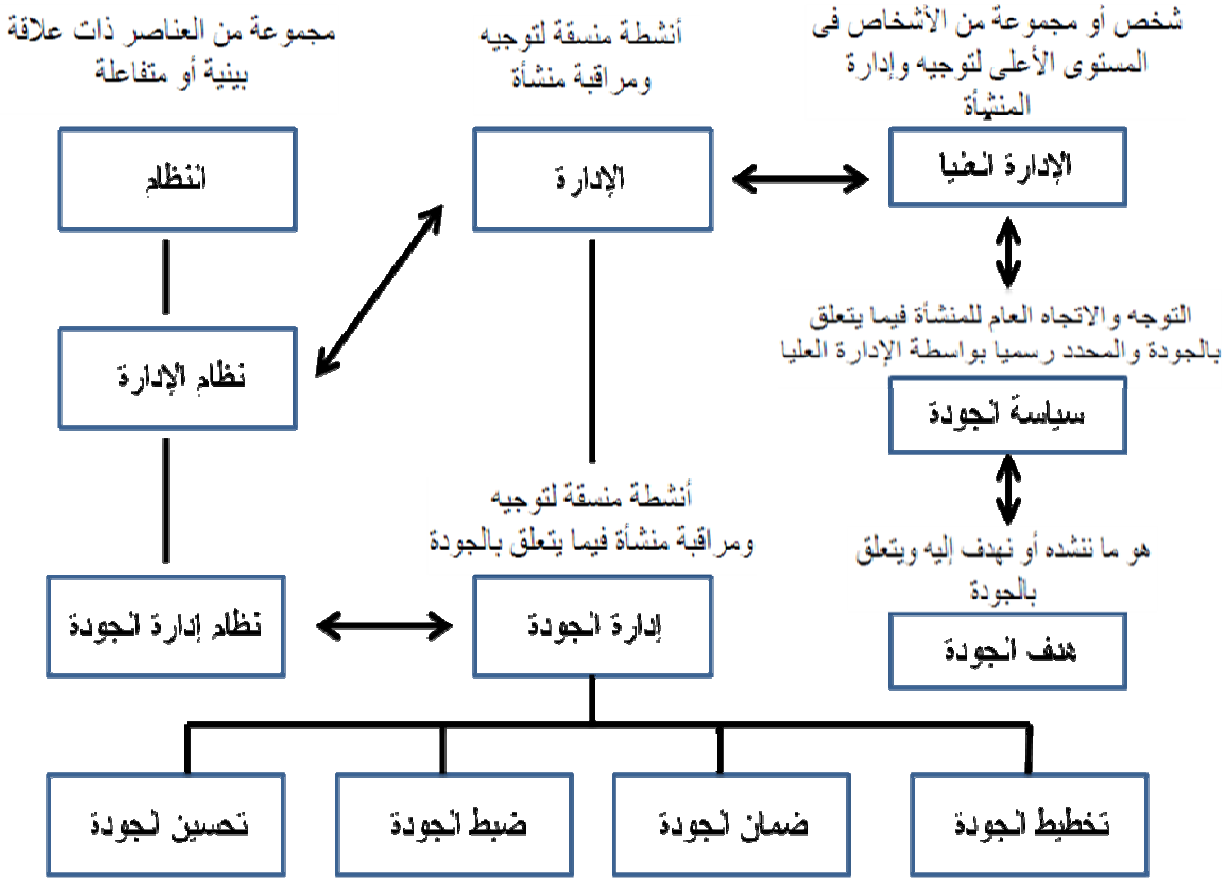
- ✓ إما بالاتفاق عليها بين الزبون والمؤسسة (حيث توصف تعاقدياً "المواصفات الفنية ")
- ✓ أو من قبل المؤسسة فقط وذلك وفق مايلي:
- ☒ نتائج دراسة السوق.
- ☒ مواصفات قياسية معينة، خاصة بالمنتجات و/أو العمليات (وطنية /دولية).

إذاً فالجودة ليست مواصفات فقط، ولكنها تعبر عن مدى مناسبة ذلك للعميل من حيث السعر، التسليم، الجودة. فهذه البرامترات الثلاثة هي التي تحدد قابلية المنتج أو الخدمة للبيع، ولكن السعر والتسليم هما سمات آنية للمنتج، بينما الجودة هي سمة دائمة يستمر تأثيرها لفترة أطول سواء أكان السعر جذاباً أم لا، أو تم التسليم في الوقت المحدد أو لا.

وبالرجوع إلى المواصفة ISO 9000 :2005، يمكننا تعريف الإدارة على أنها " **أنشطة منسقة لتوجيه وضبط مؤسسة ما**"(ISO 9000,2005)، وبالتالي يكون تعريف إدارة الجودة " **أنشطة منسقة لتوجيه وضبط مؤسسة ما فيما يتعلق بالجودة** "، ويشتمل التوجيه والضبط على صياغة سياسة الجودة، ووضع أهداف الجودة، والتخطيط للجودة، وضمان الجودة، وضبط الجودة، وتحسين الجودة.

وبالتالي فإدارة الجودة تعبر عن أربعة أنشطة أساسية، حيث يركز النشاط الأول وهو التخطيط للجودة على وضع أهداف الجودة وتحديد العمليات والموارد اللازمة لتحقيق هذه الأهداف، وبالتالي فهو يشمل تحديد احتياجات العميل وتحويلها إلى مواصفات معينة لمنتجات محددة، ووضع إستراتيجية الجودة ،

ومتابعة أنشطة العمليات والتوريد وإنتاج المنتج بمستوى الجودة المطلوب وبالزمن والسعر المناسب الذي يتحمله العميل المستهدف، والنشاط الثاني وهو ضمان الجودة يركز على إعطاء الثقة بقدرة المؤسسة على تلبية متطلبات الجودة، أما أنشطة ضبط الجودة فتركز على تحقيق متطلبات الجودة (أثناء تحقيق المنتج/الخدمة) للتحقق من مدى مطابقة المنتج/الخدمة للمعايير الموضوعة (الجودة،المواصفات،السعر، التسليم)، والجزء الرابع من إدارة الجودة وهو تحسين الجودة فيركز على زيادة قدرة المؤسسة على تحقيق متطلبات الجودة، ويوضح الشكل (2-1) المفاهيم الأساسية المتعلقة بالإدارة والجودة.



الشكل(2-1): المفاهيم المتعلقة بالإدارة والجودة[٣] (ISO 9000,2005).

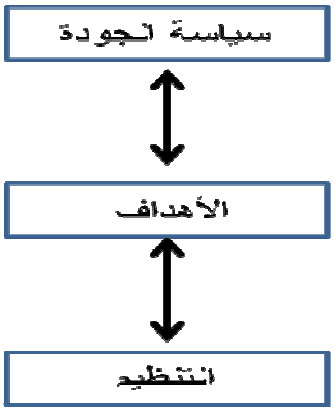
أما نظام إدارة الجودة فيعرف دولياً، أي حسب المواصفة ISO 9000:2005، بأنه

" **نظام إدارة لتوجيه وضبط المؤسسة فيما يتعلق بالجودة** " ونظام الإدارة هو "**مجموعة من العناصر المترابطة والمتداخلة يتم من خلالها وضع السياسة والأهداف، وتحقيق هذه الأهداف.**"

[٣] السهم المزدوج في الشكل (2-1) يعني علاقة متبادلة ، وبدون أسهم يعني علاقة جزئية .

وبالتالي لا وجود للنظام من دون وجود سياسة، لأن الهدف من هذا النظام هو تعريف تنظيم يسمح بتحقيق الأهداف العامة لهذه السياسة. وهكذا تكون الخطوة الأولى في بناء النظام هي تعريف سياسة الجودة: "**هي الاهتمامات والتوجهات العامة للمؤسسة ذات العلاقة بالجودة، ويتم صياغتها بالاعتماد على مبادئ إدارة الجودة الثمانية** ". وبناءً عليها يتم وضع أهداف الجودة : "**هي الأشياء التي يسعى نظام الجودة نحو تحقيقها**"(ISO 9000,2005). وسياسة الجودة تبقى ملزمة للمؤسسة حتى يتم تغييرها، بينما تبقى أهداف الجودة ملزمة حتى يتم تحقيقها.

وبالتالي أصبح واضحاً أن نظام الجودة هو تنظيم يهدف إلى تحقيق أهداف حددها بنفسه بتطبيق المبادئ التوجيهية المحددة في سياسة الجودة الصادرة عن إدارة المؤسسة، وبالتالي يمكننا تمثيل النموذج الذي سنبدأ بتطويره بالشكل التالي :



الشكل (3-1): تعريف النظام بدءاً من الأهداف.

ولا تمثل الأسهم في هذا المخطط رابطة بسيطة بين العناصر المكونة له، وإنما خطوة حقيقية للتنفيذ. وانطلاقاً من المبادئ التوجيهية المحددة في سياسة الجودة سيتم تحديد أهداف الجودة التي يجب أن تكون ذكية (SMART) : (Revoil,2010)

- ✓ محددة Specific :

أي أن الأهداف تتعلق بأنشطة محددة لتكون واضحة لجميع الذين يسعون إليها .

- ✓ قابلة للقياس Measurable :

أي لابد من وجود وسيلة قياس تسمح لنا بالتأكد من أن الهدف قد تحقق أم لا .

- ✓ طموح Ambitious:

فإذا لم يشكل الهدف تحدياً ولم يستلزم تحقيقه بذل جهود خاصة فلن يكون له أهمية من وجهة نظر الإدارة .

- ✓ واقعي Realistic:

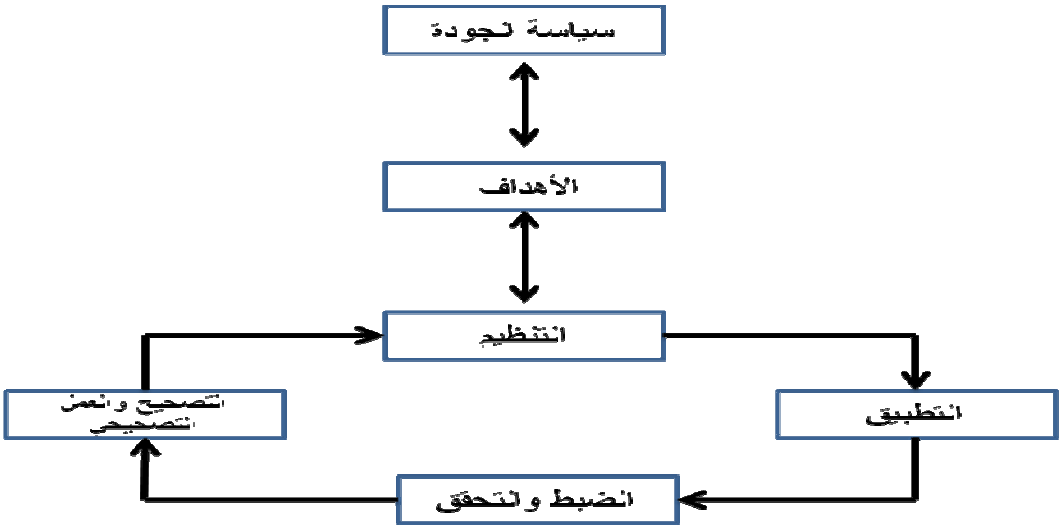
فإذا حددنا لشخص هدفاً لا يمكن الوصول إليه فسيصاب هذا الشخص بالإحباط حتماً .فالمدير الجيد هو من يوجد التوازن بين أهداف طموحة وواقعية قابل للتحقيق.

- ✓ مقيد بفترة زمنية محددة Timely:

فمن دون وضع حدود زمنية لن يكون ضغط كافٍ لإدارة خطة العمل الموضوعة لتحقيق الأهداف.

ويعبر السهم المزدوج عن علاقة ترابطية بين الأهداف والتنظيم، فالسهم الموجه نحو الأسفل يوضح أن إنشاء النظام سيساعدنا على تحقيق الأهداف المحددة، وبناء على ذلك فإن أي تغير في هدف ما سيستدعي تعديلاً في النظام سواء كان هذا التعديل بسيطاً أم عميقاً، وعلى العكس، أما السهم الموجه نحو الأعلى فيعبر عن وجوب دراسة أي تعديل في النظام بعناية حتى نضمن أن لا يكون لهذا التعديل أثر سلبي في تحقيق الأهداف التي تم تثبيتها مسبقاً.

ومن الواضح أن هذا التنظيم لن يكون مجدياً مالم يتم تنفيذ العمليات التي تم تحديدها من قبل الجميع في المؤسسة، وهذا يتطلب بالطبع التدريب والإعلام والتواصل، ولاسيما حول أهمية الامتثال لمختلف عناصر هذا النظام، لضمان ذلك لابد من إنشاء نظام للضبط والتحقق لمراقبة وقياس العمليات والمنتج /الخدمة، مقارنة مع السياسات والأهداف، ومتطلبات المنتج /الخدمة وذلك للتأكد من أن النظام محافظ عليه في جميع الأوقات .وسيمكننا هذا النظام من التعرف على الأخطاء المرتكبة وتحديد أسبابها ومن ثم اتخاذ الأعمال اللازمة لتحسين أداء العملية وتجنب الوقوع فيها مستقبلاً، وذلك من خلال معالجة الأسباب التي أدت إلى حدوثها. ويجسد الشكل(4-1) هذا النهج الذي يعتمد على مفهوم حلقة ديمنغ "Deming " للتحسين .



الشكل(4-1): تطبيق نظام إدارة الجودة

١-٤: الأسباب الموجبة لأنظمة إدارة الجودة:

إن تطبيق نظام إدارة الجودة يؤمن جميع الشروط المناسبة لإنتاج منتج جيد وبأقل التكاليف وذلك من خلال : (السلطي،2001).

١ . توفير نظام مراقبة على جميع المستويات.

٢ . توفير عناصر كفؤة للقيام بالأعمال المطلوبة.

٣ . توفير آلات وتجهيزات جيدة لإنتاج منتج جيد.

٤ . تأمين التدريب و التأهيل اللازمين للوصول لمنتج جيد يناسب متطلبات الزبون.

٥ . السعي الدائم لتأمين متطلبات الزبون وإرضائه.

٦ . السعي الدائم لتأمين الخدمة بعد الاستثمار.

٧ . ضبط الموارد والمواد والتعديلات التصميمية وتحديد الصلاحيات و المسؤوليات.

٨ . التحسين المستمر للعمليات.

٩ . الضبط والتحليل الدائم للعمليات.

الفصل الثاني

ISO 17025:2005

المتطلبات العامة لكفاءة مخابر الاختبار والمعايرة

General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

٢-١: مقدمة

في عصرنا الحالي أصبح حصول الفرد على الخدمة السريعة والدقيقة والسلعة الجيدة ذات المواصفات العالية هو حجر الزاوية في توجه المؤسسات الخدمية والسلعية، وأصبح رأي هؤلاء الأفراد هو معيار تحقيق الارتقاء بالمؤسسة من عدمه، وأن نجاح أية مؤسسة أصبح مرهوناً برأي جمهورها وعملائها ولهذا فهي تسعى على الدوام لنيل رضائهم وكسب ثقتهم وتحقيق رغباتهم.

وبالتالي فتحقيق نظام الجودة يُعدُّ فرصة للارتقاء بأداء المؤسسات وتحسين مستواها، وهذا ما يوجب على مؤسسَّاتنا الاهتمام بأنظمة إدارة الجودة لأنها ظاهرة عالمية، حيث أصبحت الجودة هي الوظيفة الأولى لأية منظمة، وفلسفة إدارية وأسلوب حياة لهذه المنظمات كي تُمكنَّها من الحصول على ميزة تنافسية تجعلها قادرة على البقاء والاستمرار في ظل المتغيرات البيئية المتلاحقة سريعة التغير، وظهور الأسواق العالمية وازدياد طلبات الزبائن للجودة، وزيادة حدة المنافسة، لدرجة أصبحت فيها الجودة سلاحاً إستراتيجياً للحصول على ميزة تنافسية.

فالجودة هي مفتاح النجاح اليوم للمنتجات/الخدمات في أسواق العالم وهي العنصر الحاسم لبقاء المنظمات في حقل الأعمال، لأن تحسين جودة المنتج/الخدمة من أهم عناصر الاستمرار التي تؤدي إلى غزو الأسواق وذلك من خلال تخفيض الهدر في المواد، وتوفير الرضا للزبون، وتخفيض عدد الشكاوي.

ويتطلب التطور الصناعي، في الوقت الحاضر ، الاهتمام بكافة الدعائم التي ترتكز عليها الجودة وهي: (السياسة الوطنية للجودة،2011).

- ✓ المواصفات.
- ✓ المترولوجيا (المقايسة و معايرة أجهزة القياس والاختبار).
- ✓ الرقابة على الأسواق.
- ✓ المطابقة (شهادة المطابقة للمنتج أو لنظام إدارة الجودة).
- ✓ الاعتماد (الاعتراف المتبادل بأنظمة إدارة الجودة بين المنشآت أو المخابر).

إن الاهتمام بهذه الأنشطة مجتمعة من شأنه أن يرفع الاستطاعة التكنولوجية ويحسن الإنتاجية ويعزز القدرة على المنافسة في الأسواق الداخلية والخارجية، وخاصة في قطاع الصناعات النسيجية .

ولقد يسرت عائلة المواصفات القياسية ISO على المنشآت مهمة تأسيس أنظمة إدارة الجودة بتحديدها الصفات التي يجب أن تتصف بها هذه الأنظمة مما يسهل إنتاج السلع بمستوى الجودة المطلوب والمحافظة على هذا المستوى بشكل مستديم، ويمثل نظام إدارة الجودة الأداة التي تستطيع بواسطتها أي منشأة أن تنظم عملياتها و تدير مواردها كي تحقق الجودة وتحسنها بشكل اقتصادي ولكافة الأنشطة التي تقوم بها.

ولكن وجود مواصفات مختلفة، للمنتجات وطرق الاختبار بين البلدان، خلق كثيراً من العوائق وحد من التبادل التجاري بينها، حيث توجب على كل مصدر تطبيق القوانين والمواصفات الخاصة بالبلد الذي يرغب التصدير إليها. كما اضطره ذلك إلى إعادة التحقق من منتجاته في كل مرة ولكل بلد يرغب التصدير له.

وقاد تطوير الاتفاقية العامة للتجارة و التعرفة الجمركية (اتفاقية الغات) وتحولها إلى منظمة دولية للتجارة (WTO)، إلى عقد المؤتمر الدولي لاعتماد المخابر (ILAC) وتوحيد أنظمة الجودة المطبقة فيها، حيث يعتبر الحصول على نتائج دقيقة موثوق بها هدف اساسي يسعى إلى تحقيقه كل العاملين والمهتمين بمجال الاختبارات، سواء كانت هذه الاختبارات فيزيائية أو كيميائية، فالمخابر تسعى دائماً إلى إعطاء نتائج تحليلية صحيحة ودقيقة وإلى إثبات مستوى الدقة والصحة التي تميز نتائجها ويتحقق ذلك من خلال تطبيق أنظمة الجودة وإدخال آليات ضبط الجودة في متن العمليات التحليلية اليومية بشكل منهجي ومنظم.(K.Yumkella,2010).

ونظراً للحاجة الماسة لإدخال أنظمة إدارة الجودة التي تضمن كفاءة مخابرنا، تسعى كثير من الهيئات و المؤسسات الوطنية والدولية إلى اعتماد مخابرها كاعتراف منهجي موثق بكفاءة المخبر في إجراء اختبار / معايرة في نشاط معين لعناصر محددة في مدى قياس محدد وبمستوى ثقة محدد، وذلك بالاعتماد على المواصفة القياسية العالمية ISO 17025 والتي تشمل المتطلبات العامة لضمان كفاءة أداء مخابر الاختبار والمعايرة.

وتظهر أهمية تطبيق المواصفة الدولية ISO/IEC 17025 :2005 في مخبر الغزل واعتماده وفقاً لها ، فيمايلي[٤]:

١- تحقيق الاعتراف بكفاءة و جدارة الاختبار أو المعايرة.

إن الاعتماد يوفر اعترافاً رسمياً بكفاءة و جدارة المختبرات التي تتمتع بتلك الكفاءة، وبالتالي فإنه يتيح للعملاء وسيلة لتحديد و اختيار خدمات اختبار و فحص و قياس و معايرة موثوقة ويمكن التعويل عليها. و بهدف المحافظة على هذا الاعتراف يتم إعادة تقييم المخابر بشكل منتظم من قبل هيئة الاعتماد لضمان استمرارية مطابقتها لمتطلبات الاعتماد و للتأكد من محافظتها عل نفس مستوى الخدمة. ويتطلب كذلك من المخبر المشاركة الدورية في برامج اختبارات مهارة بين فترات عمليات إعادة التقييم، كأداة إضافية لإظهار كفاءة و جدارة المخبر.

٢- اعتماد المخبر أداة للتسويق.

يعتبر الاعتماد أداة تسويق فعالة لمختبرات الفحص والقياس والمعايرة وبمثابة جواز سفر للدخول في العقود التي تتطلب استخدام مخابر تم التحقق من كفاءتها بشكل حيادي.

ويعتبر اعتماد المخابر مؤشر عالي المصداقية للكفاءة والجدارة الفنية بشكل بالغ على المستويين الوطني والعالمي.

فعملية اعتماد المخابر تستخدم معايير وإجراءات تم إعدادها بشكل خاص بهدف تحديد الكفاءة والجدارة الفنية، وبالتالي فهي تضمن للعملاء بأن بيانات الاختبار أو المعايرة أو القياس المقدمة من قبل المخبر المعتمد أو من قبل هيئة التفتيش المعتمدة هي بيانات صحيحة و يمكن التعويل عليها.

٣- أسلوب للمقارنة المعيارية للأداء .

يعود اعتماد المخابر بالفائدة على المخبر من حيث كونه يمكنه من معرفة فيما لو كانت تقوم بعملها بشكل صحيح و وفقاً للمواصفات المناسبة ،كما يعتبر كأداة للمقارنة المعيارية بهدف المحافظة على الأداء الكفء.

[٤] معلومات من موقع المنتدى الدولي لاعتماد المخابر (www.ILAC.org) .

فمعظم مخابرنا تعمل بعزلة عن مثيلاتها من المخابر الأخرى، ومن النادر، إن حدث أصلاً، خضوعها لعملية تقييم فني محايد بهدف قياس مستوى الأداء.

٤- الاعتراف الدولي بالمخابر.

إن العديد من الدول حول العالم لديها منظمة أو أكثر مسؤولة عن اعتماد المخابر المحلية. وقد تبنت حالياً أغلب هذه الدول المواصفة الدولية ISO/IEC 17025: 2005 كأساس لاعتماد مخابر الفحص والمعايرة لديها. ولقد ساعد هذا حتما في تطبيق أسلوب موحد لتحديد كفاءة و جدارة المخابر، كما أدى ذلك إلى تشجيع المخابر لتبني ممارسات فحص وقياس مقبولة دولياً.

ولقد مكن هذا الأسلوب الموحد الدول من إبرام اتفاقيات بين بعضها البعض، بالاستناد إلى تقييم و قبول متبادلين لأنظمة اعتماد المخابر لدى كل دولة. ومثل هذه الاتفاقيات الدولية ، والتي يطلق عليه اسم اتفاقيات الاعتراف المتبادل ،هي حاسمة في جعل نتائج البيانات مقبولة بين هذه الدول، فعلياً، و بموجب هذه الاتفاقيات، فإن كل طرف في هذه الاتفاقيات يعترف بالمختبرات المعتمدة لدى الطرف الآخر وكأنه قام باعتمادها هو نفسه.

ولقد مكن هذا النظام المتنامي و المتطور للاتفاقيات الدولية بين هيئات الاعتماد من تحقيق شكلاً من الاعتراف الدولي، كما سمح بجعل البيانات المصاحبة للسلع الوطنية المصدرة مقبولة في الأسواق الخارجية التابعة للدول المستوردة. هذا كله أدى إلى تخفيض التكلفة بشكل فعال على كل من المصنع و المستورد، حيث أنه يقضي على الحاجة إلى إعادة فحص المنتجات المصدرة في بلد المستورد.

٥ – **ضمان المصداقية القانونية** : بنتيجة تطبيق نظام إدارة الجودة في مخبر من المخابر يصبح من السهل على المحاكم الأخذ بنتائج التحاليل كأداة موثوقة للفصل في قضية ما.

يبنى نظام إدارة الجودة في المخابر على متطلبات محددة في المواصفة ISO 17025 التي حلت مكان المواصفتين: الإرشادية ISO-GUIDE 25 والأوربية EN-45001 ، واللتين تعتبران الوالدين الشرعيين لهذه المواصفة. هذه المواصفة تتضمن كل المتطلبات التي تحتاجها مخابر الاختبار و/أو المعايرة كي تقوم ببناء نظام إدارة جودتها. وهذا ما يؤكد عليه عنوان هذه المواصفة صراحة :" **المتطلبات العامة لكفاءة مخابر المعايرة و الاختبار**". وبذلك يواجه مستخدم هذه المواصفة متطلبات على شكل أهداف يجب تحقيقها، دون تحديد الوسائل اللازمة لتلبية هذه المتطلبات. مما يعني أن المختبرات حرة في

استعمالها للطريقة التي تراها مناسبة لتنفيذ هذه الأحكام. وبالتالي يتساوى عدد الأنظمة المختلفة مع عدد المخابر كما أنه من المستحيل تحديد نظام نموذجي. وكما يجب على مستخدم هذه المواصفة أن يتذكر دوماً أن التنظيم السائد في المخبر في لحظة معينة هو نتيجة لتطور مرتبط بالتاريخ والثقافة و الأشخاص، وأنه لا يمكن مسح هذا التطور بحجة تطبيق مواصفة دولية قام بإعدادها عدد من الخبراء. لذا فإنه من الضروري تكييف التنظيم الموجود في المخبر بما يتناسب مع متطلبات المواصفة بدلاً من محاولة تكييف المخبر مع نظام جديد متوافق مع متطلبات المواصفة. (Revoil,2010)

ويبقى من الضروري أن نتعرف على المتطلبات اللازمة لتحويل التنظيم الحالي الموجود في المخبر إلى نظام متوافق مع هذه المواصفة ، التي تم تقسيمها إلى خمسة فصول، وملحقين (annexes) (ISO 17025,2005):

- البند الأول : المجال
- البند الثاني : المراجع أو المرجعيات.
- البند الثالث: التعاريف والمصطلحات
- البند الرابع : المتطلبات الإدارية (ومعظمها مشابه لتلك المتضمنة في المواصفة العالمية الآيزو 9000 الخاصة بإدارة الجودة)
- البند الخامس: المتطلبات الفنية.

- الملحقA : يعطي التقاطعات مع المواصفة ISO 9001.
- الملحق B : إرشادات حول إضافة تطبيقات لمجالات محددة.

وسنتاول فيمايلي تفاصيل هذه الفصول بما فيها متطلبات نظام إدارة الجودة، الذي يتطلب إنشاؤه التصرف معه كمشروع انطلاقاً من النظام الموجود وانتقالاً إلى نظام بسيط بقدر الإمكان ويلبي متطلبات المواصفة الدولية ISO 17025. ومن الضروري أيضاً إجراء عمليات للتوعية والتدريب لجميع العاملين في المخبر حتى نتمكن من دمج النظام في كافة مستويات التنظيم (ISO1705:2005)، (الاتحاد العربي للقياس،2012)، (السيد،2005).

٢-٢: مدخل إلى المواصفة :

تم تطوير هذه المواصفة من لجنة تقييم المطابقة لدى المنظمة الدولية للتقييس

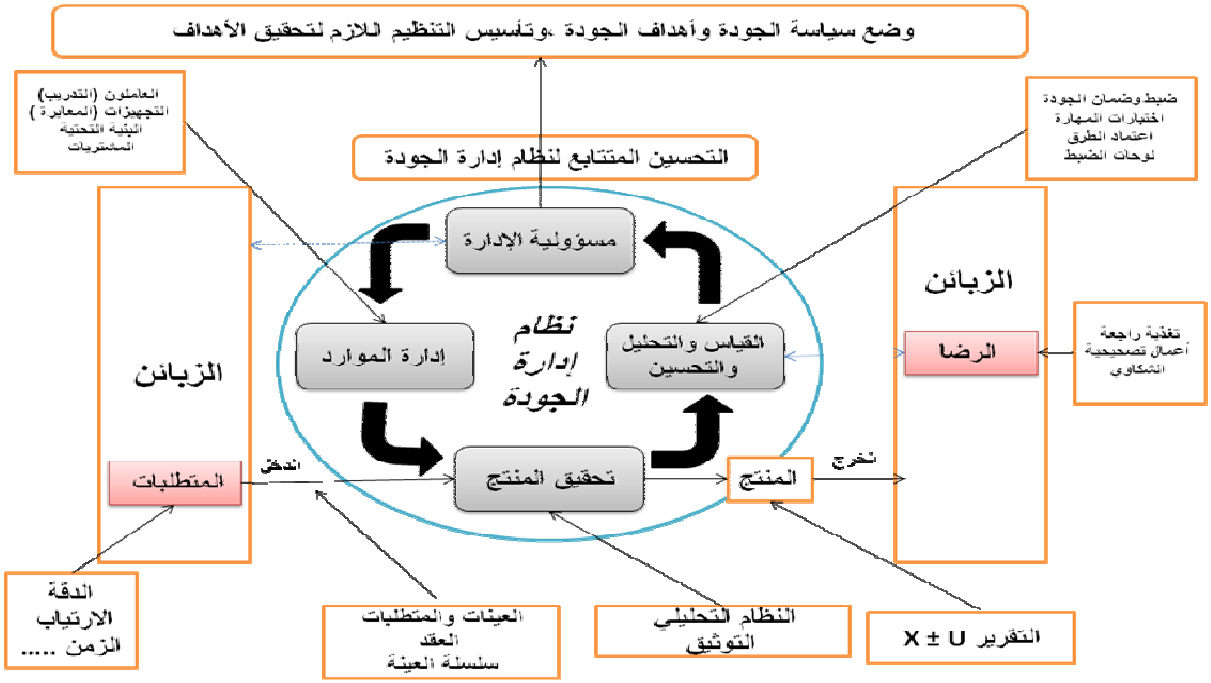
ISO/CASCO – ISO Committee on Conformity Assessment

و تحتوي هذه المواصفة على جميع المتطلبات التي يجب على المخابر أن تلبيها، لكي تبرهن بأنها تطبق نظام إدارة جودة وتمتلك الكفاءة الفنية والقدرة على إعطاء نتائج صحيحة ودقيقة.

وهي تستخدم من قبل مجالس الاعتماد كأساس في اعتماد المخابر.

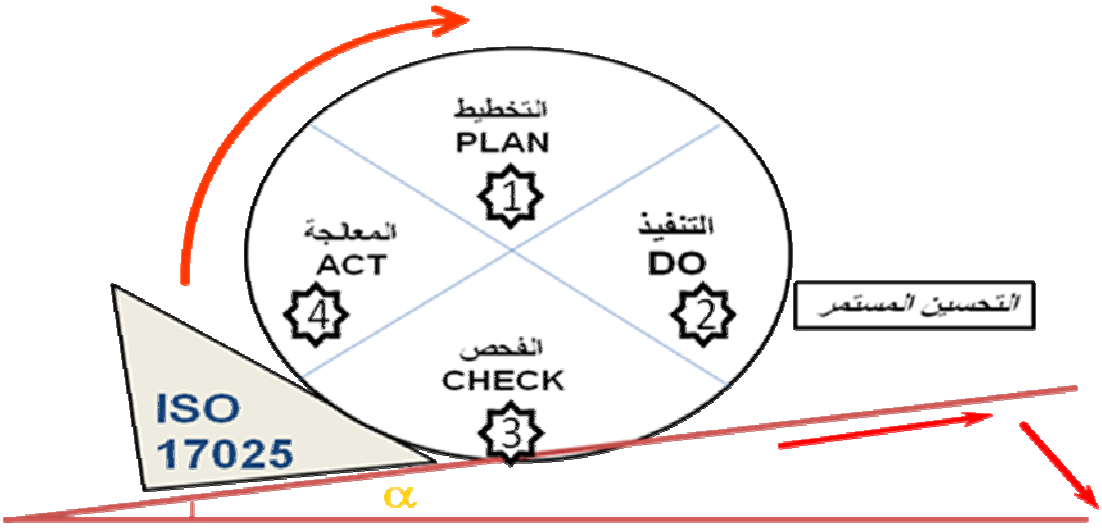
ولتأسيس نظام إدارة الجودة، وتطبيقه، وتحسين فاعليته في المخبر لابد من تبني مبدأ "نهج العملية " الذي يركز على فهم متطلبات الزبائن، وتلبيتها من خلال النظر إلى العملية كقيمة مضافة، والعمل على التحسين المستمر لها. (السلطي،2001)،(ISO9001,2008).

والشكل (1-2) يوضح نموذج مقترح لإدارة الجودة مبني على نهج العملية، يحتوي على معظم متطلبات المواصفة الدولية ISO/IEC 17025 : 2005 .



الشكل رقم (1-2) نموذج مقترح لنظام إدارة الجودة في مخبر مبني على نهج العملية.

ويعتمد نهج العملية على مفهوم حلقة ديمنغ "Deming" للتحسين كما هو موضح في الشكل (2-2)، ويمكن تطبيق هذا المفهوم على جميع العمليات في النظام. (ISO 9000,2005).



الشكل رقم (2-2) حلقة ديمنغ "Deming" للتحسين.

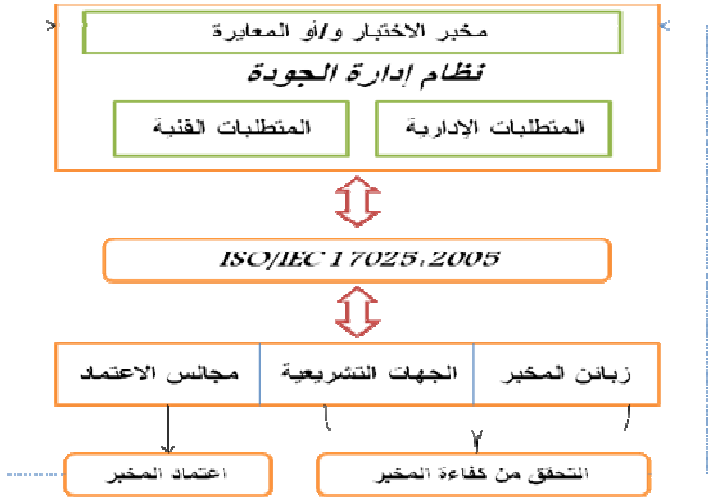
٢-٣: البند الأول : المجال

٢-٣-١ : تختص هذه المواصفة بتحديد المتطلبات العامة للكفاءة اللازمة لإجراء الاختبارات و/أو عمليات المعايرة بما فيها عملية الاعتيان (أخذ العينات).

٢-٣-٢ : تطبق على جميع المختبرات بغض النظر عن عدد العاملين فيها،أو مجال أنشطة الاختبار و/أو المعايرة التي تنفذ ويمكن استبعاد المتطلبات التي لا تنطبق على المخبر، مثل أخذ العينات، وتصميم و تطوير طرق الاختبار أو المعايرة .

٢-٣-٣ : إن الغرض من الملاحظات الواردة في هذه المواصفة هو توضيح النص، وتوفير أمثلة، وإرشادات، وهي لا تحتوي على متطلبات.

٢-٣-٤ : تستخدم المخابر هذه المواصفة لتطوير أنظمة إدارة الجودة لديها و الأنظمة الفنية والإدارية التي تحكم العمل في المخبر، كما يمكن أن تستخدم هذه المواصفة كماهو موضح بالشكل (2-3) من قبل: الزبائن، السلطات التشريعية، هيئات الاعتماد للتأكد من كفاءة المخابر أو الاعتراف بها .



شكل توضيحي رقم (3-2) للجهات المعنية بالمواصفة ISO 17025

٢-٣-٥ : هذه المواصفة لا تغطي موضوع المطابقة مع المتطلبات التشريعية ، ومتطلبات السلامة الخاصة بالعمليات التي ينفذها المخبر .

٢-٤: البند الثاني : المراجع المعيارية

الوثائق المرجعية التالية، لا غنى عنها لتطبيق هذه الوثيقة. وبالنسبة للمراجع المؤرخة، فيتم تطبيق النسخة المذكورة والمحددة فقط. أما بالنسبة للمراجع غير المؤرخة فيتم استخدام آخر إصدار للوثيقة المرجعية وهذه الوثائق:

المواصفة ISO 17000 : تقييم المطابقة – المفردات والمبادئ العامة.

المعجم الدولي للمبادئ والمصطلحات العامة في المترولوجيا VIM(علم القياس)، الذي أصدره المكتب الدولي للأوزان والمقاييس (BIPM)، واللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC)، والاتحاد الدولي للكيمياء النظرية والتطبيقية (IUPAC)، والاتحاد الدولي للفيزياء التطبيقية (IUPAP)، والمنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML).(الاتحاد العربي للقياس،2012)

٢-٥: البند الثالث: التعاريف والمصطلحات

لأغراض هذه المواصفة، فإنه تستخدم المصطلحات والتعاريف ذات العلاقة المعطاة في المواصفة ISO17000، والمعجم الدولي للمبادئ والمصطلحات العامة في المترولوجيا (VIM).

ملاحظة : تحتوي ISO 9000 على التعاريف العامة المتعلقة بالجودة .

٢-٦: البند الرابع : المتطلبات الإدارية:

يوضح الجدول التالي المتطلبات الإدارية في المواصفة ISO 17025 ومعظمها مشابه لتلك المتضمنة في المواصفة العالمية ISO 9001 الخاصة بإدارة الجودة:

جدول (1-1) المتطلبات الإدارية في المواصفة ISO 17025

المتطلبات الإدارية Management Requirements (15)	
١- النواحي التنظيمية	٩- ضبط أعمال الاختبار غير المطابقة
٢- نظام الإدارة.	١٠- التحسين.
٣- ضبط الوثائق.	١١- الأعمال التصحيحية.
٤- مراجعة الطلبات،العروض،والعقود.	١٢- الأعمال الوقائية.
٥- التعاقد الفرعي على أعمال الاختبار.	١٣- ضبط السجلات.
٦- شراء الخدمات والمستلزمات.	١٤-التدقيق الداخلي.
٧- خدمة الزبائن.	١٥- مراجعة الإدارة.
٨- الشكاوي.	

٢-٦-١ : التنظيم :

٢-٦-١-١ : يجب أن يكون للمخبر أو المؤسسة التي ينتمي إليها هذا المخبر،كياناً يمكنه تحمل المسؤولية القانونية (المخابر الحكومية تكون بصورة عامة مغطاة من قبل الحكومة).

٢-٦-١-٢ : من مسؤولية المخبر تنفيذ الاختبار و /أو المعايرة بطريقة تفي بمتطلبات هذه المواصفة ،وبحاجات الزبون والسلطات التنظيمية أو الجهات التي تمنحه الاعتراف.

٢-٦-١-٣ : يجب أن يشمل نظام الإدارة جميع أنشطة المخبر التي يتم تنفيذها في الموقع الدائم له ،أو في مواقع بعيدة عن موقعه الدائم، أو في المختبرات المرتبط به سواء المؤقتة أو المتنقلة.

٢-٦-١-٤ : إذا كان المخبر تابعاً لمؤسسة تقوم بتنفيذ أعمال أخرى غير الاختبار /المعايرة فإنه يجب تحديد مسؤوليات الأشخاص الأساسيين الذين لهم علاقة بأنشطة المخبر أو يؤثرون عليه، لإقرار ما إذا كان هنالك أي تعارض محتمل في المصالح. (لا يكفي فقط تحديد هذه المسؤوليات، ولكن ينبغي لنا أن نبرهن على نزاهة المخبر)(Revoil,2010) (ISO 17025,2005).

٢-٦-١-٥ : يجب أن يكون لدى المخبر:

أ- أن يكون لديه كادر فني و إداري مزود بالموارد اللازمة والصلاحيات اللازمة لأداء واجباتهم (بما في ذلك تطبيق نظام الإدارة والمحافظة عليه و تحسينه)، وذلك لاكتشاف الانحرافات في نظام الإدارة أو في إجراءات تنفيذ الاختبارات و/أو المعايرات، واتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع أو تقليل مثل هذه الانحرافات.

ب- يجب أن يكون لدى المخبر ترتيبات لضمان أن أعضاء الإدارة، وبقية العاملين فيه لا يخضعون إلى أية ضغوط تجارية أو مالية، أو أية ضغوط أخرى، سواء كانت داخلية أو خارجية، يمكن أن تؤثر سلباً على جودة عملهم.

ت- يجب أن يكون لديه سياسات وإجراءات تسمح بالمحافظة على المعلومات السرية و حقوق الملكية لزبائنه،بما في ذلك الإجراءات الخاصة بالمحافظة على نقل النتائج وتخزينها إلكترونياً.

ث- يجب أن يكون لديه سياسات وإجراءات تجنبه الالتزام بأي نشاط قد يحد من الثقة في كفاءته، أو نزاهته، أو حكمه، أو تكامله الوظيفي.

ج- أن يعرف الهيكل التنظيمي والإداري للمخبر، ويعرف موقعه من المؤسسة الأم، والعلاقة بين إدارة الجودة، والعمليات الفنية، والخدمات المساندة.

ح- أن يحدد المسؤوليات والصلاحيات والعلاقات بين جميع الموظفين الذين يديرون أو ينفذون أو يتحققون من الأعمال التي تؤثر على جودة الاختبارات و/أو المعايرات.

خ- يجب أن يكون للمخبر الإشراف الكافي على الموظفين الذين يجرون الاختبار والمعايرة، بما في ذلك المتدربين، وذلك بواسطة مدربين ملمين بطرق وإجراءات وهدف كل اختبار و/أو معايرة، وكذلك بتقييم نتائج الاختبار أو المعايرة.

د- أن يكون لديه إدارة فنية مسؤولة عن جميع العمليات الفنية وتتحمل المسؤولية الكاملة عنها، وتقوم بتأمين الموارد اللازمة لضمان الجودة المطلوبة لعمل المخبر.

ذ- على المخبر تعيين أحد العاملين فيه كمدير للجودة (أو مهما كانت تسميته)، وأن يكون له مسؤولية وصلاحية محددتين، بغض النظر عن مهامه ومسؤولياته الأخرى، للتأكد من أن نظام الإدارة المتعلق بالجودة مطبق و متابع في جميع الأوقات ،كما يجب أن يكون بإمكانه الاتصال مباشرة مع الإدارة في أعلى مستوياتها، التي يتم من قبلها اتخاذ القرارات بخصوص سياسة المخبر، أو موارده.

ر- على المخبر تعيين نواب للمديرين الأساسيين.

ز- التأكد من أن المخبر لديه موظفين لديهم إلمام بنشاطاتهم و أهميتها، وبكيفية المشاركة في تنفيذ أهداف نظام الإدارة.

٢-٦-١-٦ : يجب على الإدارة أن تتأكد من تأسيس عمليات اتصال ملائمة داخل المخبر، وأن تلك الاتصالات تأخذ بعين الاعتبار فعالية نظام الإدارة.

٢-٦-٢: نظام الإدارة:

٢-٦-٢-١ : على المخبر تأسيس نظام إدارة مناسب لمجال نشاطاته، وتطبيقه، والحفاظ عليه. كما يجب أيضاً توثيق سياساته، وأنظمته، وبرامجه، وإجراءاته، وتعليماته بالقدر الذي يضمن فيه جودة نتائج الاختبار و/أو المعايرة. كما يجب تعميم وثائق النظام على الأشخاص المناسبين، وأن تكون هذه الوثائق متاحة لهم، وأن يتم فهمها وتطبيقها.

٢-٦-٢-٢ : يجب أن تحدد سياسات نظام إدارة المخبر المتعلقة بالجودة، بما في ذلك بيان سياسة الجودة، في دليل للجودة (أو مهما كانت تسميته). ويجب وضع الأهداف العامة، و مراجعتها خلال مراجعة الإدارة. كما يجب إصدار بيان سياسة الجودة بقرار من الإدارة العليا، على أن يتضمن هذا البيان على الأقل مايلي:

أ- التزام إدارة المخبر بضمان ممارسات مهنية جيدة وبجودة خدمات الاختبار والمعايرة التي يؤديها المخبر لزبائنه.

ب- بيان إدارة المخبر فيما يتعلق بالمعايير التي يعتمدها المخبر في تقديم خدماته.

ت- الهدف من نظام الإدارة المتعلق بالجودة.

ث- متطلب يلزم جميع الموظفين المعنيين بنشاطات الاختبار والمعايرة داخل المخبر بالاطلاع على وثائق الجودة ،وتطبيق السياسات والإجراءات في عملهم.

ج- التزام إدارة المخبر بتلبية متطلبات هذه المواصفة الدولية ،وبالتحسين المستمر لفعالية نظام الإدارة.

٢-٦-٢-٣ : يجب على الإدارة العليا تقديم البراهين في الالتزام بتطوير نظام الإدارة وتطبيقه وفي التحسين المستمر لفعاليته.

٢-٦-٢-٤ : يجب على الإدارة العليا إبلاغ المؤسسة بأهمية الوفاء بمتطلبات الزبون بالإضافة إلى المتطلبات القانونية والتنظيمية.

٢-٦-٢-٥ : يجب أن يحتوي دليل الجودة أو يشير إلى الإجراءات المساندة بما في ذلك الإجراءات الفنية، كما يجب أن يعرض دليل الجودة الخطوط العريضة للبنية التوثيقية المستخدمة في نظام الإدارة.

٢-٦-٢-٦ : يجب أن يحدد في دليل الجودة أدوار ومسؤوليات الإدارة الفنية، و مدير الجودة، بما في ذلك مسؤولياتهم لضمان الامتثال لهذه المواصفة الدولية.

٢-٦-٢-٧ : يجب على الإدارة العليا التأكد من استمرار تكامل نظام الإدارة وسلامته، وذلك عندما يتم إدخال وتنفيذ تغييرات في نظام الإدارة مخطط لها.

٢-٦-٣: ضبط الوثائق:

٢-٦-٣-١ : عموميات:

على المخبر أن يرسي و يحافظ على إجراءات لضبط جميع وثائق نظام الإدارة (سواء كان مصدرها داخلياً أو خارجياً) مثل التشريعات والمواصفات والوثائق القياسية الأخرى، وطرائق الاختبار و/أو المعايرة بالإضافة إلى الرسومات وبرامج الحاسوب والمواصفات الفنية والتعليمات والأدلة.

٢-٦-٣-٢ : المصادقة على الوثائق وإصدارها:

٢-٦-٣-٢-١: يجب أن تراجع جميع الوثائق الصادر إلى العاملين في المخبر، والتي تشكل جزءاً من نظام الإدارة، والمصادقة عليها من قبل الأشخاص المخولين قبل إصدارها.

وكما يجب إعداد قائمة رئيسية أو إجراء مكافئ لضبط الوثائق لتمييز حالة الإصدار الحالي و كيفية توزيع الوثائق في نظام الإدارة، و بحيث تكون هذه القائمة أو الإجراء متاحة بسهولة لتفادي استعمال الوثائق غير الصحيحة أو الملغاة.

٢-٦-٣-٢-٢ : يجب أن تضمن الإجراءات التي يتم تبينها مايلي:

أ- توفير نسخ مصادق عليها من الوثائق الملائمة في جميع المواقع التي تجري فيها عمليات تؤثر على الأداء الفعال للمخبر.

ب- أن تراجع الوثائق بصورة دورية ، وأن تعدل كلما دعت الحاجة ،وذلك لضمان استمرارية ملائمتها وتوافقها مع المتطلبات القابلة للتطبيق.

ت- يجب أن تسحب الوثائق غير الصحيحة أو الملغاة فوراً من جميع نقاط الإصدار أو الاستخدام ، أو ضمان عدم استخدامها بشكل غير مقصود وذلك بأي طريقة أخرى مناسبة.

ث- يجب أن تميز الوثائق الملغاة والتي يتم الاحتفاظ بها لأغراض قانونية أو معرفية بصورة مناسبة.

٢-٦-٣-٢-٣ : يجب تمييز وثائق نظام الإدارة التي يصدرها المخبر بطريقة فريدة. ويجب أن تتضمن عملية التمييز هذا تاريخ الإصدار و/أو رقم المراجعة وترقيم الصفحات والعدد الكلي للصفحات أو علامة تدل على نهاية الوثيقة والجهات المسؤولة عن إصدارها.

٢-٦-٣-٣ : التغييرات في الوثائق (تعديل الوثائق):

٢-٦-٣-٣ -١ : يجب أن يتم مراجعة التعديلات التي يتم إدخالها على الوثائق وأن يصادق عليها من نفس الجهات التي قامت بالمراجعة الأساسية ،ما لم يتم تحديد جهة أخرى بشكل محدد للقيام بذلك.ويجب أن يسمح للموظفين المعنيين لذلك الحصول على أصل المعلومات ذات الصلة بالموضوع والتي ستعتمد عليها مراجعة وإقرار التعديلات.

٢-٦-٣-٣ -٢ : يجب تمييز النص الجديد أو المعدل سواء في الوثيقة أو في الملاحق المناسبة، حيثما أمكن.

٢-٦-٣-٣ -٣ : إذا كان نظام ضبط الوثائق في المخبر يسمح بتعديل الوثائق بخط اليد إلى حين إعادة إصدارها. فإنه يجب تحديد الإجراءات والجهات المخولة بهذه التعديلات، و يجب أن تكتب التعديلات بوضوح، وأن يوقع عليها القائم بالتعديل مع كتابة التاريخ.

ويجب إعادة إصدار الوثائق التي تم مراجعتها بشكل رسمي، حالما أمكن ذلك.

٢-٦-٣-٣ -٤: يجب وضع و إعداد إجراءات لوصف الطريقة التي بها يتم إجراء وضبط التعديلات التي تطرأ على الوثائق المحفوظة في الأنظمة الحاسوبية.

٢-٦-٤: مراجعة الطلبات و العروض والعقود:

٢-٦-٤-١ : على المخبر أن يعد إجراءات لمراجعة الطلبات والعروض والعقود، وأن يحافظ على هذه الإجراءات. ويجب أن تضمن السياسات والإجراءات لهذه المراجعات التي تؤدي إلى إبرام عقود للاختبار و/أو المعايرة.

أ- أن تكون المتطلبات، بما في ذلك الطرائق المراد استخدامها، محددة وموثقة ومفهومة بصورة كافية (انظر إلى الفقرة ٢-٧-٤-٢) .

ب- أن المخبر لديه الإمكانات والموارد لتحقيق المتطلبات.

ت- أن يتم اختيار الطريقة الملائمة للاختبار و/أو المعايرة، وأن تكون كافية للوفاء بمتطلبات الزبائن (انظر إلى الفقرة ٢-٧-٤-٢).

يجب حل أي اختلاف بين الطلب أو العرض وبين العقد المبرم قبل الشروع في أي عمل. ويجب أن يكون العقد المبرم بين المخبر والزبون مقبولاً لكلا الطرفين، ويبين الشكل رقم (5-2) آلية المصادقة على التقرير وفق متطلبات العقد.



شكل توضيحي رقم (5-2) يوضح وجوب المصادقة على التقرير بموجب العقد المبرم مع الزبون (Revoil,2010).

٢-٦-٤-٢ : يجب الاحتفاظ بسجلات المراجعة بما فيها التعديلات الهامة. كما يجب الاحتفاظ بسجلات النقاشات الهامة مع الزبون و المتعلقة بمتطلباته أو بنتائج العمل أثناء تنفيذ العقد.

٢-٦-٤-٣ : يجب أن تشمل المراجعة أيضاً أي عمل يتم التعاقد عليه فرعياً من قبل المخبر.

٢-٦-٤-٤ : يجب إعلام الزبون عن أي انحراف عن العقد.

٢-٦-٤-٥ : إذا اقتضت الحاجة إجراء تعديل على العقد بعد الشروع في تنفيذ العمل، فيجب إعادة عملية مراجعة العقد من جديد، وإعلام الموظفين المعنيين بالتعديلات.

٢-٦-٥: التعاقد الفرعي لأعمال الاختبار والمعايرة:

٢-٦-٥-١ : عندما يلجأ المخبر إلى التعاقد الفرعي لعمل ما،لأسباب غير منظورة (كضغط العمل أو الحاجة إلى خبرات إضافية أو عدم القدرة على إنجاز العمل مؤقتاً) أو بشكل دائم (كالتعاقد الفرعي بشكل دائم مع وكالة تعهدات) يجب أن يسند هذا العمل إلى متعهد كفؤ. والمتعهد الكفوء هو الذي يمتثل مثلاً في عمله لهذه المواصفة.

٢-٦-٥-٢ : على المخبر إعلام الزبون خطياً بترتيبات عملية التعاقد الفرعي، وأخذ موافقته، عند الاقتضاء، والتي يفضل أن تكون خطية أيضاً.

٢-٦-٥-٣ : يعتبر المخبر مسؤولاً أمام الزبون عن العمل المتعاقد الفرعي، إلا في حالة قيام الزبون أو أي سلطة تنظيمية بتحديد المتعاقد الفرعي المطلوب التعامل معه.

٢-٦-٥-٤ : على المخبر أن يحتفظ بسجل بجميع المتعاقدين الفرعيين الذين يستعين بهم في الاختبارات و/أو المعايرات، وأن يحتفظ كذلك بسجل يحتوي على ما يثبت امتثال المتعاقد الفرعي لهذه المواصفة بشأن العمل المناط به.

٢-٦-٦: شراء الخدمات واللوازم:

٢-٦-٦-١ : يجب أن يكون لدى المخبر سياسة و إجراءات لاختيار وشراء الخدمات واللوازم التي يستخدمها والتي تؤثر على جودة الفحوصات و/أو المعايرات،كما ويجب أن يتوفر لديه إجراءات لشراء واستلام و تخزين الكواشف والمواد ذات العلاقة بالاختبارات والمعايرات والتي يستهلكها المخبر.

٢-٦-٦-٢ : يجب أن يتأكد المخبر من عدم استخدام اللوازم و الكواشف والمواد المستهلكة التي يتم شراؤها والتي تؤثر على جودة الاختبارات و/أو المعايرات إلا بعد أن يتم فحصها أو التحقق من مطابقتها للمواصفات القياسية أو المتطلبات المحددة في طرائق الاختبارات و/أو المعايرات ذات الصلة. وأن تكون الخدمات والمواد المستخدمة متطابقة مع المتطلبات المحددة. ويجب حفظ سجلات الأعمال المتخذة للتأكد من مدى المطابقة.

٢-٦-٦-٣ : يجب أن تحتوي طلبات الشراء للمواد التي تؤثر على جودة مخرجات المخبر على بيانات تصف الخدمات والمواد التي تم طلبها. على أن يتم مراجعة تلك الطلبات والمصادقة عليها من حيث محتواها الفني قبل نشرها واستخدامها.

٢-٦-٦-٤ : على المخبر تقييم موردي المواد المستهلكة واللوازم والخدمات الحرجة التي تؤثر في جودة الاختبار و المعايرة، وكما يجب الاحتفاظ بسجلات هذا التقييم و بقائمة الموردين المعتمدين.

٢-٦-٧: خدمة الزبون:

٢-٦-٧-١ : على المخبر أن يبدي رغبة التعاون مع الزبائن أو ممثليهم، في توضيح طلب الزبون وفي مراقبة أداء المخبر فيما يتعلق بالعمل المنجز ،وذلك بشرط أن يحافظ المخبر على السرية للزبائن الآخرين.

٢-٦-٧-٢: على المخبر السعي للحصول على تغذية راجعة من زبائنه، سواء كانت إيجابية أم سلبية. و يجب استخدام هذه التغذية الراجعة و تحليلها لتحسين نظام الإدارة، وعمليات الاختبار والمعايرة، وخدمة الزبائن.

٢-٦-٨: الشكاوي:

يجب أن يكون لدى المخبر سياسة وإجراء لمعالجة شكاوي الزبائن أو أي جهات الأخرى، كما و يجب الاحتفاظ بسجلات لجميع الشكاوي و التحقيقات والأعمال التصحيحية التي تم اتخاذها من قبل المخبر(انظر أيضاً إلى الفقرة ٢-٦-١١).

٢-٦-٩: ضبط أعمال الاختبار و/أو المعايرة غير المطابقة :

٢-٦-٩-١ : يجب أن يكون لدى المخبر سياسة و إجراءات يتم تطبيقها في حالة عدم مطابقة أي جزء من أجزاء عملية الاختبار و/أو المعايرة، أو نتائج هذه الأعمال مع إجراءات المخبر الخاصة أو متطلبات الزبون المتفق عليها. ويجب أن تضمن السياسة والإجراءات ما يلي:

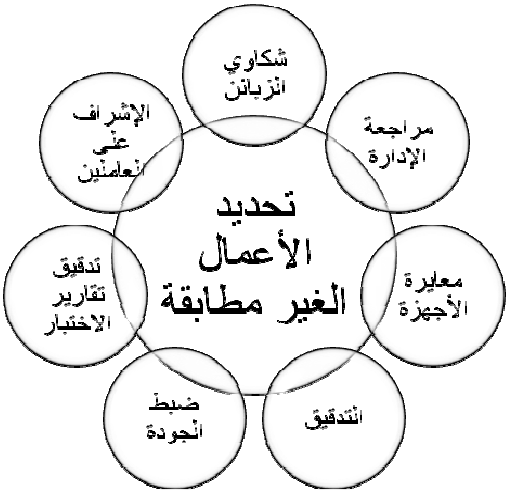
أ- تحديد المسؤوليات والصلاحيات لإدارة العمل غير المطابق، و تحديد و اتخاذ الإجراءات (بما في ذلك إيقاف العمل و التوقف وسحب تقارير الاختبار و شهادات المعايرة في حال الضرورة).
ب- إجراء تقييم لمدى أهمية العمل غير المطابق.

ت- القيام بالتصحيح فوراً، مع اتخاذ أي قرار بشأن إمكانية قبول الأعمال الغير مطابقة.

ث- إبلاغ الزبون، واسترجاع العمل ،عند الضرورة.

ج- تحديد مسؤولية الجهة التي لها صلاحية السماح باستئناف العمل.

ويوضح الشكل رقم (6-2) وسائل تحديد الأعمال الغير مطابقة، أما الشكل رقم (7-2) فيساعد بمعالجة حالة عدم المطابقة.



الشكل رقم (6-2) تحديد الأعمال الغير مطابقة (السروري،2009).



شكل توضيحي رقم (7-2) معالجة عدم المطابقة (Revoil,2010).

٢-٦-٩-٢: عندما يشير التقييم إلى إمكانية تكرار حدوث العمل غير المطابق، أو إلى أن هناك شك في مطابقة عمليات المخبر لسياسته وإجراءاته، فيجب عند ذلك تطبيق الأعمال التصحيحية المذكورة في البند ٢-٦-١١ فوراً.

٢-٦-١٠: التحسين:

على المخبر القيام بالتحسين المستمر لفاعلية نظام إداراته من خلال استخدام سياسة الجودة وأهداف الجودة ونتائج التدقيق وتحليل البيانات والأعمال التصحيحية والوقائية ومراجعة الإدارة.

٢-٦-١١: العمل التصحيحي :

٢-٦-١١-١ : عموميات : على المخبر أن يعد سياسة وإجراء، كما يجب أن يخول صلاحيات ملائمة لتنفيذ العمل التصحيحي، وذلك عند اكتشاف وجود عمل غير مطابق، أو أي انحرافات عن السياسات و الإجراءات في نظام الإدارة أو في العمليات الفنية.

٢-٦-١١-٢ : تحليل الأسباب:

يجب أن يبدأ إجراء العمل التصحيحي باستقصاء الأسباب الجوهرية للمشكلة، كما هو موضح بالشكل رقم (2-8).



شكل توضيحي رقم (2-8) العمل التصحيحي.

٢-٦-١١-٣ : اختيار وتنفيذ الأعمال التصحيحية :

على المخبر تحديد الأعمال التصحيحية المحتملة عند الحاجة إلى عمل تصحيحي. وعلى المخبر أن يختار ويطبق الإجراء /الإجراءات الأكثر ملائمة للحد من المشكلة ومنع تكرار حدوثها.

يجب أن يتناسب مستوى الأعمال التصحيحية مع حجم وخطورة المشكلة.

على المخبر توثيق و تنفيذ أي تعديلات مطلوبة و ناجمة عن استقصاءات المتعلقة بالعمل التصحيحي.

٢-٦-١١-٤ : مراقبة الأعمال التصحيحية:

على المخبر مراقبة نتائج تنفيذ الأعمال التصحيحية للتأكد من فاعلية هذه الأعمال.

٢-٦-١١-٥ : عمليات التدقيق الإضافية :

إذا أدى اكتشاف حالات عدم المطابقة أو الانحرافات إلى الشك في مطابقة المخبر لسياساته وإجراءاته، أو إلى الشك في امتثاله لهذه المواصفة، فعلى المخبر أن يضمن أن قطاعات النشاطات المعنية قد تم تدقيقها وفقاً للبند ٢-٦-١٤ بأسرع وقت ممكن.

٢-٦-١٢: العمل الوقائي:

٢-٦-١٢-١ : يجب تحديد عمليات التحسين المطلوبة والمصادر المحتملة لحالات عدم المطابقة ،سواء أكانت فنية أو متعلقة بنظام الإدارة. وإذا حددت فرص التحسين أو دعت الحاجة إلى عمل وقائي، فإنه يجب إعداد خطط العمل و تنفيذها ومراقبتها، وذلك لتقليل احتمال حدوث حالات عدم مطابقة كهذه، وللاستفادة من الفرص للتحسين (ISO17025,2005) (Revoil,2010).

٢-٦-١٢- ٢ : يجب أن تتضمن إجراءات الأعمال الوقائية كيفية البدء بهذه الإجراءات و التحكم بهذه الأعمال للتأكد من فاعليتها، ويبين الشكل رقم (9-2) إجراءات الأعمال الوقائية.



شكل توضيحي رقم (9-2)العمل الوقائي.

٢-٦-١٣ : ضبط السجلات:

٢-٦-١٣- ١ : عموميات :

٢-٦-١٣- ١- ١ : على المخبر أن يرسي و يحافظ على تطبيق إجراءات من شأنها تمييز و تجميع و فهرسة والوصول إلى و تصنيف و أرشفة وحفظ والتخلص من سجلات الجودة والسجلات الفنية. ويجب أن تشمل سجلات الجودة على تقارير التدقيق الداخلي، ومراجعات الإدارة، بالإضافة إلى سجلات الأعمال التصحيحية و الوقائية.

٢-٦-١٣ -١ -٢ : يجب أن تكون جميع السجلات مقروءة، وأن تكون مخزنة ومحفوظة بطرق حفظ توفر بيئة ملائمة بحيث يمكن استرجاعها بسهولة، وذلك لمنع تلفها أو فسادها، ولمنع ضياعها. كما يجب أن يتم تحديد الفترة الزمنية للاحتفاظ بالسجلات.

٢-٦-١٣ -١ -٣ : يجب أن تحفظ جميع السجلات بأمان و سرية.

٢-٦-١٣ -١ -٤ : يجب أن يكون لدى المخبر إجراءات لحماية السجلات المحفوظة إلكترونياً و إجراء لعمل نسخ احتياطية لها، وإجراءات لمنع الدخول أو الوصول غير المرخص إليها أو تعديلها.

٢-٦-١٣ -٢ : السجلات الفنية :

٢-٦-١٣ -٢ -١ : على المخبر الاحتفاظ بسجلات القراءات الأصلية، وبالبيانات المشتقة ، وبمعلومات كافية لتتبع الأثر أثناء التدقيق، وبسجلات المعايرة، وبسجلات الموظفين، وبنسخة عن كل تقرير اختبار أو شهادة معايرة تم إصدارها، وذلك لفترة محددة. يجب أن تحتوي السجلات الخاصة بكل اختبار أو معايرة على معلومات كافية (ما أمكن) لتسهل تحديد العوامل التي تؤثر على الارتياب، تسهيل ما أمكن من إعادة الاختبار أو المعايرة تحت ظروف قريبة قدر الإمكان من الظروف الأصلية. ويجب أن تشمل السجلات أسماء الموظفين المسؤولين عن الاعتيان ، وعن تنفيذ كل اختبار و/أو معايرة، وعن تدقيق النتائج.

٢-٦-١٣ -٢ -٢: يجب أن يتم تسجيل المشاهدات والبيانات والحسابات في الوقت الذي تمت فيه، و يجب أن تربط بالعمل المحدد.

٢-٦-١٣ -٢ -٣: يجب عند حدوث أخطاء في السجلات شطب كل خطأ و عدم محوه أو جعله غير مقروء أو حذفه، ويجب تسجيل القيم الصحيحة بجانبه، على أن يقوم الشخص الذي قام بالتصحيح بالتوقيع على جميع التعديلات التي أجريت على السجلات،أو بكتابة اسمه. ويجب في حالة السجلات المخزنة إلكترونياً اتخاذ تدابير مكافئة لتجنب ضياع المعلومات الأصلية أو تغييرها.

٢-٦-١٤ : التدقيق الداخلي:

٢-٦-١٤ -١ : على المخبر القيام بتنفيذ تدقيق داخلي لنشاطاته بشكل دوري وفقاً لإجراء و جدول زمني مسبق، وذلك لتحقق من أن عملياته مستمرة في الامتثال لمتطلبات نظام الإدارة و هذه المواصفة.

ويجب على برنامج التدقيق الداخلي أن يوجه إلى جميع عناصر نظام الإدارة، بما فيها نشاطات الاختبار و/أو المعايرة. ويكون تخطيط وتنظيم التدقيق من مسؤولية مدير الجودة وفقاً للبرنامج ولطلبات الإدارة، ويجب أن يقوم بمثل هذا التدقيق موظفون مدربون ومؤهلون، وأن يكونوا مستقلين عن النشاط المراد تدقيقه عندما تسمح الموارد البشرية بذلك.

٢-٦-١٤ -٢ : عندما تبعث نتائج التدقيق إلى الشك في فعالية العمليات أو في صحة أو شرعية نتائج الاختبار أو المعايرة، فعلى المخبر أن يباشر بالأعمال التصحيحية في حينه، وأن يبلغ الزبون كتابياً إذا أظهرت التحقيقات أن نتائج المخبر يمكن أن تكون قد تأثرت.

٢-٦-١٤ -٣ : يجب تسجيل مجال النشاط المدقق، ونتائج التدقيق، والأعمال التصحيحية الناجمة عنها.

٢-٦-١٤ -٤ : يجب على نشاطات تدقيق المتابعة أن تتحقق من تنفيذ و فاعلية الأعمال التصحيحية المتخذة وأن تسجلها.

٢-٦-١٥: مراجعات الإدارة:

٢-٦-١٥-١ : على الإدارة العليا في المخبر أن تقوم، وفقاً لجدول زمني و إجراء مسبق، بمراجعة دورية لنظام الإدارة و لنشاطات الاختبار و/أو المعايرة في المخبر، لضمان استمرارية ملاءمتها وفعاليتها، ولإدخال التعديلات أو التحسينات اللازمة. يجب أن تأخذ المراجعة في الحسبان العناصر التالية:

- ملائمة السياسات والإجراءات.
- تقارير الموظفين الإداريين والمشرفين.
- نتائج التدقيقات الداخلية الأخيرة.
- الأعمال التصحيحية و الوقائية.
- التقييم من قبل الهيئات الخارجية.
- نتائج المقارنات البينية أو اختبارات الكفاءة.
- التغيرات في حجم و نوع العمل.
- التغذية الراجعة من الزبون.
- الشكاوي.
- التوصيات من أجل التحسين.

- عوامل أخرى ذات صلة، كنشاطات ضبط الجودة و الموارد و تدريب الموظفين.

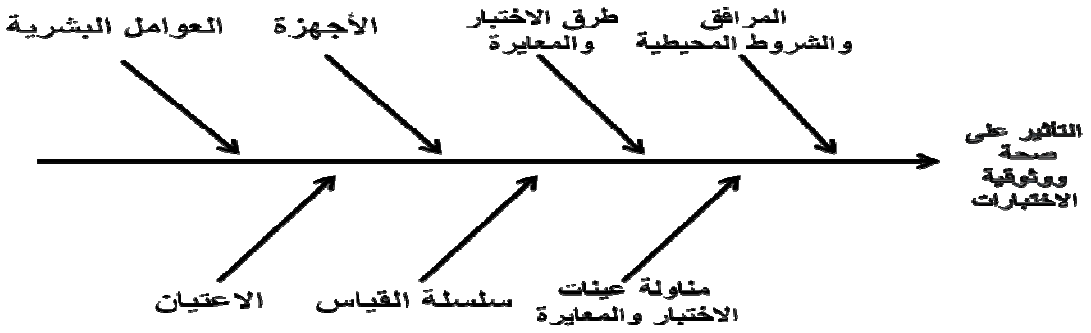
٢-٦-١٥-٢ : يجب تسجيل نتائج مراجعة الإدارة والأعمال المنبثقة عنها. ويجب أن تضمن الإدارة تنفيذ هذه الأعمال وفق جدول زمني مناسب ومتفق عليه.

٢-٧ : البند الخامس: المتطلبات الفنية

٢-٧ -١ : عموميات :

٢-٧ -١-١ : هناك عدة عوامل تحدد صحة وموثوقية الاختبارات و/أو المعايرات المنفذة من قبل المخبر. وتتضمن هذه العوامل مساهمات من العناصر الموضحة في مخطط الأسباب و النتائج رقم (10-2) ، وهي:

- ☐ العوامل البشرية.
- ☐ المرافق والشروط المحيطية.
- ☐ طرق الاختبار والمعايرة، والتحقق من الطرق.
- ☐ الأجهزة.
- ☐ سلسلة القياس.
- ☐ الاعتيان.
- ☐ مناولة أجهزة الاختبار والمعايرة.



شكل توضيحي (10-2): مخطط الأسباب و النتائج (Revoil,2010) .

٢-٧ -١-٢ : يختلف مدى مساهمة تلك العوامل في الارتياب الكلي للقياس اختلافاً كبيراً حسب الاختبارات (وأنواع الاختبارات) وحسب المعايرات (وأنواع المعايرات). وعلى المخبر أخذ هذه العوامل

بعين الاعتبار عند إعداد طرق وإجراءات الاختبار والمعايرة، وعند تدريب وتأهيل الموظفين وعند اختيار ومعايرة الأجهزة التي يستخدمها.

٢-٧-٢ : الموظفون:

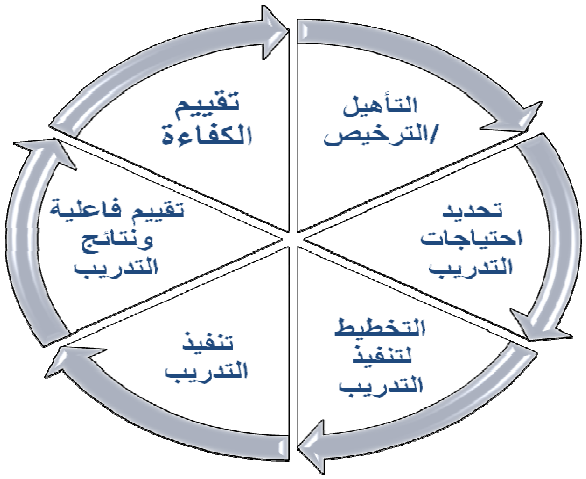
٢-٧-٢ -١: على إدارة المخبر ضمان كفاءة العاملون الذين يقومون بتشغيل أجهزة محددة، وبتنفيذ الاختبارات و/أو المعايرات، وبتقييم النتائج، وبتوقيع تقارير الاختبار وشهادات المعايرة. وعند الاستعانة بموظفين تحت التدريب، يجب الإشراف عليهم بشكل مناسب. وعلى الموظفين الذين يؤدون مهام محددة أن يكونوا مؤهلين على أساس التعليم المناسب، التدريب، الخبرة و/أو المهارات المثبتة، حسب ما هو مطلوب.

٢-٧-٢ -٢ : على إدارة المخبر صياغة الأهداف المتعلقة بتعليم وتدريب ومهارات موظفي المخبر .ويجب أن يكون لدى المخبر سياسة وإجراءات لتحديد الاحتياجات التدريبية وضمان تدريب الموظفين .ويجب أن يكون برنامج التدريب ذا علاقة بمهام المخبر الحالية والمتوقعة كما يجب تقييم فاعلية التدريب.

٢-٧-٢ -٣ : على المخبر الاستعانة بأشخاص موظفين لديه أو متعاقدين معه. وكما يجب عليه، عند الاستعانة بمتعاقدين وفنيين إضافيين ومساعدين رئيسين، أن يضمن أن هؤلاء الموظفين يخضعون للإشراف وأنهم كفوءين ويؤدون العمل وفقاً لنظام إدارة المخبر.

٢-٧-٢ -٤ : على المخبر الاحتفاظ بسجلات التوصيف الوظيفي الحالية للموظفين الإداريين، والفنيين، والمساعدين الرئيسيين، والمعنيين بالاختبارات و/أو المعايرات.

٢-٧-٢ - ٥ : على الإدارة تخويل موظفين المختصين بتنفيذ أنواع معينة من الاعتيانات، الاختبارات و/أو المعايرات، بإصدار تقارير الاختبار وشهادات المعايرة، وإبداء الآراء و التفسيرات، وتشغيل أنواع معينة من الأجهزة. وعلى المخبر الاحتفاظ بسجلات التخويل ذات الصلة، والكفاءة، والمؤهلات العلمية والمهنية، والتدريب، والمهارات والخبرة، وذلك لجميع الموظفين الفنيين، بما في ذلك المتعاقدين. ويجب أن تكون هذه المعلومات متاحة، وأن تحتوي على التاريخ الذي تم فيه إقرار التخويل و/أو الكفاءة (Revoil,2010). ويوضح الشكل رقم (11-2): دورة حياة "سلسة المؤهلات" اللازمة لضمان كفاءة العاملون في المخبر.

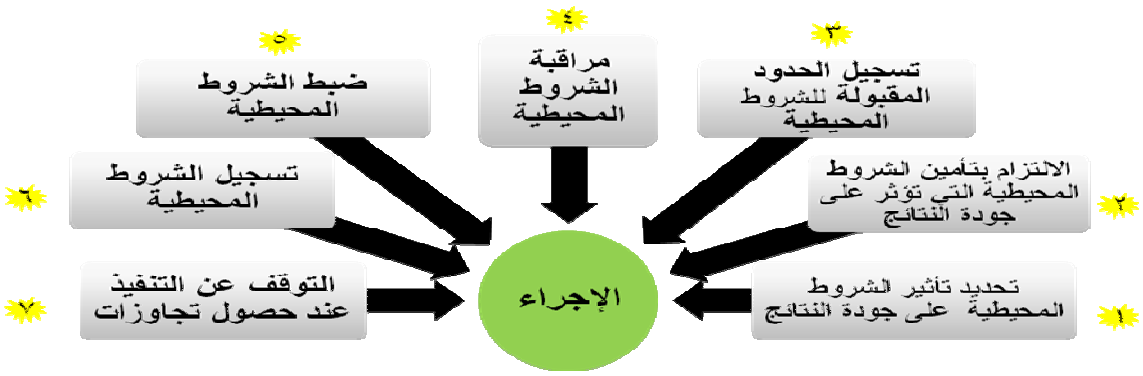


شكل توضيحي (11-2): دورة حياة "سلسلة المؤهلات" (Revoil,2010).

٢-٧-٣ : المرافق والشروط المحيطية :

٢-٧-٣ -١: على مرافق المخبر التي يجري فيها الاختبار و/أو المعايرة، بما فيها مصادر الطاقة، والإضاءة، والشروط المحيطية، وما إلى ذلك، أن تكون مهيأة لتسهيل الأداء الصحيح للاختبارات و/أو المعايرات.

٢-٧-٣ -٢: على المخبر مراقبة الشروط المحيطية، وضبطها، وتسجيلها كماهو مطلوب في المواصفات والطرق والإجراءات ذات الصلة، أو حيث تؤثر هذه الشروط على جودة النتائج، ويلخص إجراء ضبط الشروط المحيطية بالشكل رقم (12-2)، ويجب إيلاء الاهتمام المطلوب، على سبيل المثال، للعقامة البيولوجية، والغبار، والتشويش الكهرومغناطيسي، والإشعاع، والرطوبة، والتغذية الكهربائية، والحرارة، ومستوى الصوت والاهتزازات، حسب ما هو مناسب للنشاطات الفنية المعنية. ويجب إيقاف الاختبارات و/أو المعايرات عندما تعرض الشروط المحيطية نتائج الاختبارات و/أو المعايرات للخطر.



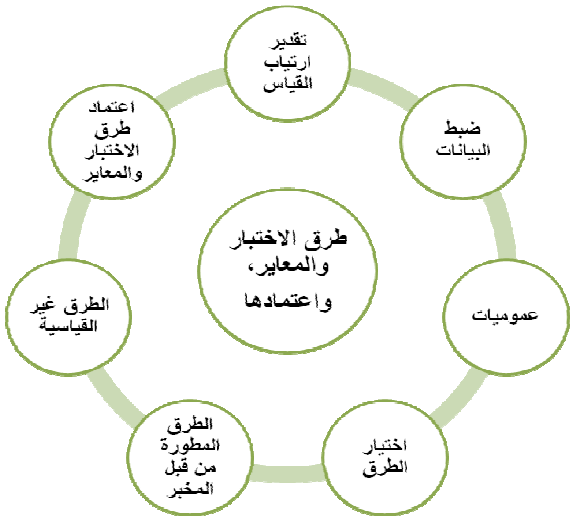
شكل توضيحي رقم (12-2): ملخص إجراء ضبط الشروط المحيطية.

٢-٧-٣ -٣: يجب أن يكون هناك فصل فعال بين الأماكن المتجاورة التي تتم فيها نشاطات غير متوافقة. ويجب اتخاذ إجراءات لمنع حدوث التلوث المتبادل فيما بينها.

٢-٧-٣ -٤: يجب ضبط الدخول إلى الأماكن المؤثرة على جودة الاختبارات و/أو المعايرات، وضبط استخدام هذه الأماكن. وعلى المخبر تحديد مجال هذا الضبط اعتماداً على ظروفه الخاصة.

٢-٧-٣ -٥: يجب اتخاذ إجراءات من شأنها ضمان التدبير الجيد لشؤون المخبر. ويجب إعداد إجراءات خاصة حسب الحاجة.

٢-٧-٤ : **طرق الاختبار والمعايرة واثبات الطرق:** يتم وفقاً للمتطلبات الموضحة في الشكل التوضيحي رقم (13-2).



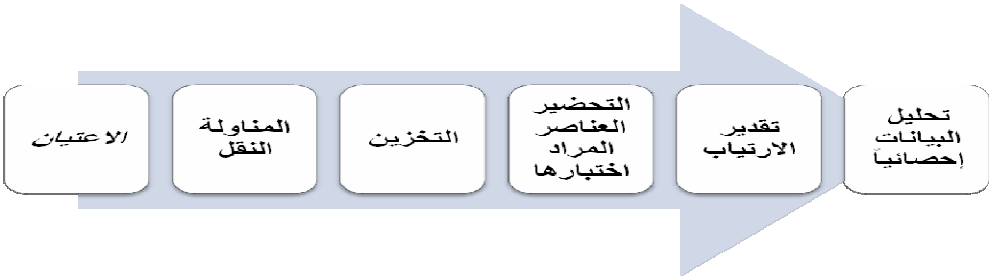
شكل توضيحي رقم (13-2):طرق الاختبار وإثباتها (السروري،2009).

٢-٧-٤ -١ : عموميات:

على المخبر استخدام طرق وإجراءات ملائمة لجميع الاختبارات و/أو المعايرات ضمن مجاله. و يشمل هذا: الاعتيان، والمناولة، والنقل، والتخزين، والتحضير للمواد المراد اختبارها و/أو معايراتها، وتقدير ارتياب القياس، وفقاً لما هو مناسب، بالإضافة إلى تقنيات إحصائية لتحليل بيانات الاختبار و/أو المعايرة،كما هو موضح بالشكل رقم (14-2).

ويجب أن يكون لدى المخبر تعليمات عن استخدام وتشغيل جميع الأجهزة ذات العلاقة، وعن مناولة وتحضير المواد للاختبار و/أو المعايرة، أو لكليهما، حيث يؤدي عدم وجود مثل هذه التعليمات إلى

تعريض نتائج الاختبارات و/أو المعايرات للخطر. ويجب تحديث جميع التعليمات والمواصفات و أدلة التشغيل والبيانات المرجعية المتعلقة بعمل المخبر، وأن تكون متاحة بسهولة للموظفين (انظر الفقرة ٢-٦-٣) ولا يجب أن تحدث انحراف عن طريق الاختبار والمعايرة إلا إذا تم توثيق الانحراف ،وتبريره فنياً والمصادقة عليه وقبوله من قبل الزبون.



شكل توضيحي رقم (14-2): مضمون إجراء العمل القياسي (السروري،2009).

٢-٧-٤ -٢ : اختيار الطرق

على المخبر استخدام طرق اختبار و/أو معايرة، بما في ذلك طرق اعتيان، تفي باحتياجات الزبون، وملائمة للاختبارات و/أو المعايرات التي يقوم بتنفيذها. ويفضل استخدام الطرق المنشورة في مواصفات دولية أو إقليمية أو وطنية. ويجب أن يضمن المخبر أنه يستخدم أحدث إصدار ساري المفعول من المواصفة، ما لم يكن ذلك غير ملائم أو غير ممكن. ويمكن أن يلحق بالمواصفة، عند الحاجة، تفاصيل إضافية لضمان تطبيق متماسك. وعندما لا يحدد الزبون الطريقة التي يرغب في استخدامها، فعلى المخبر اختيار طرق ملائمة منشورة في مواصفات دولية أو إقليمية أو وطنية، أو من قبل منظمات فنية مشهورة، أو في مقالات أو مجلات علمية ذات صلة، أو تم تحديدها من قبل مصنع الجهاز. ويمكن كذلك استخدام الطرق المطورة من قبل المخبر أو التي يتبناها المخبر، إذا كانت ملائمة للاستخدام المراد ومثبتة، ويجب إعلام الزبون بالطريقة المختارة .

ويجب أن يؤكد المخبر أنه يستطيع تطبيق الطرق القياسية بصورة صحيحة قبل استخدامها في الاختبارات و/أو المعايرات. وإذا تغيرت الطريقة القياسية، فيجب أن يعيد المخبر هذا التأكيد.

على المخبر إعلام الزبون في حال كانت الطريقة المقترحة من قبله غير ملائمة أو منتهية الصلاحية.

٢-٧-٤ -٣ : الطرق المطورة من قبل المخبر

يجب أن يكون إدخال طرق الاختبار و المعايرة المطورة من قبل المخبر للاستعمال الذاتي نشاطاً مخططاً. ويجب أن يعهد به إلى موظفين مؤهلين ومجهزين بالموارد الكافية.

ويجب تحديث الخطط مواكبة للتطور، و يجب ضمان وجود تواصل فعال بين جميع الموظفين المعنيين.

٢-٧-٤ -٤ : الطرق غير القياسية :

عندما يكون هناك ضرورة لاستخدام طرق غير قياسية، فيجب أن تخضع هذه الطرق لاتفاق مع الزبون و أن تتضمن تفصيلاً واضحاً لمتطلباته، والهدف من الاختبار و/أو المعايرة. ويجب إثبات الطريقة المطورة بصورة ملائمة قبل استخدامها.

٢-٧-٤ -٥ : إثبات الطرق :

٢-٧-٤ -٥ -١ : الإثبات هو البرهان بالفحص و إعطاء الدليل الموضوعي من أن المتطلبات الخاصة لتلبية استخدام خاص محدد قد تم تحقيقها.

٢-٧-٤ -٥ -٢ : على المخبر إثبات الطرق غير القياسية ،والطرق المطورة أو المصممة من قبل المخبر، والطرق القياسية المستخدمة خارج مجالها المحدد وتوسيعات و تعديلات الطرق القياسية، وذلك لتأكيد ملائمة الطرق للاستخدام المراد. وأن يكون الإثبات شاملاً حسب اللزوم للوفاء باحتياجات التطبيق المعين أو مجال التطبيق. وعلى المخبر تسجيل النتائج التي تم الحصول عليها، والإجراء المستخدم للإثبات، وبياناً يفيد بمدى ملائمة الطريقة للاستخدام المراد.

٢-٧-٤ -٥ -٣ : يجب أن يكون مجال وضباطة القيم التي يمكن الحصول عليها من الطرق المثبتة، مناسبة للغرض المستخدمة لأجله، ومناسبة لاحتياجات الزبون (كالارتياب في النتائج، وحد الكشف، وانتقائية الطريقة، والخطية، الحساسية المتبادلة إزاء التداخلات نتيجة اختلاط مواد العينة /الشيء المختبر).

٢-٧-٤ -٦ : تقدير ارتياب القياس :

٢-٧-٤ -٦ -١ : على مخبر المعايرة أو الاختبار الذي يقوم بمعايراته بنفسه، أن يكون لديه إجراء لتقدير ارتياب القياس لجميع المعايرات ولجميع أنواع المعايرات، وأن يطبق ذلك الإجراء.

٢-٧-٤ -٦ -٢: على مخابر الاختبار أن يكون لديها إجراءات، لتقدير ارتياب القياس، وأن تطبق تلك الاجراءات. وقد تحول طبيعة طريقة الاختبار في حالات معينة، دون حساب ارتياب القياس بطريقة دقيقة، وصحيحة مترولوجياً وإحصائياً. وعلى المخبر في هذه الحالات محاولة تحديد جميع مركبات الارتياب، وعمل تقدير معقول لقيمها، وضمان أن طريقة عرض النتائج لا تعطي انطباعاً خاطئاً عن الارتياب. ويجب أن يعتمد التقدير المعقول على معرفة أداء الطريقة ومجال القياس، وأن يستفيد مثلاً من الخبرة السابقة ومعلومات الإثبات.

يجب أخذ جميع مركبات الارتياب، التي لها أهمية في الحالة المعطاة، في الاعتبار عند تقدير ارتياب القياس و ذلك باستخدام طرق تحليل ملائمة.

٢-٧-٤ -٧ : ضبط البيانات:

٢-٧-٤ -٧ -١ : يجب أن تخضع الحسابات و نقل البيانات إلى مراجعات ملائمة بطريقة منهجية.

٢-٧-٤ -٧ -٢ : يجب أن يضمن المخبر عند استخدام أجهزة الحاسوب أو التجهيزات المؤتمتة لتحصيل، أو معالجة، أو تسجيل، أو تقديم تقرير عن، أو تخزين، أو استرجاع بيانات المعايرة أو الاختبار:

- أن برمجيات الحاسوب المطورة من قبل المستخدم موثقة بتفصيل كافٍ، ومثبتة بصورة مناسبة من حيث ملاءمتها للاستخدام.
- أنه تم إعداد وتطبيق إجراءات لحماية البيانات، و يجب أن تتضمن مثل هذه الإجراءات، ولا تقتصر على، سلامة و سرية إدخال أو تجميع البيانات، تخزينها، وإرسالها، ومعالجتها .
- صيانة الحواسيب والتجهيزات المؤتمتة لضمان الأداء السليم، وتهيئة الشروط المحيطية و التشغيلية اللازمة لها للمحافظة على سلامة بيانات الاختبار والمعايرة .

٢-٧-٥ : **التجهيزات** :

٢-٧-٥ -١: يجب أن يجهز المخبر بجميع أدوات الاعتيان، وأجهزة القياس والاختبار المطلوبة للأداء الصحيح للاختبارات و/أو المعايرات (بما في ذلك الاعتيان وتحضير المواد المراد اختبارها و/أو

معايرتها، ومعالجة و تحليل بيانات الاختبار و/أو المعايرة). وعلى المخبر، في الحالات التي يحتاج فيها إلى استخدام تجهيزات خارج سيطرته الدائمة، ضمان تلبية متطلبات هذه المواصفة.

٢-٧-٥ -٢ : يجب أن تكون التجهيزات وبرمجياتها المستخدمة في الاختبار والمعايرة و الاعتيان قادرة على تحقيق الضباطة المطلوبة، وأن تمتثل للمواصفات المتعلقة بالاختبارات و/أو المعايرات المعينة. و يجب إعداد برامج معايرة للكميات الأساسية أو لقيم الأجهزة عندما يكون لخاصياتها تأثير كبير على النتائج. ويجب معايرة أو فحص التجهيزات (بما في ذلك الأجهزة المستخدمة في الاعتيان) قبل إدخالها في الخدمة لإرساء أنها تفي بالمتطلبات المحددة للمخبر، وأنها تمتثل للمواصفات القياسية ذات العلاقة. ويجب فحصها و/أو معايرتها قبل الاستخدام (أنظر إلى الفقرة ٢-٧-٦).

٢-٧-٥ -٣ : يجب تشغيل الأجهزة من قبل موظفين مخولين. ويجب أن تكون التعليمات المحدثة و الخاصة باستخدام و صيانة التجهيزات (بما في ذلك أي دليل مناسب يوفره مصنع الجهاز) متاحة بسهولة للاستخدام من قبل موظفي المخبر.

يجب تمييز كافة عناصر الجهاز برمجياته المستخدمة في الاختبار والمعايرة و المؤثرة على النتائج بصورة وحيدة، إن كان ذلك ممكناً.

٢-٧-٥ -٥ : يجب الاحتفاظ بسجل لكافة عناصر الجهاز و برمجياته المؤثرة على الاختبارات و/أو المعايرات المنجزة. ويجب أن تحتوي هذه السجلات، على الأقل، على مايلي:

- ☐ هوية عنصر الجهاز وبرمجياته.
- ☐ اسم المصنع، والطراز، والرقم التسلسلي أو أي تمييز وحيد.
- ☐ اختبارات الامتثال للمواصفات (أنظر إلى الفقرة ٢-٧-٥ -٢).
- ☐ مكان الوجود الحالي، إن كان ذلك ملائماً.
- ☐ تعليمات المصنع، إن وجدت، أو ما يشير إلى مكان وجودها.
- ☐ تواريخ، ونتائج ونسخ عن تقارير وشهادات جميع المعايرات، وعمليات الضبط، ومعايير القبول، وتاريخ المعايرة القادمة.
- ☐ خطة الصيانة، إن كان ذلك ملائماً، وعمليات الصيانة المنفذة حتى تاريخه.
- ☐ أي ضرر، أو عطل، أو تعديل، أو إصلاح طرأ على الجهاز.

٢-٧-٥ -٦: يجب أن يكون لدى المخبر إجراءات للمناولة الآمنة لأجهزة القياس، ونقلها، وتخزينها، واستخدامها وصيانتها بصورة مخطط لها، وذلك لضمان حسن عملها ولمنع تلوثها أو تلفها.

٢-٧-٥ -٧ : يجب إخراج الأجهزة التي تعرضت لحمل زائد، أو لسوء استخدام، أو تعطي نتائج مريبة، أو تظهر خللاً أو خروجاً عن الحدود الموصفة من الخدمة. ويجب عزلها لمنع استخدامها أو وضع لصاقة أو علامة واضحة عليها بأنها خارج الخدمة، على أن يتم إصلاحها و التأكد بالمعايرة أو الاختبار أنها تعمل بشكل صحيح، وعلى المخبر فحص أثر الخلل أو الانحراف عن الحدود الموصفة على الاختبارات و/أو المعايرات السابقة، و يجب عليه البدء بتنفيذ إجراء "ضبط الأعمال غير المطابقة" (أنظر الفقرة ٢-٦-٩) .

٢-٧-٥ -٨ : يجب أن توضع بطاقة على جميع أجهزة المخبر الواقعة تحت سيطرته والتي تحتاج إلى معايرة، أو أن ترمز هذه الأجهزة، أو تميز بأي طريقة للإشارة إلى حالة المعايرة، بما في ذلك تاريخ المعايرة الأخيرة، وتاريخ أو معايير انتهاء صلاحية المعايرة، متى كان ذلك ممكناً.

٢-٧-٥ -٩ : على المخبر أن يضمن، عند خروج الجهاز من سيطرته المباشرة لأي سبب كان، أن وظيفة الجهاز و حالة معايرته قد تم التحقق منهما، وأنهما في وضع مرض قبل إعادة الجهاز للخدمة.

٢-٧-٥ -١٠: عندما يستدعي الأمر القيام بتحقق مرحلي للحفاظ على الثقة في وضع المعايرة للجهاز، فيجب أن يتم هذا التحقق وفقاً لإجراء محدد.

٢-٧-٥ -١١ : عندما تؤدي نتائج المعايرة إلى مجموعة من معاملات التصحيح، فعلى المخبر أن يمتلك إجراءات لضمان أن النسخ (البرمجيات الحاسوبية مثلاً) محدثة بصورة صحيحة.

٢-٧-٦ : سلسلة القياس

٢-٧-٦ -١ يجب أن تعاير جميع الأجهزة المستخدمة في الاختبار و/أو المعايرة. بما في ذلك الأجهزة المستخدمة للقياسات المساعدة (لقياس الشروط المحيطية مثلاً)، التي لها تأثير كبير على ضباطة أو صحة نتائج الاختبار أو المعايرة أو الاعتيان، وذلك قبل وضعها في الخدمة وعلى المخبر أن يكون لديه برنامج معد و إجراءات لمعايرة أجهزته ، كما هو موضح في الشكل رقم (15-2).



شكل توضيحي رقم (15-2) نظرة عامة على السلسلة (Revoil,2010).

٢-٧-٦ -٢ : متطلبات محددة :

٢-٧-٦ -٢ -١ : المعايرة :

٢-٧-٦ -٢ -١ -١: يجب تصميم وتشغيل برنامج لمعايرة الأجهزة ،بالنسبة لمخابر المعايرة، بطريقة تضمن أن المعايرات و القياسيات التي يؤديها المخبر مسلسلة إلى نظام الواحدات الدولية (SI).

و يقوم مخبر المعايرة بسلسلة معايير وأدوات القياس لديه إلى نظام الواحدات الدولية (SI) عبر سلسلة غير منقطعة من المعايرات أو المقارنات التي تربط هذه المعايير و الأدوات بالمعايير الأولية لواحدات القياس (SI) ذات العلاقة.

ويمكن تحقيق الربط بواحدات (SI) بالإسناد إلى معايير القياس الوطنية. ويمكن لمعايير القياس الوطنية أن تكون معايير أولية، والتي هي تجسيدات أولية لواحدات (SI) أو تمثيلات متعارف عليها لواحدات (SI) بناء على ثوابت فيزيائية أساسية، أو أن تكون معايير ثانوية، والتي هي معايير تمت معايرتها من قبل معهد مترولوجيا وطني آخر. ويجب عند الاستعانة بخدمات معايرة خارجية ضمان سلسلة القياس باستخدام خدمات معايرة لمخابر يمكنها إثبات الكفاءة، وإمكانية القياس، والسلسلة. ويجب أن تحتوي شهادات المعايرة التي تصدرها تلك المخابر على نتائج القياس، بما فيها ارتياب القياس و/أو بيان المطابقة مع مواصفات مترولوجية محددة (انظر أيضاً إلى الفقرة ٢-٧-١٠-٤-٢) .

٢-٧-٦ -٢ -١ -٢: هناك معايرات معينة لا يمكن القيام بها حالياً على نحو صارم في واحدات (SI). ويجب في هذه الحالة أن تعطي المعايرة ثقة في القياسات عن طريق تحقيق سلسلة إلى معايير قياس مناسبة مثل:

استخدام مواد مرجعية مصدقة تم الحصول عليها من قبل مورد كفوء بتقديم توصيف فيزيائي أو كيميائي موثوق للمواد.

استخدام طرق محددة و /أو معايير مجمع عليها، تم توصيفها والاتفاق عليها بصورة واضحة من قبل جميع الأطراف المعنية.

ويتطلب الأمر المشاركة في برنامج مناسب للمقارنات بين المخابر، متى كان ذلك ممكناً.

٢-٧-٦ -٢ -٢ : الاختبار:

٢-٧-٦ -٢ -٢ -١: تنطبق المتطلبات الواردة في الفقرة ٢-٧-٦ -٢ -١ على أجهزة القياس، وأجهزة الاختبار المتضمنة لوظائف قياس مستخدمة، الموجودة في مخابر الاختبار، مالم يثبت أن التأثير المصاحب للمعايرة على الارتياب الكلي في نتائج الاختبار وهو تأثير طفيف. وفي هذه الحالة على المخبر أن يضمن أن الأجهزة المستخدمة يمكن أن تعطي الارتياب المطلوب في القياس.

٢-٧-٦ -٢ -٢ -٢: عندما تكون سلسلة القياسات إلى واحدات (SI) غير ممكنة و/أو غير مناسبة، فيجب إتباع المتطلبات نفسها المتعلقة بالسلسلة إلى مواد مرجعية مصدقة و/أو طرق متفق عليها و/أو معايير مجمع عليها مثلاً، تماماً كما هو مطلوب بالنسبة لمخابر المعايرة

(أنظر إلى الفقرة ٢-٧-٦-٢-٢).

٢-٧-٦ -٣ : المعايير المرجعية والمواد المرجعية :

٢-٧-٦ -٣ -١: المعايير المرجعية :

يجب أن يكون لدى المخبر برنامج وإجراء لمعايرة معاييره المرجعية .ويجب أن تعاير المعايير المرجعية من قبل جهة قادرة على إعطاء السلسلة كما هو محدد في الفقرة ٢-٧-٦ -٢ -١. ويجب أن يتم استخدام معايير القياس المرجعية هذه، التي يحتفظ بها المخبر، للمعايرة فقط، وليس لأي غرض آخر، ما لم يظهر أن أدائها بصفتها معايير مرجعية لن يضعف. ويجب أن تعاير المعايير المرجعية قبل و بعد أي عملية ضبط.

٢-٧-٦ -٣ -٢ : المواد المرجعية :

يجب أن تكون المواد المرجعية مسلسلة، إن أمكن، إلى جملة الواحدات الدولية (SI)، أو إلى مواد مرجعية مصدقة، ويجب أن تفحص المواد المرجعية الداخلية بقدر ما يكون ذلك مجدياً من الناحيتين الفنية والاقتصادية.

٢-٧-٦ -٣ -٣ : التحققات المرحلية:

يجب إجراء التحققات اللازمة للحفاظ على مستوى الثقة بحالة المعايرة للمعايير المرجعية، والأولية، والناقلة، ومعايير العمل، والمواد المرجعية، وذلك وفقاً لإجراءات و جداول زمنية محددة.

٢-٧-٦ -٣ -٤ : النقل والتخزين :

يجب أن يكون لدى المخبر إجراءات للمناولة الآمنة للمعايير المرجعية و المواد المرجعية، ونقلها، وتخزينها، واستخدامها، و ذلك لمنع تلوثها أو تلفها و للمحافظة على سلامتها.

٢-٧-٧ : **الاعتيان** :

٢-٧-٧ -١: يجب أن يكون لدى المخبر خطة و إجراءات للاعتيان عند تنفيذ اعتيان للمواد أو المنتجات المعدة للمعايرة أو الاختبار لاحقاً. ويجب أن تكون خطة الاعتيان بالإضافة إلى إجراء الاعتيان متاحتين في الموقع الذي يتم فيه الاعتيان. ويجب أن تكون خطة الاعتيان، متى كان ذلك معقولاً، مستندة إلى طرق إحصائية ملائمة. و يجب أن تأخذ عملية الاعتيان بعين الاعتبار العوامل المراد السيطرة عليها لضمان صحة نتائج الاختبار والمعايرة.

٢-٧-٧ -٢: عندما يطلب الزبون عدم التقيد بإجراء الاعتيان الموثق، أو عمل إضافات عليه أو حذف منه، فيجب أن يتم تسجيل ذلك بالتفصيل مع بيانات الاعتيان المناسبة، و أن يتم تضمينه في جميع الوثائق التي تحتوي على نتائج اختبار و /أو معايرة، وأن يتم تبليغه للأشخاص المعنيين.

٢-٧-٧ -٣ : يجب أن يكون لدى المخبر إجراءات لتسجيل البيانات ذات العلاقة والعمليات المتعلقة بالاعتيان الذي يشكل جزءاً من أعمال الاختبار أو المعايرة الجارية. ويجب أن تتضمن هذه السجلات: إجراء الاعتيان المستخدم، وإسم الشخص القائم بالاعتيان، والشروط المحيطية (إن كان لها علاقة)، ومخططات أو أي وسائل مكافئة لتحديد موقع الاعتيان حسب الضرورة، والأسس الإحصائية التي اعتمدت عليها إجراءات الاعتيان إن كان ذلك ممكناً.

٢-٧-٨ : مناولة عينات الاختبار والمعايرة .

٢-٧-٨ -١ : يجب أن يكون لدى المخبر إجراءات لنقل، واستلام، ومناولة، وحماية، وتخزين، وحفظ، و/أو التخلص من عينات الاختبار و/أو المعايرة، بما في ذلك جميع الاحتياطات اللازمة للحفاظ على سلامة عينة الاختبار و/أو المعايرة، وحماية مصالح المخبر والزبون.

٢-٧-٨ -٢ : يجب أن يكون لدى المخبر نظام لتمييز عينات الاختبار و/أو المعايرة. ويجب أن يحافظ على هذا التمييز طوال فترة وجود العينة في المخبر. ويجب تصميم هذا النظام وتشغيله لضمان عدم حصول خلط بين العينات، سواء كان ذلك فيزيائياً، أو عند الرجوع إليها في السجلات أو في أي وثائق أخرى. ويجب أن يقوم النظام بتهيئة قسم فرعي لتجميع العينات، ووسيلة لنقلها داخل وخارج المخبر، متى كان ذلك مناسباً.

٢-٧-٨ -٣ : يجب عند استلام العينة المراد اختبارها أو معايرتها، تسجيل أي شذوذ، أو انحراف عن الوضع الطبيعي أو المحدد، كما هو موصف في طريقة الاختبار و/أو المعايرة. على المخبر استشارة الزبون عندما يكون هناك شك في ملائمة العينة للاختبار و/أو المعايرة، أو عندما لا تتوافق العينة مع الوصف المعطى، أو عندما لا تكون المعايرات أو الاختبارات المطلوبة محددة بتفصيل كاف، وذلك للحصول على تعليمات إضافية قبل الشروع في العمل. كما يجب على المخبر تسجيل هذه النقاشات.

٢-٧-٨ -٤ : يجب أن يكون لدى المخبر إجراءات و مرافق ملائمة لتجنب التلف، أو الفقدان، أو الضرر، أثناء التخزين و المناولة أثناء التخزين و المناولة و التحضير للعينات المراد اختبارها أو معايرتها. ويجب إتباع تعليمات المناولة المرفقة مع العينة. وعندما يكون هناك حاجة إلى تخزين هذه العينات، أو حفظها ضمن شروط محيطية محددة، فإنه يجب المحافظة على هذه الشروط، ومراقبتها، وتسجيلها، وعندما تحتاج العينة المراد اختبارها أو معايرتها أو جزء منها إلى الحفظ بشكل آمن، فيجب أن يكون لدى المخبر ترتيبات للتخزين و الأمن من شأنها حماية حالة وسلامة العينة أو أجزاءها.

٢-٧-٩ : ضمان جودة نتائج الاختبار و المعايرة.

٢-٧-٩ -١ : يجب أن يكون لدى المخبر إجراءات لضبط الجودة و ذلك لمراقبة صحة المعايرات والاختبارات المنفذة. ويجب تسجيل البيانات الناتجة عنها بطريقة يمكن بها كشف الاتجاهية ، ويجب

تطبيق التقنيات الإحصائية لمراجعة النتائج متى كان ذلك عملياً. ويجب أن يتم التخطيط والمراجعة لهذه المراقبة، والتي يمكن أن تتضمن (ولا تقتصر على) النقاط التالية :

أ- الاستخدام المنتظم للمواد المرجعية المصدقة و/أو ضبط جودة داخلي باستخدام مواد مرجعية ثانوية .

ب- المشاركة في برامج المقارنات بين المخابر، أو اختبارات الكفاءة .

ت- تكرار الاختبارات والمعايرات باستخدام الطرق ذاتها، أو طرق مختلفة.

ث- إعادة الاختبارات و المعايرات للعينات المحتفظ بها.

ج- إيجاد الترابط بين النتائج بالنسبة لخاصيات مختلفة للعينة.

٢-٧-٩ -٢ : يجب تحليل بيانات ضبط الجودة، وعندما يتبين أن هذه البيانات لا تلبي المعايير المحددة مسبقاً، يجب اتخاذ إجراء مخطط له لتصحيح المشكلة، وذلك لتجنب إصدار نتائج خاطئة.

٢-٧-١٠ : تقديم تقارير بالنتائج :

٢-٧-١٠ -١ : يجب تقديم تقرير بنتائج كل اختبار أو معايرة أو سلسة من الاختبارات أو المعايرات التي يجريها المخبر، وذلك بشكل دقيق ،وواضح، ولا لبس فيه و موضوعي، ووفقاً لأي تعليمات خاصة بطرق الاختبار أو المعايرة.

ويجب تقديم النتائج عادة في تقرير اختبار أو شهادة معايرة. ويجب أن تتضمن هذه النتائج جميع المعلومات المطلوبة من قبل الزبون و الضرورية لتفسير نتائج الاختبار و المعايرة ،وكذلك جميع المعلومات التي تتطلبها الطريقة المستخدمة. وتطلب هذه المعلومات عموماً في الفقرات **٢-٧-١٠ -٢** و**٢-٧-١٠ -٣** أو **٢-٧-١٠ -٤**.

ويمكن تقديم النتائج، في حالة إجراء الاختبارات أو المعايرات لزبائن داخليين، أو في حالة وجود اتفاقية مكتوبة مع الزبون، بطريقة مبسطة.

ويجب على أي معلومة وردت في الفقرات من **٢-٧-١٠ -٢** إلى**٢-٧-١٠ -٤** ولم يتم إبلاغ الزبون بها، أن تكون متاحة بسهولة في المخبر الذي قام بالاختبارات و/أو المعايرات.

٢-٧-١٠ -٢ : تقارير الاختبارات و شهادات المعايرة :

يجب أن يحتوي كل تقرير اختبار أو شهادة معايرة على المعلومات التالية على الأقل، ما لم يكن لدى المخبر أسباب قانونية تحول دون فعل ذلك:

أ- العنوان (مثال :تقرير الاختبار أو شهادة معايرة).

ب- اسم وعنوان المخبر، والموقع الذي تم فيه تنفيذ الاختبارات و /أو المعايرات،إذا كان عنوان الموقع يختلف عن عنوان المخبر.

ت- تمييز وحيد لتقرير الاختبار أو شهادة المعايرة (كالرقم التسلسلي)، وتكرار هذا التمييز في كل صفحة لضمان أنها جزء من تقرير الاختبار أو شهادة معايرة، وتمييز واضح لنهاية تقرير الاختبار أو شهادة المعايرة.

ث- اسم وعنوان الزبون.

ج- تحديد الطريقة المستخدمة.

ح- وصف، وحالة، و تمييز لا لبس فيه للعينة (العينات) المختبرة أو المعايرة .

خ- تاريخ استلام العينة (العينات) المراد اختبارها أو معايرتها عندما يكون ذلك خطيراً على صحة النتائج وتطبيقها، وتاريخ (تواريخ) إجراء الاختبار أو المعايرة.

د- إشارة إلى خطة الاعتيان والإجراءات التي استخدامها المخبر أو أي جهات أخرى عندما يكون لذلك علاقة بصحة النتائج أو تطبيقها.

ذ- نتائج الاختبار أو المعايرة، مع واحدات القياس متى كان ذلك مناسباً.

ر- اسم (أسماء)، ووظيفة (وظائف)، وتوقيع الشخص (الأشخاص) المخول (ين) بإصدار تقرير الاختبار أو شهادة المعايرة، أو أي تمييز مكافئ له (لهم).

ز- بيان يشير إلى أن النتائج تخص فقط العينة (العينات) التي تم اختبارها أو معايرتها، إذا كان ذلك مناسباً.

٢-٧-١٠ -٣ : تقارير الاختبار :

٢-٧-١٠ -٣ -١ : يجب أن تحتوي تقارير الاختبار، إضافة إلى المتطلبات الواردة في الفقرة

٢-٧-١٠ -٢ على مايلي، "متى كان ذلك ضرورياً لتفسير نتائج الاختبار":

أ- الانحراف عن طريقة الاختبار، أو الإضافة عليها، أو الحذف منها، ومعلومات عن شروط الاختبار المحددة، كالشروط المحيطية.

ب- بيان بالمطابقة /عدم المطابقة مع المتطلبات و/أو المواصفات ،متى كان ذلك مناسباً.

ت- بيان عن ارتياب القياس المقدر، متى كان ذلك ممكناً، إذ نحتاج إلى معلومات عن الارتياب في تقارير الاختبار عندما يكون لذلك علاقة بصحة نتائج التقرير أو تطبيقها، أو عندما تتطلب تعليمات الزبون ذلك، أو عندما يؤثر الارتياب على المطابقة مع حدود المواصفة.

ث- الآراء والتفسيرات، متى كان ذلك ملائماً وضرورياً.

ج- معلومات إضافية يمكن أن تتطلبها طرق معينة، أو يطلبها الزبائن أو مجموعة منهم.

٢-٧-١٠-٣-٢ : يجب أن تتضمن تقارير الاختبار التي تحتوي على نتائج الاعتيان، إضافة إلى المتطلبات الواردة في الفقرة ٢-٧-١٠-٢ والفقرة ٢-٧-١٠-٣-١ ، مايلي، متى كان ذلك ضرورياً لتفسير نتائج الاختبار.

أ- تاريخ الاعتيان.

ب- تمييز غير مبهم للمادة أو المنتج الذي تم اعتيانه (متضمناً اسم المصنع، والطراز أو النوع، والأرقام التسلسلية كما هو مناسب).

ت- موقع الاعتيان، متضمناً أي مخططات أو صور.

ث- إشارة إلى خطة الاعتيان والإجراءات المستخدمة.

ج- تفاصيل عن أي شروط محيطية أثناء الاعتيان يمكن أن تؤثر على تفسير النتائج.

ح- أي مواصفة قياسية أو مواصفات أخرى لطريقة أو إجراء الاعتيان ،والانحراف عن المواصفات المعنية أو الإضافة عليها أو الحذف منه.

٢-٧-١٠-٤ شهادات المعايرة.

٢-٧-١٠-٤-١ يجب أن تحتوي شهادات المعايرة،إضافة إلى المتطلبات الواردة في ٢-٧-١٠-٢، على مايلي ، "متى كان ذلك ضرورياً لتفسير نتائج المعايرة":

أ- الشروط (المحيطية مثلاً)التي نفذت فيها المعايرة والتي لها تأثير على نتائج القياس.

ب- ارتياب القياس و/أو بيان بالمطابقة مع مواصفة مترولوجية محددة ،أو بنود معينة منها

ت- دليل بأن القياسات مسلسلة.

٢-٧-١٠-٤-٢ : يجب أن ترتبط شهادة المعايرة بكميات و نتائج الاختبارات الوظيفية فقط، ويجب في حال إعداد بيان يفيد بالمطابقة مع مواصفة، أن يحدد هذا البيان فقرات المواصفة التي تمت تلبيتها والتي لم تتم تلبيتها.

ويجب في حال إعداد بيان يفيد بالمطابقة مع مواصفة دون ذكر نتائج القياس والارتيابات المرافقة أن يسجل المخبر هذه النتائج ويحتفظ بها لاحتمال الرجوع إليها.

ويجب في حال إعداد بيانات المطابقة، أن يؤخذ ارتياب القياس في الحسبان.

٢-٧-١٠ -٤ -٣ : يجب عند ضبط أو إصلاح جهاز يراد معايرته أن تقدم نتائج المعايرة، إن كانت متوفرة قبل وبعد الضبط أو الإصلاح.

٢-٧-١٠ -٤ -٤ : يجب ألا تحتوي شهادة المعايرة (أو لصاقة المعايرة) على أي توصية عن الفترة بين المعايرات إلا إذا تم الاتفاق مع الزبون على ذلك. ويمكن للأنظمة القانونية أن تلغي هذا المطلب.

٢-٧-١٠ -٥ : الآراء والتفسيرات:

عندما يتم إضافة آراء أو تفسيرات، فيجب أن يوثق المخبر الأساس الذي استندت عليه هذه الآراء والتفسيرات ويجب أن يتم تمييز هذه الآراء والتفسيرات بوضوح في تقرير الاختبار وإبرازها على أنها (آراء و تفسيرات).

٢-٧-١٠ -٦ : نتائج الاختبار والمعايرة التي تم الحصول عليها من المتعاقدين الفرعيين.

عندما يحتوي تقرير الاختبار على نتائج لاختبارات تم تنفيذها من قبل متعاقديين فرعيين، فعندئذ يجب أن يتم تمييز هذه النتائج بوضوح، كما يجب على المتعاقد الفرعي أن يقدم تقريراً بالنتائج إما كتابة أو الكترونياً.

عندما يتم التعاقد من الباطن لتنفيذ عملية معايرة فيجب أن يقوم المخبر الذي نفذ العمل بإصدار شهادة المعايرة للمخبر الذي تعاقد معه.

٢-٧-١٠ -٧ : النقل الالكتروني للنتائج.

في حال نقل نتائج الاختبار أو المعايرة عن طريق الهاتف، أو التلكس، أو الفاكس، أو أي وسيلة الكترومغناطيسية أخرى يجب تلبية متطلبات هذه المواصفة (انظر البند ٢-٧-٤ -٧).

٢-٧-١٠ -٨ : الشكل العام للتقرير أو الشهادة.

يجب أن يصمم الشكل العام بحيث يلائم كل نوع اختبار أو معايرة يتم تنفيذه ويقلل من احتمالية حصول سوء فهم أو سوء استخدام.

٢-٧-١٠ -٩ : التعديلات على تقارير الاختبار :

يتم التعديل على محتوى تقرير الاختبار بعد أن تم إصداره فقط على شكل وثيقة إضافية والذي يتضمن العبارة :"ملحق لتقرير الاختبار، الرقم المتسلسل.....(أو تعريفه بطريقة أخرى)". ويجب أن تلبي مثل هذه التعديلات جميع متطلبات هذه المواصفة.

عندما تدعو الضرورة لإصدار تقرير اختبار جديد كلياً، فيجب أن تميز بشكل فريد و أن تحتوي على إشارة إلى الأصل الذي حلت محله.

٢-٨ : **خلاصة الفصل :**

الجودة ليست مجرد قرار يتخذ وطريقاً يسلك، بل لا بد لتحقيقها من التعليم والتدريب المستمر و توافر الموارد المادية والبشرية اللازمة للعمل، والأنظمة والقوانين المالية والإدارية التي تهيئ مناخها وبيئتها المناسبة. ولابد من وضع النظام الذي يؤدي إلى الحصول على الخدمات المخبرية بالجودة المرجوة. ولا بد أيضاً من غرس مفاهيم الجودة في نفوس العاملين ونشر ثقافتها في كل المؤسسة.

ولا تخفى علينا الأهمية القصوى لدور الإدارة العليا في إنجاح نظام إدارة الجودة للحصول على أفضل الأعمال المخبرية، فإذا لم يكن المديرون مقتنعون بفلسفة الجودة، فسيصبح تطبيق أنظمة الجودة في المخابر خالياً من أي نفع حقيقي و يصبح مجرد وثائق ميتة لا فائدة منها، مخزنة على الرفوف لعرضها وقت الحاجة بهدف الاستعراض.

وأخيراً يرتبط تحقيق مستوى محدد لجودة الخدمات التي يقدمها المخبر، ارتباطاً وثيقاً بملائمة نظام إدارة الجودة المطبق فيه .وبناءاً عليه فإن نظام إدارة الجودة في المخبر هو العامود الفقري للعمل وعصب الحياة لكفاءة المخبر الفنية في أداء الخدمات المطلوب اعتمادها.

الفصل الثالث

بناء نظام إدارة الجودة في مخابر الغزل

Establishing the Quality Management System in the spinning Laboratories

٣-١: مقدمة

يتناول هذا الفصل موضوعاً بالغ الأهمية بالنسبة لأعمال مخابر التحليل والاختبار ألا وهو آلية بناء نظام إدارة وكيفية توثيقه، وذلك بهدف تحقيق المستوى المطلوب من الجودة والمصداقية والموثوقية فيها.

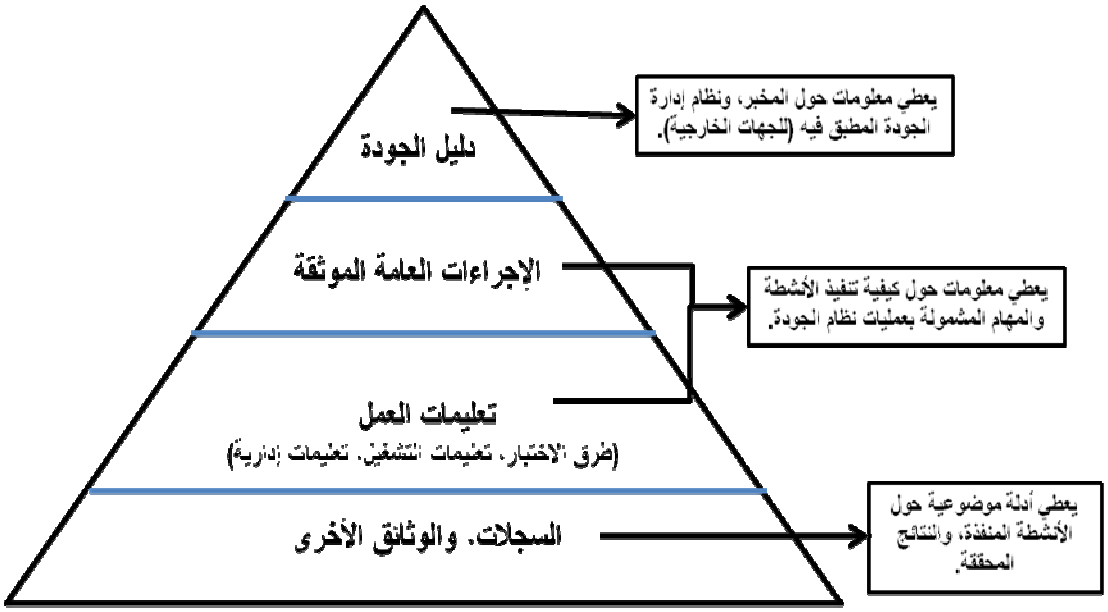
وتأتي أهمية التوثيق في المخابر ليس لأنه من أهم متطلبات الحصول على شهادة الاعتماد الدولية للمخابر فحسب، ولكن لأن التوثيق يحقق الأهداف التالية:

- ❖ المحافظة على المعطيات والنتائج الناجمة عن النشاط المخبري وتنظيم عملية جمعها وحفظها واسترجاعها وإتلافها.
- ❖ إنشاء أداة لتتبع المشاكل التحليلية لوضع الحلول لها وتحديد الصلاحيات والمسؤوليات.
- ❖ إثبات موثوقية ومصداقية نتائج الأعمال المخبرية.
- ❖ خلق مرجع دائم لتطبيق الأعمال وفق منهجية واضحة و تأمين الأداء الفعال للمخبر وخلق أداة للتطوير والتحسين المستمر.
- ❖ تناقل الخبرات الموثقة وحفظها للأجيال القادمة واستخدامها في تدريب العناصر الجديدة والتخفيف من تأثير احتكار المعلومات والخبرات (شخاشيرو،2003).

ويوجد في المخابر نوعان أساسيان لأعمال التوثيق، وهما:

توثيق سياسات المخبر و إجراءات العمل فيه وطرائق التحليل والقياس، وتوثيق نتائج الأعمال المخبرية.

ويوضح المخطط رقم (1-3) البنية العامة لوثائق نظام الجودة في المخابر (السلطي،2001)، (Revoil,2010):



الشكل (1-3) : البنية العامة لوثائق نظام الجودة في مخبر الغزل

٣-٢ : المستوى الأول: دليل الجودة:

تعرف المواصفة القياسية ISO 8402 دليل الجودة على أنه " وثيقة تحدد سياسة الجودة العامة للمخبر، وأهدافه، وتصف نظام الجودة فيه " (السلطي،2001)، ويحتوي على الهيكل التنظيمي ،ويحدد مسؤوليات الذين يقومون بإدارة أعمال تؤثر على الجودة، وتنفيذها، وصلاحياتهم، والعلاقات الوظيفية بينهم.

ويعد إعداد دليل الجودة متطلباً أساسياً من متطلبات المواصفة ISO 17025 ، فالمخبر مطالب بإعداد دليل جودة يغطي متطلبات المواصفة ذات العلاقة. والغاية الأساسية من إعداد دليل الجودة هي وصف نظام الجودة في المخبر، وكيفية تطبيقه، والحفاظ عليه، ولكنه يستخدم أيضاً من أجل تحقيق الغايات التالية (شخاشيرو،2003):

- ❖ تعريف العاملين، والزبائن، والموردين، بالسياسة العامة للمخبر اتجاه الجودة، وبالسياسات التنفيذية الخاصة بكل عنصر من عناصر نظام إدارة الجودة .
- ❖ تدريب العاملين على متطلبات نظام الجودة، وطرق تلبيتها .
- ❖ وصف نظام إدارة الجودة، وبنية الوثائق المستخدمة فيه، للأغراض الخارجية، مثل إظهار المطابقة لمتطلبات المواصفة ISO 17025، عند تقديمه إلى جهة الاعتماد .

❖ وسيلة لخلق عقلية الجودة لدى العاملين، من خلال استخدامه أداة لتوعيتهم حول تأثير الأعمال التي يقومون بها على جودة خدمات الاختبار المقدمة للزبائن.

❖ وسيلة للدعاية والتسويق، تساعد في كسب ثقة الزبائن.

٣-٢-١ :إعداد دليل الجودة :

يشكل دليل الجودة سقف نظام الإدارة لأنه لا يمكن إحداثه إلا بعد الانتهاء من وضع نظام الوثائق. ينصح عند هيكلة الدليل أن يتبع نفس بنية المواصفة ISO 17025 بفقراتها وعناصرها وبنودها[٥] .

فيمكن أن نجعل محتوى الدليل على الشكل التالي :

١- مجال نظام إدارة الجودة .

٢- المراجعات والتوزيع .

٣- تعريف بالمخبر .

٤- نظام إدارة المخبر (المتطلبات الإدارية).

٤-١ حتى ٤-١٥ الفقرات الخمس عشرة من الفصل الرابع في المواصفة.

٥ – المتطلبات الفنية

٥-١ حتى ٥-١٠ الفقرات العشرة من الفصل الخامس في المواصفة .

وبالتالي حصلنا على فهرس مطابق تماماً في ترقيمه للفقرات ٤، ٥ من المواصفة ISO17025.

في الدليل يتم وصف نظام إدارة الجودة وتطبيقه في المخبر من حيث (Revoil,2010):

- كيفية تلبية هذه المتطلبات الواردة في عناصر وبنود المواصفة 17025 .
- الإجراءات الموثقة ذات الصلة بالعناصر،أو البنود، إن وجدت.

[٥] هذا التوجه اختياري، ويفضل ذلك من أجل تسهيل عملية التأكد من تلبية المخبر لمتطلبات المواصفة ISO 17025.

٣-٢-٢ : محتويات الدليل :

أولاً : تحديد سياسة المخبر وأهدافه

فالخطوة الأولى في بناء نظام الإدارة في المخبر هو تعريف سياسة الجودة ووصفها في وثيقة بأسهل طريقة ممكنة بحيث يشعر كل واحد في المخبر وعلى جميع المستويات بأنه معني بهذه السياسة .

وعند إعداد الوثيقة النهائية لسياسة الجودة يجب الانتباه إلى عدم إغفال أخذ متطلبات المواصفة الواردة في الفقرة ٢-٦-٢. ويوضح الشكل (2-3) كيفية صياغة سياسة الجودة:



الشكل (2-3) : سياسة جودة مقترحة في مخبر للغزل

ثانياً : وصف الهيكل التنظيمي، والمسؤوليات والصلاحيات : ليتمكن العاملين في المخبر من تحقيق سياسة وأهداف الجودة لابد من تحديد، وتعميم، مسؤوليات وصلاحيات جميع العاملين في المخبر،

والعلاقات الوظيفية (الهيكل التنظيمي) بينهم . وفيما يلي مثال على مسؤوليات وصلاحيات كلاً من مدير الجودة ،والمدير الفني للمخبر :

☒ **مسؤوليات فني الاختبار :**

١. استلام أوامر العمل الخاصة بنشاط الاختبار.

٢. المحافظة على إجراءات نظام إدارة الجودة بما يتوافق مع متطلبات المواصفة ISO 17025 .

٣. تنفيذ الاختبارات المطلوب تنفيذها وفق إجراءات العمل القياسية SOPs .

٤. إعداد التقارير ومراجعتها، والتوقيع على نتائج الاختبار، وحفظ صور عنها بملفات معرفة.

٥. توثيق كافة المعلومات المتعلقة بالاختبار والنتائج التي يتم الحصول عليها في دفاتر العمل اليومية.

٦. المحافظة على سرية البيانات الخاصة بالعملاء.

٧. المحافظة على نظافة الأجهزة والمعدات المستخدمة، وكذلك نظافة مكان العمل.

٨. إبلاغ المدير الفني عن أية أعطال فور حدوثها.

٩. استلام العينات الواردة للمخبر وحفظها وفقاً للنظام المعمول به.

☒ **مسؤوليات مسؤول الجودة :**

١. الإشراف المستمر على تطبيق نظام إدارة الجودة في المخبر.

٢. الإشراف على برامج ضبط الجودة (الداخلية و الخارجية) في المخبر.

٣. المتابعة الفعلية للإجراءات التصحيحية والوقائية لقياس مدى فاعليتها.

٤. مراقبة وإدارة السجلات وحفظ الوثائق المتعلقة بنظام إدارة الجودة.

٥. التأكد من استخدام آخر إصدارات لوثائق النظام، وسحب النسخ الملغاة من أماكنها.

٦. الإعداد والإشراف على أعمال التدقيق الداخلي، ومراجعة الإدارة.

٧. إعداد قائمة بأسماء الموردين المعتمدين وتقييمهم، وكذلك الأمر بالنسبة للمخابر التي يتم التعاقد عليها من الباطن.

٨. دراسة شكاوى الزبائن واستبيانات رضا الزبون، وإبلاغ الإدارة، والاستفادة من التغذية الراجعة للعملاء.

☒ **مسؤوليات المدير الفني :**

١. تحديد المسؤوليات والمهام لكل فرد في المخبر.

٢. التواصل والتعاون مع الإدارات المختلفة (المخازن – المشتريات – الصيانة ...)

٣. الإشراف على تنفيذ كافة المهام الفنية التي تتعلق بأداء أنشطة الاختبار.

٤. الإشراف على وضع البرامج الخاصة بالصيانة الدورية والمعايرة اللازمة للأجهزة الموجودة في المخبر.

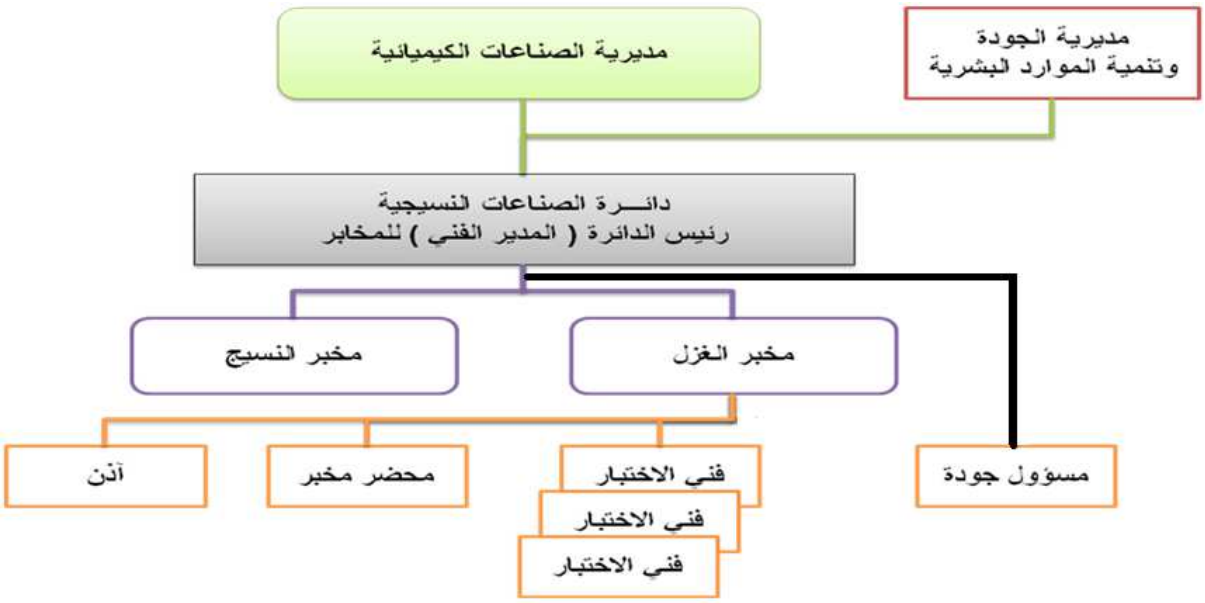
٥. وضع ومتابعة البرنامج التدريبية لرفع مستوى العاملين في المخبر، وتقييم نتائج التدريب.

٦. متابعة عمليات ضبط الجودة من خلال مراقبة لوحات الضبط للعمليات ونتائج المشاركات في اختبارات المهارة .

٧. التأكد من تطبيق إجراءات العمل القياسية من قبل الفنيين .

٨. متابعة الأمان والسلامة داخل المخبر، والأشراف على العاملين والمتدربين بشكل كامل .

أما بالنسبة للعلاقات الوظيفية فتمثل بالهيكل التنظيمي الموضح بالشكل (3-3):



الشكل (3-3) :هيكل تنظيمي مقترح لمخبر غزل

ثالثاً :عناصر نظام الجودة:

يصف هذا الجزء عناصر نظام إدارة الجودة ذات العلاقة بالمواصفة القياسية ISO 17025 . ويجب تقسيمه إلى فقرات منطقية تظهر نظام إدارة الجودة بشكل منسجم، ومتكامل . وهذه الفقرات يمكن أن تتبع تسلسل عناصر المواصفة نفسه. ويحدد كل منها كيف ينوي المخبر تطبيق العنصر الذي يتناوله، وتلبية متطلباته، وضبط الأنشطة التي يشملها (السلطي،2001).

كمثال على ذلك سنتاول إحدى متطلبات المواصفة ISO 17025 وهو العنصر الخاص بإثبات طرق الاختبار ووصف كيفية تلبيته من قبل المخبر في دليل الجودة :

٥-٤-١ إثبات الطرق :

٥-٤-٥-١ التعريف : إثبات الطرق هو برهان بالفحص وإعطاء دليل موضوعي موثق يضمن أن عملية محددة سوف تنتج بثبات منتج يلبي مواصفات محددة مسبقاً.

٥-٤-٥-٢ الطرق المطلوب إثباتها :

مخابر الصناعات النسيجية بشكل عام تقوم بتطبيق طرق اختبار قياسية أو طرق غير قياسية أو طرق مطورة أو مصممة من قبل المخبر. أما مخبر الغزل فهو يقوم بتطبيق طرق اختبار قياسية، ولا يقوم بتطوير أي طرق اختبارجديد.

ويقوم المخبر بالتأكد من إمكانية تطبيقه للمواصفات القياسية من خلال إثبات واحدة أو أكثر من خاصيات الطريقة التحليلية مثل قابلية الإعادة ،أو استخدام عينات مرجعية أو المشاركة في اختبارات المقارنة البينية أو اختبارات الكفاءة. أما بالنسبة للطرق غير القياسية، والطرق المطورة أو المصممة من قبل المخبر، والطرق القياسية المستخدمة خارج مجالها المحدد ، يقوم المخبر بإثبات جميع خاصيات هذه الطريقة ويقوم أيضاً بتوثيق النتائج التي تم الحصول عليها .

٥-٤-٥-٣ الإجراء :

إثبات الطرق يحدد احتياجات التطبيق المسموح بها والمحددة مسبقاً من خلال برتوكول تقييم النتائج الخاص بالإثبات.

فني الاختبار يقوم بتسجيل النتائج التي تم الحصول عليها استناداً إلى الإجراء إثبات طرق الاختبار (أو التحقق منها). نتائج الإثبات تتضمن تصريح فيما إذا كانت الطريقة المستخدمة ملائمة للغرض المراد تطبيقه .

الأسلوب المتبع في إثبات طرق الاختبار هو إثبات مختلف خاصيات الطريقة بصورة مستقلة (السروري،2009) ،

(ISO 5725,1994)، وهي :

- صحة الطريقة.
- دقة الطريقة (التكرارية ، الدقة الوسطى ، قابلية الإعادة) .
- مجال و خطية الطريقة .
- متانة الطريقة .
- حد الكشف وحدود التكميم الدنيا والعليا .
- انتقائية الطريقة.

إذا كانت نتائج مختلف خاصيات الطريقة تلبي وتوافق المتطلبات المحددة مسبقاً في برتوكول تقييم النتائج، تعتبر الطريقة التحليلية مثبتة وملائمة لغرض الاستخدام .

٣-٣: المستوى الثاني: الإجراءات العامة الموثقة:

يعرف الإجراء وفقاً للمواصفة القياسية الدولية ISO 8402 ،على أنه "**طريقة محددة لإنجاز نشاط ما** " (السلطي،2001). وهو يبين:

١. أهداف النشاط، ومجاله، وخطوات تنفيذه، والمسؤولين عن التنفيذ.
٢. متى سيتم القيام به، وأين، وكيف.
٣. المواد والتجهيزات، والوثائق الواجب استخدامها.
٤. كيفية ضبطه، والسجلات الواجب الاحتفاظ بها.

ويسمى الإجراء بعد توثيقه إجراء موثقاً، وتشكل هذه الإجراءات الموثقة جزءاً هاماً من الوثائق الأساسية لنظام الجودة .

ووفقاً للمواصفة القياسية ISO 10013 الخاصة بتطوير أدلة الجودة، فإن الإجراءات يجب أن تصف المسؤوليات، والصلاحيات، والتداخلات التنظيمية، للأشخاص الذين يديرون أعمالاً تؤثر على الجودة، أو ينفذونها، أو يتحققون منها، أو يقومون بمراجعتها. كما يجب أن تصف كيفية تنفيذ الأنشطة المختلفة، والضوابط الواجب تطبيقها.

وتمثل الإجراءات وفقاً للمواصفة القياسية ISO 17025، المستوى الثاني (بعد دليل الجودة) من وثائق نظام الجودة، وتتم عادة الإشارة إليها في دليل الجودة.

كما أنها، بدورها، تشير إلى وثائق المستوى الثالث والرابع (أي إلى تعليمات العمل، والوثائق المشتقة).

ولفهم كيفية كتابة الإجراءات نلاحظ وفقاً المواصفة القياسية ISO 10013 أن الإجراءات الموثقة تشير إلى تعليمات عمل تحدد كيفية تنفيذ النشاط . وتنطوي الإجراءات بشكل عام على عدة وظائف ، بينما تنطوي تعليمات العمل على مهام موجهة إلى وظيفة واحدة فقط .

وتعد طريقة المخططات التدفقية من أكثر الطرق انتشاراً لكتابة الإجراءات، إذ تسمح لنا هذه المخططات بوصف تنظيم ما عبر سلسلة من المراحل والخيارات الممثلة في شكل مستطيلات ومعينات على الترتيب. وكما يمكن أن تكون على شكل كتابة مستوحاة من المخططات السابقة .

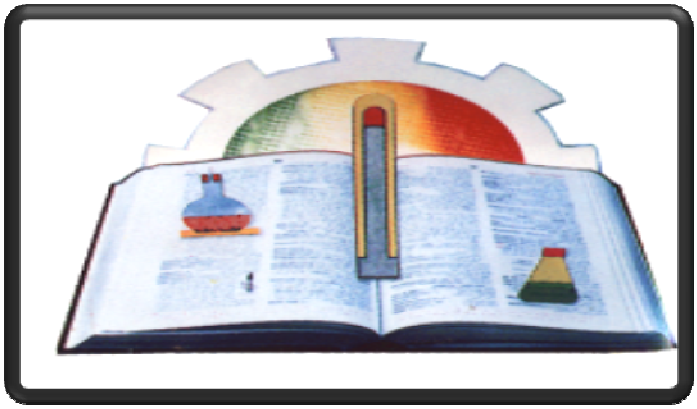
ويمكن للمخبر إتباع العديد من المنهجيات في كتابة الإجراءات، ومنها :

٣-٣-١: المنهجية الأولى :

على الرغم من أن الشكل العام للإجراء هو مسألة اختيارية للمخبر، إلا أن التجربة أظهرت أنه يجب أن يحتوي الإجراء كحد أدنى على مايلي : (السلطي،2001) (شخاشيرو،2003) (السيد، 2005)

- صفحة الغلاف (الصفحة الأولى).
- جدول حالة المراجعة.
- قائمة المحتويات.
- الغاية من الإجراء ومجال تطبيقه.
- المراجع، والتعاريف.
- تفاصيل الإجراء (الجزء الرئيسي في الإجراء).
- سجلات الجودة.

وفي المثال التالي سنستخدم أسلوب نشرح فيه تفاصيل الإجراء كنص مكتوب على شكل فقرات جزئية، مرقمة بشكل متسلسل، تمثل المراحل المتتالية لإجراء ضمان جودة نتائج الاختبار المنفذ في مخبر الغزل والنسيج وذلك لمراقبة صحة الاختبارات المنفذة و لتجنب إصدار نتائج خاطئة .



مخبر (الغزل والنسيج)
Spinning & Textile lab

إجراء
ضمان جودة نتائج الاختبار

رقم الإجراء :

رقم الإصدار : **تاريخ الاصدار :**

☐ نسخة مضبوطة[٦] .
☐ نسخة غير مضبوطة .

[٦] النسخة المضبوطة هي التي يتم مراجعتها والتدقيق عليها داخليا أوخارجيا ، أما النسخة الغير مضبوطة يمكن إعطائها للجهات الخارجية ولايتم التدقيق عليها .

المحتويات

١-جدول حالة المراجعة.

٢-الغاية من الإجراء.

٣-مجال التطبيق.

٤-المسؤوليات.

٥-تعاريف.

٦-تفاصيل الإجراء :

٦-١ - برنامج ضبط الجودة.

٦-٢- تقييم بيانات ضبط الجودة.

٦-٣- مخططات ضبط الجودة.

٦-٤ - الضبط الإحصائي للعمليات.

٦-٥- تفسير لوحة الضبط الإحصائي.

٧-سجلات الجودة .

٨-الإجراءات ذات الصلة.

١- جدول حالة المراجعة :

الإصدار	تاريخ الإصدار	وصف طبيعة المراجعة	تم إعداد الإجراء/إدخال التعديلات من قبل	تمت المراجعة من قبل	تمت المصادقة من قبل
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					

٢- الغاية من الإجراء:

يصف هذا الإجراء أنشطة المراقبة المستخدمة في برنامج ضبط الجودة المخبري المنفذ لضمان جودة التحاليل والقياسات والمعايرات ويشرح آليات استخدام خرائط الضبط الإحصائي لإثبات أن العمليات التحليلية المنفذة في مخبرنا منضبطة إحصائياً .

٣- مجال التطبيق :

يطبق هذا الإجراء في مخابر الصناعات النسيجية التي تنفذ الاختبارات الفيزيائية والكيميائية.

٤- المسؤوليات :

مخابر الصناعات النسيجية مسؤولة عن وضع برنامج ضبط الجودة المخبري . المدير الفني للمخبر مسؤول عن ضمان تنفيذ برامج ضبط الجودة ومراجعة البيانات الناتجة عنها لتكون مقبولة .المحللون في المخبر مسؤولون عن إجراء اختبارات وتحليلات لمراقبة الجودة وفقاً لبرنامج ضبط الجودة المخبري.

٥- التعاريف :

- **الجودة :** هو مدى تحقيق مجموعة من الخصائص المترابطة للعملية التحليلية لمتطلبات معينة (السياسة الوطنية للجودة،2011).
- **ضبط الجودة :** هي الأساليب العملية والنشاطات التي تهدف إلى مراقبة العمليات وإزالة أسباب الأداء غير المقبول في كافة مراحل دورة الجودة.
- **ضمان الجودة:** هي كافة النشاطات المدروسة والمنهجية المطبقة في نظام الجودة والتي يمكن إثباتها عند الحاجة لإعطاء الثقة الكافية بأن مؤسسة ما تفي بمتطلبات الجودة (السلطي،2001).
- **خرائط ضبط الجودة:** أداة إحصائية لتحسين فاعلية العملية التحليلية من خلال الكشف عن المشكلات التي قد تحصل فيها ومعالجتها ، وتستخدم لمراقبة أداء العملية ، و ضبطها ،من خلال الكشف عن التغيرات الحاصلة فيها ، وتحديد المسببات الخاصة المؤدية إليها ، ومن ثم اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة للتخلص منها (ISO 8258,1991) .
- **صحة القياس :** هو تعبير عن مدى قرب نتائج القياس من القيمة الحقيقية للقياس.

- **دقة القياس :** هو تعبير عن مدى تشتت أو تبعثر نتائج القياس عن متوسط كافة القراءات (أو مدى تقارب قيم القياس من بعضها) (ISO 5725,1994).

٦- الإجراء :

٦-١ – برنامج ضبط الجودة :

عملية ضبط الجودة المخبرية هي أحدى الجوانب الأساسية المستخدمة لضمان أن البيانات الصادرة عن المخبر ملائمة للغرض و تفي بمتطلبات الجودة (الدقة والصحة) . وعندما تنفذ هذه العملية بالشكل الصحيح ، تستطيع عينات ضبط الجودة مراقبة جوانب الجودة المختلفة المطلوبة في العملية التحليلية وبشكل منتظم .

في الحالات التي يكون فيها الأداء خارج الحدود المقبولة، يمكن التشكيك بنتائج الاختبارات المنفذة، وبعد التحقق ، يتخذ قرار في مدى صلاحيتها .

بينت الخبرة المهنية و المنطق العلمي السليم أن المنطلق الأساسي المتاح لضمان أن نتائج الاختبار التي يصدرها المخبر دقيقة وصحيحة هو ضبط الجودة.

تنفيذ برامج ضبط الجودة يكون بنوعيه :

- برامج ضبط الجودة الداخلية
- برامج ضبط الجودة الخارجية

يتم تسجيل البيانات الناتجة QC بطريقة تؤدي للكشف عن الاتجاهات والتغيرات الحاصلة .

١-ضبط الجودة الداخلية :

عينات **ضبط الجودة الداخلية** تستخدم في تحديد الصحة ، الدقة ، التداخلات المحتملة في الطريقة التحليلية. وبشكل عام عينات ضبط الجودة الداخلية يتم تمريرها مع دفعة أو مجموعة من العينات بتواتر محدد ٥% أو عينة ضبط جودة واحدة مع كل ٢٠ عينة مختبرة [٧]، هذا المستوى من الضبط يؤكد بما فيه الكفاية مدى صلاحية نتائج الاختبار . فالمخبر يجب أن يحدد ،إذا أمكن ،الدقة والصحة لكل الاختبارات المنفذة .

[٧] يتم تحديد ذلك (اختياريا) بناء على برتوكول موضوع مسبقا لتسلسل عينات ضبط الجودة أثناء العملية التحليلية.

☒ عناصر **ضبط الجودة الداخلية** :

- **عينات مراقبة control samples :**

تستخدم لضبط دقة التحاليل و يمكن أن تُحضر هذه العينة في المخبر أو في بعض الأحيان يمُكن شراؤها على أن تحقق المواصفات التالية:

✓ قريبة من طبيعة العينة المحللة

✓ متجانسة بشكل جيد

✓ ثابتة بشكل جيد مع ضمان حفظها ضمن الشروط الملائمة.

✓ كميتها كافية لاستخدامها لفترة طويلة

✓ ضمان ألا يطرأ عليها أي تغيير عند اقتطاع العينات

- **التحليل الثنائي للعينة Duplicate :**

يتم بتكرار اختبار العينة من نفس الدفعة مرتين وتجرى عليها كافة الاختبارات المطلوبة باستخدام نفس الطريقة المتبعة من البداية و حتى النهاية وتوثق النتائج و يستخدم **التحليل الثنائي** في تحديد دقة الطريقة التحليلية ، علماً أن دقة الطريقة تحسب وتوثق بالاعتماد على الاختلاف النسبي (RPD).

- **التحليل الثلاثي للعينات Triplicate:**

يتم بتكرار اختبار العينة لنفس الدفعة ثلاث مرات وتجرى عليها كافة الاختبارات المطلوبة باستخدام نفس الطريقة المتبعة من البداية و حتى النهاية وتوثق النتائج ويستخدم **التحليل الثلاثي**[٨] في تحديد دقة الطريقة التحليلية ، علماً أن دقة الطريقة تحسب وتوثق بالاعتماد على الاختلاف النسبي (RPD).

- **استخدام عينات مرجعية (Certified reference material CRM) :**

مادة مرجعية مصحوبة بشهادة موثقة، صادرة عن جهة مخولة بذلك، ومحضرة وفقاً لإجراء ساري المفعول، بحيث تبين الشهادة قيمة واحدة أو أكثر للكميات المقيسة، ومقدار الارتياب في القياس والسلسة المترولوجية للقياس. (VIM,2007)

[٨] يتم استخدام التحليل الثنائي أو الثلاثي عندما تشير طريقة العمل المتبعة في الاختبار إلى ذلك، وهما من الأساليب المتبعة في ضبط دقة الاختبار المنفذ.

وتمرر CRM على تواترات منتظمة تم تحديدها مسبقاً ، وذلك بهدف تحديد صحة الطريقة وحساب انحراف القيمة المقاسة عن القيمة الحقيقية ، و ضبط أداء الطريقة، بالإضافة إلى التأكد من معايرة التجهيزات.

٢- برامج ضبط خارجية .

- المشاركة في برامج اختبارات المهارة أو برامج المقارنة الداخلية هي وسائل مهمة لضبط الجودة وتقييم مستوى أداء المخابر ومقارنته مع أداء مخابر وطنية أو عالمية ، وكما أن هيئات الاعتماد الخاصة بالمخابر تطلب الاشتراك ببرامج المقارنة ذات علاقة بالاختبارات التي يقوم بها المخبر.

- نتائج اختبارات المهارة تستخدم كأداة إضافية لتحديد مشاكل المخبر التي يمكن أن تكون موجودة ولم تستطع برامج ضبط الجودة الداخلية من اكتشافها ، لذلك من الضروري التعامل مع عينات اختبار المهارة كعينات روتينية إلى أقصى حد ممكن .

- المدير الفني بالمخبر مسؤول عن تنفيذ اختبارات المهارة ضمن الإطار الزمني المحدد لها و مراجعة النتائج عند استلام التقرير حيث أن كل النتائج المرفوضة يجب أن يتم تدقيقها وتحديد سبب أو أسباب الأداء غير المقبول، والقيام بالإجراءات التصحيحية إذا لزم الأمر.

٣- هناك إجراءات أخرى لضبط الجودة ، يمكن أن تستخدم في بعض الأحيان. هي:

- **الاختبار المتكرر للعينات Replicate:**

يتم إعادة اختبار عينات تم اختبارها سابقاً (عينات محفوظة) ولكن في أيام مختلفة ويطبق عليها كل العمليات المتبعة في الطريقة من البداية وحتى النهاية . يمكن تكرار القيام بالاختبار:

- من قبل نفس الفني .

– أو باستخدام طريقة بديلة .

– أو باستخدام جهاز آخر .

– أو من قبل فني اختبار آخر .

يفيد تكرار القياسات في معرفة مدى دقة نتائج العمل المخبري كما يحدد كفاءة القائمين بالاختبارات ومدى التزامهم بالطرق والإجراءات المعتمدة في المخبر.

- **الارتباط** (*Correlation*):

التحقق من الارتباط يعني تقييم خصائص مترابطة في العينة من خلال مقارنة النتائج الصادرة عن تحاليل مختلفة تم إجراؤها على نفس المادة المختبرة ، وهي تندرج ضمن عمليات التحقق من منطقية النتائج (أي هل البيانات منطقية أو متوافقة مع بعضها كما كان متوقعاً). فمن المنطقي أن خصائص معينة ضمن العينة ستحافظ على علاقة مماثلة لبعضها البعض فيما يتعلق بنوع الاختبار المنفذ .

إن اعتماد خاصية معينة في العينة المحللة على خاصية أخرى، يتطلب إجراء مقارنة من أجل التناسق: فالمدير الفني للمخبر ينبغي أن يكون قادراً على توقع وإدراك وجود علاقة مماثلة للخصائص المختلفة لنفس العينة .أي انحراف مثلاً كعدم وجود الخصائص الأساسية المتوقعة أو ظهور مفاجئ لخصائص غير ملحوظة سابقاً في العينة، يشير إلى احتمال وجود خطأ.

٦-٢- تقييم بيانات ضبط الجودة :

- ❖ تقدم جميع أوراق ومخططات ضبط الجودة إلى المدير الفني أو من ينوب عنه للمراجعة ، ويتم تقييم حدود ضبط جودة الموضوعة لكل البيانات الناتجة لقبولها.
- ❖ يتم الحكم على البيانات التي تقع ضمن حدود الضبط التي تم أنشأها على أنها مقبولة ، بينما تعتبر البيانات التي تقع خارج حدود الضبط مشكوك فيها .
- ❖ حدود الضبط المنشأة من قبل المخبر لا يمكن تجاوزها باستثناء ما تم تسويته بإجراء عمل تصحيحي موثق.
- ❖ إن تقييم البيانات هو عمل مخطط له يتضمن فحص النتائج التي يمكن أن تكون مشكوك فيها لأخطاء حسابية أو أخطاء نسخ، تحضير أو استخدام عياري جديد،

إعادة معايرة الجهاز، إعادة تحليل جميع العينات بضوابط جديدة ، استخدام نظام بديل، إعادة التحليل.

٦-٣- مخططات ضبط الجودة : مخططات الضبط الخاصة بالصحة والدقة تستخدم لاتخاذ قرار فيما إذا كانت عمليات النظام التحليلي مضبوطة أم لا، وكذلك فيما إذا كانت نتائج الاختبارات المتولدة عن النظام التحليلي مقبولة أم لا .

مخطط الضبط يوفر أداة للتمييز بين المؤثرات المختلفة التي تخضع لها العملية التحليلية، وهذه المؤثرات نوعين:مؤثرات نستطيع السيطرة عليها(متغيرية نظامية)، مؤثرات لانستطيع السيطرة عليها وتصحيحها (متغيرية عشوائية). تعتمد هذه التقنية على عرض البيانات على شكل نقاط مرسومة في لوحة تحتوي خط مركزي، وخطين أفقيين يقعان على مسافة متساوية من الخط المركزي، وهما حدي الضبط العلوي والسفلي. ويتم التنبؤ بالتغيرات الحاصلة في العملية من علاقة النقاط المرسومة بحدي الضبط، وتتابعها مع الزمن.

لوحات الضبط فعلياً هي عرض تقديمي بياني عن فعالية ضبط الجودة .

إذا كانت العملية التحليلية منضبطة إحصائياً ، فإن النتائج تكون واقعة داخل حدود الضبط المعمول بها.علاوة على ذلك، فإن اللوحة ستكشف الاتجاهات والأشواط الناتجة عن أسباب قابلة للتعيين (متغيرية نظامية) يمكن تصحيحها . وبالتأكيد الحكم السليم يستند أساساً على تقدير النظام التحليلي ، والتقنية والمواد المستخدمة لضبط الجودة، والتفسير التحليلي للبيانات المتولدة بواسطة هذا الإجراء .

- **لوحات الضبط للمتوسطات – لوحات الضبط شوهارت.**

يشكل المحور العمودي للوحة البيانات الناتجة عن اختبار عينة ضبط الجودة المستخدمة (مثلاً CRM)، أما المحور الأفقي فيكون لرقم الدفعة أو الزمن . يحتل الخط المركزي منتصف اللوحة ، ويمثل قيمة مرجعية للعامل المميز للعينة هي إما القيمة الحقيقة لها أو المتوسط الحسابي لنتائج اختبارها.

يتم حساب الانحراف المعياري للبيانات الناتجة عن اختبارات ضبط الجودة . ويتم وضع حدود التدخل (الضبط) العليا والدنيا بـ ± (3 انحرافات معيارية)، وحدود التحذير العليا والدنيا بـ ± (2 انحرافات

معيارية)، ويبرر استخدام هذه الأرقام بأن لوحات الضبط هذه هي انعكاس لمنحني غاوس واستثمار لخواصه لدراسة استقرارية عينة عب الزمن (ISO 8258,1991).

- **لوحات ضبط المجالات.**

يشكل المحور العمودي للوحة البيانات الناتجة من سلسلة من الاختبارات التحليلية للعينة ضبط الجودة (الاختبار الثنائي أو الثلاثي) الاختبار الثنائي أو الثلاثي بواحدات مثل (نسبة مئوية RPD) أما المحور الأفقي فيكون لرقم الدفعة أو الزمن . يتم حساب المتوسط الحسابي للبيانات الناتجة عن اختبارات ضبط الجودة.

ويتم وضع حد التدخل (الضبط) الأعلى (بالمتوسط × 3.27)، وحد التحذير الأعلى (بالمتوسط ×2.51)، وهذه اللوحة ليس لها حدود تدخل وتحذير دنيا (ISO 8258,1991).

٦-٤ - الضبط الإحصائي للعمليات :

يتم تحديد حدود الضبط الإحصائي بمستوى ثقة 95 % ، صحة النتائج تتم دراستها باستخدام لوحة الضبط للمتوسطات حيث يتم تحليل عينة ضبط جودة مرجعية ، يحتل الخط المركزي القيمة الحقيقة لهذه العينة. أما دقتها فيتم تحليل عينة ضبط ١٥ مرة ضمن شروط الدقة الوسطى (تغيير المحلل ، التاريخ ، الزمن ....) ويحسب متوسط القراءات والانحراف المعياري فيكون الخط المركزي يمثل متوسط القراءات .أما في حالة التحليل الثنائي أو الثلاثي للعينات فدقة النتائج يعبر عنها الاختلاف النسبي المئوي (RPD) . الذي يحسب ويوثق بالاعتماد على الاختلاف النسبي (RPD) كمايلي :

$$RPD = (|R_n - R_x| / R) \times 100 \quad \text{.....(3-1)}$$

$|R_n - R_x|$: المدى وهو الفرق بين القيمتين العليا والدنيا .

R : المتوسط الحسابي للقيم .

ويمثل الخط المركزي المتوسط الحسابي لـ (RPD) الناتج عن حساب ٧ إلى ١٠ عينات يتم تحليلها بشكل ثنائي أو ثلاثي[٩].

[٩] يتم تحديد ذلك (اختياريا) بناء على برتوكول موضوع مسبقا لعدد العينات المطلوب اختبارها .

٦-٥- تفسير لوحة الضبط الإحصائي:

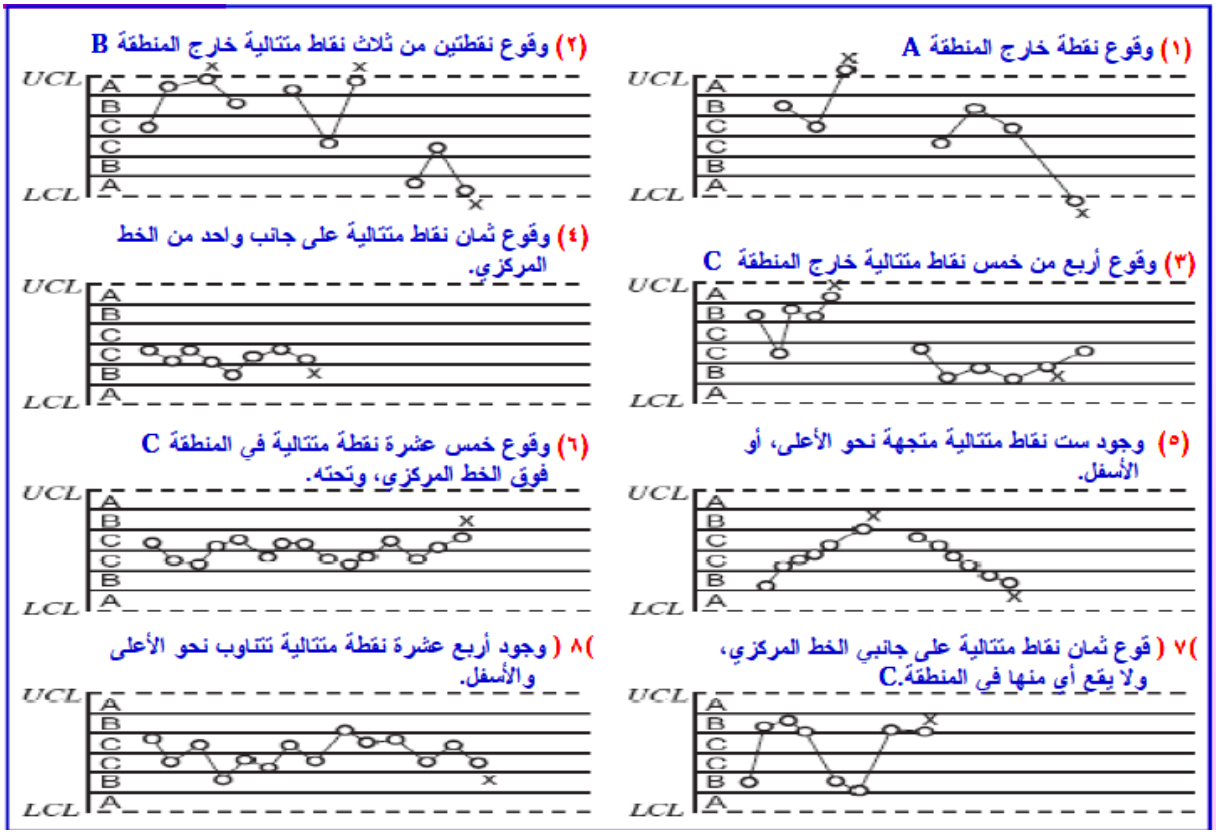
إذا كانت عملية الاختبار أو المعايرة مستقرة وفي حالة انضباط إحصائي فان نمط توزع النقاط المرسومة على اللوحة تحقق الشروط التالية:

١- أن تقع % 95 من النقاط داخل المجال $(\bar{X} \pm 2 \times S)$.

٢- أن يكون عدد النقاط الواقعة فوق الخط المركزي يساوي تقريباً عدد النقاط الواقعة تحت هذا الخط.

٣- أن يكون توضع النقاط حول الخط المركزي عشوائياً (ISO 8258,1991).

إذا خضعت عملية الاختبار أو المعايرة إلى أخطاء ليست عشوائية فإن نمط توزع النقاط المرسومة على اللوحة يحقق أحد الأنماط الموضحة في الشكل(4-3) ويجب على المحلل عندها اتخاذ قرار بشأن الاختبار :



الشكل(4-3):القواعد الثمانية للوحة الضبط

في حالة ظهور إحدى الحالات الشاذة السابقة :يتم إعادة الاختبار مرة أخرى فإذا غيرت النتيجة الجديدة نمط توزع النقاط على اللوحة: يتم متابعة الاختبار. في الحالة المغايرة:يتم إيقاف الاختبار والبحث عن السبب المؤدي لذلك .

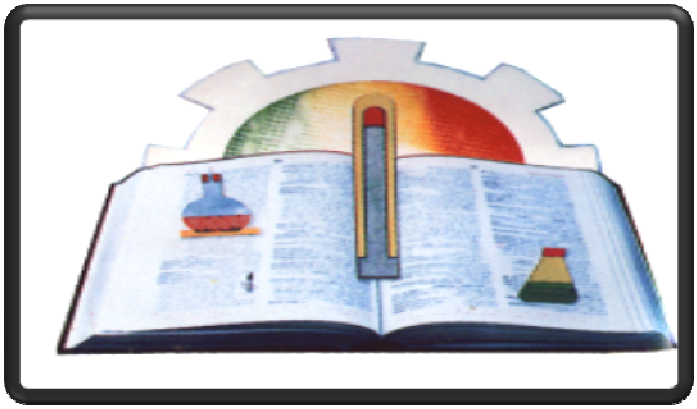
٢- السجلات :

- لوحات الضبط الخاصة بالدقة والصحة .
- نتائج اختبارات المهارة.

٨- الإجراءات ذات الصلة:

- إجراء الأعمال التصحيحية .

٣-٣-٢: المنهجية الثانية لكتابة الإجراءات : هي عبارة عن شرح لتفاصيل الإجراء كنص مكتوب على شكل فقرات جزئية، مرقمة بشكل متسلسل، بالإضافة إلى رسم المخطط التدفقي الموضح للعملية المنفذة وسنتناول في مثالنا إجراء شراء الخدمات والمواد (السلطي،2001) :



مخبر (الغزل والنسيج)
Spinning & Textile lab

إجراء
شراء الخدمات و المواد

رقم الإجراء :

رقم الإصدار : **تاريخ الاصدار :**

☐ نسخة مضبوطة .
☐ نسخة غير مضبوطة .

٤- جدول حالة المراجعة :

الإصدار	تاريخ الإصدار	وصف طبيعة المراجعة	تم إعداد الإجراء/إدخال التعديلات من قبل	تمت المراجعة من قبل	تمت المصادقة من قبل
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					

المحتـويات

CONTENTS

م	الموضــوع
١	الغاية من الإجراء
٢	مجال التطبيق
٣	المراجع
٤	التعريفات
٥	الإجـــــراء
٦	التوثيق
٧	سجلات الجودة

١- **الغاية من الإجراء :**

يهدف هذا الإجراء إلى مايلي :

ضمان أن طلبات الشراء الموجهة إلى الموردين تحدد بوضوح جميع متطلبات المادة المطلوب شراؤها، والتحقق من مطابقة المواد المشتراة للمواصفات والكميات المطلوبة، قبل إدخالها إلى المستودع. تحديد الإجراءات الواجب اتخاذها في حال الكشف عن أي حالة عدم مطابقة للمواصفات، أو الكميات .

٢- **مجال التطبيق :**

يطبق هذا الإجراء على جميع المواد المشتراة وذلك قبل إدخالها إلى المستودع . وهو يستخدم من قبل العاملين في المستودع، ويعد أمين المستودع مسؤولاً عن تطبيقه. وينسق في عمله مع المدير الفني للمخبر، ومدير المشتريات، ومدير الجودة .

٣- **المراجع :** لا يوجد.

٤- **تعاريف :** لا يوجد.

٥- **تفاصيل الإجراء :**

٥-١ يقوم الفني بملء النموذج الخاص بطلب شراء الخدمات أو المواد وفق النموذج المعد لذلك ، ويحدد متطلبات المادة المطلوب شراؤها كمايلي:

الوصف الكامل للمادة المطلوبة، الكمية بالوزن أو العدد، زمن التسليم المطلوب، متطلبات شهادة الاختبار (في حال طلبها)، التوريد.

٥-٢ يتم فحص كافة طلبات الشراء قبل توزيعها من قبل لجنة المشتريات للتأكد من أن كل البيانات من حيث الكمية والنوع والمواصفات الفنية موضحة في الطلب الحاصل على موافقة المدير الفني للمخبر (الذي قام بمراجعته من النواحي الفنية)، ليتم توقيعه من أمين المستودع (الذي سيقوم بمراجعة تقرير تحليل المخزون للتأكد من عدم وجود المادة المطلوب شراؤها) والمحاسب،ومن ثم اعتماده من مدير الجودة و المدير العام.

٥-٣ تقوم لجنة المشتريات بتحليل ودراسة طلب الشراء وذلك لتحديد :

- الموردين من واقع قائمة الموردين المعتمدين للخدمات أو المواد المطلوبة وفق النموذج المعد لذلك.

- وقت الشراء حسب أولوية التوريد .

٥-٤ وبعد ذلك يتم الشراء بإحدى الطريقتين الآتيتين:

٥-٤-١ الشراء بالأمر المباشر : (في حالة الاحتكار – الوكلاء الوحيدين – في حالة الضرورة الملحة أو حالة تكرار أصناف المشتريات من نفس المورد) .

٥-٤-١-١ تقوم لجنة المشتريات بالاتصال بالمورد وذلك عن طريق إرسال أمر توريد وفق النموذج المعد لذلك، إما عن طريق مندوب أو بالفاكس ويكون أمر التوريد موضحا به البيانات الخاصة بالصنف المراد شراءه من حيث الكمية والنوعية والوزن والعدد والمواصفات الفنية، ويتم حفظ صورة من أمر التوريد لدى لجنة المشتريات.

٥-٤-١-٢- في حالة تلقي إدارة المشتريات رداً من المورد على أمر التوريد مدون بالرد شروط التوريد من حيث:

– توافر الخدمات أو المواد بالمواصفات المطلوبة (وهل الخدمات أو المواد موجودة لديه، أو يتم تحديد مدة التوريد).

– مكان استلام الخدمات أو المواد – سعر الخدمات أو المواد – شروط الدفع والاستلام.

تقوم لجنة المشتريات بإرسال أمر التوريد إلى السيد المدير العام لاعتماده وإصدار تعليماته للإدارة المالية لاستخراج الشيك الخاص بالأمر أو السيولة اللازمة لذلك حسب شروط الدفع والاستلام كما حددها المورد.

٥-٤-٢- الشراء بالمناقصة: (طلب عروض أسعار) في حالة توافر الخدمات أو المواد عند أكثر من مورد.

٥-٤-٢-١- تقوم لجنة المشتريات بعمل عروض أسعار على النموذج المعد لذلك ، المعد لذلك موضحا به كافة البيانات الخاصة بالصنف المراد شراءه ثم تقوم باستخراج أسماء الموردين من الدليل المعد لذلك وتقوم بالاتصال بهم عن طريق مندوب أو بالفاكس.

٥-٤-٢-٢- في حالة تلقي لجنة المشتريات ردود من الموردين على طلبات الأسعار وموضحاً فيها كميات ومواصفات الخدمات أو المواد وكذلك الشروط الخاصة بكل مورد ومطابقتها للمواصفات الفنية تقوم لجنة المشتريات بمراجعة وتحليل واختيار أفضلها وتكمل عملية الشراء وذلك بمشاركة مندوب فني من الجهة الطالبة (المخبر).

٥-٤-٢-٣- عندما تتم عملية الشراء بإحدى الطرق (الأمر المباشر – المناقصة) تقوم لجنة المشتريات باستلام المواد أو الخدمات أولياً.

٥-٤-٢-٣- بالنسبة للتجهيزات تقوم لجنة الاستلام المشكلة بقرار من المدير العام باستلامها استلاماً أولياً لمدة عام، توضع فيه هذه التجهيزات تحت الاختبار. ويتم الاستلام النهائي لها، بعد عام، إذا تم التأكد من عملها وفق الشروط المطلوبة وذلك من قبل لجنة استلام نهائي يتم تشكيلها.

٥-٥ التحقق من مطابقة مواصفات المادة، وكميتها، لما هو وارد في وثائق الشحن، وطلب الشراء.

٥-٥-١ تصل جميع المواد المشتراة إلى المستودع حيث تحفظ في أمكنة خاصة يحددها أمين المستودع، و توضع عليها لوحة تبين أنها بانتظار الاستلام.

٥-٥-٢ يقوم العاملون في المستودع بالتحقق من مطابقة المادة المستلمة للمواصفات، والكميات، المحددة في وثائق الشحن، وطلب الشراء.

٥-٥-٣ إذا كانت مواصفات المادة المستلمة مختلفة عن المطلوب، يقوم أمين المستودع بمايلي :

- إعداد محضر استلام وتباين، وفق النموذج المعد لذلك، يوضح المشكلة ويحدد الاختلاف.
- إرسال نسخة عن المحضر إلى مدير المشتريات، حيث يقوم العاملون في قسمه بتحديث قائمة الموردين الفرعيين المقبولين، وإعداد الوثائق اللازمة لإعادة المادة إلى المورد الفرعي، وإعلام قسمي الشحن والمحاسبة من أجل اتخاذ التدابير اللازمة لذلك.

٥-٥-٤ وإذا كانت المادة المستلمة هي المطلوبة، يقوم العاملون في المستودع من التحقق من مطابقة كميتها لما هو مطلوب، وذلك وفقاً لمايلي:

- في حال عدم وجود أي اختلاف في الكمية، تتم متابعة عملية الاستلام .

- إذا كان هناك اختلاف في الكمية يتم تدوين ذلك في محضر الاستلام والتباين وتتابع عملية الاستلام .

٥-٦- معاينة المادة المستلمة:

٥-٦-١- يقوم العاملون في المستودع بمعاينة المادة المستلمة للكشف عن أي ضرر ناتج عن عمليات الشحن، وذلك بحضور مندوب من شركة التأمين(إن وجد) .

٥-٦-٢- إذا لم يكن قد لحق بالمادة المستلمة أي ضرر، تتم متابعة عملية الاستلام.

٥-٦-٣- إذا كان قد لحق بالمادة ضرر ما، يتم وضع لوحة عليها تبين أنها بانتظار اتخاذ القرار بشأنها، وإعلام المدير الفني للمخبر بالأمر، فإذا ارتأى أنه:

- لا يمكن استلام المادة: يتم توصيف الضرر في محضر الاستلام والتباين، والتصديق عليه من قبل المدير الفني، ومن ثم يتم استكمال المحضر، وإرسال نسخة عنه إلى مدير المشتريات، حيث يقوم العاملون في قسمه بإعلام قسمي الشحن والمحاسبة من أجل اتخاذ الإجراءات المناسبة.
- يمكن استلام المادة على وضعها :

يتم تدوين ملاحظة حول ذلك في محضر الاستلام والتباين، والتصديق عليها من قبل المدير الفني، ومن ثم متابعة عملية الاستلام .

٥-٧ تفتيش المادة المستلمة و/أو اختبارها :

٥-٧-١- يقوم أمين المستودع بإعلام مدير الجودة بجاهزية المادة للتفتيش و/أو الاختبار، باستخدام طلب تفتيش و/أو اختبار مادة قبل إدخالها إلى المستودع، وفق النموذج المعد لذلك ، ويرسل مع الطلب الوثائق ذات العلاقة.

٥-٧-٢- يقوم أمين المستودع، بعد إعادة طلب التفتيش و/أو الاختبار إليه من قبل مدير الجودة، باستكمال محضر الاستلام والتباين، إذا كانت النتيجة مقبولة، ويتم إدخال المادة إلى المستودع، و تخزينها.كما يقوم بإعلام مدير المشتريات بالأمر، وإرسال نسخة عن المحضر له، حيث يقوم العاملون في قسمه بتحديث قائمة الموردين الفرعيين المقبولين، كما يقوم بإعلام قسم المحاسبة، من أجل اتخاذ التدابير المناسبة .

٥-٧-٣- أما إذا كانت النتيجة غير مقبولة (أي أن المواد لا تطابق واحدة أو أكثر من المواصفات المحددة)، يقوم أمين المستودع بتدوين ذلك في محضر الاستلام والتباين، واستشارة المدير الفني للمخبر، والقيام بمايلي وفقاً لقراره :

- إذا قرر المدير الفني أنه لا يمكن قبول المادة، يتم تدوين ذلك في محضر الاستلام والتباين، وتصديقه من قبله، ويقوم أمين المستودع بإعلام مدير المشتريات بالأمر، وإرسال نسخة عن المحضر له، حيث يقوم العاملون في قسمه بتحديث قائمة الموردين الفرعيين المقبولين، وإعداد الوثائق اللازمة لإعادة المادة إلى المورد الفرعي، وإعلام قسمي الشحن، والمحاسبة، من أجل اتخاذ التدابير اللازمة لذلك.
- أما إذا قرر المدير الفني أنه يمكن قبول المادة، يتم تنفيذ الأعمال المشمولة بالبند (٥-٧-٢).

٥-٨ <u>تقييم الموردين:</u>

٥-٨-١- يتم تقييم الموردين و اختيارهم من قبل لجنة المشتريات بالاعتماد على مقدرتهم على تلبية شروط العقد متضمن ذلك نظام الجودة و معايير ضمان الجودة. يتم اختيار الموردين وفقاً لقائمة الموردين، ومع ذلك يمكن طلب الموردين محددين بسبب مواصفات خاصة في الطرق التي يتم استخدامها في المخبر، أو تعامل سابق مع المورد، أو التكلفة.

٥-٨-٢- لضمان جودة، اللوازم والخدمات، يتم شراؤها من الموردين المعتمدين مع تقييم مقبول .

٥-٨-٣ يتم تقييم الموردين من قبل لجنة المشتريات كل سنة على أساس ثابت من حيث:

- جودة المواد والخدمات أو تلبية المعايير الدولية (ISO 9000,..) **<u>٧٠ %من درجة التقييم.</u>**
- سرعة التوريد والالتزام بالشروط **<u>١٥% من درجة التقييم.</u>**
- التسهيلات (شروط الدفع، قبول المرتجع، سهولة التعامل من التسليم والاستلام) **<u>١٠ % من درجة التقييم.</u>**
- الاستجابة السريعة في حل المشكلات والتناقضات **<u>٥% من درجة التقييم.</u>**[١٠]

ويتم التقييم طبقا لتقرير تقييم مورد وفق النموذج المعد لذلك ، ويحصل المورد على تقييم غير مقبول إذا كان ماضيه الموثق يثبت عدم مقدرته على تلبية المواصفات المحددة للمواد أو الخدمات (كالتسليم في

[١٠] معايير التقييم تم وضعها من قبل الادارة العليا و لجنة المشتريات.

الوقت المناسب،..) وذلك في حال حصوله على درجة أقل من ٧٠% لأكثر من توريدتين في العام وبالتالي يتم حذفه من دليل الموردين المعتمدين ويتم اعتباره كمورد غير مقبول.

٥-٨-٤- إضافة الموردين: يتم إضافة الموردين إلى قائمة الموردين المعتمدين لمخبر الغزل، إما عن طريق الإعلان من جانب المخبر، أو من جانب الموردين، أو عن طريق مراسلة بعض الموردين للمخبر لقبولهم في قائمة الموردين، موضحين برسالتهم السيرة الذاتية لهم وأعمالهم السابقة مع بعض المخابر في هذا المجال.

٦- التوثيق :

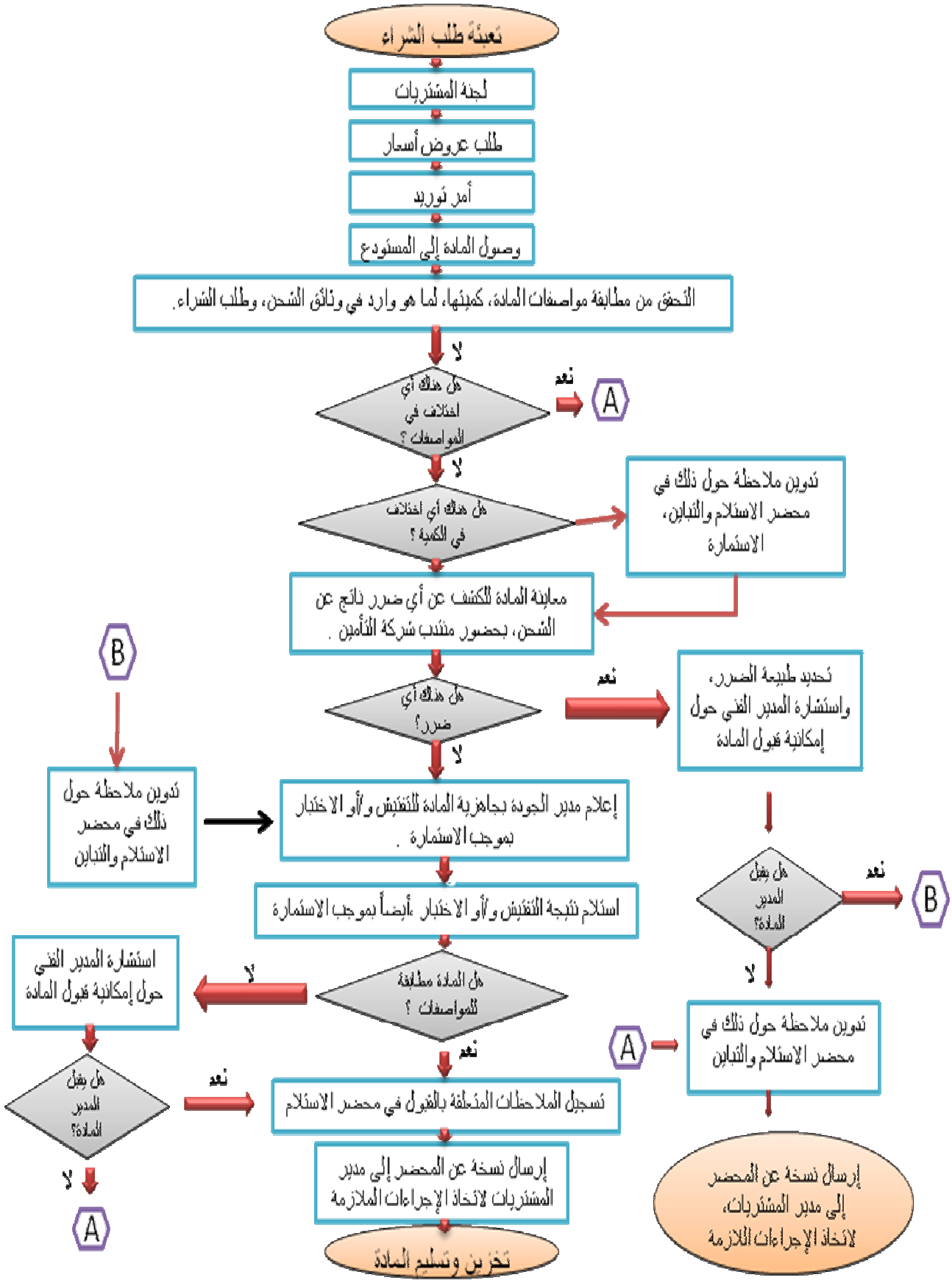
تحفظ كافة السجلات الخاصة بالمواد المشتراة وطلبات الشراء والعروض والعقود لدى لجنة الشراء.

يحتفظ مدير الجودة والمدير الفني للمخبر بنسخة عن سجلات تقييم الموردين وتقارير فحص المواد المشتراة وفق الإجراء الخاص بضبط السجلات .

٧- سجلات الجودة :

- نموذج طلب شراء الخدمات أو المواد.
- نموذج تقييم مورد.
- نموذج عرض أسعار.
- نموذج أمر التوريد.
- نموذج قائمة موردين.
- نموذج محضر استلام وتباين.
- نموذج طلب تفتيش و/أو اختبار مادة قبل إدخالها للمستودع .

المخطط التدفقي لعملية الشراء موضح بالشكل رقم (5-3).



الشكل (5-3) المخطط التدفقي لعملية الشراء

٣-٣-٣ : المنهجية الثالثة لكتابة الإجراءات العامة: هي طريقة المخططات التدفقية وتعد من أكثر الطرق انتشاراً لكتابة الإجراءات، ويتمثل الإجراء بهذا الشكل التخطيطي (6-3) ، ويجري التنفيذ الفعلي لهذه المنهجية بإتباع المراحل العشرة التالية (Revoil,2010):

المرحلة الأولى : اختيار موضوع الإجراء الذي ستتم كتابته.

على سبيل المثال سنختار موضوع مراجعة الإدارة .

المرحلة الثانية : تحديد الغرض من الإجراء ومجال تطبيقه .

إن الغرض من هذا الإجراء هو وصف عملية مراجعة الإدارة. ويطبق على المراجعات السنوية وجميع المراجعات الاستثنائية للإدارة التي تطلبها إدارة المخبر، ولا يطبق هذا الإجراء على الاجتماعات الشهرية التي تطرح فيها المسائل الفنية.

المرحلة الثالثة : تحديد بيانات الدخل وبيانات الخرج لهذا الإجراء.

بيانات الدخل: الحاجة إلى التقييم الدوري للنظام (ملاحظة : بيانات الدخل في الإجراء ليست وثيقة أو وثائق وإنما حاجة نسعى إلى تلبيتها. ولكن يمكن أن ترفق بهذه الحاجة عدة وثائق.

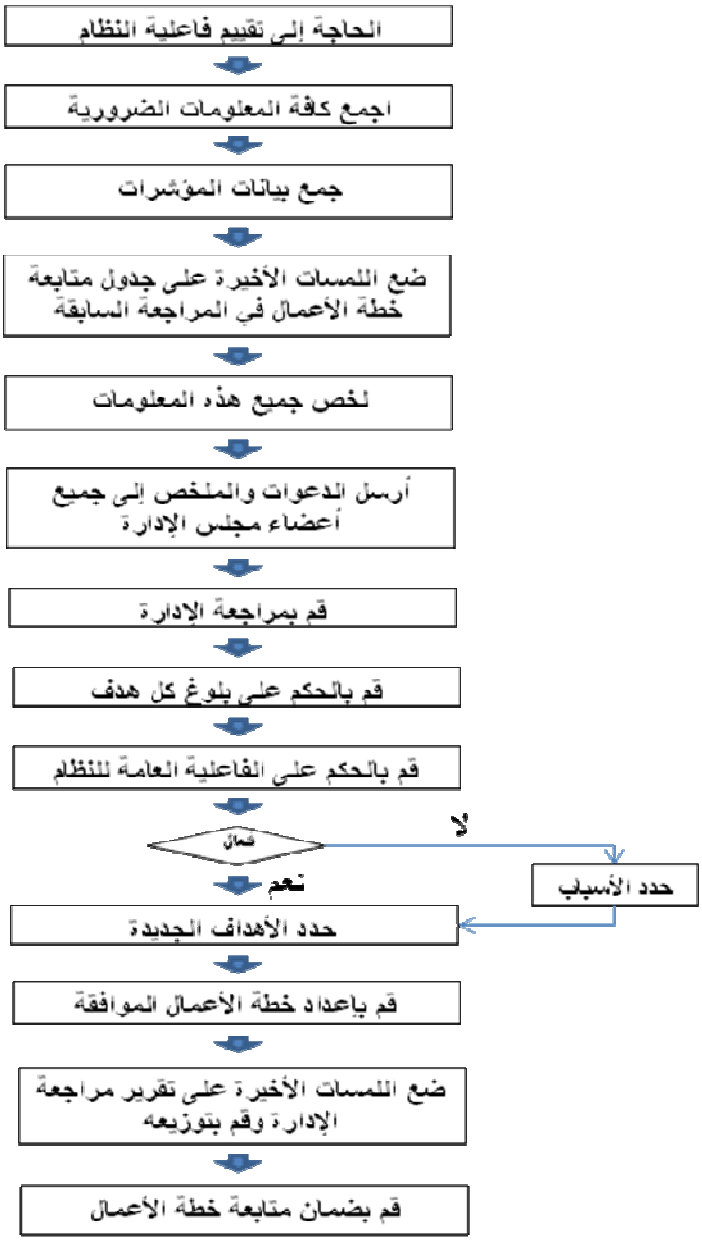
بيانات الخرج: خطة العمل .

المرحلة الرابعة : تحديد جميع الأطوار (المراحل والخيارات) التي تسمح بالانتقال من بيانات الدخل إلى بيانات الخرج .

- ✓ إجمع كافة المعلومات المطلوبة والضرورية (لائحة المتطلبات في الفقرة (15.4) من المواصفة ISO 17025.
- ✓ جمع بيانات المؤشرات.
- ✓ ضع اللمسات الأخيرة على جدول متابعة خطة الأعمال في المراجعة السابقة.
- ✓ لخص جميع هذه المعلومات.
- ✓ أرسل الدعوات والملخص إلى جميع أعضاء مجلس الإدارة.
- ✓ قم بمراجعة الإدارة.

- ✓ قم بالحكم على بلوغ كل هدف.
- ✓ قم بالحكم على الفاعلية العامة للنظام.
- ✓ حدد الأهداف الجديدة.
- ✓ قم بإعداد خطة الأعمال الموافقة.
- ✓ ضع اللمسات الأخيرة على تقرير مراجعة الإدارة وقم بتوزيعه.
- ✓ قم بضمان متابعة خطة الأعمال.

المرحلة الخامسة : رسم المخطط التدفقي الموضح بالشكل (3-6-a).



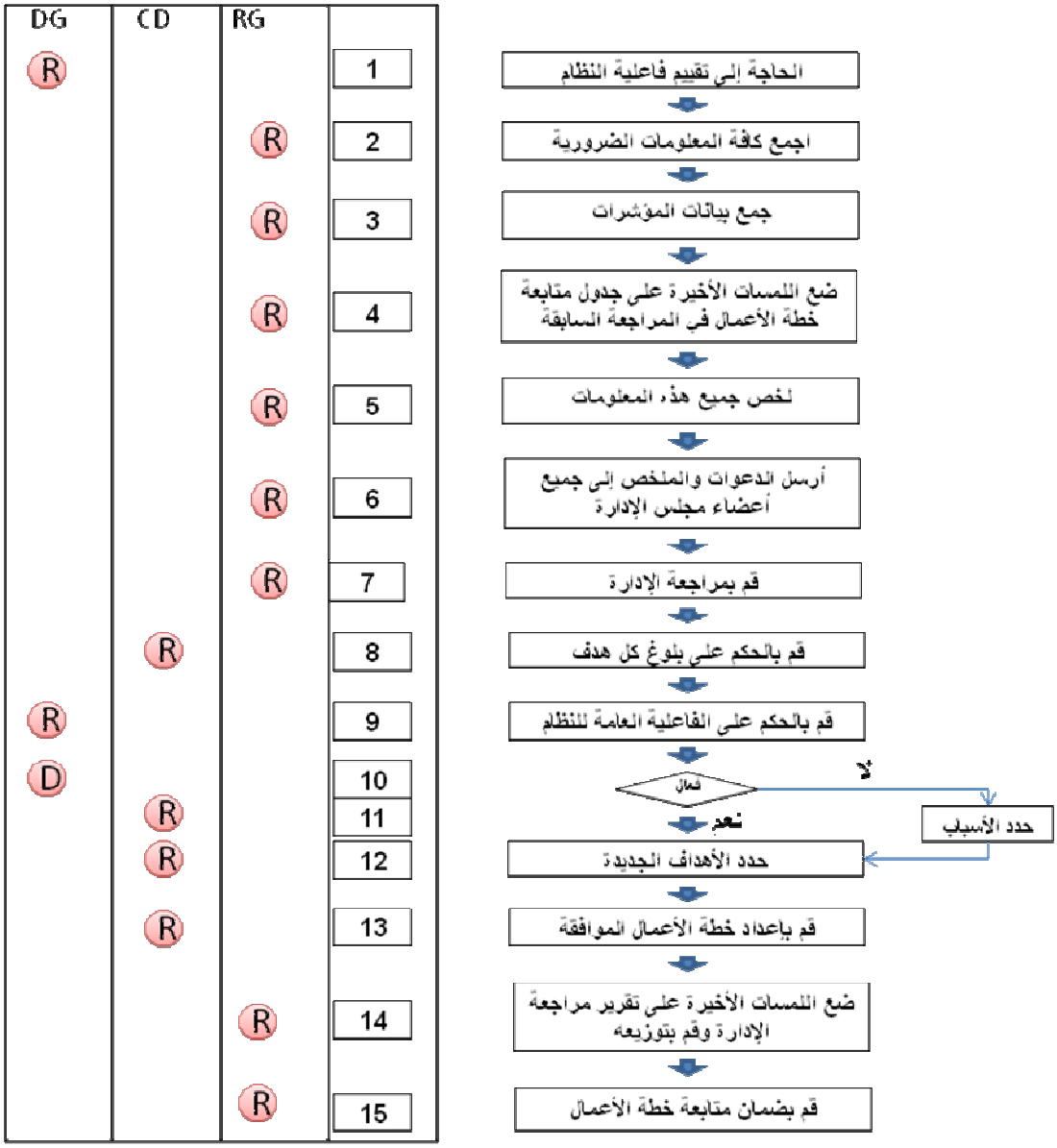
الشكل (3-6-a) المخطط التدفقي لعملية مراجعة الإدارة.

المرحلة السادسة : تحديد وظيفة المسؤول أو صاحب القرار لكل طور (مرحلة أو خيار)، يجب أن تكون هذه الوظيفة وحيدة . في هذه المرحلة سنستخدم الرموز التالية الموضحة في الشكل (b–6–3)، وهي: R : لكل مسؤول عن مرحلة ما ،D : لكل صاحب قرار عن خيار ما .

مما يعني أنه لا يمكن أن نجد هذين الحرفين معاً في السطر نفسه .

وبالتالي سنحصل على المخطط التالي ،حيث نستخدم فيه الاختصارات التالية أيضاً :

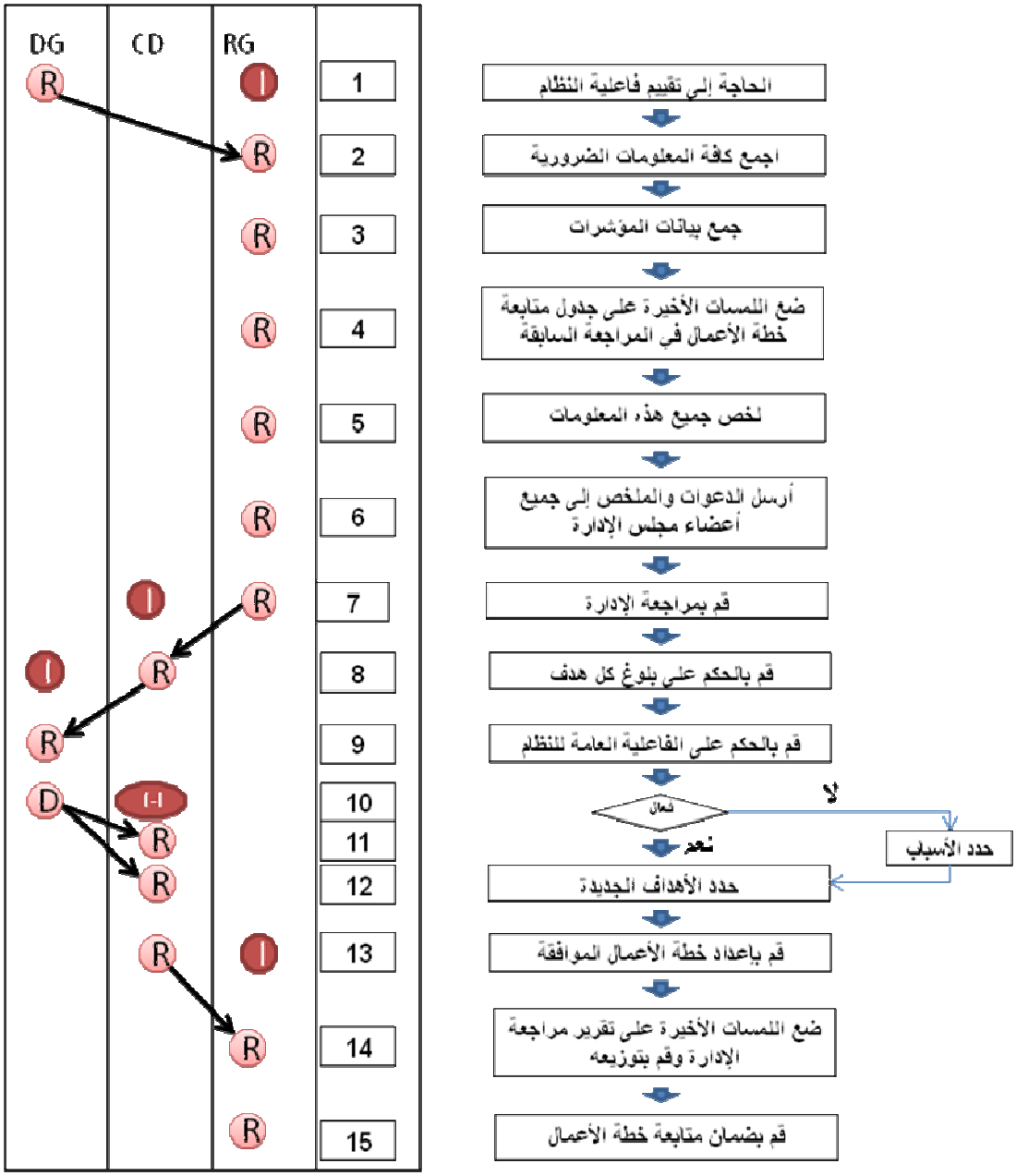
RG : مسؤول الجودة ، DG : المدير العام، CD : أعضاء مجلس الإدارة .



الشكل (b–6–3) المخطط التدفقي لعملية مراجعة الإدارة.

المرحلة السابعة : تحديد جميع الواجهات الموافقة لتحويل المسؤوليات أثناء الإجراء .

نشير في المخطط رقم (3-6-c) إلى الواجهات الموافقة لتحويل المسؤوليات بالحرف I. وتكمن الفائدة في تحديد هذه الواجهات في أن كل تحويل في المسؤولية يتوافق مع انتقال للمعلومات بين الوظيفتين المعنيتين. فلا يمكن مثلاً للمسؤول عن الوظيفة الثانية القيام بعمله إلا إذا انتهى المسؤول عن الوظيفة الأولى من عمله أولاً، وأعطى الضوء الأخضر لكي يباشر المسؤول عن الوظيفة الثانية عمله .وبالتالي يجب تدوين انتقال المعلومات في وثيقة ما.

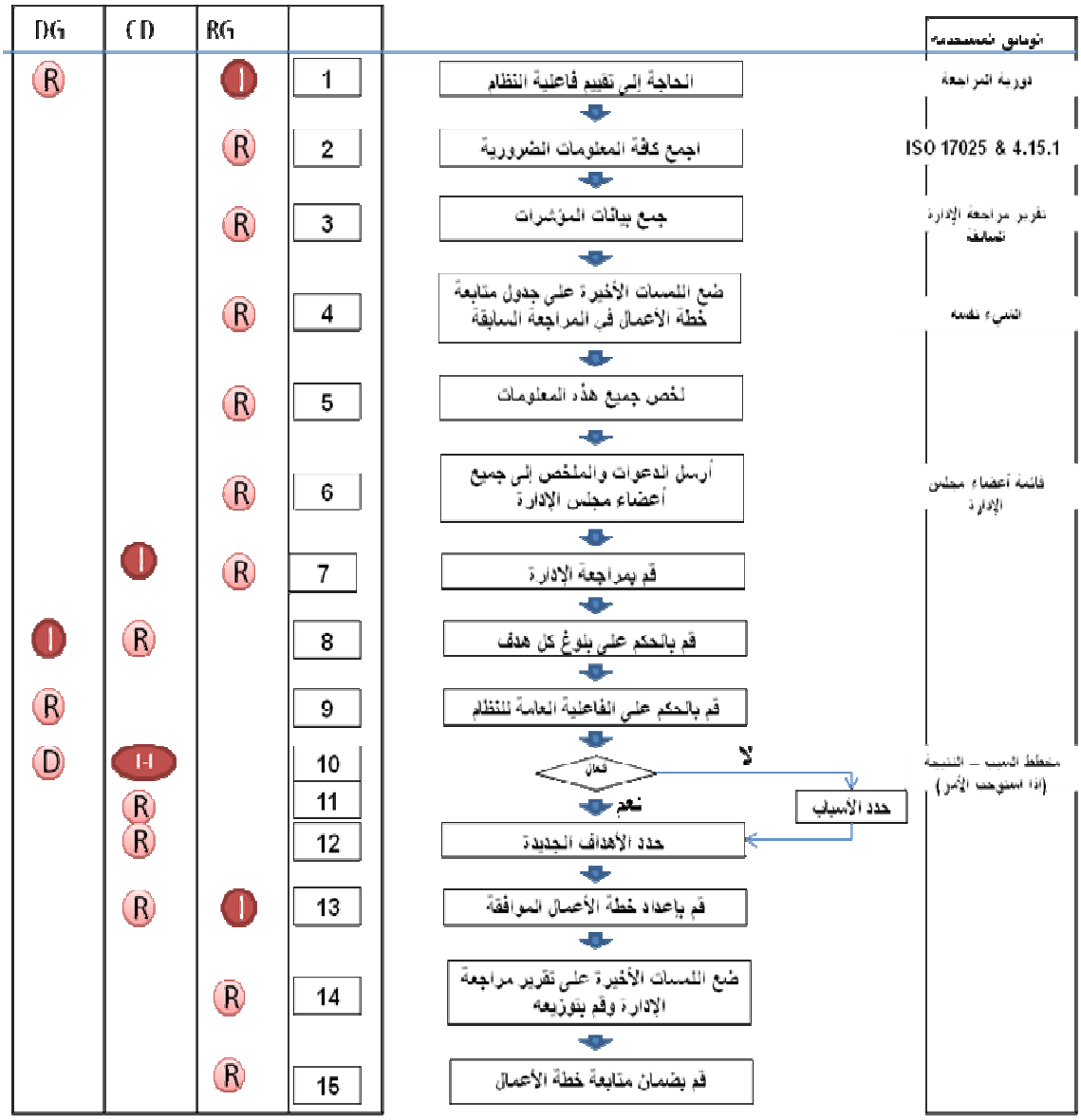


الشكل (3-6-c) المخطط التدفقي لعملية مراجعة الإدارة.

المرحلة الثامنة موضحة بالشكل (d–6–3): تحديد الحاجة، في كل طور، إلى وجود وثيقة إدارية أو فنية مكملة (تعليمة عمل). تسمح هذه المرحلة بـ:

- تجنب الخلط بين ما هو تنظيمي وما هو تشغيلي .
- تحديد الوثيقة اللازمة لتحقيق المهمة المعتبرة بصور تفصيلية .
- الرجوع إلى المعلومة التي تمكننا من اتخاذ القرار .

ويجب بالطبع أن تكون هذه الوثائق مكتوبة، ولكن على المخبر قبل الشروع في كتابتها أن يتأكد من أنه بحاجة إليها فعلاً حتى يتجنب توليد عدد كبير من الوثائق .



الشكل (d–6–3) المخطط التدفقي لعملية مراجعة الإدارة.

المرحلة التاسعة : تحديد أسماء السجلات التي تسمح بتحويل المعلومات في كل مرحلة : ويشير الحرف I إلى الحاجة إلى وجود وثيقة متعلقة بها.

المرحلة العاشرة : تكميل المسؤوليات، إذا لزم الأمر، بتحديد الوظائف التالية:

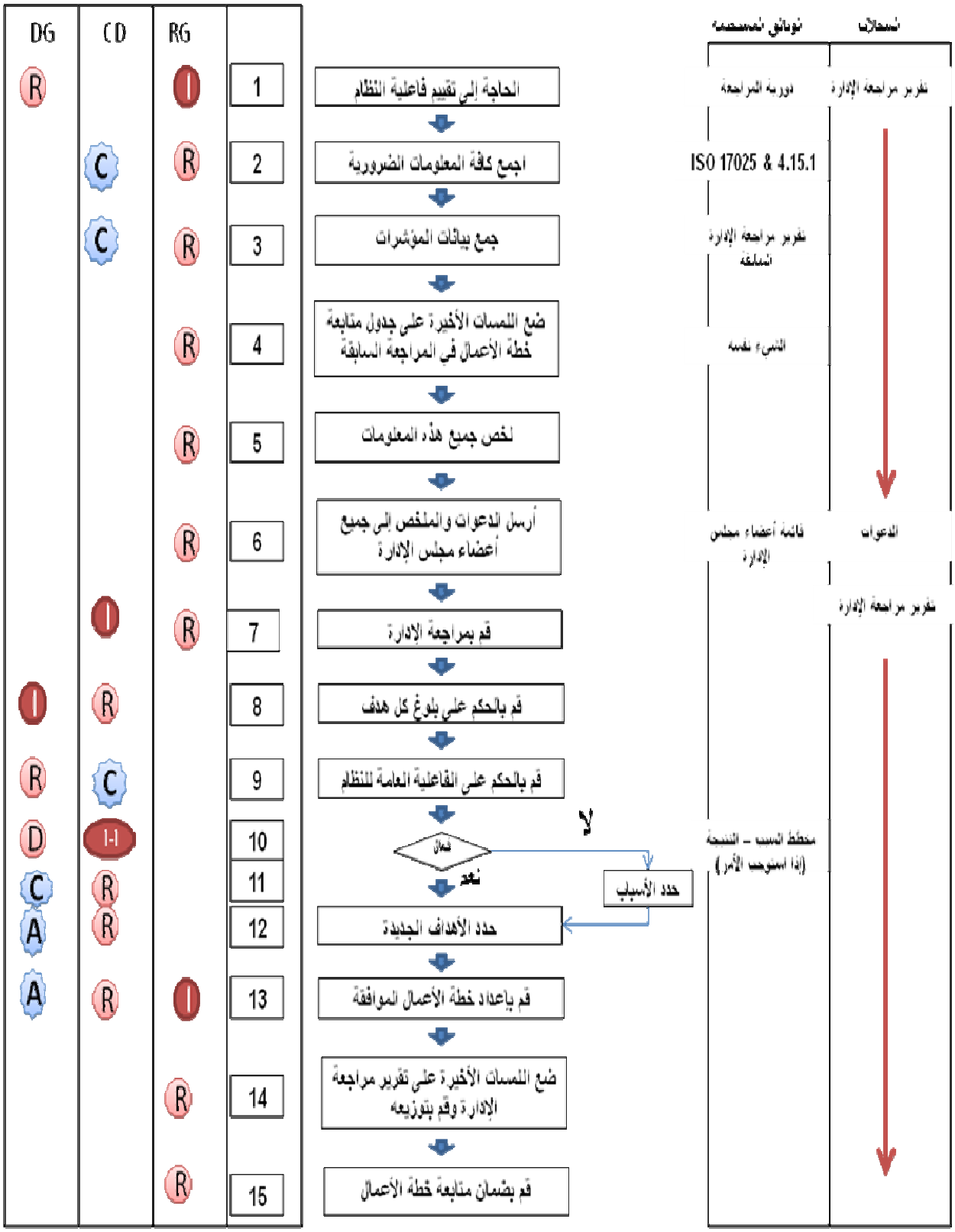
من له السلطة في طور معين (أي يستطيع إيقاف عمل ما إذا وقع خلاف)

ويرمز بالحرف A لنعبر عن السلطة .

من يمكن أن يتعاون (الحاجة إلى كفاءة معينة)

ويرمز بالحرف C لنعبر عن التعاون .

تم دمج المرحلتين التاسعة والعاشرة مباشرة في الشكل (3-6-e):



الشكل (e–6–3) المخطط التدفقي لعملية مراجعة الإدارة.

٣-٤ : المستوى الثالث: تعليمات الإدارية، إجراءات الاختبار أو المعايرة، تعليمات العمل.

يجب التمييز بين ثلاثة أنواع مختلفة من الوثائق التشغيلية في مجال تطبيق نظام الإدارة في مخبر الغزل، وهي :

- إجراءات الاختبار التي تصف بطريقة دقيقة المراحل التي تسمح بتنفيذ الاختبار .
- التعليمات الإدارية التي تصف مراحل تنفيذ عملية إدارية .
- تعليمات العمل التي تتحدث بشكل مبسط عن كيفية استعمال جهاز أو برنامج حاسوبي.

وهذا من شأنه أن يسهل عملية البحث عن وثيقة معينة داخل النظام بأكمله (Revoil ,2010).

٣-٤-١ : كتابة التعليمات الإدارية:

يمكن أن نعتبر أن الفروقات قليلة بين الإجراءات والتعليمات الإدارية لأن كليهما من طبيعة إدارية، حيث يختص الإجراء الواحد بوظيفتين على الأقل، بينما تختص التعليمات الإدارية بوظيفة واحدة فقط . وتكون التعليمات الإدارية عادة أكثر خطية من الإجراء، لأنها عبارة عن عمليات متتابعة تكون فيها الخيارات محدودة.

لا تحتاج التعليمات الإدارية إلى وثيقة أخرى، بينما يمكن للإجراء أن يستعين بوثيقة أخرى لشرح كيف يتم ذلك .

ويمكننا اختصار الطريقة الثالثة لكتابة الإجراءات بالجدول التالي :

العمود ١	العمود ٢	العمود ٣	العمود ٤
المسؤوليات	المخطط التدفقي	الوثائق الداعمة	السجلات

ونظراً لأن التعليمات الإدارية موجهة لوظيفة واحدة فقط، يمكننا بالتالي حذف العمود الأول.

ولكونها أكثر خطية أيضاً، يمكننا استبدال المخطط التدفقي بسلسلة من المراحل.

ويمكننا أيضاً حذف العمود الثالث نظراً لعدم وجود وثائق داعمة. وبذلك نحصل على الجدول التالي الذي يمكنه اختصار تعليمة إدارية:

	المراحل	السجلات
١		
٢		

ويمثل الجدول التالية: (1-3) (2-3)، أمثلة عن نماذج لتعليمات إدارية بخصوص (التعامل مع التجهيزات الجديدة بعد استلامها من قبل مخبر الغزل، إدارة عمليات التدريب).

الجدول(1-3): تعليمة إدارية خاصة بالتعامل مع التجهيزات الجديدة بعد استلامها من قبل المخبر

	المراحل	السجلات
١	قم بإعطاء رقماً خاصاً للجهاز بالمخبر، يدعى رقم التسجيل، واطبعه على اللصاقة الخاصة بذلك وثبته في مكان واضح على الجهاز.	لصاقة رقم التسجيل
٢	قم بتدوين المعلومات المتعلقة بالجهاز في القائمة الرئيسية للتجهيزات، ووفقاً لماهو مطلوب.	القائمة الرئيسية للتجهيزات
٣	بالإعتماد على أدلة الاستخدام، دون المعلومات الخاصة بمعايرة وصيانة كل جهاز.	قائمة ضبط التجهيزات
٤	قم بإعداد إجراء للطريقة القياسية المستخدمة في الاختبار، وتعليمات التشغيل المتعلقة بكل جهاز.	نموذج إجراء اختبار نموذج تعليمة العمل
٥	قم باعداد ملف خاص للجهاز الجديد استناداً إلى	ملف الجهاز

	الإجراء العام لضبط التجهيزات.	
٧	قم بإحالة الملف إلى مسؤول الجودة في المخبر ليقوم بالتقييم .	

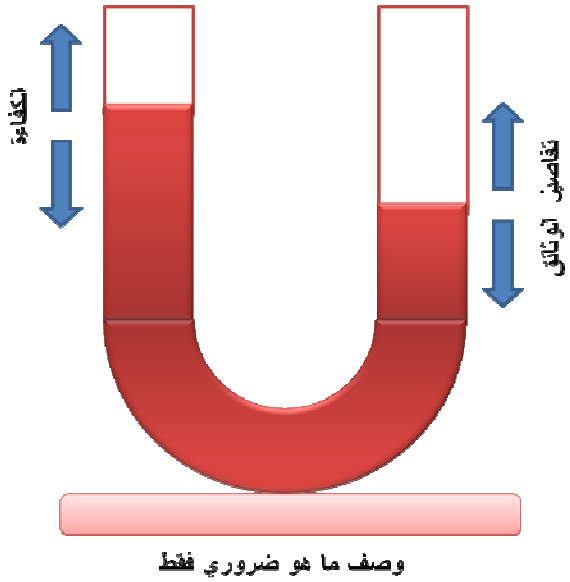
الجدول(2-3): تعليمة إدارية خاصة بإدارة عمليات التدريب

	المراحل	السجلات
١	في الأسبوع الذي يلي التدريب المبرمج، قم بتجميع المعلومات من الشخص المعني بالأمر.	خطة التدريب
٢	إذا تم التدريب قم بتسجيل حرف F في خلية خطة التدريب ،وإذا تم تأجيله قم بتسجيل الحرف R، وإذا تم إلغاؤه قم بتسجيل الحرف A.	خطة التدريب
٣	قم بإحالة بطاقة تقييم التدريب الداخلي إلى الشخص المعني بالأمر (على أن تعاد خلال عشرة أيام).	بطاقة التقييم
٤	إذا لم يتم تلقي شهادة التدريب أو بطاقة التقييم من الجهة المنظمة خلال أسبوعين قم بإعادة طلبها .	رسالة إعادة الطلب
٥	إذا لم يتم تلقي أحد هاتين الوثيقتين بعد أسبوعيين قم بإعلام مدير الجودة.	
٦	عند تلقي شهادة الحضور قم بتسجيل P في خلية خطة التدريب ،وعند تلقي بطاقة التقييم قم بتسجيل F.	خطة التدريب
٧	قم بإحالة الملف إلى مدير الجودة ليقوم بالتقييم .	

٣-٤-٢ : كتابة إجراءات الاختبار :

يعد إجراء الاختبار من أكثر الوثائق استخداماً،ويتم وضعه بهدف تقديم المساعدة لمستخدمه. ولا يجب أن يكون هذا الإجراء مفصلاً بصورة مفرطة، وإلا أصبح البحث عن المعلومة الأساسية فيه صعباً.

وللحصول على إجراءات اختبار جيدة يجب أن يقوم بكتابتها مستعمليها المؤهلين، مع تذكيرهم بالملاحظة الموضحة في الشكل (7-3):



الشكل(7-3) العلاقة بين تفاصيل الوثائق وكفاءة العاملين في المخبر.

أما إذا كان المخبر بحاجة إلى وثيقة مفصلة في مرحلة تأهيل العاملين، فيمكنه أن يكتب وثيقة مغايرة لهذه الإجراءات ومخصصة فقط لهذا الغرض، وأن يحتفظ بها ضمن مجلد خاص بعنوان " تدريب الفنيين الجدد " مثلاً .

ولتسهيل عملية الوصول إلى المعلومات يمكن استخدام الفهرس التالي لإجراءات الاختبار، والذي يجب أن يتضمن العناصر التالية :

- ❖ العنوان.
- ❖ الغرض.
- ❖ مجال التطبيق.

- ❖ المواصفة المرجعية.
- ❖ التعاريف والاختصارات.
- ❖ مبدأ الطريقة.
- ❖ المسؤوليات وشروط استلام العينة.
- ❖ الأدوات والتجهيزات.
- ❖ المحاليل و الكواشف.
- ❖ التدابير الوقائية.
- ❖ تحضير و حماية العينة و حفظها.
- ❖ عملية الاختبار.
- ❖ الانحرافات بالنسبة إلى النص المرجعي والمبررات.
- ❖ التعبير عن النتائج والتقريب.
- ❖ تقرير الاختبار.
- ❖ المراجع.

مجال التطبيق يجب أن يحدد نوع الغرض الذي يطبق عليه إجراء الاختبار، كما لا يجب الخلط بين فقرة " المواصفة المرجعية " التي تشير إلى الوثيقة التي اعتمد المخبر عليها في عمله، وبين فقرة " المراجع " التي تحتوي قائمة بالوثائق الإضافية المتوفرة في المخبر والتي تتناول نفس الموضوع، والتي تسمح للفنيين الراغبين بتعميق معارفهم بهذا الخصوص.

يتمثل مبدأ الطريقة في التفسير الفيزيائي أو الكيميائي أو البيولوجي أو أي تفسير آخر للظاهرة المستثمرة في عملية الاختبار، والغرض من ذلك عدم ترك الفني جاهلاً بمبدأ الطريقة التي يستخدمها في القياس.

بالرغم من أن المواصفة ISO 17025 لا تتناول أبداً تعليمات السلامة والتدابير الوقائية، إلا أن هذا لا يمنعنا من تحذير المستخدم من الأخطار المحتملة عند تنفيذ الاختبار، وكيفية التصرف عند حدوث المشكلة. كما يجب وصف إجراءات حماية وحفظ العينات، كتحديد الشروط المحيطية من حرارة ورطوبة، وعوامل أخرى التي من شأنها التأثير على العينة (Revoil,2010) (Yumkella,2010).

وتشكل عملية الاختبار بالطبع لب إجراء الاختبار، ويجب أن تركز على العناصر الحرجة فقط حتى لا يضيع القارئ الكفوء في تفاصيل لا تقدم ولا تؤخر.

و بصورة عامة يكون إجراء الاختبار تطبيقاً للمواصفة المرجعية المتبعة، وهنا يمكن التمييز بين ثلاث حالات:

أ- أن يكون إجراء الاختبار تطبيق صارم للمواصفة المرجعية .

ب- أن يكون إجراء الاختبار تكييف للمواصفة المرجعية .

ت- أن يستعمل إجراء الاختبار وسائل أو طرق مختلفة من تلك المشار إليها في المواصفة المرجعية.

في جميع الأحوال على المخبر أن يبرهن على قدرته في تطبيق إجراء الاختبار والحصول على نتائج مطابقة. وتشكل اختبارات المقارنة البينية بين المخابر إضافة إلى ضبط الجودة باستخدام مواد مرجعية وسائل تسمح بالوثوق بهذه النتائج.

وفي الحالة الثانية يجب أن يشير إجراء الاختبار إلى الاختلاف بين الطريقة المتبعة والنص المرجعي لإثبات عدم تأثير هذا الاختلاف على جودة النتائج .

وفي الحالة الثالثة لا يملك المخبر إلا خيار إثبات الطريقة التي يستخدمها.

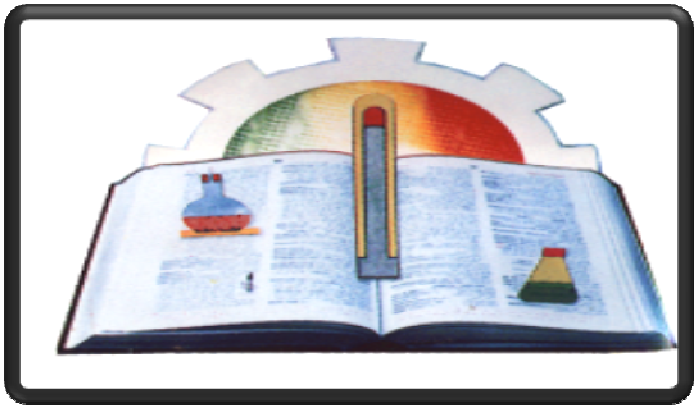
وتحدد طريقة التعبير عن النتائج عدد الخانات المعبرة التي سيتم عرضها في النتيجة النهائية، سواء بالقيم نفسها أو بالارتياب المرافق لها، وذلك لتفادي إعطاء انطباع خاطئ عن دقة النتيجة، ومن الضروري كذلك تحديد الواحدات الواجب استعمالها للتعبير عن النتيجة النهائية، والتي من المستحسن أن تكون من واحدات النظام الدولي .

وتوضح الأمثلة التالية كيفية صياغة إجراء الاختبار لكلاً من اختبارات التالية للخيط:

٣-٤-٢-١ : طريقة العمل القياسية لتحديد الكثافة الخطية للخيط (ISO 2060,1995).

٣-٤-٢-٢ : طريقة العمل القياسية لتحديد عدد البرمات للخيط (ISO 17202,2002).

٣-٤-٢-٣ : طريقة العمل القياسية لتحديد خصائص الشد الخيط (ASTM 2256,1990).



مخبر (الغزل والنسيج)
Spinning & Textile lab

STANDARD OPERATING PROCEDURE

SOP

تحديد الكثافة الخطية للخيط

رقم الوثيقة : رقم الإصدار :

تاريخ الإصدار: عدد الصفحات:

☐ نسخة مضبوطة .
☐ نسخة غير مضبوطة .

١- **الغرض :** تحديد نمرة (الكثافة الخطية) الخيط وهي الكتلة في واحدة الطول باستخدام أسلوب الشلة.

٢- **المجال :** تتضمن طريقة العمل القياسية شرحاً لأسلوب تحديد الكثافة الخطية لجميع أنواع الخيوط غير مغسولة، باستثناء الخيوط التالية:

- ❖ الخيوط التي تمتط بأكثر من % 0.5 عند ازدياد الشد من cN/tex(1- 0.5).
- ❖ الخيوط التي لها كثافة خطية أكبر من 2000 tex .

ملاحظة : قد تختبر هذه الخيوط تحت شروط يتفق عليها .

٣- **المواصفة المرجعية :** تحديد الكثافة الخطية يتم بالاعتماد على المواصفة القياسية الدولية EN ISO 2060:1995.

٤- **التعاريف والاختصارات :**

الكثافة الخطية : الكتلة في واحدة الطول للخيط ويعبر عنها بالتكس (tex) ومضاعفاته.

٥- **مبدأ الطريقة:** حساب الكثافة يعتمد على أخذ طول ثابت، والنمرة هي وزن هذا الطول.

٦- **المسؤوليات وشروط استلام العينة :**

٦-١- يجب أن يكون الزبون مسؤولاً عن:

٦-١-١- تقديم العينات التي سوف يتم اختبارها، المخبر غير مسؤول عن عملية الاعتيان.

٦-١-٢- مراعاة مايلي (عينة خيط بطول 5000 m، جزء من أجل الاختبار، وجزء للاحتفاظ به في المخبر على الأقل).

٦-١-٣- تعبئة طلب الاختبار.

٦-٢- يكون المدير الفني للمخبر مسؤولاً عن:

٦-٢-١-الإشراف على تنفيذ الاختبار، وتفهم احتياجات ومتطلبات الزبون.

٦-٢-٢- تدقيق وتوقيع تقارير الاختبارات.

٦-٣ يكون فني الاختبار مسؤولاً عن:

٦-٣-١- تجهيز الأجهزة، وإتباع الخطوات الفنية الواردة في هذا الطريقة.

٦-٣-٢- إبلاغ المدير الفني عن أي مشاكل يمكن مواجهتها أثناء تنفيذ الاختبار.

٦-٣-٣-إعداد وتدقيق تقرير الاختبار، وتوقيعه.

الأدوات والتجهيزات :

جهاز لف الشلل (طيار)، نوع: AEN, Italy، رقم المتسلسل: 0247، محيطه:2.5mm ± 1m.

ميزان حساس، نوع: Sartorius Germany ، التمييزية: 0.1 mg.

فرن تجفيف جيد التهوية، مضبوط على درجة حرارة 3ºC ± 105ºC.

٧- **المحاليل و الكواشف :** لا يوجد، الخيوط الخاضعة للاختبار استناداً لهذه الإجرائية غير مغسولة.

٨- **التدابير الوقائية :** لا توجد.

١٠- تحضير و حماية العينة و حفظها :

- يلف من كل طرد (كونة، ماسورة، ...) عينة على شكل شلة صغيرة على جهاز لف الشلل (الطيار) بطول وفقاً لمايلي:
  - (200 m) للخيوط التي لها كثافة خطية أقل من (12.5 Tex) .
  - (100 m) للخيوط التي لها كثافة خطية بين(12.5 Tex-100 Tex).
  - (10 m) للخيوط التي لها كثافة خطية أكبر من (100 Tex).
- تكييف العينات:

التكييف الأولي: نضع الشلة المحضرة في حجرة التكييف ليتم تكييفها بتعريضها إلى جو ذو رطوبة نسبية بين 5% و 25% بدرجة حرارة لا تزيد عن 50ºC لمدة لا تقل عن أربع ساعات.

تحفظ هذه الشلل بعد تكييفها الأولي في الجو القياسي الخاص بالاختبارات النسيجية، درجة حرارة 1ºC ± 21ºC و رطوبة نسبية % (2±65) إلى أن تصل إلى حالة التوازن ليتم اختبارها .

تعتبر العينة قد وصلت إلى حالة التوازن في الرطوبة بتكييفها لمدة أقل من 24 ساعة وفقاً للجدول المرفق (3–3)، أو عندما يتم وزنها مرتين متتاليتين بفاصل زمني لا يقل عن 30 دقيقة ويكون الاختلاف في الوزن لا يزيد عن 0.1% من وزنها الأصلي .

الجدول(3–3): فترات تكييف عينات الاختبار

Moisture regain at 20 °C and 65 % R.H. %	Minimum conditioning period h
> 11 (e.g. liren, wool, cupro, viscose, modal, deacetylated acetate, silk)	8
> 7 and ⩽ 11 (e.g. cotton, regenerated proteins)	6
> 5 and ⩽ 7 (e.g. acetate)	4
⩽ 5 (e.g. acrylic, polyamide, polyester triacetate)	2

١١- عملية الاختبار:

قم بوزن كل شلة صغيرة على حدة، بالنسبة لعملية الوزن لشلة الخيوط غير المغسولة هناك ثلاث خيارات:

الخيار الأول: وزن الخيوط المكيفة و الواصلة إلى حالة التوازن في الجو النظامي للاختبارات النسيجية.

في هذه الحالة

- زن الشلة المحضرة للاختبار (grams) على الميزان مباشرة بعد أن تم تكييفها في الجو النظامي.
- احسب الكثافة الخطية (Tt_c) المقدرة بالتكس وفق العلاقة التالية :

$$Tt_c = \frac{m_c \times 10^3}{L} \qquad \text{.....(3-2)}$$

Tt_C: الكثافة الخطية (Tex).

m_C : الوزن (grams) للشلة المكيفة المحضرة للاختبار.

L : الطول (meter) للشلة المكيفة المحضرة للاختبار.

الخيار الثاني: وزن الخيوط المجففة.

في هذه الحالة

- ضع الشلة المكيفة في المجفف المضبوط على درجة حرارة 105ºC ± 3ºC.
- جفف هذه الشلة إلى أن يثبت الوزن ويتم التأكد من ذلك بحيث لا يزيد الاختلاف في الوزن عن 0.1% عندما نوزن الشلة مرتين متتاليتين بفاصل زمني:
  - لا يقل عن 20 دقيقة إذا لم يتم إخراج الشلة من المجفف.
  - لا يقل عن 40 دقيقة إذا تم إخراج وتبريد الشلة ،ومن ثم وزنها خارج المجفف.
- وزن الشلة المجففة على الميزان لدينا حالتين :
  - في حال وزن الشلة في المجفف، أوقف تدفق الهواء في المجفف ثم قم بعملية الوزن على الميزان.
  - في حال وزن الشلة خارج المجفف، يتم إخراج الشلة الموضوعة في علبة الوزن من المجفف ويتم إغلاقها ووضعها مباشرة في الديسكيتر ليتم تبريدها وثم يتم وزنها على الميزان.
- احسب الكثافة الخطية (Tt_{od}) المقدرة بالتكس وفق العلاقة التالية :

$$Tt_{od} = \frac{m_{od} \times 10^3}{L} \qquad \text{.....(3-3)}$$

Tt_{od}: الكثافة الخطية (Tex)

M_{od} : الوزن (grams) للشلة المجففة المحضرة للاختبار.

L : الطول (meter) للشلة المكيفة المحضرة للاختبار.

الخيار الثالث: وزن الخيوط المجففة مضاف إليها الرطوبة التجارية المكتسبة.

في هذه الحالة

- قم بإتباع الخطوات الموضحة في الخيار الثاني لتجفيف ووزن الشلة.
- حدد الرطوبة التجارية المكتسبة (R) للخامة المكونة للخيط.
- احسب الكثافة الخطية (Tt_{pr}) المقدرة بالتكس وفق العلاقة التالية :

$$Tt_{pr} = \frac{Tt_{od}(100 + R)}{100} \qquad \text{.....(3-4)}$$

Tt_{pr}: الكثافة الخطية (Tex)

Tt_{od}: الكثافة الخطية في حالة العينات المجففة(Tex) .

R : الرطوبة التجارية المكتسبة (%) ، الموضحة في الجدول (3-4):

الجدول (3-4) الرطوبة التجارية المكتسبة (ASTM :D1909)

Fiber	Regain, %	Fiber	Regain, %
Acetate (secondary)	6.5	Modacrylic[G]	
Acrylic	1.5	Class I	0.4
Aramid, for	[A]	Class II	2.0
High Modulus Yarn	3.5		
Standard Yarn	7.0		
		Class III	3.0
		Nylon (polyamide)	4.5
		Olefin	0.0
Azlon	10.0	Polyester	0.4
Cotton		Ramie	
Raw cotton	[B]	Raw	7.6
Natural cotton yarn	7.0[C]	Scoured	7.8
Dyed cotton yarn	8.0[C]	Rayon (regenerated cellulose)	11.0
Mercerized cotton yarn	8.5[C]	Rubber	0.0
Flax (raw)	12.0[D]	Saran	0.0
Flax (linen)	8.75	Silk	11.0
Fluorocarbon	0.0	Spandex	1.3
Glass	0.0	Triacetate (primary)	3.5
Hemp	12.0[D]	Vinal	4.5
Jute	13.75[D]	Vinyon	0.0
Metallic	0.0	Wool (all forms)	13.6[E,F]

١٢- الانحرافات بالنسبة إلى النص المرجعي والمبررات: لا يوجد.

١٣- التعبير عن النتائج والتقريب :

No	الوزن Mass grams	طول الشلة Length M	النمرة Linear Density tex
1			
2			
3			
4			
5			
6	المتوسط الحسابي Mean		
7	معامل الاختلاف Coefficient of variation		

ويحسب معامل الاختلاف وفق العلاقة التالية :

$$CV = \frac{S}{\overline{X}} \quad \text{.....(3-5)}$$

S: *الانحراف المعياري للنتائج.*

$\overline{X}$ *: المتوسط الحسابي للنتائج.*

تتم عملية التحويل بين النمرة الانكليزية للقطن (N_e*) والتكس (*tex*) وفق العلاقة التالية:*

$$Tex = 591/ N_e \quad \text{.....(3-6)}$$

أما بالنسبة للتحويل إلى الأنظمة التنمير الأخرى فيتم وفقاً المواصفة القياسية السورية رقم 242.

يعبر عن النتائج السابقة بعد التقريب إلى أقرب 0.1%.

١٤- تقرير الاختبار:

تقرير الاختبار يجب أن يتضمن، بالإضافة إلى متطلبات المواصفة ISO 17025، ذكر لمايلي:

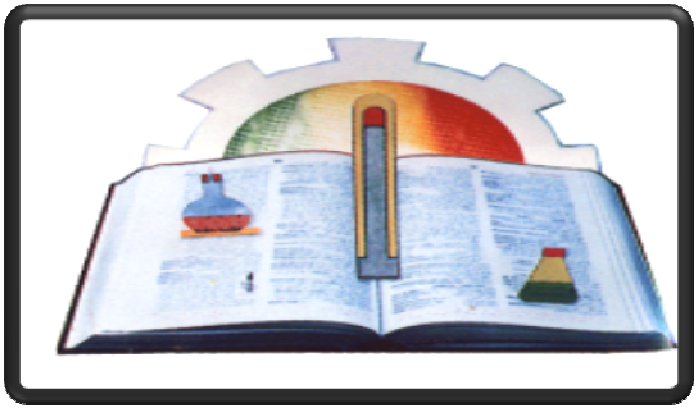
- ✓ المواصفة المرجعية.

- ✓ رقم الدفعة أو أي معلومات متعلقة بالعينة.
- ✓ نوع الطرد (كونة، ماسورة،...)، الشروط المطبقة في الاختبار (شروط نظامية، تجفيف، تجفيف ورطوبة مكتسبة).
- ✓ عدد مكررات الاختبار، عدد نتائج الاختبار المستبعدة.
- ✓ طول الشلة المختبرة.
- ✓ تاريخ إجراء الاختبار.

١٥- المراجع[١١] :

- ❖ ASTM :D1909 – 04: Standard Table of Commercial Moisture Regains for Textile Fiber.
- ❖ المواصفة القياسية السورية رقم 17 – الطرق القياسية لتقدير النمرة ومقاومة الشد للإرسالية في الخيوط القطنية.
- ❖ المواصفة القياسية السورية رقم 12 – الطرق القياسية لتقدير نسبة الرطوبة والوزن المصحح للإرسالية في الخامات والمنتجات النسيجية.
- ❖ المواصفة القياسية السورية رقم 242 – جدول تحويل النمرة إلى نظام التكس.

[١١] المقصود بها: الوثائق الإضافية المتوفرة في المخبر،والتي تسمح للفنيين الراغبين بتعميق معارفهم بخصوص هذا الموضوع.



مخبر (الغزل والنسيج)
Spinning & Textile lab

STANDARD OPERATING PROCEDURE

SOP

تحديد البرم في الخيوط

رقم الوثيقة : رقم الإصدار :

تاريخ الإصدار: عدد الصفحات:

☐ نسخة مضبوطة.
☐ نسخة غير مضبوطة.

١- **الغرض:** تحديد اتجاه البرم في الخيوط المفردة ، وكمية البرم وذلك بعدد البرمات في وحدة الطول بطريقة إزالة وإعادة البرم.

٢- **المجال :** تتضمن طريقة العمل القياسية شرحاً لأسلوب تحديد عدد البرمات في وحدة الطول وهي تطبق على الخيوط المفردة ولا تطبق على الخيوط التالية :

- ✓ الخيوط المغزولة على نظام الطرف المفتوح.
- ✓ الخيوط ذات البرم الكاذب.
- ✓ الخيوط المغزولة على نظام الغزل الهوائي.
- ✓ الخيوط التي تمتط بأكثر من 0.5% عند ازدياد الشد من CN/Tex(1 – 0.5).

ملاحظة : قد تختبر هذه الخيوط تحت شروط يتفق عليها .

- ✓ الخيوط الضخمة التي يؤدي وضعها في ملاقط جهاز الاختبار إلى تلف يؤثر على نتائج الاختبار.

وضعت هذه الطريقة لتطبق على الخيوط المأخوذة من العبوات.

٣- **المواصفة المرجعية:** تحديد البرم في الخيوط يتم بالاعتماد على المواصفة القياسية الدولية ISO 17202:2002.

٤- **التعاريف والاختصارات:**

البرم : عدد البرمات حول محور الخيط على أساس الطول الاسمي قبل حل البرم ويعبر عن البرم بعدد البرمات في المتر (برمة/متر).

الطول الاسمي : المسافة بين فكي الجهاز اللذان يمسكان العينة.

عامل البرم :هو قياس اتجاه حلزنة الألياف في الخيوط حيث أن كل مقطع من المنتج يبرم حول محوره بالنسبة للمجاور له بزاوية معينة. وعامل البرم يتعلق بهذه الزاوية وهو يقيس صلابة الخيط.

٥- مبدأ الطريقة:

طريقة حل البرم وإعادته هي طريقة غير مباشرة لتحديد البرم وهي تضمن حل برم العينة ثم إعادة البرم حتى تصل العينة إلى الطول الأصلي.

٦-المسؤوليات وشروط استلام العينة:

٦-١- يجب أن يكون الزبون مسؤولاً عن :

٦-١-١- تقديم العينات التي سوف يتم اختبارها، المخبر غير مسؤول عن عملية الاعتيان.

٦-١-٢- مراعاة مايلي (عينة خيط بطول 5000 m ، جزء من أجل الاختبار وجزء للاحتفاظ به في المخبر على الأقل).

٦-١-٣- تعبئة طلب الاختبار.

٦-٢ يكون المدير الفني للمخبر مسؤولاً عن:

٦-٢-١-الإشراف على تنفيذ الاختبار، وتفهم احتياجات ومتطلبات الزبون .

٦-٢-٢- تدقيق وتوقيع تقارير الاختبارات.

٦-٣ يكون فني الاختبار مسؤولاً عن:

٦-٣-١- تجهيز الأجهزة، وإتباع الخطوات الفنية الواردة في هذا الطريقة.

٦-٣-٢- إبلاغ المدير الفني عن أي مشاكل يمكن مواجهتها أثناء تنفيذ الاختبار.

٦-٣-٣-إعداد وتدقيق تقرير الاختبار، وتوقيعه.

٧ - الأدوات والتجهيزات:

جهاز البرم أو عداد البرم، نوع :EET, Italy، رقم تسلسلي: 02129، سرعته: turns/ min (200± 1000).

٨- المحاليل و الكواشف: لا يوجد.

٩- التدابير الوقائية: لا توجد.

١٠- تحضير وحماية العينة وحفظها:

- ✓ تكييف العينات لمدة 24 ساعة في الجو القياسي الخاص بالاختبارات النسيجية، درجة حرارة 1ºC ± 21ºC ورطوبة نسبية %(65±2).
- ✓ حضر عينات تفصل بينها مسافات عشوائية لا تقل عن متر واحد بطول أولي mm (500±1)، مع الانتباه إلى ضرورة أخذ العينات بأقل شد ممكن وبصورة طبيعية مماثلة لعملية أخذ الخيط من العبوة مع استبعاد بضعة أمتار من بداية ونهاية العبوة لتجنب أي تلف يحصل في الخيط.

١١- عملية الاختبار:

- ☐ حدد اتجاه البرم S أو Z.
- ☐ الإجراء الأولي: تحديد الاستطالة المسموحة .

بعد أن تم تحضير وتكييف عينة خيط بطول (500 mm).

- ➢ حدد الكثافة الخطية للخيط.
- ➢ اضبط الشد الأولي للقيمة cN/Tex(0.1 ± 0.5).
- ➢ ثبت أحد طرفي العينة في المقبض المتحرك والطرف الثاني للعينة في المقبض الدوار.
- ➢ اضبط مؤشر الجهاز على الصفر.
- ➢ اضبط سرعة دوران المقبض على (800 turns/min) أو أقل.
- ➢ إقرأ قيمة الانزلاق في لحظة انقطاع العينة بدقة (±1mm).
- ➢ نختبر (5) عينات بهذه الطريقة ونحسب المتوسط لقيمة الانزلاق.
- ➢ اضبط موقع التوقف بحيث نحصل على تسامح في الاستطالة يساوي 25% من قيمة الانزلاق.
- ☐ حدد عدد البرمات وفق أحد الطريقتين التاليتين وذلك بعد ضبط الشد الأولي على القيمة CN/Tex(0.1 ± 0.5).

الطريقة المفردة: هذه الطريقة ذات حساسية عالية للشد الأولي المستخدم.

ثبت العينة المحضرة بطول mm (1±500) في المقبض المتحرك واحرص على عدم تشوه البرم وذلك تحت الشد الأولي المحدد واضبط الطول بتحريك المؤشر إلى نقطة الصفر .

حل برم الخيط بسرعة turns/min (200 ± 1000) ليعاد البرم في الاتجاه المعاكس ويعود المؤشر إلى نقطة الصفر.

دون قراءة الجهاز وعبر عن البرم بعدد الدورات في المتر.

الطريقة المزدوجة:

اتبع الطريقة المفردة ولكن دون إعادة العداد إلى نقطة الصفر.

خذ عينة ثانية وثبتها في المقابض.

حل برم الخيط بسرعة turns/min (200 ± 1000) ولكن حتى الوصول إلى ربع البرمات التي حصلنا عليها من العينة الأولى ثم أعد البرم حتى الوصول إلى الطول الأصلي (الصفر) لتصحيح أي خطأ يحدث بسبب الشد الأولي . دون قراءة الجهاز وعبر عن البرم بعدد الدورات في المتر.

١٢- الانحرافات بالنسبة إلى النص المرجعي والمبررات: لا يوجد.

١٣- التعبير عن النتائج والتقريب :

No	*قيمة الانزلاق* (mm)
1	
2	
3	
4	
5	
Mean *المتوسط الحسابي*	

No	*عدد البرمات* (Turns/m)
1	
2	
3	
4	
5	
Mean *المتوسط الحسابي*	
CV *معامل الاختلاف*	

عامل البرم :

عند الطلب يمكن حساب عامل البرم كمايلي:

$$a = t\sqrt{\frac{T}{1000}} \quad .....(3-5)$$

a : عامل البرم

t : البرم (*Truns/m*)

T : الكثافة الخطية (*Tex*).

يعبر عن النتائج السابقة بعد التقريب إلى أقرب 0.1%.

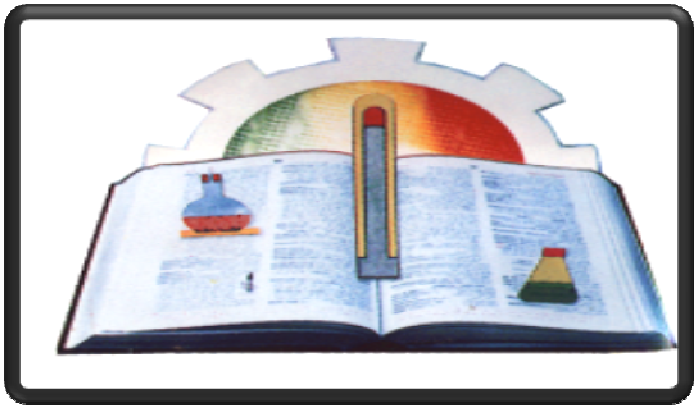
١٤- تقرير الاختبار:

تقرير الاختبار يجب أن يتضمن، بالإضافة إلى متطلبات المواصفة ISO 17025، ذكر لمايلي:

- ✓ المواصفة المرجعية.
- ✓ رقم الدفعة أو أي معلومات متعلقة بالعينة.
- ✓ نوع العبوات (كونة، ماسورة،...)، الشروط المطبقة في الاختبار.
- ✓ عدد مكررات الاختبار، عدد نتائج الاختبار المستبعدة.
- ✓ طول العينات بالميلي متر.
- ✓ الشد الأولي المستخدم.
- ✓ اتجاه البرم S or Z.
- ✓ عامل البرم عند الطلب.
- ✓ تاريخ إجراء الاختبار.

١٥- المراجع :

- ❖ ASTM :D 1422-92: Twist in Single yarns by the Untwist – Retwist Method.
- ❖ ASTM :D 1423-92: Twist in yarn by the Direct – Counting Method.



مخبر (الغزل والنسيج)
Spinning & Textile lab

STANDARD OPERATING PROCEDURE

SOP

تحديد خصائص الشد للخيط

رقم الوثيقة : رقم الإصدار :

تاريخ الإصدار: عدد الصفحات:

☐ نسخة مضبوطة.
☐ نسخة غير مضبوطة.

١- **الغرض :** تحديد خصائص الشد للخيط باستخدام أسلوب الخيط المفرد

٢- **المجال :** تتضمن طريقة العمل القياسية هذه شرحاً لأسلوب قياس قوة الشد واستطالة الخيط و تتضمن طريقة حساب متانة الخيط . و تختص بتحديد خصائص الشد للشعيرات والخيوط المغزولة باستثناء الخيوط التي تستطيل أكثر من 5% عند ازدياد الشد من 5% إلى 10% ميلي نيوتن /تكس.

شروط التكييف اللازمة لإجراء الاختبارات على العينات في هذه الطريقة تتضمن ثلاث حالات لتكييف عينة الاختبار : ١- تكييف باستخدام الشروط النظامية لاختبارات العينات النسيجية ٢- التكييف باستخدام أسلوب الترطيب بالغمر ٣- التكييف باستخدام أسلوب التجفيف باستخدام الفرن.

٣- **المواصفة المرجعية :** تحديد خصائص الشد يتم بالاعتماد على المواصفة القياسية الأمريكية

.ASTM :D 2256-90

٤- التعاريف والاختصارات :

الحمل القاطع (قوة الانقطاع): وهي القوة العظمى المطبقة على عينة الاختبار أثناء اختبار الشد حتى التمزق.

متانة القطع: وهي المتانة المسجلة عند الوصول إلى الحمل القاطع (حاصل قسمة قوة الانقطاع على الكثافة الخطية).

الاستطالة: نسبة تمدد العينة إلى طولها الأصلي، ويعبر عنها عادة كنسبة مئوية.

الاستطالة عند القطع: هي الاستطالة المتوافقة مع الحمل القاطع وتعتبر الحمل الأعظم .

الاستطالة عند التمزق: هي الاستطالة المتوافقة مع تمزق آخر مكون من مكونات عينة الاختبار. عادة ما تتساوى الاستطالة عند التمزق مع الاستطالة عند القطع وربما تكون أكبر.

٥- مبدأ الطريقة: يعتمد على قطع الخيط المفرد تحت تأثير الشد على جهاز الاختبار بحيث يتم تحديد قوة القطع والاستطالة الحاصلة، وكما يمكن الحصول على الاستطالة عند قوة شد معينة .

٦-المسؤوليات وشروط استلام العينة :

٦-١- يجب أن يكون الزبون مسؤولاً عن:

٦-١-١- تقديم العينات التي سوف يتم اختبارها، المخبر غير مسؤول عن عملية الاعتيان.

٦-١-٢- مراعاة مايلي (عينة خيط المراد اختبارها بطول 1000 m جزء من أجل الاختبار وجزء للاحتفاظ به في المخبر على الأقل).

٦-١-٣- تعبئة طلب الاختبار.

٦-٢- يكون المدير الفني للمخبر مسؤولاً عن:

٦-٢-١-الإشراف على تنفيذ الاختبار، وتفهم احتياجات ومتطلبات الزبون .

٦-٢-٢- تدقيق وتوقيع تقارير الاختبارات.

٦-٣ يكون فني الاختبار مسؤولاً عن:

٦-٣-١- تجهيز الأجهزة، وإتباع الخطوات الفنية الواردة في هذا الطريقة.

٦-٣-٢- إبلاغ المدير الفني عن أي مشاكل يمكن مواجهتها أثناء تنفيذ الاختبار.

٦-٣-٣-إعداد وتدقيق تقرير الاختبار، وتوقيعه.

٧ - الأدوات والتجهيزات :

جهاز اختبار الشد والاستطالة، نوع : Tinius Olsen ، رقم تسلسلي: 223202 .

جهاز اختبار الشد والاستطالة، خلية شد : 1000 N ، نوع : Uster 3 .

فرن تجفيف جيد التهوية، مضبوط على درجة حرارة 105ºC.

٨- المحاليل و الكواشف: لا يوجد.

٩- التدابير الوقائية: لا توجد.

١٠- تحضير وحماية العينة وحفظها:

أ- الحالة الأولى عينة الاختبار المكيفة بالهواء:

التكييف الأولي: حضر عينة بشكل شلة قصيرة مدورة من كل طرد وضعها في حجرة التكييف ليتم تكييفها بتعريضها إلى جو ذو رطوبة نسبية بين 5% و 25% بدرجة حرارة لا تزيد عن 50ºC.

أحفظ هذه الشلة بعد تكييفها الأولي في الجو القياسي الخاص بالاختبارات النسيجية، درجة حرارة 21ºC ± 1ºC و رطوبة نسبية %(65±2) إلى أن تصل إلى حالة التوازن .

تعتبر العينة قد وصلت إلى حالت التوازن في الرطوبة عندما يتم وزنها مرتين بفاصل زمني لا يقل عن 15 دقيقة ويكون الاختلاف في الوزن لا يزيد عن 0.1% من وزنها الأصلي .

ضع العينة مباشرة على جهاز الاختبار وضمن الشروط الجوية النظامية لاختبار النسيج.

ب- الحالة الثانية عينة الاختبار الرطبة:

اغمر عينة الاختبار في ماء مقطر ضمن درجة حرارة المخبر مع ضرورة الانتباه إلى عدم تغيير اتجاه البرم حتى يتم نقعها بشكل كامل.

اخرج العينة وضعها مباشرة على آلة اختبار الشد، وفي حالة انقضاء أكثر من 60 ثانية بين أخذ العينة الرطبة من الماء وبداية إجراء الاختبار يتم إهمال هذه العينة واختيار عينة أخرى.

إن مدة الغمر يجب أن تكون كافية لترطيب كامل العينة بشكل كامل، ومن جهة أخرى يجب مراعاة عدم إبقاء العينة لفترات طويلة في الماء. إن هذه المدة يجب أن لا تقل عن 2 دقيقة بالنسبة للخيوط السللوزية و10 دقائق لخيوط الاسيتات، أما بالنسبة للخيوط ذات الترطيب الصعب كتلك التي تم معالجتها كخيوط مقاومة للماء يضاف في هذه الحالة 0.1% من محلول ترطيب شاردي إلى حمام الماء. بعض الألياف يحتاج إلى حوالي 24 ساعة من الغمر قبل إجراء الاختبار.

ت- الحالة الثالثة عينة الاختبار الجافة :

جفف عينات الاختبار حتى يثبت وزنها عند درجة حرارة تتراوح بين 105ºC- 110ºC في فرن تجفيف دائم التهوية بتيار هوائي.

أخرج العينة ووضعها مباشرة على آلة الاختبار حيث يجب أن يبدأ الاختبار في غضون 2±20 ثانية من لحظة إخراج العينة من حجرة الفرن،وفي حالة عدم تحقق ذلك يتم إهمال هذه العينة وأخذ عينة جديدة بدلاً عنها.

١١- عملية الاختبار:

- ضع الخيط المطلوب اختباره بين الفكيين العلوي والسفلي (الفكيين يجب أن يكونوا متناظرين ومتوازيين)

ملاحظة : يراعى سحب الخيط من العينات وتثبيته بين الفكيين بعناية بحيث لا تتأثر البرمات في الخيط.

- اضبط الشد الأولي كمايلي 0.1 CN/Tex ±0.5 للعينات المكيفة، و0.05CN/Tex ± 0.25 للعينات الرطبة، ومن أجل خيوط المحكمة تكستوري اضبط الشد الأولي كمايلي:
  - 0.2 CN/Tex ±2 للبولستير والبولي أميد.
  - 0.1 CN/Tex ±1 للاسيتات وتري أسيتات و الفسكوز.
- شغل آلة الاختبار بعد ضبط شروط الاختبار :

طول عينة الاختبار أي المسافة بين الفكيين وغالباً يتم ضبطها بحيث تكون 500mm .

معدل الشد (سرعة الشد): 500 mm/min .

- استمر بالتشغيل حتى مرحلة التمزق(انقطاع الخيط)، وتوقف الآلة ليسجل مؤشر الجهاز قوة الشد واستطالة الخيط.
- استبعد القراءات التي يحدث أثناء اختبار العينة خلل في الجهاز أو خطأ في تثبيت الخيط، أو انزلاق أثناء شده، أو انقطاعه عند الفك أو على بعد أقل من 2.5 cm من أحد الفكيين، وأيضاً في حالة حصولنا على نتيجة تقل بنسبة 20% عن القيمة الوسطية لقوة شد العينة المختبرة .

في هذه الحالات نهمل النتيجة ونختبر عينة أخرى حتى نحصل على عدد مقبول من التقطعات، أما في حال كان السبب مجرد التوزيع العشوائي للمناطق الضعيفة في الخيط فإن النتيجة تكون شرعية بشكل كامل.

ملاحظة: في حال أظهر الخيط أي انزلاق في الأفكاك أو في حال تعرضت 24% من العينات للقطع في نقطة تبعد عن حافة الفك 3 mm فينبغي تغليف أو تبديل الفك ويذكر ذلك في تقرير الاختبار.

١٢- الانحرافات بالنسبة إلى النص المرجعي والمبررات: لا يوجد.

١٣- التعبير عن النتائج والتقريب :

No	قوة القطع *Breaking force* *Centinewton*	الاستطالة *Elongation at break* %
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
المتوسط الحسابي *Mean*		
Coefficient of variation معامل الاختلاف		

احسب متانة القطع بشكل فردي للعينات المختبرة وفق المعادلة التالية :

$$B = F / T \quad \ldots\ldots\ldots(3-6)$$

B هي *متانة القطع (سنتنيوتن/تكس)*

F هي *قوة القطع (سنتنيوتن)*

T هي *الكثافة الخطية (تكس)*

يعبر عن النتائج السابقة بعد التقريب إلى أقرب 0.1 %

١٤- تقرير الاختبار:

تقرير الاختبار يجب أن يتضمن، بالإضافة إلى متطلبات المواصفة ISO 17025، ذكر لمايلي :

- ✓ المواصفة المرجعية
- ✓ رقم الدفعة أو أي معلومات متعلقة بالعينة .
- ✓ نوع الطرد (كونة، ماسورة،...)،الشروط المطبقة في الاختبار (شروط نظامية ، تجفيف،...).
- ✓ طريقة الاعتيان، عدد مكررات الاختبار، عدد نتائج الاختبار المستبعدة.
- ✓ طول العينة المختبرة، معدل الشد، الشد الأولي المطبق في الاختبار.
- ✓ نوع الفكوك المستخدمة.
- ✓ تاريخ إجراء الاختبار.

١٥- المراجع :

- ❖ المواصفة القياسية السورية رقم ١٧ – الطرق القياسية لتقدير النمرة ومقاومة الشد للإرسالية في الخيوط القطنية.
- ❖ ISO 2062,Yarn from package- Determination of breaking force and elongation at break.
- ❖ ISO 6939,Textiles-yarns from packages –Method of test for breaking strength of yarn.

٣-٤-٣ : كتابة تعليمات العمل :

تمثل تعليمات العمل شكلاً عملياً وقابلاً للاستعمال للوثائق المرفقة بالتجهيزات. إذ أن هذه الوثائق الأخيرة نادرة الاستعمال، إما لأن ترجمتها غير دقيقة، أو لأنها طويلة وغير ملائمة للاستخدام. لذا لابد من إعداد تعليمات العمل خاصة بتجهيزات الاختبار، و يجب أن تتوافق مع مهارات العاملين الموجهة إليهم، لنتناول على سبيل المثال الميزان المخبري الذي سنستخدمه في اختبار تحديد الكثافة الخطية للخيط، فإذا كانت تعليمة العمل الخاص به تقول " للقيام بعملية وزن الخيط، يجب أولاً تصفير الميزان، ثم فتح باب الحجرة الزجاجية، ثم وضع شلة الخيط فوق كفة الميزان، ثم إغلاق الباب ثم انتظار القراءة متى تستقر و أخيراً تسجيل النتيجة "، فلن يجدي هذا نفعاً لأن المواصفة توجب على مستخدمي الأجهزة أن يكونوا مخولين باستخدامها. وبالتالي يجب أن تشكل هذه العبارة جزءاً من طور تأهيل العاملين وليس جزءاً من تعليمة عمل داخلية.إذاً فتعليمة العمل يجب أن تحتوي كل المعلومات التي من المتوقع أن لا يعرفها المستخدم. كضرورة التحقق من عدم وجود عطل في شاشة عرض الميزان الرقمية أثناء قيام هذا الأخير بإجراء فحص ذاتي في بداية تشغيله. كأن تظهر على شاشة الميزان الرقمية كافة الخانات الممكنة، كدليل على عدم وجود عطل في إحداها. (السروي،2009) (Revoil,2010)

ويظهر المثال التالي تعليمة عمل لميزان رقمي :

دائرة : الصناعات النسيجية **مخبر:** الغزل

اسم الجهاز : ميزان *Sartorius* **الشكل(8-3)** **رقم الجهاز :** CHT 02

تعليمات العمل Working Instructions :

- قبل وصل التيار الكهربائي يجب موازنة الجهاز بواسطة بزالي التسوية بحيث تصبح الفقاعة في مركز الدائرة خلف الجهاز.
- انتظر حتى تستقر درجة حرارة الأجسام الباردة أو الساخنة إلى درجة الحرارة المحيطة قبل مباشرة وزنها، لكي تتجنب تيارات الحمل الحراري حول العينة أثناء وزنها والتي من شأنها زيادة قيمة الوزن بشكل خاطئ.

- **لا** تتناول باليد (الأصابع) أي جسم سوف يوزن واستعمل قطعة ورق نظيفة أو ملقط.
- أجر الوزن في درجة حرارة الغرفة وتجنب تيارات التحميل.
- أغلق دائما باب حجرة الميزان أثناء قراءة الوزن فقد تتسبب تيارات الهواء بعدم استقرار الميزان.
- توزن المواد الماصة للرطوبة أو المواد التي لا يمكن تعريضها للجو في علبة وزن مغلقة.
- عند إجراء وزن دقيق (دقة تساوي بضعة أعشار من الميلي غرام (mg)) يجب الانتباه إلى عدم تلوث وعاء الوزن بالمواد الخارجية التي تؤثر على الوزن. ويشمل ذلك تحاشي نقل التعرق من اليدين إلى وعاء الوزن. لذلك يفضل لبس كفوف عند تناول الوعاء.
- قم بعملية التحقق باستخدام الوزنات العيارية وسجل النتائج في سجل التحقق الخاص بالميزان.



الشكل (8-3) ميزان الكتروني

٣-٥ : عملية التحقق من طرق الاختبار :

تم إعداد إجراءات الاختبار السابقة (النمرة، البرم، الاستطالة للخيط) كتطبيق صارم للمواصفات المرجعية. لذلك يجب على مخبر الغزل أن يبرهن فقط على قدرته في تطبيق إجراء الاختبار والحصول على نتائج مطابقة. وتشكل اختبارات المقارنة البينية بين المخابر إضافة إلى ضبط الجودة باستخدام مواد مرجعية وسائل تسمح بالوثوق بهذه النتائج.

وقام الباحث بمراسلة جهات خارجية للمشاركة في اختبارات المهارة لديها كالجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد (ASTM)، بالإضافة إلى التعاون مع المؤسسة العامة للصناعات النسيجية لتنفيذ وإدارة برنامج

لاختبارات المقارنة البينية لدورها في مراقبة الأداء المخبري وعرضه بشكل إحصائي، وبالتالي مساعدة مخابر الغزل والنسيج على اكتشاف الأخطاء التي لا يمكن كشفها بواسطة إجراءات ضبط الجودة الداخلية لاستدراكها من خلال القيام بالعمل التصحيحي المناسب.

إن برامج المقارنة البينية : هي اختيار عشوائي لبعض العينات من مصدر معين، وتوزيعها على المخابر المشاركة في البرنامج وبنفس الوقت من أجل تحليلها، وهي أداة قوية جداً للمحافظة على كفاءة المخبر، وبالتالي الحصول على نتائج يعول عليها بأقل قدر من الأخطاء، ومن مصادر حصول الأخطاء و اختلاف النتائج داخل المخبر:

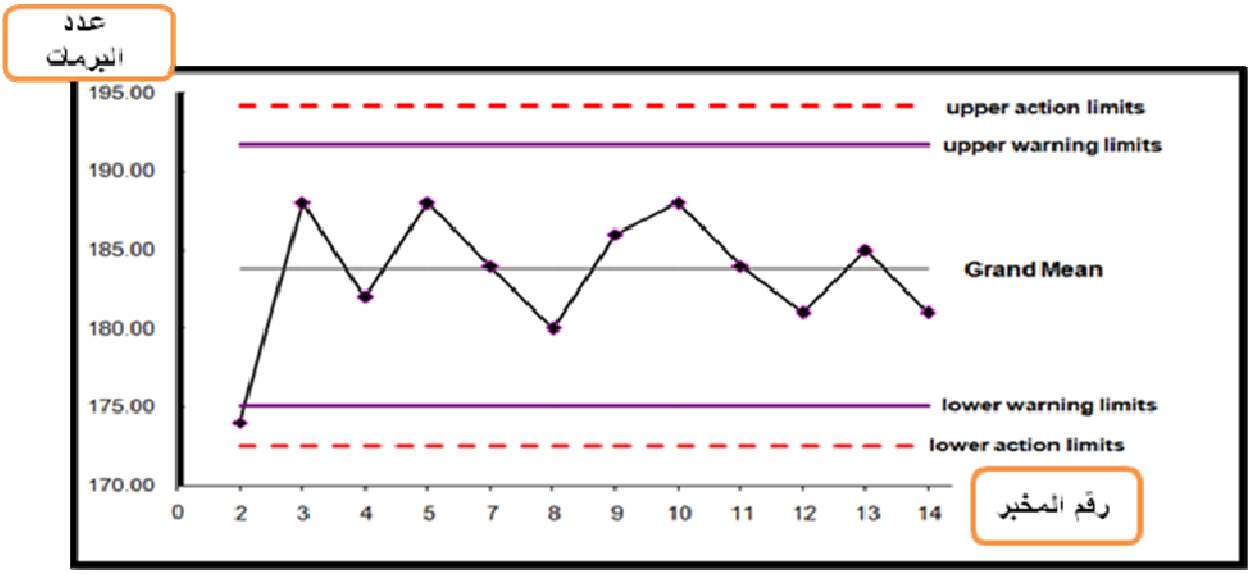
- ✓ كفاءة العاملين ودرجة تدريبهم.
- ✓ طرق الاختبار المعتمدة ومرجعيتها.
- ✓ أمكنة العمل وشروط الاختبار النظامية.
- ✓ الأجهزة المستخدمة وظروف عملها (الصيانة ، المعايرة، تعليمات العمل....).
- ✓ طريقة الاعتيان والمواد المساعدة والمستخدمة في الاختبار.
- ✓ أماكن حفظ وطرق نقل وتداول العينات.
- ✓ اختلاف النقاط المذكورة أعلاه مع مرور الوقت.

ويعتمد نجاح اختبارات المقارنة البينية على التنظيم الجيد لها والذي يشمل اختيار المخابر المشاركة، اختيار المواد التي سيتم اختبارها، خطة و برنامج الاختبار، توزيع العينات، جمع وتحليل نتائج الاختبار.

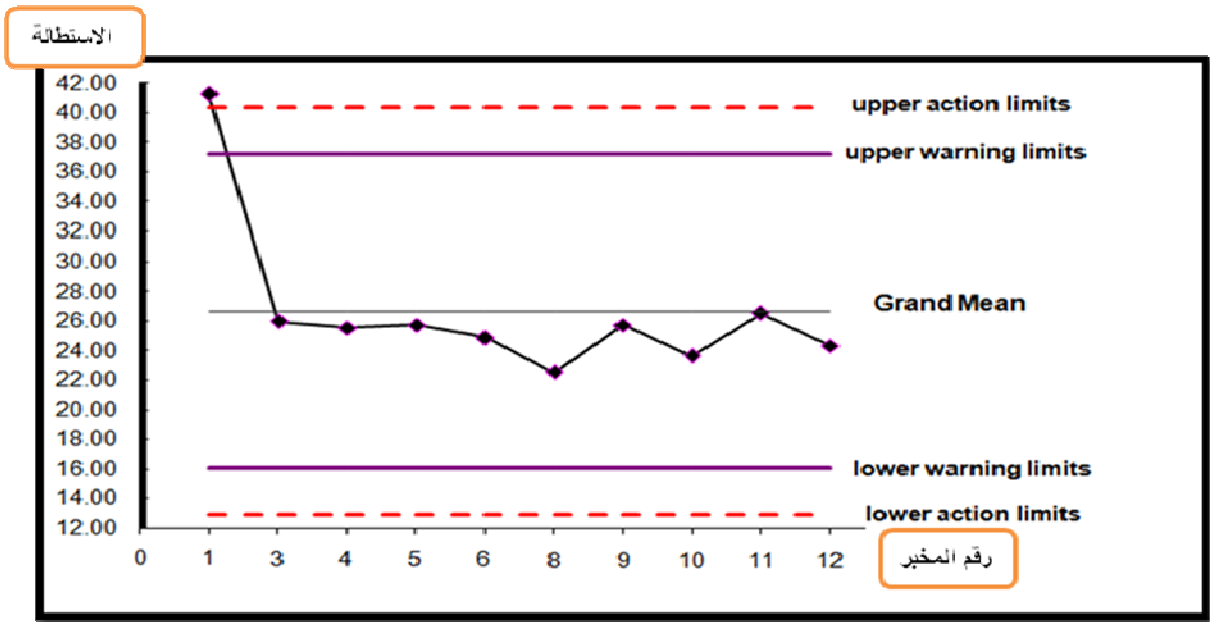
وقمنا بالتعاون مع المؤسسة العامة للصناعات النسيجية بإعداد نموذج طلب للمشاركة في برنامج مقارنة بينية للغزول وجرى توزيعه على الشركات التابعة، و حضرت العينات في مخبر الغزل في كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية، ثم أرسلت العينات إلى الجهات المشاركة في عبوات معدة لذلك عن طريق مكاتب الشحن.

وشارك في هذا البرنامج مخابر كلاً من الشركات التالية: **الشهباء للمغازل، العربية المتحدة، الوليد للغزل، الساحل للغزل، نسيج اللاذقية، الشركة العامة الأهلية، حماه للخيوط القطنية، الشركة العامة للخيوط بإدلب، المغازل والمناسج بدمشق، الحسكة للغزل، الشركة الخماسية ، ادلب للغزل ، الرقابة الإنتاجية في المؤسسة العامة للصناعات النسيجية ، مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية.**

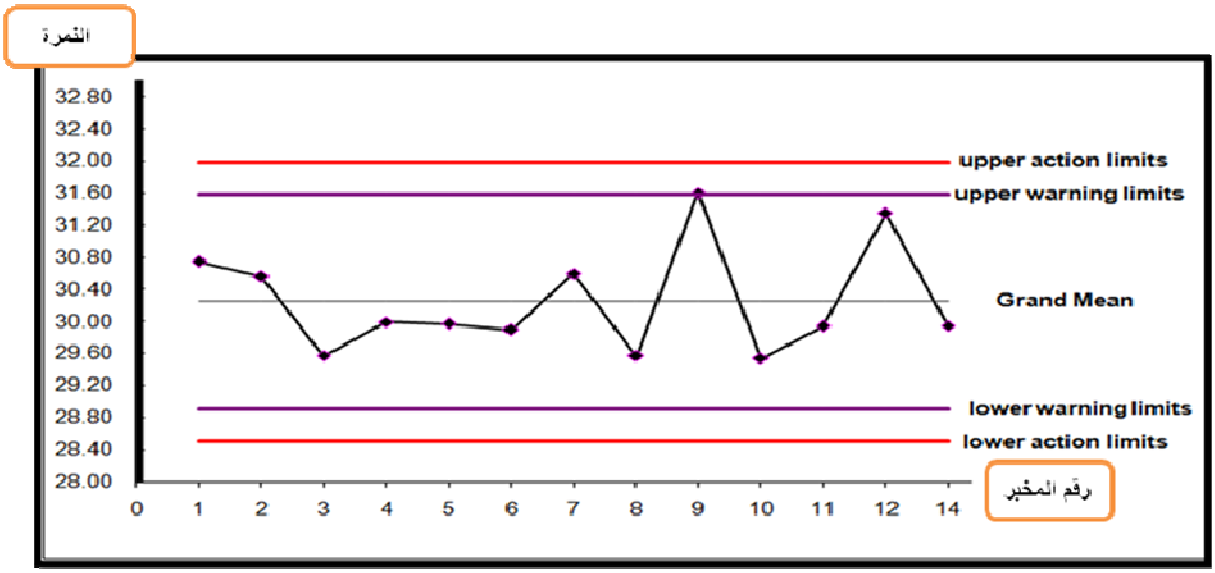
جمعت نتائج الاختبارات الواردة من المخابر المشاركة في البرنامج وتم معالجتها وفق اختبارات إحصائية معتمدة كما هو مبين في المخططات (لوحات الضبط) التالية التي تظهر توضع نتائج المخابر بالنسبة للقيمة المتوسطة:



الشكل (3-9) لوحة الضبط لنتائج المخابر المشاركة في اختبار البرم



الشكل (3-10) لوحة الضبط لنتائج المخابر المشاركة في اختبار الاستطالة



الشكل (11-3) لوحة الضبط لنتائج المخابر المشاركة في اختبار النمرة

وبنتيجة التحليل الإحصائي، كانت نتائج مشاركة مخبر الغزل في مركز الاختبارات الحاصل على الرقم (14) في اختباري النمرة والبرم والحاصل على الرقم (12) في اختبار الاستطالة، متوافقة إلى حد كبير مع القيم الوسطية للعينات المرسلة، وبالتالي حصلنا على برهان موثق على قدرة مخبر الغزل في تطبيق إجراءات الاختبارات الموضوعة والحصول على نتائج مطابقة.

٣-٦ : سلسلة الأجهزة إلى المعايير الوطنية :(CITAC,2003)

يتمثل المبدأ الأساسي في أن تتم سلسلة كل قياس يقوم به المخبر إلى المعيار الوطني أو الدولي عبر سلسلة غير منقطعة من المقارنات، حتى نتمكن من مقارنة هذا القياس مع قياس آخر في شروط أخرى أو مخبر أو بلد آخر ،....

وسنأخذ كمثال منهجية السلسلة المتبعة في حالة الموازين في مخبر الغزل في مركز الاختبارات:

١- معايرة جميع الموازين من قبل مخبر معايرة معتمد .

حيث يتم معايرة الموازين من قبل مخبر المعايرة في مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية. ويتم تزويدنا بشهادة معايرة توضح الانحرافات والارتيابات المرافقة لها تضمن عملية السلسلة إلى جملة الواحدات الدولية .

٢- امتلاك كتل عيارية من قبل مخبر معتمد ويتم التحقق بواسطتها من الموازيين.

حصل المخبر على كتل مرجعية للوزن من النوع (F_2) الموضحى بالشكل (12-3) من قبل مخبر معتمد و يستخدمها للعمليات التحقق من صحة ودقة الميزان من خلال تحديد معايير القبول وتم إعداد وثيقة تحقق داخلية .



الشكل (12-3) كتل مرجعية للوزن من النوع (F_2)

خلاصة الفصل : تم التعرض في هذا الفصل إلى أهمية بناء نظام إدارة الجودة في المخبر وكيفية توثيقه، للتأكد من موثوقية النتائج ومصداقيتها قبل إصدار هذه النتائج من المخبر، لأنه كما نعلم فإن الثقة العلمية تكتسب بالتدريج وبالجهد والعطاء الكبيرين، ولكن هذه الثقة يمكن أن تفقد أو أن تشوه بارتكاب المخبر خطأ واحد ناجم عن عدم التأكد من صحة النتائج قبل إصدارها.

الفصل الرابع

المعالجة الإحصائية لنتائج الاختبار العملية

The Statistical Processing of Practical Test Results

٤-١ : مقدمة :

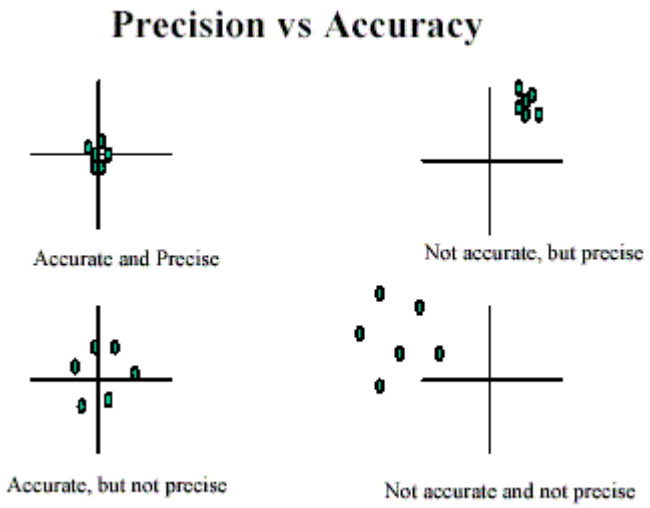
إن تطبيق نظام إدارة الجودة في مخبر الغزل وفق المواصفة القياسية ISO17025:2005 ،لا يكفي لكي ينجح هذا المخبر في سعيه للحصول على شهادة الاعتماد الدولية ، فهو مطالب باستخدام أساليب إحصائية ، بالإضافة إلى تلبية متطلبات العناصر والبنود الأخرى ذات العلاقة الواردة في المواصفة القياسية ISO 17025:2005.

وأكثر هذه الأساليب الإحصائية شيوعاً والتي تستخدم أثناء تأسيس نظام إدارة الجودة، وتطبيقه، والحفاظ عليه، وتحسينه :

- الإحصاء الوصفي.
- اختبار الفرضيات.
- تحليل الانحدار.
- مخططات الضبط الإحصائي للعمليات.

ومن هذا المنطق سيتم إجراء معالجة إحصائية لنتائج البيانات الصادرة عن مخبر الغزل للتأكد من أن نتائج الاختبار مضبوطة، وذات جودة من حيث دقتها وصحتها ،إذا خصائص النتيجة التحليلية هي الصحة والدقة .(ISO5725,1994)

ويوضح الشكل (1-4) المقصود بصحة ودقة النتيجة التحليلية .



الشكل (1-4): خصائص النتيجة التحليلية.

حيث تعرف **ضباطة القياس** على أنها: " شدة التوافق بين قيمة القياس والقيمة الصحيحة للكمية المقاسة".

وإن مفهوم ضباطة القياس هو مفهوم غير كمي، ولا يعطي قيمة عددية، ويجب عدم الخلط بين مصطلح "ضباطة القياس" ومصطلح "صحة القياس" ومصطلح" دقة القياس"، على الرغم من وجود علاقة بينهم.

ومصطلح "**صحة القياس**" يعرف: شدة التوافق بين متوسط عدد غير محدود من نتائج القياس المكررة لنفس الكمية وقيمة الكمية المرجعية. أما مصطلح "**دقة القياس**" فيعرف: شدة التوافق بين قيم الكمية المقاسة بعضها مع بعض، والتي تم الحصول عليها بتكرارية القياس باستخدام الأداة نفسها وعند ظروف محددة (VIM,2007).

وهذه المعالجة الإحصائية تعتمد على مناقشة الفرضيات التالية :

- المعالجة الإحصائية على سلسلة البيانات الناتجة من العملية التحليلية للغزول، تتم بعد التأكد من طبيعة التوزيع الإحصائي الذي تنتمي إليه هذه البيانات وحذف القيم الشاذة.
- نتائج الاختبار الصادرة عن مخبر الغزل صحيحة (لا يوجد فارق حقيقي بين القيمة الحقيقية للعينة المرجعية ومتوسط الحسابي لنتائج الاختبار عند مستوى ثقة ٩٥%).
- المحللين في مخبر الغزل ذوي كفاءة فنية جيدة (اختلاف المحلل لا يؤدي إلى اختلاف النتائج).
- اختلاف اليوم (الشروط المحيطية) الذي يتم فيه إجراء الاختبارات في مخبر الغزل لا يؤدي إلى اختلاف نتائج الاختبارات.
- العملية التحليلية المستخدمة في اختبار البرم منضبطة إحصائياً عبر الزمن.

من أجل إثبات فرضيات البحث أو نفيها سنعتمد على (ISO 5725,1994) (Schmuller,2009)، وسيتم ذلك باستخدام الحزمة الإحصائية في برنامج (Excel) لتحليل النتائج التي تم جمعها في هذا البحث، فضلاً عن مجموعة أخرى من الأدوات الإحصائية الوصفية مثل المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري.

٤-٢ : اختبار الفرضيات:

- **٤-٢-١: الفرضية الأولى : المعالجة الإحصائية على سلسلة البيانات الناتجة من العملية التحليلية للغزول، تتم بعد التأكد من طبيعة التوزيع الإحصائي الذي تنتمي إليه هذه البيانات وحذف القيم الشاذة.**

لابد في البداية من التأكيد على ضرورة عدم تأثر المعالجة الإحصائية التي يقوم بها فني الاختبار على سلسلة البيانات الناتجة من العملية التحليلية بطبيعة التوزيع الإحصائي الذي تنتمي إليه هذه البيانات. فالبيانات يجب أن تنتمي إلى توزع إحصائي متناظر (التوزع الطبيعي) لنتمكن من الحصول على نتائج حسابات صحيحة. وبما أن مخبر الغزل والنسيج لا يتعامل مع عدد كبير من المكررات، لذلك سنستخدم اختبار Shapiro–wilk لتقييم مدى كون التوزيع طبيعاً لسلسلة من البيانات .

أ- يتم إجراء اختبار شبيرو فيلك وفقاً للخطوات التالية (Schmuller,2009) (**Revoil,2010**):

1 - ترتيب سلسلة البيانات الناتجة عن العملية التحليلية تصاعديا من X_1 إلى X_n .

2- حساب الفروق (d_p):

$$d_1= X_n-X_1، d_2 =X_{n-1} - X_2 ، d_3=X_{n-2} -X_3 \ \ldots etc$$

حيث d_1: حاصل طرح آخر قيمة من أول قيمة من سلسلة البيانات المرتبة تصاعدياً.

d_2 : حاصل طرح القيمة ما قبل الأخيرة من القيمة الثانية من سلسلة البيانات المرتبة تصاعدياً.

وهكذا بالنسبة لبقية الفروق(d_p).

3 - احصل على القيم (a_p) من جدول Shapiro-wilk [١٢].

4 - احسب القيمة :

$$b = \Sigma a_{p1} d_{p1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4\text{-}1)$$

$$b = a_{p1} d_{p1} + a_{p2} d_{p2} + a_{p3} d_{p3} + \cdots$$

[١٢] الجداول الإحصائية المرجعية موجودة [20]

حيث b: مجموع جداء كل قيمة من قيم (a_p) بالقيم المقابلة لها من الفروق (d_p).

5 – احسب القيمة : $$S^2 = \sum (x_i - \bar{x})^2 \quad \text{.....(4-2)}$$

حيث S^2: مجموع مربعات انحرافات كل قيمة في سلسلة البيانات الناتجة عن الاختبار من المتوسط الحسابي لها.

6 – احسب القيمة المحسوبة لاختبار Shapiro-wilk وفق العلاقة :

$$W_{ob} = \frac{b^2}{s^2} \quad \text{.....(4-3)}$$

ب- التقييم لهذا الاختبار يتم وفقاً لمايلي:

- إذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الحدية[١٣] $W_{critical}$ عند 5 % المعطاة في الجداول المرجعية عندئذ تكون سلسلة المعطيات تتبع التوزع الطبيعي.
- إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الحدية $W_{critical}$ عند 1 % المعطاة في الجداول المرجعية، و أصغر أو مساوية للقيمة الحدية $W_{critical}$ عند 5% المعطاة في الجداول المرجعية عندئذ تكون سلسلة المعطيات مشكوك في إتباعها للتوزع الطبيعي.
- إذا كانت القيمة المحسوبة أصغر من أو تساوي القيمة الحدية $W_{critical}$ عند 1 % المعطاة في الجداول المرجعية عندئذ تكون سلسلة المعطيات لا تتبع التوزع الطبيعي و بالتالي إجراء حسابات إحصائية غير مقبول .

قمنا بإجراء اختبار قوة الشد بعدد مكررات (n=15) على خيط نايلون فحصلنا على سلسلة البيانات التالية :

الجدول(1-4): نتائج اختبار قوة الشد

230.54	272.04	279.76	304.34	325.92	337.60	340.30	347.40
268.73	274.92	297.60	305.45	331.30	338.90	343.50	

تقرير الاختبار يجب أن يحتوي على القيمة الوسطية لقوة الشد بواحدة (CN) و الانحراف المعياري لها .

[١٣] الجداول الإحصائية المرجعية موجودة[20]

ولكي نتمكن من حسابهما بشكل مقبول، يجب أن نتأكد أن سلسلة البيانات تنتمي إلى توزع إحصائي متناظر كالتوزع الطبيعي لذلك سنستخدم في إثبات ذلك اختبار Shapiro–wilk :

الجدول(2–4): المعالجة الإحصائية لنتائج اختبار قوة الشد وفقShapiro–wilk

No.	القيم مرتبة تصاعدياً	الفروق	d_i	a_i	d_i*ai
X_1	230.54	$d_1= X_{15}- X_1$	116.86	0.52	60.18
X_2	268.73	$d_2= X_{14}- X_2$	74.77	0.33	24.72
X_3	272.04	$d_3= X_{13}- X_3$	68.26	0.25	17.03
X_4	274.92	$d_4= X_{12}- X_4$	63.98	0.19	12.02
X_5	279.76	$d_5= X_{11}- X_5$	57.84	0.14	7.83
X_6	297.60	$d_6= X_{10}- X_6$	33.70	0.09	2.97
X_7	304.34	$d_7= X_9- X_7$	21.58	0.04	0.93
X_8	305.45	$d_8= X_8- X_8$	0.00	0.00	0.00
X_9	325.92	مجموع الجداءات	b = Sum(d_i*a_i)		125.67
X_{10}	331.30		b^2		15793.94
X_{11}	337.60		$s^2 = \sum (X_i - \bar{X})^2$		17374.64
X_{12}	338.90	قيمة Shapiro المحسوبة	$W_{ob} = \frac{b^2}{s^2}$		0.91
X_{13}	340.30	**Shapiro-wilk Test**			
X_{14}	343.50				
X_{15}	347.40				

في الجدول السابق، تم ترتيب سلسلة البيانات الناتجة عن اختبار قوة الشد تصاعدياً، وذلك لحساب الفروق ($d_1,d_2,\ldots..$)، و من الجداول المرجعية لإختبار Shapiro–wilk حصلنا على القيم المرجعية ($a_1,a_2,\ldots..$) ، ثم حسبنا قيم (b^2) و(s^2): لنحصل نتيجة الاختبار وفق Shapiro–wilk هي $W_{ob} = \frac{b^2}{s^2} = \frac{15793.94}{17374.64} = 0.91$، وهي اكبر من القيمة الحدية $W_{critical} = 0.881$ عند 5 % المعطاة في الجداول المرجعية ، **وبالتالي يمكننا استنتاج أن سلسلة المعطيات تنتمي إلى توزيع إحصائي متناظر**، وبالتالي يصبح من المشروع حساب المتوسط الحسابي لها بعد حذف المعطيات الشاذة، هناك عدة اختبارات إحصائية لتحديد وتعيين النقاط الشاذة الموجودة في بيان إحصائي ما.

أحد أهم هذه الاختبارات الإحصائية يسمى باختبار غربس (Grubbs test)(ISO 5725,1994).

$$G = \frac{|x_i - m|}{s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4-4)$$

x_i : القيمة المشكوك بها (القيمة العليا أو الدنيا أو الاثنين معاً) .

m :المتوسط الحسابي لسلسلة البيانات.

s :الانحراف المعياري لسلسلة البيانات.

إن اختبار غرابس يطبق على بيانات إحصائية تتبع قانون التوزع الطبيعي لذلك قبل الشروع بتطبيق هذا الاختبار يجب علينا التأكد مسبقاً بأن معطياتنا التجريبية تخضع إلى قانون التوزع الطبيعي.

التقييم في هذا الاختبار يتم وفقاً لمايلي (ISO 5725,1994):

- إذا كانت القيمة المحسوبة أصغر من أو تساوي القيمة الحدية[١٤] $G_{critical}$ عند 5 % المعطاة في الجداول المرجعية عندئذ تكون القيمة المختبرة مقبولة.
- إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الحدية $G_{critical}$ عند 5 % المعطاة في الجداول المرجعية، و أصغر أو مساوية للقيمة الحدية $G_{critical}$ عند ١% المعطاة في الجداول المرجعية عندئذ تكون القيمة المختبرة (Straggler[١٥]).

[١٤] الجداول الإحصائية المرجعية موجودة (ISO 5725,1994).

[١٥] Straggler: نقطة شاذة في البيان الإحصائي ولكنها أقل شذوذا من Outlier.

- إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الحدية $G_{critical}$ عند 1 % المعطاة في الجداول المرجعية عندئذ تكون القيمة المختبرة شاذة (outlier[١٦]) و يجب استبعادها من البيان الإحصائي.

ويتم معالجة سلسلة البيانات السابقة وفق الخطوات التالية، لتأكد من عدم وجود قيم شاذة، القيم التي يشك بشذوذها هي القيم العليا و/أو الدنيا:

أ- نرتب سلسلة المعطيات الناتجة عن اختبار قوة الشد للخيط تصاعدياً :

الجدول(3-4): ترتيب نتائج اختبار قوة الشد تصاعدياً

230.54	**268.73**	**272.04**	**274.92**	**279.76**	**297.60**	**304.34**	**305.45**
325.92	**331.30**	**337.60**	**338.90**	**340.30**	**343.50**	**347.40**	

ب- نحدد القيم المشكوك بها: القيم التي يشك بأنها شاذة هي إما القيمة العليا : 347.40 ، والقيمة الدنيا : 230.54.

ت- القيمة المحسوبة وفق Grubbs test للقيمة العليا المشكوك فيها هي:

$$G_{ob} = \frac{|x_i - m|}{s} = \frac{347.40-306.6}{35.2} = 1.16$$

x_i : القيمة المشكوك بها (القيمة العليا) في سلسلة البيانات الناتجة عن اختبار قوة الشد : 347.40 .

m =306.6: المتوسط الحسابي لسلسلة البيانات.

s =35.2: الانحراف المعياري لسلسلة البيانات.

ث- <u>التقييم :</u> القيمة المحسوبة G_{ob} **=1.16** هي أصغر من القيمة الحدية $G_{critical}$ **=2.549** عند 5 % المعطاة في الجداول المرجعية، **وبالتالي يمكننا استنتاج أن القيمة العليا المختبرة مقبولة.**

وأيضاً نتيجة الاختبار وفق Grubbs test للقيمة الدنيا المشكوك فيها هي G_{Ob} =2.16، وهي أصغر من القيمة الحدية $G_{critical}$ **=2.549** عند 5 % المعطاة في الجداول المرجعية، **وبالتالي يمكننا استنتاج أن القيمة الدنيا المختبرة مقبولة.**

[١٦] Outlier : نقطة شاذة في البيان الإحصائي .

والآن نستطيع تلخيص وعرض سلسلة البيانات الناتجة عن اختبار قوة الشد لخيط النايلون بطريقة تظهر الخواص المميزة لتوزع هذه البيانات وسنعتمد في ذلك طرق الإحصاء الوصفي التحليلية، وهي عبارة عن

- ☒ مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال) وهي تصف توضع منحني توزيع البيانات، أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداماً هو المتوسط الحسابي: "حاصل قسمة مجموعة القياسات على عددها". ويعتبر مقياساً كافياً للنزعة المركزية إذا كانت البيانات متناظرة، ولا تحتوي على قيم متطرفة.
- ☒ مقاييس التشتت (الانحراف المعياري والمدى) وهي تصف مدى قرب أو بعد البيانات من متوسطها الحسابي، أو من بعضها البعض. وأهم المقاييس المستخدمة في تحديد المتغيرية، هو الانحراف المعياري ويحسب باستخدام جميع البيانات. وهو الجذر التربيعي لمتوسط مربع انحرافات البيانات عن المتوسط الحسابي.
- ☒ مقاييس الشكل (معامل التسطح، مقاييس الانحراف) وهي تصف شكل منحني توزيع البيانات.

<u>تلخيص البيانات السابقة لاختبار قوة الشد يتم كمايلي :</u>

الجدول(4-4): وسطاء الإحصاء الوصفي لنتائج اختبار قوة الشد[١٧]

المتوسط الحسابي Mean	306.6
الخطأ المعياري Standard Error	9.1
الوسيط Median	305.5
المنوال Mode	لا يوجد
الانحراف المعياري Standard Deviation	35.2
التشتت Sample Variance	1241.0
معامل التسطح Kurtosis	-0.4
معامل الانحراف Skewness	-0.6

[١٧] تم إجراء هذه الحسابات باستخدام الحزمة الإحصائية الموجودة في برنامج (Excel)

المدى Range	116.9
القيمة الدنيا Minimum	230.5
القيمة العظمى Maximum	347.4
المجموع Sum	4598.3
عدد المكررات Count	15.0

ومن هذه النتائج نستنتج أن منحني التوزيع متناظر وذلك لأن الوسيط يساوي إحصائياً المتوسط الحسابي، وبالتالي فإن 50 % من التوزع أعلى من المتوسط و 50 % أقل منه، وبالتالي (Schmuller,2009):

- تقع نحو 68 % من قيم التوزيع داخل مجال مركزه $\overline{X}$ ونصف قطره S أي داخل المجال ($\overline{X}$ + s ، $\overline{X}$ − s).
- تقع نحو 95.5 % من قيم التوزيع داخل مجال مركز $\overline{X}$ ونصف قطره (2S) أي داخل المجال($\overline{X}$ −2 S ، $\overline{X}$ +2 S).
- تقع نحو 99.7% من قيم التوزيع داخل مجال مركزه $\overline{X}$ ونصف قطره (3S) أي داخل المجال($\overline{X}$ −3S ، $\overline{X}$ +3S) .

وبعد أن تم تقدير المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقوة الشد لخيط النايون، لابد من حساب الارتياب في هذا التقدير بمستوى ثقة 95%.

لدينا المتوسط الحسابي $\overline{X}$ =306.6 ، والانحراف المعياري S =35.2، وعدد المكررات n=15 ، درجة الحرية v = n−1=14 ، وبالتالي [١٨] $t_{\alpha/2}$ =2.145 ، ومنه الارتياب بشكله المبسط.

$$e = \pm t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad \text{.....(4-5)}$$

$$e = \pm 2.145 \times \frac{35.2}{\sqrt{15}}$$

[١٨] القيم ($t_{\alpha/2}$) يتم الحصول عليها ، لحساب مجال الثقة للمتوسط، من الجداول المرجعية الخاصة بتوزيع t- distirbitions، عند درجة حرية محددة.

ومنه $e = \pm 20.18$

$$306.6 - 20.18 \leq \mu \leq 306.6 + 20.18$$

وبالتالي $286.42 \leq \mu \leq 326.78$

ومما سبق نستنتج : أن الباحث واثق بنسبة 95 % أن المتوسط الحسابي للخيط النايلون يتراوح بين CN(326.78 – 286.42) ، وبذلك استطعنا تعميم نتائج العينة المختبرة على كونة الخيط ككل .

٤-٢-٢: الفرضية الثانية : نتائج الاختبار الصادرة عن مخبر الغزل صحيحة (لا يوجد فارق حقيقي بين القيمة الحقيقية للعينة المرجعية ومتوسط الحسابي لنتائج الاختبار عند مستوى ثقة 95%).

سنعتمد في إثبات هذه الفرضية على إثبات صحة نتائج اختبار تحديد نوع الخيوط الصنعية عن طريق نقطة الانصهار وهو أحد الاختبارات المنفذة في مخبر الغزل.

الباحث يعتمد في إثبات هذه الفرضية على اختبار T test (مقارنة متوسط مع قيمة) الذي يعتمد على مقارنة المتوسط الحسابي للمكررات الناتجة عن اختبار العينة المرجعية بالمقارنة مع القيمة الحقيقية للعينة المرجعية.

حيث أن العينة المرجعية المستخدمة (القيمة الحقيقية لنقطة الانصهار $156.6 \pm 0.5°\ C$)

قام الباحث بإجراء 6 اختبارات على العينة المرجعية وفق طريقة العمل القياسية المعتمدة للاختبار في مخبر الغزل وكانت النتائج كمايلي :

الجدول(5-4): نتائج اختبار تحديد نقطة الانصهار

156.7	156.5	156.5	157.2	157.3	157.2

وفي هذا الاختبار نحدد مايلي (Schmuller,2009) (Revoil,2010):

١. الفرضية الابتدائية : لا يوجد فرق معنوي بين متوسط المكررات والقيمة الحقيقة للعينة المرجعية $\overline{X}$ =156.6 ، أما الفرضية البديلة : يوجد فرق معنوي بين متوسط المكررات والقيمة الحقيقة للعينة المرجعية $\overline{X}$ ≠156.6 .

٢. القيمة المرجعية لاختبار T test وتأخذ من الجداول المرجعية الخاصة به، عند درجة الحرية v = n−1 = 5، مستوى الثقة 95 % وهيT_{cril}=2.57

٣. حساب القيمة المحسوبة لاختبار T test (tcal) من القانون التالي:

$$t = \frac{\overline{X} - X_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{.....(4-6)}$$

$\overline{X}$: المتوسط الحسابي لسلسلة البيانات الناتجة عن الاختبار.

X_0 : القيمة الحقيقة للعينة المرجعية وتساوي 156.6.

s : الانحراف المعياري لسلسلة البيانات الناتجة عن الاختبار.

n : عدد مرات إجراء الاختبار (المكررات).

نحسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للنتائج :

الجدول(6-4): وسطاء الإحصاء الوصفي لنتائج اختبار تحديد نقطة الانصهار

Mean	**156.9**
Standard Deviation	**0.37**

وبالتالي :

$$t_{cal} = \frac{156.9 - 156.6}{\frac{0.37}{\sqrt{6}}} = 1.96$$

٤. التقييم : نقارن قيمة t_{cril} مع t_{cal} : فإذا كانت القيمة المحسوبة باختبار T test أصغر من القيمة المرجعية النظرية نقبل الفرضية الابتدائية ، ونرفض الفرضية البديلة والعكس بالعكس .

إذاً نتيجة الاختبار وفق T TEST هي t_{cal} =1.96 ، وهي اصغر من القيمة الحدية T_{cril}=2.57 المعطاة في الجداول المرجعية، وبالتالي نستنتج أن الطريقة المستخدمة في اختبار تحديد نوع الخيوط الصنعية عن طريق نقطة الانصهار تعطي نتائج صحيحة.

٤-٢-٣ : الفرضية الثالثة: المحللين في مخبر الغزل ذوي كفاءة فنية جيدة .

الباحث يعتمد في إثبات هذه الفرضية على اختبار T test (مقارنة متوسط مع متوسط) الذي يعتمد على مقارنة المتوسط الحسابي للمكررات الناتجة عن اختبار نمرة خيط القطن الذي قام فني اختبار بتنفيذه، المتوسط الحسابي للمكررات الناتجة عن نفس الاختبار لنفس العينة ولكن من قام بتنفيذ الاختبار هو المدير الفني للمخبر.

عملياً قام كلا من فني الاختبار و المدير الفني للمخبر بإجراء 10 مكررات، كلاً على حدة، على عينة خيط القطن نفسها وفق طريقة العمل القياسية المعتمدة للاختبار في مخبر الغزل وكانت النتائج كمايلي:

الجدول(7-4): نتائج اختبار نمرة الخيط القطني

فني الاختبار	30.2	30	30.8	31.2	30.6	30.7	30.6	31	30.7
المدير الفني	29.9	29.8	29.9	29.9	29.9	29.3	29.7	30.7	30.1	30.1

من أجل تطبيق اختبار T test لابد في البداية من تطبيق اختبار F test ، بنتيجة أن الفرضية المدروسة يتفرع منها فرضيتين :

الأولى : لايوجد فرق حقيقي بين دقة المحللين، والثانية: لايوجد فرق حقيقي بين متوسطي نتائج المحللين.

ولمقارنة دقة كل من المحللين: نطبق الاختبار F test ، ونحدد مايلي (Schmuller,2009):

١- **الفرضية الابتدائية** : لا يوجد فرق معنوي بين دقة (الانحراف المعياري) نتائج المدير الفني للمخبر ودقة (الانحراف المعياري) نتائج فني الاختبار، **أما الفرضية البديلة** : يوجد فرق معنوي بين دقة (الانحراف المعياري) نتائج المدير الفني للمخبر ودقة (الانحراف المعياري) نتائج فني الاختبار.

٢- القيمة المرجعية لاختبار F test وتأخذ من الجداول المرجعية الخاصة به ،عند مستوى الثقة 95 % ، وهي $F_{cril}=3.18$

٣- حساب قيمة t_{cal} من القانون التالي :

$$F=\frac{V_a}{V_b} \qquad \text{.....(4-7)}$$

V_a : التباين الأكبر.

V_b : التباين الأصغر.

نحسب التباين للنتائج لكل من فني الاختبار والمدير الفني للمخبر:

الجدول(8-4): نتائج تحليل التباين

التباين لنتائج فني الاختبار	**0.121**
التباين لنتائج المدير الفني	**0.124**

وبالتالي $f_{cal}=\frac{0.124}{0.121}$

$f_{cal}=1.03$

٤- التقييم: نقارن قيمة f_{cril} مع f_{cal} : فإذا كانت القيمة المحسوبة باختبار F test أصغر من القيمة المرجعية النظرية نقبل الفرضية الابتدائية ، ونرفض الفرضية البديلة والعكس بالعكس .

وبالتالي لا يوجد فرق معنوي بين دقة (الانحراف المعياري) نتائج المدير الفني للمخبر ودقة (الانحراف المعياري) نتائج فني الاختبار.

والآن نقوم بتنفيذ اختبار T test ونضع الفرضيات التالية :

الفرضية الابتدائية : لا يوجد فرق معنوي بين المتوسط الحسابي لنتائج المدير الفني للمخبر والمتوسط الحسابي لنتائج فني الاختبار $\overline{X}_1 = \overline{X}_2$.

أما **الفرضية البديلة** : يوجد فرق معنوي بين المتوسط الحسابي لنتائج المدير الفني للمخبر والمتوسط الحسابي لنتائج فني الاختبار $\overline{X}_1 \neq \overline{X}_2$.

نستخدم برنامج اكسل لحساب مساحة التابع T test في حالة تساوي التباين للمحللين وبمستوى ثقة ٩٥ % ، اختبار ثنائي الذيل ، وبالتالي نحصل على المساحة التالية T test = 0.00022

التقييم : نقارن هذه المساحة T test = 0.00022 مع 0.05 : **فإذا كانت المساحة المحسوبة باختبار T test أكبر من 0.05 نقبل الفرضية الابتدائية ، ونرفض الفرضية البديلة والعكس بالعكس .**

وبالتالي يوجد فرق معنوي بين متوسط نتائج المدير الفني للمخبر و متوسط نتائج فني الاختبار، وبالتالي فإن اختلاف المحلل يؤدي إلى اختلاف النتائج ،وتعتبر هذه حالة عدم مطابقة لابد من دراستها والبحث عن أسباب المؤدية إلى ذلك والتي تبين أن سببها عدم الالتزام من طريقة العمل القياسية الخاصة باختبار النمرة بشكل دقيق.

٤-٢-٤ : الفرضية الرابعة : اختلاف اليوم الذي يتم فيه إجراء الاختبارات في مخبر الغزل لا يؤدي إلى اختلاف نتائج الاختبارات.

الباحث يعتمد في إثبات هذه الفرضية على اختبار ANOVA (Schmuller,2009) : الذي يعتمد على مقارنة المتوسطات الحسابية للمكررات الناتجة عن اختبار استطالة خيط القطن الذي قام المدير الفني للمخبر بتنفيذها خلال أيام مختلفة، حيث قام المدير الفني للمخبر بإجراء 10 مكررات في اليوم الأول،10 مكررات في اليوم الثاني، 10مكررات في اليوم الثالث ، 10 مكررات في اليوم الرابع على نفس عينة خيط البولي أميد وفق طريقة العمل القياسية المعتمدة للاختبار في مخبر الغزل،وذلك لإثبات أن اختلاف اليوم الذي يتم فيه إجراء الاختبارات في مخبر الغزل لا يؤدي إلى اختلاف نتائج الاختبارات.

وكانت النتائج كمايلي:

الجدول(1-4): نتائج اختبار استطالة الخيط المنفذة خلال أيام مختلفة

No	اليوم الأول	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع
1	25.42	27.4	26.28	27.5
2	23.11	27.4	27.73	26.96

3	28.09	26.7	27.67	23.5
4	27.02	25.7	25.17	24.24
5	26.95	24.6	24.17	23.7
6	26.29	26.1	24.64	26.82
7	26.61	24.3	25.63	25.6
8	25.09	24.8	27.48	24.82
9	25.91	21.9	23.67	26.9
10	24.97	26.6	24.99	27.22

وبإجراء التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام برنامج اكسل :

الجدول(8-4): المعالجة الاحصائية وفق ANOVA

SUMMARY
Anova: Single Factor

Groups	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*		
اليوم الرابع	10	257.26	25.726	2.4		
اليوم الثالث	10	257.43	25.743	2.2		
اليوم الثاني	10	255.5	25.55	2.9		
اليوم الأول	10	259.46	25.946	1.9		
ANOVA						
Source of Variation	***SS***	***df***	***MS***	***F***	***P-value***	***F crit***
Between Groups	0.787	3	0.262	0.112	0.953	2.866
Within Groups	84.71	36	2.353			
Total	85.5	39				

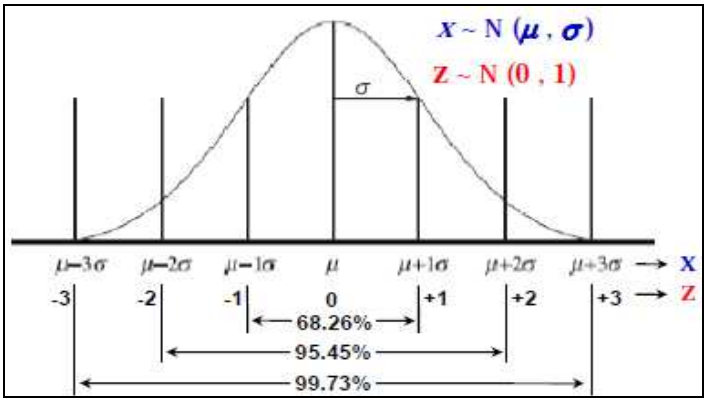
التقييم : نقارن هذه المساحة 0.953 = P–value مع 0.05 : فإذا كانت المساحة المحسوبة باختبار ANOVA أكبر من 0.05 نقبل الفرضية الابتدائية ، ونرفض الفرضية البديلة والعكس بالعكس .

وبالتالي لا يوجد فرق معنوي بين المتوسطات الحسابية للمكررات الناتجة عن اختبار استطالة خيط القطن الذي قام المدير الفني للمخبر بتنفيذها خلال أيام مختلفة، وبالتالي فإن اختلاف اليوم لا يؤدي إلى اختلاف النتائج.

٤–٢–٥ : الفرضية الخامسة : العملية التحليلية المستخدمة في اختبار البرم منضبطة إحصائياً عبر الزمن.

قام الباحث بالتأكد من أن العملية منضبطة إحصائياً باستخدام الضبط الإحصائي للعملية التحليلية المستخدمة في اختبار البرم، والمقصود بالضبط هو الكشف عن التغيرات التي قد تحصل في العملية، وتعديلها. أما الإحصائي فهو عبارة عن جمع البيانات العددية، وتنظيمها، وتحليلها، و تفسيرها. مع العلم أن هذا الضبط الإحصائي للعملية التحليلية لا يمكن أن يحقق الجودة المطلوبة في نتيجة الاختبار إذا كانت هنالك مشكلات في الطريقة التحليلية المنفذة .

وسنستخدم أداة الضبط الإحصائي المسماة لوحات الضبط، هذه اللوحات عبارة عن تصاميم إحصائية يرتكز المبدأ الأساسي لها على خصائص منحني غاوس (التوزيع الطبيعي)، التي يبينها الشكل (2–4):



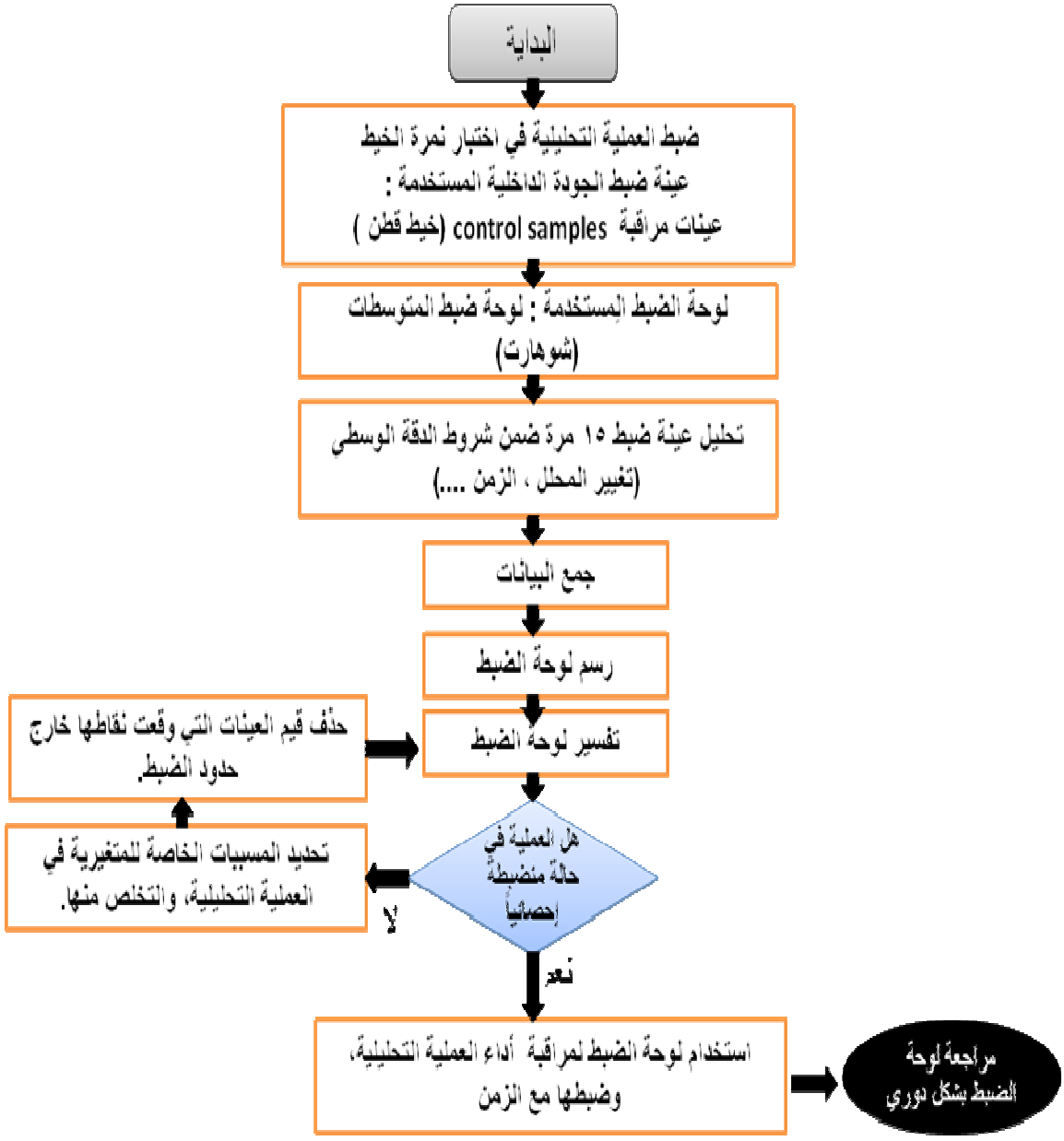
الشكل (2–4): التوزيع الطبيعي (منحني غاوس)

والباحث سيستثمر هذه الخاصية لمنحني غاوس لتقييم أداء العملية التحليلية مع الزمن، من خلال فحص ناتجها، والكشف عن التغييرات الحاصلة فيها، وتحديد المسببات الخاصة المؤدية إليها، ومن ثم اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة للتخلص منها.

وتعتمد هذه الأداة على عرض البيانات الناتجة عن استخدام عينة ضبط الجودة الداخلية على شكل نقاط مرسومة في لوحة تحتوي على خط مركزي (CL)، وخطيين أفقيين يقعان على مسافة متساوية من(CL)، هما حد الضبط العلوي (UCL) و حد الضبط السفلي(LCL)، ويتم التنبؤ بالتغييرات الحاصلة في العملية التحليلية من علاقة النقاط المرسومة بحدي الضبط، وتتابعها مع الزمن، فإذا وقعت النقاط بين الحدين، وكان تسلسلها عشوائياً، فإن ذلك يعتبر مؤشرا بأن العملية التحليلية في حالة منضبطة إحصائياً، أما إذا كان سلوك النقاط المرسومة بين الحدين غير عشوائي كالحالات المذكورة في إجراء ضمان جودة نتائج الاختبار، فإن ذلك يعتبر دليلاً على أن العملية التحليلية في حالة غير منضبطة إحصائياً.

و في حالة ظهور إحدى الحالات الشاذة: يتم إعادة الاختبار مرة أخرى فإذا غيرت النتيجة الجديدة نمط توزع النقاط على اللوحة: يتم متابعة الاختبار. في الحالة المغايرة: يتم إيقاف الاختبار والبحث عن السبب المؤدي لذلك.

والتطبيق العملي يمر بالمراحل التالية الموضحة في المخطط التدفقي (**3-4**):



الشكل (3-4): المخطط التدفقي للضبط الإحصائي للعملية

المعالجة الإحصائية :

تم تحليل عينة مراقبة داخلية (عينة خيط القطن) وفق الطريقة القياسية لاختبار نمرة الخيط ووفق شروط الدقة الوسطى[١٩]، وكانت النتائج كمايلي :

[١٩] شروط الدقة الوسطى :تعني تحليل العينة ضمن شروط عمل متغيرة (في الصباح،في المساء،في بداية ونهاية سلسلة من التحاليل،....) لإدخال جميع الأخطاء العشوائية الممكن حدوثها .

الجدول (9-4): نتائج تحليل عينة المراقبة

30.74	30.56	29.57	29.99	29.97	29.89	30.6	29.57
30.83	30.5	29.54	29.94	30.35	29.95	29.87	

و تلخص هذه البيانات لاختبار النمرة لعينة المراقبة، كمايلي :

الجدول (9-4): وسطاء الإحصاء الوصفي لنتائج عينة المراقبة[٢٠]

المتوسط الحسابي Mean	30.12
الخطأ المعياري Standard Error	0.11
الوسيط Median	29.97
المنوال Mode	29.57
الانحراف المعياري Standard Deviation	0.44
التشتت Sample Variance	0.19
معامل التسطح Kurtosis	-1.30
معامل الانحراف Skewness	0.25
المدى Range	1.29
القيمة الدنيا Minimum	29.54
القيمة العظمى Maximum	30.83
المجموع Sum	451.87
عدد المكررات Count	15.00

[٢٠] تم حساب وسطاء الإحصاء الوصفي باستخدام الحزمة الإحصائية في برنامج (EXCEL).

❖ **عناصر لوحة الضبط (ISO 8258,1991):**

الخط المركزي $\overline{X}$:

يحتل الخط المركزي منتصف اللوحة ، ويمثل قيمته وسطي النتائج.

$$\overline{X} = 30.12$$

❖ **حدود الضبط :**

☒ **حد التحذير العلوي: (Upper Warning line – UWL)**

$$UWL = \overline{X} + 2 \times S \quad \text{.....(4-8)}$$

$$UWL = 30.12 + 2 \times 0.44 = 31.00$$

☒ **حد التحذير السفلي : Lower Warning line (LWL)**

$$LWL = \overline{X} - 2 \times S \quad \text{.....(4-9)}$$

$$LWL = 30.12 - 2 \times 0.44 = 29.25$$

☒ **حد الضبط التصحيحي العلوي: Upper Control Line (UCL)**

$$UAL = \overline{X} + 3 \times S \quad \text{.....(4-10)}$$

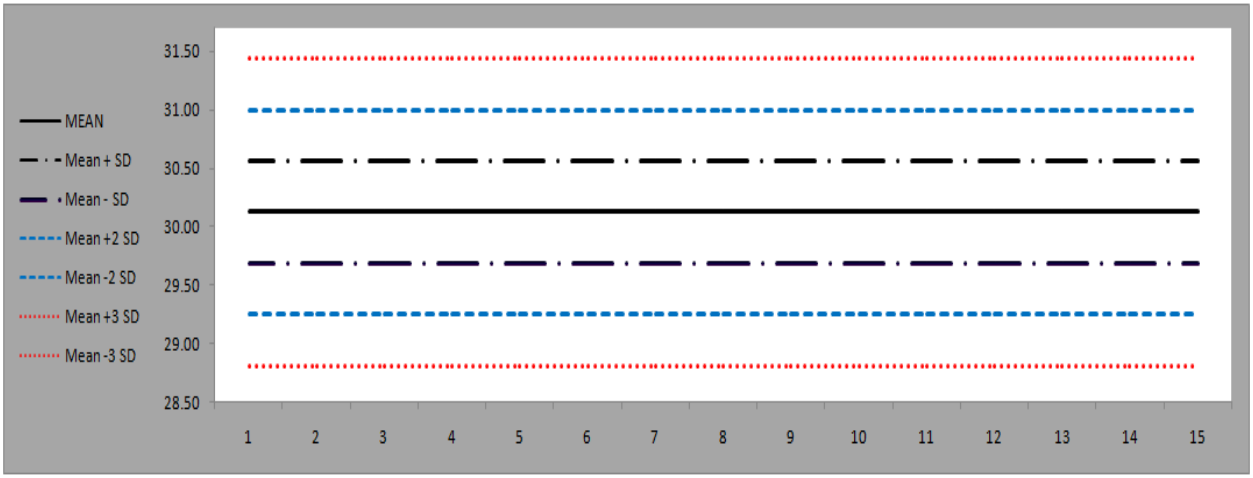
$$UCL = 30.12 + 3 \times 0.44 = 31.43$$

☒ **حد الضبط التصحيحي الأسفل: LCL (Lower Control Line)**

$$LAL = \overline{X} - 3 \times S \quad \text{.....(4-11)}$$

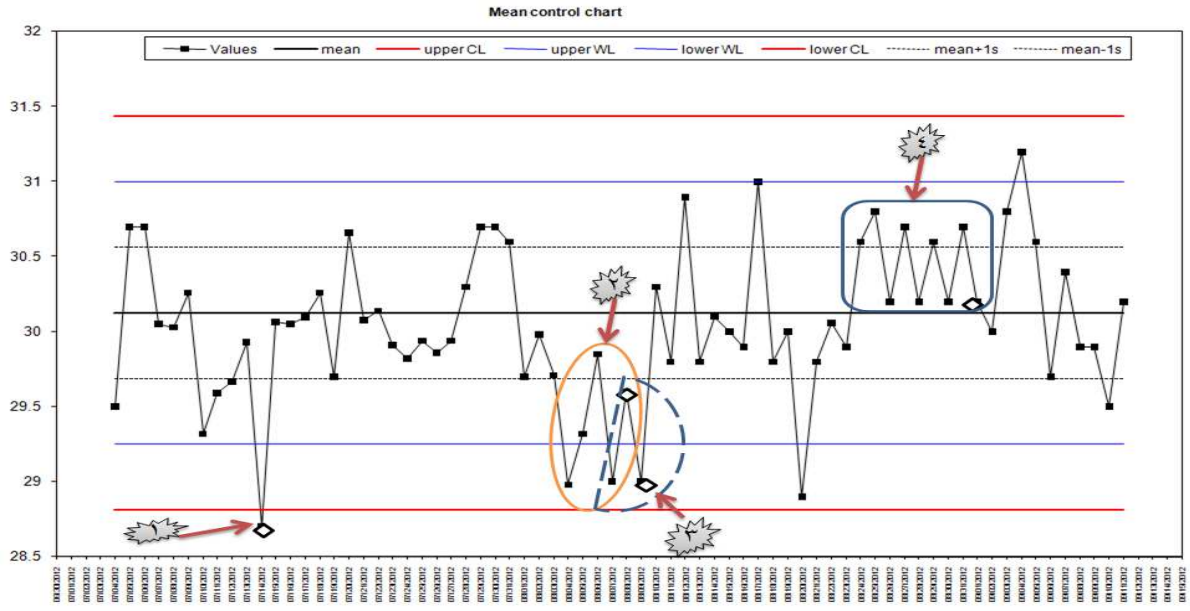
$$LCL = 30.12 - 3 \times 0.44 = 28.82$$

وبالتالي يكون شكل لوحة الضبط كماهو موضح بالشكل (4-4) :



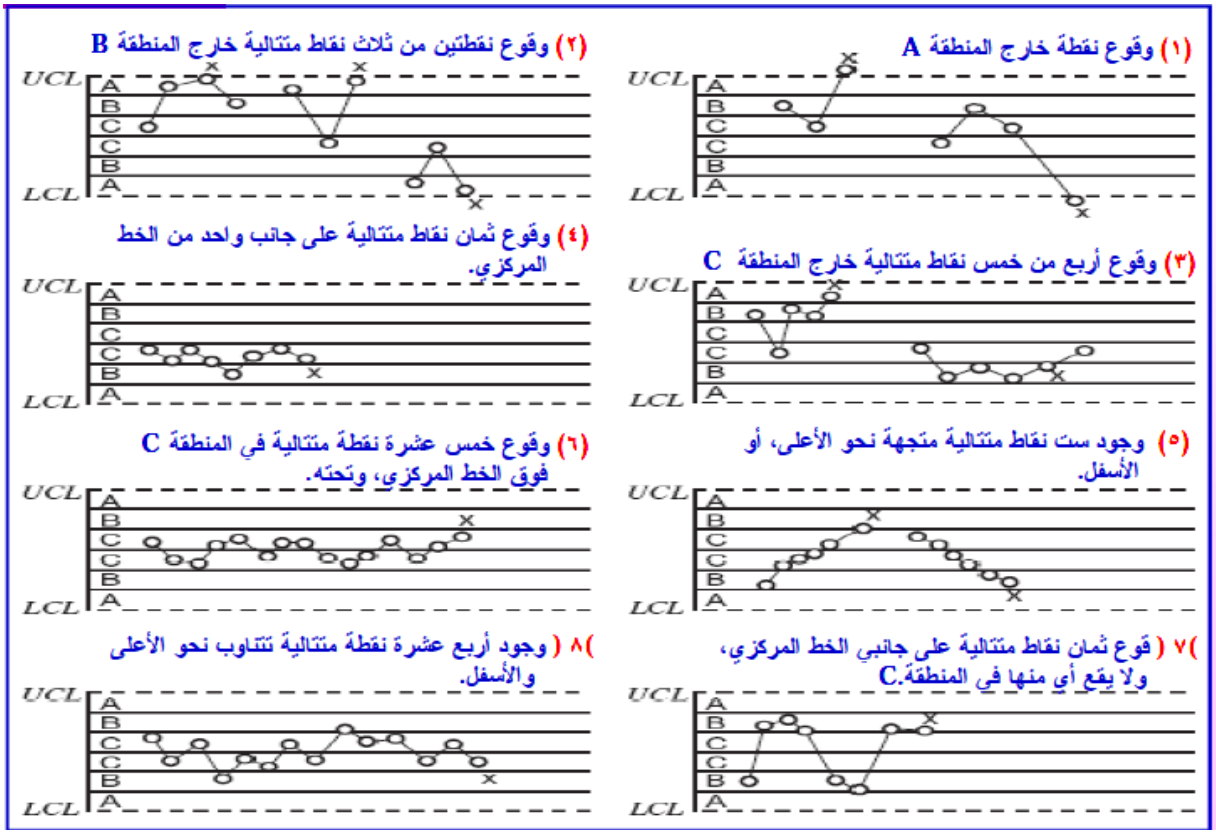
الشكل (4-4): لوحة الضبط الإحصائي للعملية التحليلية.

بعد بناء لوحة الضبط الإحصائي وفق الشكل السابق تصبح جاهزة للاستخدام عند كل اختبار لعينة ضبط الجودة والتي يجب أن تحلل أو تقاس كما هو محدد في أسلوب ضبط الجودة المعتمد في طريقة الاختبار (تحليل عينة الضبط قبل إجراء الاختبار على عينة الزبون) ، و تُسجل نتيجة القيمة المُقاسة لعينة ضبط الجودة على لوحة الضبط الإحصائي وذلك بوضع إشارة X على الإحداثية المقابلة لقيمتها على محور العينات ويُدون على محور السينات تاريخ التسجيل وبشكل عامودي. ومن خلال عرض النقاط الناتجة عن إجراء اختبارات دورية منتظمة لعينة المراقبة خلال فترة شهرين على لوحة الضبط الشكل (4-5) :



الشكل (4-5): توزع النقاط على لوحة الضبط .

من علاقة النقاط المرسومة بحدي الضبط، وتتابعها مع الزمن، وبواسطة القواعد الثمانية الموضحة في الشكل (6-4) نستطيع الحكم أن هناك حالة شاذة.



الشكل (6-4): القواعد الثمانية لتفسير لوحة الضبط (ISO 8258,1991).

يمكننا استنتاج مايلي من لوحة الضبط :

خلال الفترة الواقعة بين ٤- ٢٠١٢/٧/١٣ : النقاط تسلسلها عشوائياً، فإن ذلك يعتبر مؤشرا بأن العملية التحليلية في حالة منضبطة إحصائياً.

بتاريخ ٢٠١٢/٧/١٤ ظهرت الحالة رقم (١) وقوع نقطة خارج المنطقة A، فإن ذلك يعتبر دليلاً على أن العملية التحليلية في حالة غير منضبطة إحصائياً. وفي هذه الحالة تم إعادة الاختبار مرة أخرى فغيرت النتيجة الجديدة نمط توزع النقاط على اللوحة ، وبالتالي يتم متابعة الاختبار.

ثم عادت النقاط لتتوزع عشوائيا خلال الفترة الواقعة من ٢٠١٢/٧/١٤ ولغاية ٢٠١٢/٨/٧ ، وبذلك تكون العملية التحليلية في حالة منضبطة إحصائياً.

بتاريخ ٢٠١٢/٨/٨ ظهرت الحالة رقم (٣) وقوع أربع نقاط من خمس نقاط متتالية خارج المنطقة C، فإن ذلك يعتبر دليلاً على أن العملية التحليلية في حالة غير منضبطة إحصائياً. وفي هذه الحالة تم إعادة الاختبار بتاريخ ٢٠١٢/٨/٩ مرة أخرى فلم تغير النتيجة الجديدة نمط توزع النقاط على اللوحة وظهرت الحالة رقم (٢) وقوع نقطتين من ثلاث نقاط متتالية خارج المنطقة B، وبالتالي تم إيقاف الاختبار والبحث عن الأسباب المؤدي وتبين أنها الميزان المستخدم في اختبار النمرة بحاجة إلى معايرة ،بالإضافة إلى وجود تغير في أداء فني الاختبار.

بعد إعادة عملية المعايرة والتحقق من الميزان عادت النقاط لتتوزع عشوائيا خلال الفترة الواقعة من ٢٠١٢/٨/١٠ ولغاية ٢٠١٢/٩/١ ، وبذلك تكون العملية التحليلية في حالة منضبطة إحصائياً. بتاريخ ٢٠١٢/٩/٢ ظهرت الحالة رقم (٤) وقوع ثمان نقاط متتالية على جانب واحد من الخط المركزي ، فإن ذلك يعتبر دليلاً على أن العملية التحليلية في حالة غير منضبطة إحصائياً تم إعادة الاختبار مرة أخرى فلم تغير النتيجة الجديدة نمط توزع النقاط على اللوحة، وبالتالي تم إيقاف الاختبار والبحث عن الأسباب المؤدي وتبين أنها ناتجة عن تغير وعدم ضبط المجفف على درجة الحرارة المطلوبة 105ºC .

بعد إعادة ضبط المجفف المستخدم في اختبار النمرة، عادت النقاط لتتوزع عشوائيا خلال الفترة الواقعة من ٢٠١٢/٩/٢ ولغاية ٢٠١٢/٩/١٢ ، وبذلك تكون العملية التحليلية المستخدمة في اختبار النمرة في حالة منضبطة إحصائياً حتى هذا التاريخ. وبذلك أثبت الباحث أن العملية التحليلية منضبطة إحصائياً عبر الزمن ، ومراقبة باستمرار.

خلاصة الفصل: في هذا الفصل تم التعرض إلى أهمية تطبيق المعالجة الإحصائية للنتائج واستخدامها في ضبط الجودة في المخبر للتأكد من موثوقية النتائج ومصداقيتها قبل إصدار هذه النتائج من المخبر، فلا يمكن للعمل المنفذ في المخبر أن يكون فعالاً إلا إذا استخدمنا مثل هذه الأساليب الإحصائية في عملنا المخبري بشكل مستمر.

❖ **النتائج والمناقشة:**

يمكن من خلال النتائج والمعطيات التي تجمعت لدى الباحث، استنتاج مايلي:

١. إن تطبيق نظام إدارة الجودة وفق المواصفة ISO 17025 بشكل جزئي في مخبر الغزل، لايؤدي إلى الوصول إلى المصداقية القانونية، وضمان ضباطة نتائج الاختبار بشكل كاف.
٢. إجراء المعالجة الإحصائية لنتائج الاختبار يساعد المخبر في تحديد نقاط الضعف الموجود في الأداء المخبري، وهو ضروري أيضاً للتأكد من أن نتائج الاختبار موثوقة، ومضبوطة من حيث دقتها وصحتها.
٣. ضرورة تفهم أنه لا يمكن لنتائج الاختبار المنتجة بنفس العملية التحليلية في مخبر الغزل، وتحت نفس الشروط، أن تكون متطابقة تماماً، وبالتالي يجب تحديد القيمة المقيسة بأي مستوى للارتياب.
٤. العملية التحليلية المستخدمة في مخبر الغزل تخضع لكثير من المتغيرات منها ما يمكن السيطرة عليه (نظامية)، ومنها لا يمكن السيطرة عليه (عشوائية)، لا بد من التعايش معها، والعمل على تقليلها إلى أدنى مستوياتها.
٥. يقيم أداء العملية التحليلية عبر الزمن من خلال لوحات الضبط، والتي يتم من خلالها الكشف عن التغييرات الحاصلة في العملية، وتحديد المسببات الخاصة المؤدية إليها، ومن ثم اتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة واللازمة للتخلص منها.
٦. إختلاف اليوم الذي يتم فيه إجراء الاختبارات يجب ألا يؤدي إلى اختلاف النتائج، وذلك عندما يتم ضبط العوامل المؤثرة على العملية التحليلية، والذي يتحقق بتلبية المتطلبات العامة لكفاءة مخابر الاختبار.
٧. لوحظ أن مخبر الغزل لا يلتزم بتلبية معظم المتطلبات الإدارية الواردة في المواصفة، الأمر الذي ينعكس على دقة وصحة نتيجة الاختبار.
٨. لوحظ أن العاملين في مخبر الغزل يعتمدون على طرق قياسية في إجراء الاختبار، ولكن لا يتم الالتزم بها بشكل صارم، مما يؤدي إلى اختلاف نتائج الاختبار باختلاف المحلل على الرغم من استخدام نفس الطريقة التحليلية وشروط الاختبار، لتحليل نفس العينة.
٩. لوحظ عدم وجود برنامج سنوي لمعايرة الأجهزة المستخدمة في الاختبار، مما أدى إلى اعتبار العملية التحليلية المستخدمة في اختبار النمرة غير مضبوطة إحصائياً، استناداً إلى لوحات الضبط المستخدمة.

١٠. لوحظ أن مخبر الغزل لا يلتزم بالشروط المحيطية المطلوبة لإجراء الاختبار، و يتم أحياناً استخدام حجرة تكييف العينات لذلك.

١١. لوحظ عدم مشاركة مخبر الغزل في اختبارات مقارنة بينية سابقاً، وعدم تفهمه لأهمية المشاركة في مثل هذه البرامج ، ودورها في المساعدة على تقييم أداء المخبر باستمرار .

❖ المقترحات والتوصيات:

بالنظر إلى النتائج التي توصل إليها البحث يمكننا القيام بوضع المقترحات و التوصيات التالية:

١- ضرورة القيام بمزيد من الأبحاث والدراسات التي تتناول موضوع أنظمة إدارة الجودة وضبط الجودة في مخابر الغزل والنسيج.

٢- ضرورة نشر مفاهيم الجودة بين العاملين في مخبر الغزل، وتوعيتهم لأهمية أنظمة إدارة الجودة ودورها في ضمان المصداقية القانونية لنتائجهم.

٣- ضرورة تلبية جميع متطلبات المواصفة ISO 17025 في مخبر الغزل بأسرع وقت ممكن للحصول على نتائج بموثوقية وضباطة جيدة.

٤- العمل على تفهم الاحتياجات الحالية والمستقبلية للزبون والوفاء بمتطلباته، والعمل الجاد على تنفيذ ما هو أكثر من توقعات الزبون.

٥- أهمية استمرار المشاركة في برامج المقارنة البينية أو اختبارات المهارة، وضرورة اعتماد تنظيم مثل هذا البرنامج من قبل المخبر المركزي التابع للمؤسسة العامة للصناعات النسيجية لمساعدة المخابر على تقييم أدائها باستمرار. وزيادة عدد المشاركين لرفع سوية الأداء التحليلي في المخابر للحصول على نتائج قابلة للمقارنة عملياً.

٦- يجب استخدام نتائج اختبارات المقارنة البينة كأداة إضافية لتحديد مشاكل المخبر التي يمكن أن تكون موجودة ولم تستطع برامج ضبط الجودة الداخلية من اكتشافها.

٧- ضرورة تفهم جميع مخابر الغزل لأهمية استخدام أساليب إحصائية، بالإضافة إلى تلبية متطلبات العناصر والبنود الأخرى ذات العلاقة الواردة في المواصفة القياسية ISO 17025:2005، للتأكد من أن نتائج الاختبار مضبوطة من حيث دقتها وصحتها.

٨- ضرورة تفهم مخبر الغزل في مركز الاختبارات لأهمية المشاركة في اختبارات المقارنة البينية، ومعاملة العينات المرسلة من قبل البرنامج تماماً كما لو أنها قادمة من قبل الزبون.

٩- للوصول إلى خلاصة مفيدة، بمجرد شروعنا بمعالجة سلسلة من المعطيات من الضروري أن نتأكد، أن الحساب المنفذ لم يتأثر بطبيعة التوزيع الإحصائي الذي تنتمي إليه هذه المعطيات.

١٠- للوصول إلى خلاصة مفيدة ، من الضروري أن نتأكد، بمجرد شروعنا بمعالجة سلسلة من المعطيات ، أن الحساب المنفذ لم يتأثر بوجود نقاط شاذة ضمن هذه المعطيات.

١١- ضرورة التأكد أن الشروط المحيطية المطبقة في مخبر الغزل مضبوطة بشكل لا يؤثر على صحة ودقة نتائج الاختبار، وضرورة الانتباه إلى أن اختلاف اليوم الذي يتم فيه التحليل لا يؤدي إلى اختلاف النتائج.

١٢- ضرورة معايرة جميع الأجهزة المستخدمة في مخبر الغزل وفق خطة سنوية، وأخذ نتائجها بعين الاعتبار أمر مهم جداً لضمان ضباطتها أثناء عملها.

١٣- ضرورة تطبيق أساليب عملية لمراقبة أداء الاختبارات والتأكد من أنها تفي بمتطلبات الجودة من حيث الدقة والصحة ، والعمل على إزالة الأسباب التي تؤثر في جودة الأداء خلال كافة مراحل إجراء الاختبار.

١٤- ضرورة وجود خطة للتدريب المستمر في مخبر الغزل للوصول إلى الكفاءة الفنية المطلوبة للعاملين، بحيث لا يؤدي اختلاف المحلل إلى اختلاف نتائج الاختبار.

١٥- دوماً الجودة المقدمة للزبون = الجودة المنتجة + الجودة المشتراة .

١٦- على المخبر استخدام نتائج المعالجة الإحصائية كأداة إضافية لتحديد مشاكل المخبر التي يمكن أن تكون موجودة، فالنتائج المرفوضة التي يمكن ظهورها خلال التحليل الإحصائي يجب أن يتم تدقيقها وتحديد سبب أو أسباب الأداء الغير مقبول والتي من الممكن أن يكون مصدرها بسبب خطأ المحلل، خطأ في معايرة تجهيزات الاختبار، خطأ في تحضير العينة للاختبار، خطأ في إجراء الاختبار، خطأ ناتجة عن خلل بتكييف المخبر أو العينة ...، والقيام بالإجراءات التصحيحية إذا لزم الأمر.

١٧- العمل على أن يكون التحسين المستمر للأداء الكلي لمخبر الغزل هدف ثابت من أهدافه.

المراجع

المراجع العلمية العربية:

١- السروي أحمد، نظم الجودة في المختبرات، مركز تطوير الأداء ،القاهرة، ٢٠٠٩.

٢-السلطي مأمون ، دليل عملي لتطبيق أنظمة إدارة الجودة ، دار الفكر ، دمشق، ٢٠٠١.

٣-السياسة الوطنية للجودة في سوريا،البرنامج الوطني لدعم البنية التحتية للجودة،.٢٠١٢

٤-السيد أحمد علي، اعتماد المعامل نظرة شاملة ودليل عملي ،كايرو للطباعة،القاهرة ،٢٠٠٥.

٥-الشروط العامة لكفاءة أداء معامل الاختبار والمعايرة،الاتحاد العربي للقياس والمعايرة (المترولوجيا).

٦-المعجم الدولي للمترولوجيا(VIM)،المفاهيم الأساسية والمصطلحات،هيئة المواصفات الأردنية،الطبعة الثالثة،2007.

٧-المواصفة القياسية السورية رقم 12 – الطرق القياسية لتقدير نسبة الرطوبة والوزن المصحح للإرسالية في الخامات والمنتجات النسيجية، هيئة المواصفات والمقاييس السورية.

٨-المواصفة القياسية السورية رقم 17 – الطرق القياسية لتقدير النمرة ومقاومة الشد للإرسالية في الخيوط القطنية، هيئة المواصفات والمقاييس السورية.

٩-المواصفة القياسية السورية رقم 242 – جدول تحويل النمرة إلى نظام التكس، هيئة المواصفات والمقاييس السورية.

١٠-م.شخاشيرو عبد الغني، ضبط جودة التحاليل المخبرية وتوثيق نتائجها،هيئة الطاقة الذرية،٢٠٠٣.

English Reference

[1]- ASTM :D1909 – 04: Standard Table of Commercial Moisture Regains for Textile Fiber, ASTM,2P.

[2]- ASTM :D 2256-90- Standard Test Method for Tensile Properties of Yarns by the Single-Strand Method,ASTM,9P

[3]- ASTM :D 1422-92: Twist in Single yarns by the Untwist – Retwist Method, ASTM,8P.
[4]- ASTM :D 1423-92: Twist in yarn by the Direct – Counting Method, ASTM,10P.
[5]- EN ISO 2060:1995 - Textiles. Yarn from packages. Determination of linear density (mass per unit length) by the skein method,1st.ed, ISO,20P
[6]-Eurachem/CITAC Guide ,Traceability in measurement,2003,43P.
[7] - Eurachem Guide ,The Fitness for Purpose ofAnalytical Methods,1998,75P.
[8]- ISO 9000:2005-Quality Management System-Fundamentals and vocabulary, ISO, 38P.
[9]- ISO 9001:2008- Quality Management System:Requirements ,ISO,36P.
[10]- ISO 2062,Yarn from package- Determination of breaking force and elongation at break, ISO, 20P.

[11]- ISO 5725-1,1994-Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1 General principles and definitions.1st.ed, ISO,17P.
[12]- ISO 5725-2,1994, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method. 1st.ed, ISO,42P.
[13]- ISO 6939,Textiles-yarns from packages –Method of test for breaking strength of yarn, ISO, 14P.

[14]- ISO 8258:1991, Shewhart control charts, ISO, 29P.

[15]- ISO/IEC 17025, 2005- General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.2nd.ed., ISO,28P.
[16]- ISO 17202:2002- Textiles -- Determination of twist in single spun yarns -- Untwist/retwist method,1st.ed, ISO,10P
[17]- K.Yumkella,Complying with ISO 17025 ,Practical guideook, UNIDO,122P.
[18]- Revoil Gilles; ISO17025: Quality Management,Requirements, Fundamentals-Project by European Union,2010.
[19]-Schmuller Joseph,Staistical Analysis,wiley publishing,2nd.Ed, 2009, 507P.
[20]-www.iso.org

[21]-www.ILAC.org

The application of quality system according to

ISO/IEC 17025: 2005

At spinning laboratory

Abstract

This research aims to show the importance of meeting the general requirements for competence of testing laboratories specific specification (ISO 17025)، which comes from its role in providing: evidence and objective evidence that the analyzes of credibility، reliability، and legally indefensible.

The application of this standard is considered as an important means used to assess the level of performance of the detective، and ensure the quality of the results of the tests carried out، and it also helps the customer and legislative authorities on the selection of Detective efficient.

This research includes study process to assess the performance of spinning laboratory in the Industrial Testing and Research Center, which applies initially the international standard ISO 17025:2005 as a prelude to getting a certificate of international accreditation, by addressing the test results in a scientific way enable researcher to identify weaknesses in the performance of laboratories، and thus provide nutrition due and technical advice to help identify problems of measurement and evaluation of the efficiency of workers in the laboratory and other technical factors affecting the results of the test، and also provides recommendations and proposals that if they were working under them would help to overcome the weaknesses in our Laboratories.

Syrian Arab Relpuic
Damascus University
Mechanical and Electrical Engineering
Mechanical Engineering of Textile Industries



The application of quality system according to

ISO/IEC 17025: 2005

At spinning laboratory

Research prepared to get master degree in spinning technology

Prepared by:
Hani Ebraheem ALALi

Supervised by:
Prof. Nazih Abu Saleh **Dr.Eng. Gamal Al-Omar**

Year: 2013