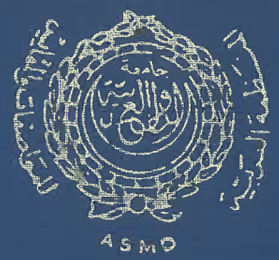


التقييس

(مواصفات - مقاييس - جودة)

إعداد

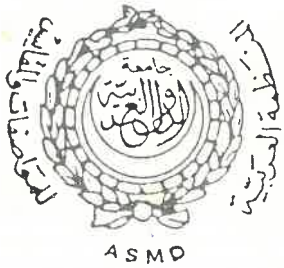
الأمانة العامة

للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس

جامعة الدول العربية

التقييس

1405 هـ
1985 م



التقييس

(مواصفات - مقاييس - جودة)

إعـــداد
الامانـة العامـة
للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس
جامعة الـدول العربيـة

حقوق الطبع محفوظة
للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس

الطبعة الاولى
1405هـ ـ 1985م

المحتويات

الموضوع

تقديم 6

المقدمة 7

الفصل الأول

أهداف ومجالات التقييس 13

1- نبذة تاريخية 13

2-أساسيات التقييس 22

3- ابعاد ومجالات التقييس 38

4- أهداف وفوائد التقييس 46

5- التأثيرات الاقتصادية للتقييس 59

6- تقيم نشاطات التقييس 66

المراجع 79

الفصل الثاني

هيئات التقييس الوطنية 83

1- تعريف 83

2- تنظيم الهيئة الوطنية للتقييس 83

3- النشاطات الفنية 98

4- تشكيل اللجان الفنية 99

5- اعداد المواصفات القياسية 102

6- تطبيق المواصفات 113

المراجع 127

الفصل الثالث

التقييس في المصنع 131

1- دور التقييس في المصنع 131

2- المواصفات والسلع 137

3- اسلوب وضع المواصفات المصنعية 145
4- الفوائد الاقتصادية للتقييس في المصنع 152
5- نشاطات أخرى لادارة التقييس في المصنع 171
6- تلخيص الاهداف التي يحققها التقييس في المصنع 179
المراجع 180

الفصل الرابع

علم القياس (المترولوجيا) 183
1- نشأة المترولوجيا وتطورها 183
2- انواع المترولوجيا ومختبراتها 193
3- وحدات القياس 198
4- معايير القياس ونظام التسلسل الهرمي 215
5- أخطاء القياس 227
المراجع 250

الفصل الخامس

الجودة 253
1- المفاهيم الاساسية لضبط الجودة 253
2- تنظيم ضبط الجودة داخل المصنع 260
3- التفتيش 263
4- الاساليب الاحصائية لضبط الجودة 269
5- شهادة المطابقة 319
المراجع 339

الفصل السادس

المواطن والتقييس 343
1- المستهلك عبر التاريخ 343
2- البطاقات والعلامات والشهادات 348
3- الاعلان (Publicity) وتوعية المستهلك 353
4- السلامة والصحة العامة 354

5- المواطن والبيئة 355
6- كيف يمكن للمواطن ان يدعم التقييس 357
المراجع 362

الفصل السابع

المعلومات 367
1- مصادر المعلومات 367
2- المركز الوطني للمعلومات عن التقييس 370
3- خزن المعلومات واسترجاعها 377
4- وسائل الاعلام 397
5- الحاسوب (الكومبيوتر) والمعلومات 400
6- نشاط المنظمة الدولية للتقييس (ISO) في المعلومات 402
المراجع 404

الفصل الثامن

تعاريف مصطلحات التقييس الاساسية 409
1- التقييس والمواصفات 410
2- المترولوجيا (علم القياس) 418
3- الجودة 430
المراجع 435

تقديـــــم

يعتبر كتاب التقييس هذا أول كتاب عربي شامل يتعلق بشؤون المواصفات والمقاييس والجودة، وهو حصيلة للجهود التي بذلتهـا المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس منذ تأسيسها حتى اليوم. وقد وضع ليكون صالحا في مجمله أو في اجزائه، للتدريس في العديد من الاقسام العلمية والهندسية والاقتصادية في الجامعات والمعاهد العربية، وبحيث يكون مرجعا مفيدا لهذه الغاية سواء أكان ذلك في المراحل الاولى من تدريس التقييس أو في مراحل متقدمة للدراسات العليا في التقييس. ويمكن الاستعانة بهذا الكتاب في اغراض تدريب المبتدئين أو حتى تدريب المدربين في اعداد المواصفات والمقاييس العربية وضبط جودة الانتاج العربي والسيطرة على نوعية المنتجات المحلية والمستوردة من الخارج.

ان المواضيع التي يتضمنها الكتاب تشرح باسهاب العلاقات بين النشاطات التقييسية للافراد وارباب العمل والمؤسسات الخاصة والعامة، ودور الدولة في تشجيع هذه النشاطات وتطويرها ومراقبتها بشكل يضمن حقوق المواطنين على حد سواء.

ومن الناحية التاريخية فان الكتاب يؤكد لنا الأهمية الكبيرة التي اعطاها اجدادنا في الامة العربية للتقييس والذين كانوا السباقين في الاهتمام بموضوع المواصفات والمقاييس وجودة الانتاج وحماية المستهلك منذ اقدم الأزمنة. ونأمل أن يخلق تدريس موضوع التقييس في المؤسسات التعليمية العربية جيلا واعيا، في هذا الحقل، ومقدرا لاهمية التقييس وضرورته في حياتنا العامة. والامل كبير في ان تقدر جامعاتنا ومعاهدنا، ومؤسساتنا التعليمية الاخرى، اهمية تدريس التقييس في اقسامها المعنية.

ان المعلومات التي يوفرها هذا الكتاب هي معلومات مفيدة ولا غنى عنها في نشر الوعي القياسي وغرسه في نفوس الدارسين في كـافـة الحقـول والنشـاطـات العلميـة والاقتصـاديـة والاجتماعية، ونأمل أن يكون بداية حسنة لتطوير وتحسين نشاطات التقييس في اقطارنا العربية والوصول إلى اهدافه السامية.

الدكتور مهدي حسين حنوش
رئيس اللجنة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس
الدورة السابعة عشرة

تشرين اول (اكتوبر) 1984

المقدمة

بدأ التفكير في اعداد كتاب شامل يتضمن مختلف نشاطات المواصفات والمقاييس والجودة لأغراض التدريس في المعاهد والجامعات العربية حين انشئت المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس في أواخر الستينات بهدف تخريج طلاب (وعلى الأخص طلاب الفروع العلمية والهندسية) مزودين بالمعرفة الكافية بموضوع التقييس الذي يهدف إلى وضع المواصفات والمقاييس وأساليب ضبط الجودة وأساليب العمل وغيرها لمختلف المواد والسلع والنشاطات العلمية والاقتصادية والإجتماعية، وذلك من أجل النهوض بالاقتصاد القومي وتحسين الانتاج الوطني، وخفض التكاليف، وحماية المواطنين من الغش والضرر، والمحافظة على الصحة والسلامة العامة، والإرتفاع بمستوى المعيشة.

وقد ارتؤي في باديء الأمر اعداد كتيب صغير حول المواصفات والمقاييس، وصدر في سنة 1970 في القاهرة، وكان وليد قرار من قرارات اللجنة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس. وقد اريد لذلك الكتيب آنذاك أن يكون جسراً لانتقال نوع جديد من المعرفة الى جبهة عريضة من القراء العرب، يستطيعون به متابعة التطور الحديث في مجالات الصناعة والاقتصاد، مع تفهم أهداف التقييس والمواصفات والمقاييس وضبط جودة الإنتاج كما جاء في مقدمة الكتيب المذكور.

لقد قررت اللجنة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس تكليف الامانة العامة للمنظمة باعداد كتاب التقييس للتدريس الجامعي وذلك خلال اجتماعها السادس عشر المنعقد بعمان خلال شهر تشرين أول (اكتوبر) 1983 شعوراً منها بأهمية الموضوع، وجريا على توصية مديري التقييس في الأقطار العربية. كما تضمن القرار أن تقوم الأمانة العامة بالاتصال باتحاد الجامعات العربية والجامعات العربية لغرض ادخال تدريس مادة التقييس في الجامعات، وكذلك اجراء الاتصالات مع بعض الجامعات العربية لبحث امكانية احداث دراسات عليا في التقييس وانشطته.

وبعد اجراء هذه الاتصالات وردت إلى الامانة العامة ملاحظات تشجيعية من الجامعات العربية التي ارسلت اجوبتها في انها تعتبر الفكرة جيدة جديرة بالاهتمام. ومن أهم الدوافع التي تؤيد هذه الفكرة ان علم القياس أو المترولوجيا، كأحد مجالات التقييس، هو في الواقع علم قائم بذاته، وكثيراً ما يعتبر من أهم عوامل النهضة الصناعية، ولقد سبق ان ادخل في برامج بعض الجامعات والمعاهد التكنولوجية العليا في بلدان صناعية متعددة، أما مادة تخصص

مستقلة وأما وحدة من وحدات برامج التخصص في العلوم والهندسة. كما أبدت بعض الجامعات الأخرى تحفظاتها حول ادخال مادة التقييس في مناهجها الدراسية في الوقت الحاضر « بالرغم من تأييدها لأهميته » بالنظر لتزايد عدد الساعات الاسبوعية في برامجها الدراسية بالاضافة إلى أن المبادىء العامة للتقييس بمفرداتها المتباينة تدرس في اختصاصات متعددة في كليات الهندسة والعلوم والزراعة والطب، وتدخل في المناهج الدراسية الحالية بشكل فصول في بعض المواضيع الدراسية، ويمكن تعزيز ذلك حسب الاختصاصات.

أما بشأن الدراسات العليا في التقييس فهناك ترحيب بهذه الفكرة وتأييد بأنها ضرورية. ومن المؤمل أن يخطط لها مستقبلاً عند توافر التمويل الكافي لهذه الدراسات.

ومهما كانت ملاحظات الجامعات والمعاهد الدراسية العربية على أية حال فإن الجميع متفقون على أهمية « موضوع التقييس » سواء تم تدريسه مادة مستقلة، أو ادخاله على شكل فصول في بعض المواضيع الدراسية، أو اعتباره أحد المراجع الرئيسية في التدريس الجامعي.

أن التقييس الحديث يعتمد على الدراسة والبحث والتطوير، وعن طريق ذلك يزداد فهم الانسان لنشاطات التقييس وفوائده وتأثيراته الاقتصادية والعلمية والإجتماعية. ويتوخى من محتويات هذا الكتاب ادراك الحقائق والمفاهيم المتعلقة بالتقييس من حيث كونه محاولة لربط الحقائق بالبيئة التي تحيط بالإنسان العربي. ولعل هذه الحقائق والمفاهيم تقود إلى الاتجاهات الايجابية في التحليل العميق واستخلاص النتائج الصحيحة والتعبير عنها باسلوب علمي دقيق. ومن المؤمل ان يحقق اسلوب التقييس تنمية الفضول العلمي لبناء روح الابتكار لدى الناس واستعمال العقل والمنطق دائماً في حل المشاكل وتجنب الاجراءات المتسرعة الخاطئة.

لقد تم الاعتماد على أساليب متنوعة في عرض المادة. فقد يتم أحياناً التمهيد للمادة العلمية تاريخاً موجزاً لبعض نشاطات التقييس أو عرضاً لبعض أوجه التقييس، وطرح بعض التساؤلات حولها، ثم اعتماد التجربة العلمية أساساً للإجابة عن تلك التساؤلات. وأنه ليعمد في أحيان أخرى إلى وصف واجراء بعض النشاطات والتجارب، ثم اثارة بعض التساؤلات حول تفسير نتائج تلك التجارب، للتوصل في النهاية إلى استخلاص الحقائق والنظريات، وصياغتها بطريقة علمية.

لقد تمت المحاولة في هذا الكتاب الى تصنيف مواضيع التقييس تصنيفاً يعطي الدارس أو القارىء تفهما تدريجياً ومنسجما مع مختلف نشاطات واوجه التقييس من مواصفات ومقاييس وضبط الجودة وطرق الفحص والاختبار وأساليب العمل إلى غير ذلك، مع الملاحظة بأن

الفصل الأخير من هذا الكتاب يتضمن تعاريف مصطلحات التقييس الاساسية (مواصفات ـ مقاييس ـ جودة) باللغات العربية والانكليزية والفرنسية لتساعد في توضيح الكثير من المصطلحات الواردة في مختلف الفصول الأخرى.

ولعل هذه المحاولة هي المحاولة الأولى في الاقطار العربية لاعداد مثل هذا الكتاب الشامل، وهي محاولة قد تعتريها بعض الثغرات، ذلك ان العلاقة بين المواصفات والمقاييس وضبط الجودة وأوجه التقييس الاخرى تحتاج إلى مراجعة واختبار، وقد تتداخل فيما بينها. ولكن المهم أن يعرف القارىء المبادىء العامة للتقييس بشكل متكامل فيعرف عن أهمية المقاييس بقدر ما يعرف عن أهمية المواصفات وأهمية الجودة في الإنتاج والعمل وأهمية اتباع النظم والأساليب العلمية في كافة مرافق الحياة.

أن هذا الكتاب يعتبر موجزاً للمبادىء العامة للتقييس، ولعله يكون عوناً ومرشداً للمدرسين ومصدراً علمياً للدارسين. ومن أهم ما تم الالتزام به في اعداده هو تقديم ما تم استخلاصه من المصادر العربية والأجنبية، وما توصلت اليه الدراسات حول الموضوعات التي يتناولها الكتاب مع بذل الجهود في جعل مادة الكتاب شاملة ومبسطة قدر المستطاع.

وبهذه المناسبة فإن الذين ساهموا (بشكل رئيسي) في اعداد فصول هذا الكتاب كانوا على الوجه التالي:

1- الفصل الأول :	أهداف ومجالات التقييس	الدكتور عدنان حسين عوني/ المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.
2- الفصل الثاني :	هيئات التقييس الوطنية	المهندس الشيخ أحمد اسماعيل/ المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.
3- الفصل الثالث :	التقييس في المصنع	المهندس كمال سنبلي/ المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.
4- الفصل الرابع :	علم القياس (المترولوجيا)	الفيزيائي عساف حداد/ المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس. والدكتور منيف حجازي / الجامعة الأردنية.

5- الفصل الخامس :	الجودة	المهندس حسان السعودي/المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس. والدكتور منيف حجازي / الجامعة الأردنية
6- الفصل السادس :	المواطن والتقييس	الدكتور ظافر الصواف/ المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.
7- الفصل السابع :	المعلومات	السيد محمود اتيم/ المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.
8- الفصل الثامن :	تعاريف مصطلحات التقييس الأساسية	الأمانة العامة.
كما راجع فصول الكتاب لغة ومصطلحاً		الدكتور ابراهيم السامرائي / الجامعة الأردنية.

ولا يسعنا إلا أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل الذين ساهموا في تشجيع وتحقيق انجاز الكتاب (بشكل أو بآخر) من أعضاء اللجنة العامة ومدراء التقييس والمنظمة الدولية للتقييس (ISO) والهيئات الوطنية للتقييس ومنتسبي الأمانة العامة للمنظمة.

ومما تجدر الاشارة إليه أن التقييس يضم موضوعات مختلفة قد لا يتأتى لمدرس التقييس أن يكون ملماً بها كلها ويستحسن أن يستعين المدرسون بزملائهم من الملمين بالمواضيع المتخصصة لتوضيح بعض المصطلحات أو المعلومات الواردة في بعض الفصول خاصة ما يتعلق بالعلوم والهندسة والاحصاء والاقتصاد.

هذا وقد اطلعت اللجنة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس على مسودة الكتاب خلال اجتماعها السابع عشر المنعقد في عمان، وقررت في 02-10-1984 طبع الكتاب (طبعة أولى) وارسال نسخ منه إلى الهيئات الوطنية للتقييس وإلى اتحاد الجامعات العربية والمعنيين بالجامعات العربية للاستعانة به في تدريس مادة التقييس وموافاة الامانة العامة للمنظمة بأية آراء وملاحظات للاستفادة منها في تطوير الكتاب والارتفاع بمستواه في الطبعات المنقحة القادمة.

واللـــه ولي التوفيق

الدكتور عدنان حسين عوني
المشرف على اعداد الكتاب
المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس

تشرين أول (اكتوبر) 1984

الفصل الأول
أهداف ومجالات التقييس

الفصل الأول*
أهداف ومجالات التقييس

1- نبذة تاريخية:

لعل من المفيد ان نستعرض باختصار تاريخ التقييس قبل البدء في توضيح معنى التقييس وأهميته والدور الذي يلعبه في شتى المجالات.

1-1 تطور أعمال التقييس:

يحدثنا التاريخ ان الإنسان حاول منذ الآف السنين ايجاد قيم ووسائل تساعده في التعامل مع الآخرين لتلبية حاجاته اليومية. ومع مرور الزمن وتقدم الحضارات تطورت هذه القيم والوسائل الى مواصفات والمقاييس. أن الحاجة إلى التقييس ليست وليدة عصرنا الحاضر انما هي حاجة رافقت الإنسان، في حياته اليومية، منذ أقدم الأزمنة.

إن شأن القياس - مثلاً - شأن كل الوسائل التقييسية التي ابتدعها الانسان لتنظيم شؤون الحياة، والتي تنمو وتتطور بحسب شدة الحاجة اليها. فلما لم يكن من هم الإنسان سوى أن يعرف حدود أرضه التي يزرعها، كانت خطوته كافية لاتخاذها وحدة للطول يقيس بها تلك الأرض. كما أنه كان يستعمل الذراع وحدة قياسية للاطوال الأخرى. وكانت مقاييس الأطوال مثلا تصنع على شكل مساطر من الخشب والقصب أو على شكل اشرطة من الجلد والصوف. أما الأوزان فكانت تصنع من المعادن أو الحجر على شكل حيوانات. كما أن الموازين المستعملة آنذاك لا تكاد تختلف بأشكالها واحجامها عن الموازين البسيطة المستعملة في وقتنا الحاضر في كثير من المناطق الشعبية والارياف في الأقطار النامية.

أوزان قديمة على شكل بطه وأسد

* **ملاحظة هامة:** نود ان نلفت انتباه القارىء الكريم الى ان الفصل الثامن من هذا الكتاب يتضمن تعاريف مصطلحات التقييس الاساسية (مواصفات - مقاييس - جودة) باللغات العربية والانكليزية والفرنسية لتساعد في توضيح الكثير من المصطلحات الواردة في مختلف الفصول الاخرى. وقد اشير الى ذلك في مقدمة الكتاب.

وهكذا نجد في الحضارات القديمة جذوراً اصيلة لعلم القياس وتطبيقاته، فالكلدانيون - وهم أقدم سكان بلاد ما بين النهرين في العراق القديم - كان لهم اسلوب معين في القياس. كما عثر في بابل على مكاييل وعديد من الاوزان منها ما هو على شكل أسد أو بطة، وقد نقش عليها مقدارها مع اسم الملك واسم من اعتمد صحتها.

وقد ذكر هيرودوت أن الأغريق أخذوا عن الكلدانيين تقسيم النهار إلى اثني عشر جزءاً كما أن الكلدانيين كانوا يقدرون اليوم، أي الليل والنهار، بأربع وعشرين ساعة، ويعتمدون في الحساب على ثلاث طرق: الطريقة العشرية ومنشؤها العد بأصابع اليدين العشر، والطريقة الاثنا عشرية التي كانوا يستسهلونها لكثرة عواملها المعادلة لرقم 12، ثم الطريقة الستينية وأساسها رقم 60، الذي يمكن تقسيمه إلى عشرات، وإلى اثني عشرات وبذلك تجمع بين الطرقتين السالفتين.

ولقد أخذ كثير من الأمم هذه الأساليب عن الكلدانيين، وبذلك ظلت الطريقة العشرية سائدة حتى الآن، كما أن الطريقة الاثنا عشرية ما زالت معروفة فيما نطلق عليه اسم (الدستة) أو (الدزينة). كذلك ما زالت الطريقة الستينية تستعمل فيما يتعلق بحساب الزمن أو تقسيم محيط الدائرة، وفقاً لما قام به الكلدانيون من تقسيم اليوم إلى 24 ساعة والساعة إلى 60 دقيقة، والدقيقة إلى 60 ثانية، وكذلك تقسيم محيط الدائرة إلى 360 درجة، والدرجة إلى 60 دقيقة والدقيقة إلى 60 ثانية، كما أن الرموز التي ابتكروها لهذه التقاسيم ما زالت مستخدمة حتى الآن. كذلك كان المصريون القدماء في طليعة المهتمين بالقياس، فاتخذوا من الواحد الصحيح وحدة للترقيم والعد مضاعفة وكسراً. وجعلوا من وزن حبة القمح وحدة للأوزان، ومن بعض أواني الفراعنة وحدات للمكاييل.

وباستخدام هذه المقاييس الدقيقة، مع العناية الفائقة والمهارة الكبيرة والتوجيه السليم تمكن قدماء المصريين من اعداد الرسوم المصغرة لمنشآتهم الضخمة، وحساب الأبعاد النسبية وتنفيذها بدقة عظيمة، حتى ان التفاوت في طول أي ضلع من اضلاع قاعدة الهرم الأكبر بالجيزة لم

يتعد 0,05٪ من متوسط الطول، الذي يبلغ حوالي 230,36 متراً.

ولقد أهتم الاغريق بالقياس أيضاً. فكانت لهم وحدة قياس للطول تساوي ثلثي الذراع الفرعوني، سموها (القدم اليوناني) وقسموها إلى 16 قسماً. كما اتخذ الرومان من بعدهم (الاستاديوم الروماني) وحدة لقياس الأطوال، وكان طوله حوالي 180 سنتيمتراً.

ومما هو جدير بالذكر ان الفينيقيين كان لهم فضل نقل هذا الادراك المتحضر لأهمية القياس الذي كان سائداً في منطقة وطننا العربي إلى العالم الغربي.

وهكذا نرى أن القياس ولد منذ وجد الإنسان على الأرض، وتطور بتطور الإنسان، وسيبقى في تطور ما دامت على الأرض حياة. هذا التلازم بين الإنسان والقياس يدل على أن القياس هو محور الحياة. وبدونه لا يمكن للإنسان ان يبلغ شأوا رفيعاً في ميادين العلم والمعرفة.

ومما لا ريب فيه ان جميع الأمم القديمة أبدت اهتماما بالقياس لأنه ينظم ـ من ناحية أولى ـ العلاقة بين أفراد المجتمع في مجالات البيع والشراء، ولانه يحقق ـ من ناحية ثانية ـ مفهوم العدالة بين الناس. وقد كان العرب متفوقين في هذا الصدد، لأن احقاق الحق ورفع الغبن وقمع الغش واجبات دينية أمر بها الإسلام، الذي دان به العرب، وتوعد المطففين بسوء المآب. لقد ورد هذا الأمر الصريح أكثر من مرة في القرآن الكريم، منها قوله تعالى في سورة هود:

﴿ويا قوم أوفوا المكيال والميزان بالقسط، ولا تبخسوا الناس اشياءهم﴾.

وقوله تعالى في سورة المطففين:

﴿ويل للمطففين، الذين اذا اكتالوا على الناس يستوفون، واذا كالوهم أو وزنوهم يخسرون﴾.

وفي آية أخرى قوله تعالى في سورة الرحمن:

﴿واقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان﴾.

وقوله تعالى في سورة الرعد:

﴿وكل شيء عنده بمقدار﴾.

ومن الأحاديث النبوية الشريفة

(إن الله يحب اذا عمل أحدكم عملاً ان يتقنه).

ومن الكتاب المقدس:

(موازين غش مكرهة الرب والوزن الصحيح رضاه).

هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، فإن تاريخ مطلع الاسلام يحدثنا ان العرب استعملوا الدينار والدرهم لغرضين: أولهما للوزن، وثانيهما كنقود للتبادل في عمليات البيع والشراء وذلك بديلا للمقايضة التي كان التداول بها شائعاً في تلك الأزمان. وأخذ العرب عن البيزنطيين كلمتي الدينار والدرهم واستعملوهما في لغتهم منذ زمن الجاهلية حتى اصبحت الكلمتان عربيتين وورد ذكرهما في القرآن الكريم في قوله تعالى في سورة آل عمران: ﴿ومن أهل الكتاب من أن تأمنه بقنطار يؤده إليك ومنهم من أن تأمنه بدينار لا يؤده اليك إلا ما دمت عليه قائماً﴾. وفي آية أخرى من سورة يوسف: ﴿وشروه بثمن بخس دراهم معدودات وكانوا فيه من الزاهدين﴾.

ومن الجدير بالذكر ان تطور الثقافة الاسلامية العربية المبكر ادى إلى نمو وتطور العلوم التطبيقية وادي إلى ضرورة مراقبة الاساليب المتبعة في التجارة والصناعة لحماية الناس من الغش والضرر وذلك لأن النفس الانسانية كثيراً ما تكون امارة بالسوء. واذا كان ثمة اناس يكفيهم وازع الأخلاق أو الايمان للاخذ بمعايير العدالة والحق، فان ثمنه اناساً آخرين لا يردعهم إلا وازع السلطان. وعلى هذا، فقد كان عند العرب قضاء يعرف (بالحسبة). فعند اقتراب نهاية القرن الثاني للهجرة صار من المتعذر على الخلفاء القيام شخصياً بانجاز الواجبات المتعددة والمتشعبة الملقاة على عاتقهم والتي تضمن احترام وطاعة الأوامر والتعليمات الدينية، ولهذا تم تأسيس ديوان (الحسبة) على ان يتولى أمورها (المحتسب) الشخص الذي يجب عليه الامر بالمعروف والنهي عن المنكر. ولم تكن الحسبة تنظيم صوري خال من المضمون، بل كانت من أهم المناصب الملحقة بالقضاء، يسهر صاحبها ـ المحتسب ـ على مراقبة كل صغيرة وكبيرة بدءاً من قمع الغش ومراقبة الموازين والمقاييس والمكاييل التجارية في الاسواق، وانتهاء عند مراقبة أرباب السفن ومنعهم من الاكثار من الحمل خشية الغرق. وهو في كل ذلك يستعين بأعوان يكلفهم بتفقد الموازين والمكاييل، ويفحص اصناف الاطعمة والمأكولات سراً وعلانية، للتأكد من جودتها وخلوها من الغش. ويمنع استعمال الاصباغ ذات النوعية الرديئة ويراقب الباعة ويمنع اساليبهم الاحتيالية ويراقب الصاغة ويفحص المصوغات وغير ذلك من العمليات المتعلقة بالعمليات الكيمياوية والتجارية. كما يستعين بثقات من أهل الاسواق، وبوجوه أرباب الصنائع ممن ثبتت امانته، لكي يطلعوه على اسرار تلك المصانع، ووسائل الغش التي قد يلجأ اليها اربابها، فلا يخفى عليه من أمورها عندئذ كثير ولا قليل. هذا ويقوم المحتسب ومن يعمل معه باختيار المواد واكتشاف الغش والزيف عن طريق الذوق، أو الشم، أو اختبار اللون، وما إلى ذلك، اذ لم تكن ثمة اجهزة ومختبرات للتحليل الكيميائي.

وهذا يقتضي بالضرورة ان يكون المحتسب وأعوانه من ذوي الخبرة والمعرفة بصنوف الغش وأنواع التدليس، وان يكونوا على علم تام بمقادير الاخلاط ونسبها.

ومع مرور الزمن وتقدم الحضارات وارتفاع مستوى المعيشة بدأ اهتمام الناس بالمواصفات القياسية بهدف توفير وسائل التفاهم بين الصانع والمشتري لسرد الاشياء المتوفرة مع بيان نوعها ومقاسها وادائها. فاذا رأى شخص ما ان الشيء الذي يطلبه يحتوي على اللون الذي يطلبه، والطعم الذي يتذوقه والرائحة التي يستسيغها والمتانة التي يفضلها، امكنه عندئذ الاحتفاظ بهذه الصفات ويسجلها بغية الرجوع اليها عندما يطلب ذلك الشيء الذي من أجله يحدد هذه المواصفات. وعندما تكون المواصفة المحددة متكررة ومتداولة ويمكن الرجوع اليها بين الفينة والفينة تصبح تلك المواصفة مواصفة قياسية.

1-2 التطور الصناعي:

أما في العصر الحديث، فعندما امكن التحكم في الموارد الطبيعية، وادى الالمام بالعلوم والهندسة إلى ابتكار الالة، واستغلال طاقة البخار في ادارتها وتسييرها، بدأ عهد جديد سارت فيه الصناعة مع العلم جنباً إلى جنب في طريق التطور والتقدم، واقيمت المصانع لأول مرة كوحدات انتاجية. وادى تزايد سكان العالم، والتطور الإجتماعي، إلى ازدياد الحاجة إلى مختلف أنواع السلع الاستهلاكية ووسائل النقل والمعدات. كما تسبب ازدياد الطلب على بعض الاصناف والسلع في اتجاه الصناعة إلى الانتاج الكبير، أي انتاج السلعة الواحدة انتاجاً متكرراً (بالجملة)، مع تعدد منتجي الصنف الواحد في البلد الواحد.

بدا حينئذ عامل المنافسة يظهر عنصراً حاسماً وفعالاً في مجال الانتاج الصناعي، وظهرت آثاره واضحة في محاولات المنتجين المختلفة لخفض التكلفة الصناعية، والتسابق في غزو الاسواق المحلية والخارجية، والسيطرة عليها بشتى السبل والوسائل، وصاحب ذلك تمادي أصحاب رؤوس الأموال في زيادة ساعات العمل وخفض الأجور، وانعكست آثار ذلك على المستهلك بانخفاض الجودة وارتفاع الاسعار.

وهنا تدخل العلم ليعالج هذا الوضع الخطير، واسفر تدخله عن دراسات ونظم تطبيقية واقتصادية تهدف إلى استواء الصناعة على نهج سليم، يكفل النفع للعامل، وصاحب العمل، والمستهلك، والصناعة ذاتها، وبدأت منذ اواخر القرن التاسع عشر الميلادي دراسات هامة حول الاسس العلمية لانتاج الجملة المتكررة.

1-3 مشاكل انتاج الجملة:

ولم تلبث الدراسات التي أجريت في اواخر القرن التاسع عشر ان اسفرت عن ضرورة الاهتمام بوضع مواصفات ومعايير محددة لمواد القطع والأجزاء المختلفة وخصائصها وأبعادها تلك التي تتكون منها السلع والآلات حتى يمكن اخضاع الانتاج الكبير لسلعة ما إلى نظام موحد، يكفل تجانس وتطابق كل مجموعة من الأجزاء المتماثلة ـ التي تتكون السلعة من تزاوجها وتراكبها ـ مهما اختلفت مصادر صنعها. وبذلك يتيسر انتاج كميات كبيرة من هذه القطع والأجزاء في مصنع واحد أو مصانع متعددة، ثم تجميعها بسهولة ودقة، لتكوين عدد كبير من السلعة أو الالة في صورتها النهائية. وبذلك يتم الإنتاج الكبير بمستوى عال من الجودة مع انخفاض التكاليف.

لقد اتضح كذلك أن هذا التوحيد والتماثل في تصميم انواع القطع والأجزاء وتصنيعها، يؤدي إلى تيسير التبادلية في الصناعة، وصلاحية جزء أو قطعة ما لتدخل في تركيبه عدد كبير من السلع والالات والمعدات المختلفة التكوين والأغراض، كل ذلك يهيء الفرصة للتوسع في انتاج قطع الغيار مع تبسيط الانتاج وتقليل تكاليفه.

وقد أدى ذلك إلى توجيه الاهتمام بدقة القياس وضبط اجهزته، مع توحيد الوحدات المستخدمة في القياس وأساليبه، ومحاولة القضاء على تعددها واختلاف نظمها في البلد الواحد والبلدان المتعددة، حتى يمكن الوصول إلى الدقة المنشودة في أبعاد ومقاسات القطع والأجزاء ضماناً للتماثل وتيسيراً للتبادلية.

1-4 نشوء التقييس الحديث:

وهكذا بدأ الاهتمام بتطبيق أساليب حديثة في التقييس، سواء بما يشمله من مقاييس ومواصفات أو توحيد لأساليب الانتاج وغيرها بما يتلاءم مع احتياجات الاستخدام. واستهدفت المصانع التي تنتج صنفاً معيناً يجري تداوله بقياسات واحجام مختلفة، ان تختصر وتحدد عدد هذه القياسات والأحجام، وان تستخدم عند انتاجها خامات ومواد أولية وأصناف نصف مصنعة من أنواع وقياسات موحدة متفق عليها، تتوافر في الاسواق بسهولة وبأسعار معقولة. كما لجأت أيضاً إلى تحديد طرق التشغيل باستخدام عدد ومعدات ذات قياسات موحدة واداء موحد، حتى يمكن الوصول إلى المستوى المحدد للجودة في المواصفات المعتمدة بتكاليف مناسبة.

واتسع نطاق التقييس، فشمل أساليب اصدار التعليمات ووسائل الايضاح الادارية والإنتاجية داخل المصانع، تبسيطاً للعمل وتوفيراً للجهود والتكاليف.

1-5 ظهور الهيئات الوطنية للمواصفات والمقاييس:

في عام 1865 اتخذ اتحاد المهندسين الالمان عدة قرارات بشأن ادخال نظم المواصفات والمقاييس في شتى المجالات، ضماناً للدقة والاتقان.

وأدى هذا الاهتمام الى تكوين اللجنة الالمانية للتقييس (DNA) بمعاونة عدد كبير من الاتحادات والمؤسسات الصناعية. وقد أصبح اسم هذه اللجنة فيما بعد (المعهد الألماني للتقييس DIN) الذي يواصل عمله في وضع المواصفات القياسية الألمانية التي يرمز لها بالحروف (DIN).

وفي عام 1882 تم تكوين الاتحاد الدولي لاختبار المواد في اوروبا، لبحث خواص المواد وطرق اختبارها. ثم انشيء فيه قسم امريكي في عام 1898، ولم يلبث هذا القسم أن انفصل عن الاتحاد الدولي في عام 1902 ليكون نواة للجمعية الامريكية لاختبار المواد (ASTM) وساهمت هذه الجمعية منذ ذلك التاريخ في وضع كثير من المواصفات القياسية وطرق الاختبار لعدد كبير من المواد، التي اعتمدت الولايات المتحدة الامريكية البعض منها كمواصفات قياسية وطنية، كما اعتمدها كثير من الدول لاغراض الفحص والاختبار.

وتعددت بعد ذلك الهيئات المعنية بالمواصفات في الولايات المتحدة الامريكية، مما أدى الى توحيدها في لجنة خاصة خلال عام 1916، ثم اعيد تنظيم هذه اللجنة في عام 1928 لتتكون منها الهيئة الامريكية للتقييس (ANSI) وهي تضم أكثر من 120 هيئة معنية بشؤون المواصفات والاختبار في الولايات المتحدة.

وفي بريطانيا، اهتمت المعاهد التكنولوجية والمؤسسات الصناعية بتكوين لجنة للمواصفات القياسية في عام 1901، ولم تلبث الصعوبات التي ظهرت أبان الحرب العالمية الأولى في تبادل قطع واجزاء الأسلحة بين الجيشين الامريكي والبريطاني، أن أدت الى زيادة اهتمام البريطانيين بالمواصفات القياسية، فتكون الاتحاد البريطاني للمواصفات القياسية من المنتجين والمستهلكين، ثم تطور في عام 1931 الى المعهد البريطاني للتقييس (BSI) والذي يصدر المواصفات القياسية البريطانية BS

وفي الاتحاد السوفياتي، لم يكن للمواصفات القياسية كيان رسمي حتى مستهل القرن

العشرين، اذ كان أمر المواصفات متروكاً للاتحادات والغرف التجارية والصناعية، والهيئات الحكومية وغير الحكومية. وفي عام 1923 شكلت لجنة تحضيرية لتطوير عملية وضع المواصفات وتنظيمها وتوجيهها لخدمة الاقتصاد الوطني. وكان من أثر الدراسات التي قامت بها تلك اللجنة أن انشئت في عام 1925 أول هيئة حكومية للتقييس في الاتحاد السوفياتي.

وفي عام 1940 تقرر انشاء لجنة تتبع رئاسة مجلس الوزراء السوفياتي، تختص وحدها بوضع المواصفات القياسية للمواد والمنتجات الصناعية، وتكون الهيئة الرسمية الوحيدة المسؤولة عن اصدارها وعن تنظيم أعمال القياس والمعايرة والاختبار.

وفي فرنسا، بدأت الهيئة الفرنسية للتقييس (AFNOR) نشاطها منذ عام 1950 بعد تطوير جهاز المواصفات الذي كان قائماً في البلاد منذ عام 1918.

وفي سبيل تدعيم كيان الهيئات والأجهزة الوطنية للمواصفات والمقاييس اتجهت الدول المتقدمة صناعياً إلى توحيد المواصفات القياسية للمواد والمنتجات على نطاق أوسع وأكثر شمولاً من النطاق الوطني. وقد تم ذلك تدريجياً فانشئت اللجنة الدولية للكهرباء (IEC) International Electrotechnical Commission في عام 1906 لوضع مواصفات دولية خاصة بمجالات الهندسة الكهربائية.

وبعد الحرب العالمية الاولى أدركت الدول الصناعية الكبرى ان اصرارها على الالتزام بمواصفاتها الوطنية، عند اضطرارها الى الاستيراد، قد بدأ يعيق حصولها على ما تحتاج اليه من خامات ومنتجات. وفي سبيل القضاء على الحواجز التكنولوجية والتجارية والصناعية، فقد جرت محاولات عديدة لتكوين منظمات دولية تعمل على توحيد المواصفات والمقاييس على نطاق عالمي بالتعاون مع الاجهزة الوطنية للتقييس. وقد تكللت المحاولات بالنجاح وتم انشاء المنظمة الدولية للتقييس International Organization for Standardization (ISO) في 14 تشرين أول (اكتوبر) 1946 التي مقرها في جنيف. كما تم انشاء المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية International Organization for Legal Metrology (OIML) التي مقرها في باريس وبدأت تمارس نشاطاتها في أيار (مايو) 1958. وفي سنة 1962 تم إنشاء اللجنة الدولية لدستور الاغذية (Codex Alimentarius Commission) التي مقرها روما.

وعندما بدأ الوعي القياسي ينتشر في الاقطار العربية قام بعضها بتشكيل هيئات وأجهزة وطنية للتقييس (راجع الفصل الثاني).

1-6 ظهور المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس:

عندما ادركت جامعة الدول العربية ان تنسيق وتوحيد المواصفات والمقاييس على الصعيد العربي يؤدي الى تسهيل التعاون والتكامل الاقتصادي بين الاقطار العربية تم انشاء المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس وباشرت أعمالها في آذار (مارس) 1968 على غرار نظائرها من المنظمات الاقليمية في اوروبا الغربية واوروبا الشرقية وامريكا اللاتينية وافريقيا وجنوب شرق آسيا.

1-6-1 أهداف المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس:

من أهم الأهداف التي انشئت من أجلها المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس بجامعة الدول العربية:

- الحث على إنشاء مؤسسات أو أجهزة خاصة للمقاييس والمواصفات في الدول العربية.
- العمل على توحيد المصطلحات الفنية وطرق الفحص والتحليل والقياس بين الدول العربية.
- تنسيق وتوحيد المواصفات بين الدول العربية كلما كان ذلك ممكناً.

وذلك في سبيل رفع مستوى الانتاج العربي وتيسير التبادل التجاري والتعاون في الميادين الاقتصادية والصناعية والزراعية والعلمية والثقافية.

وللمنظمة أن تستعين على تحقيق اغراضها بكافة الوسائل وعلى الخصوص:

أ) تكوين مركز الوثائق والمعلومات وتبادل كافة المعلومات والبيانات والدراسات المتعلقة بالمواصفات وأنظمة المقاييس وطرق الاختبار والفحص المستخدمة في الدول العربية وبالقوانين واللوائح الصادرة في شأنها وبالادارات والأجهزة والفنيين والمعامل والمختبرات القائمة وبجميع ما يتعلق بمجالات المواصفات والمقاييس.

ب) تنمية العلاقات وتشجيع التعاون بين الادارات والأجهزة والأقسام والهيئات المعنية بشؤون المواصفات والمقاييس في الدول والبلاد الأعضاء والاستفادة من الامكانيات المعملية المتوفرة في المختبرات العربية القائمة وتقديم التوصيات لتنظيم اختبار المواد ومعايرة الاجهزة تحقيقاً لمطابقة المواصفات الموضوعة ومعاونة الهيئات والادارات القومية على استكمال امكانياتها والعمل على تزويدها بما قد يلزمها من فنيين أو معدات.

ج) تنسيق واجراء البحوث والدراسات الخاصة بالمواصفات والمقاييس واقتراح النظم الكفيلة بضبط جودة الانتاج العربي ودقته والنهوض بمستواه وضمان سلامته.

د) تنسيق وتوحيد وحدات القياس والتصانيف والمصطلحات والتعاريف والرموز الفنية وأسس الرسم وكذلك طرق التحليل والفحص والاختبار ونظم المطابقة للمواصفات.

هـ) اصدار ونشر توصيات أو مواصفات قياسية عربية موحدة لتحديد الخواص ومستويات الجودة للخامات والمواد والمنتجات والسلع والاجهزة والمعدات وأنظمة التنفيذ الفنية، وكذلك لتنسيق وتوحيد المقاييس وأنظمة القياس المطبقة في الدول والبلاد العربية.

و) العمل على إعداد وتدريب ورفع كفاية المستويات المختلفة من الاخصائيين والفنيين وتأهيلهم للأعمال المتعلقة بالمواصفات والمقاييس والرقابة على الانتاج وضبط دقته وجودته تمهيداً لانشاء مركز عربي مشترك للتدريب والتأهيل في مجالات المواصفات والمقاييس.

ز) إصدار واعتماد وتسجيل العلامات والبيانات والرموز التي تدل على مطابقة المواد والخامات والسلع والمنتجات والاجهزة والمعدات للتوصيات والمواصفات القياسية العربية ووضع الانظمة المتعلقة بشروط استعمال شارات المطابقة المنوه عنها.

ح) عقد حلقات البحث والدراسة وكذلك المؤتمرات المحلية والاقليمية.

ط) تنسيق المواصفات والمقاييس العربية مع توصيات المنظمات الدولية للمقاييس والمواصفات وغيرها من المنظمات العالمية والتعاون مع المنظمات والهيئات الوطنية والاقليمية والدولية المماثلة.

2- أساسيات التقييس:

إن التقييس بحكم أهدافه وبما يحمله من صفات مميزة في خلق أنظمة مرتبة وتبسيط العلميات والنشاطات المعقدة يسهم في تفهم وادراك الطرق الجيدة في أساليب العمل والإنتاج، فالانسان من حيث يدري ومن حيث لا يدري، يقوم بعمليات التقييس بشكل أو بآخر. غير أن التطبيق المناسب للتقييس يتطلب المعرفة الكافية للمبادىء والطرق المتبعة في التقييس وذلك لأن التقييس يعتبر حقلاً خاصاً من حقول المعرفة وقاعدة خاصة من قواعد ضبط السلوك والأعمال.

2-1 تساؤلات أساسية:

ليس من السهل اقناع الغرباء عن التقييس بأهمية التقييس وأغراضه، وعلينا أن نجد أمثلة مثيرة لاقناعهم بضرورة نشاطات التقييس، وفي بعض الأحيان نكون في موقف حرج عندما

لا يقتنع بعض الأشخاص بفائدة تقييس بعض المواد مثل القابس الكهربائي ويعتقد بأن تقييس هذه السلعة قتل للابداع والابتكار والتنوع. من ذلك يتضح بأن التقييس لا يثير حماسة الغرباء عن التقييس ولا طموحاتهم. ومما يزيد الطين بلة أحياناً أن من ليس له علاقة مباشرة بنشاطات التقييس يصعب عليه الربط بين الصفات المتميزة للتقييس، مثل: تلافي كثرة التنوع، وفوائده، مثل: الارتفاع بالجودة والأمان وحسن الاتصالات والتبادلية... الخ.

في الحقيقة أن العاملين في التقييس أنفسهم يبذلون قصارى جهدهم كي تكون الصورة واضحة لديهم لبعض صفات التقييس وفوائده.

إن ضرورة وضوح نشاطات التقييس جعل المنظمة الدولية للتقييس (ISO) تخرج بتعاريف للمصطلحات المتعلقة بالتقييس والمشروحة في الفصل الأول من هذا الكتاب فكلمة «تقييس» تعني ما يلي:

«نشاط يعطي حلولاً ذات تطبيق (متكرر) لمشاكل تقع في الغالب في مجالات العلم والتكنولوجيا والاقتصاد، ويهدف الى تحقيق أكبر درجة من النظام في محيط معين. يتعلق النشاط عادة بعملية إعداد المواصفات وإصدارها وتطبيقها».

إن هذا التعريف يتضمن بعض أوجه التقييس التي تتطلب مزيداً من الاهتمام. وسنجري محاولات للكشف عن مزيد من الأوصاف والتفاصيل التي تنطبق على التقييس بشكل عام.

عند الأخذ بعين الاعتبار مفهوم التقييس نجد أن هذا المفهوم يختلف أحياناً في المجالات التي تجري فيها نشاطات التقييس. وعلى سبيل المثال فان البعض يؤكد أن نشاط التقييس يجب أن يؤدي الى اتفاق (Consensus) بين الأطراف المعنية ويمكن ملاحظة ذلك في التقييس الوطني والتقييس الدولي. غير أن ذلك قد يختلف في المصانع التي تفضل اعداد المواصفات القياسية الخاصة بمنتجات المصنع والالتزام بتطبيقها.

من الواضح أن مثل هذه الاختلافات في المفهومين تسبب الارباك وعدم الوضوح. ولكن مما لا شك فيه أن هناك نواة للصحة في كلا المفهومين لأنه مما لا ينكر ان التقييس لا يمكن ان يجري بدون اتفاق ومن ناحية أخرى فان التقييس يكون عديم الفائدة بدون تطبيق مواصفات ومقاييس مبتكرة أو مستنبطة بشكل جيد.

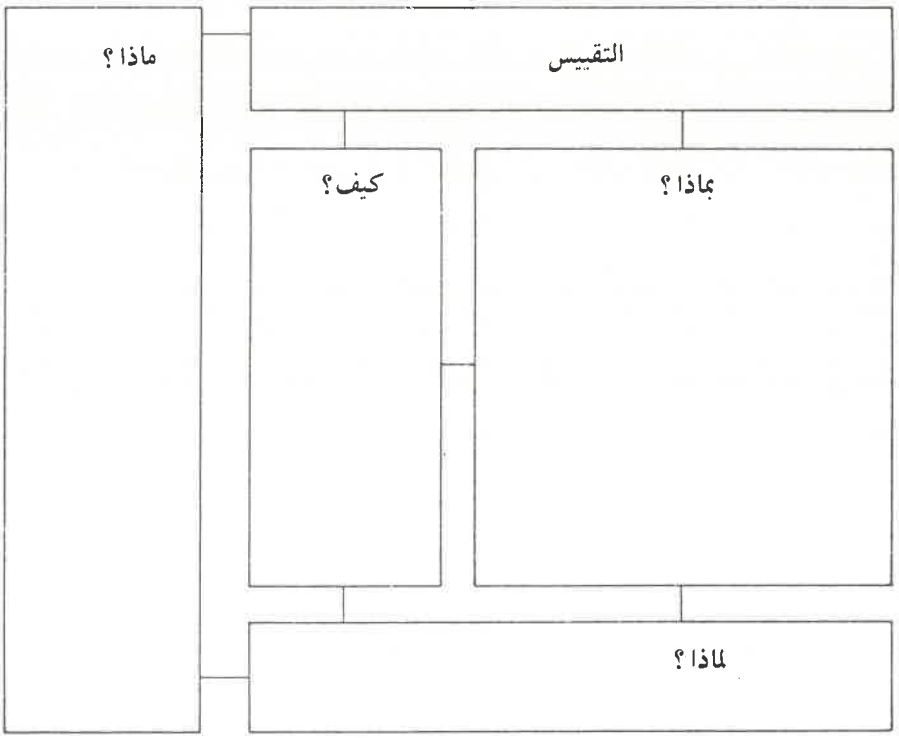
من هنا يبرز التساؤل حول: ما هو المفهوم الذي يمثل المبادىء الأساسية للتقييس. هل هو:

أي واحد منهما؟

أو الآخر ؟
أو كلاهما ؟
أو أكثر ؟

ومن هذا التساؤل ولغرض معرفة معنى التقييس تظهر الأسئلة الأساسية التالية: (أنظر الشكل (1))

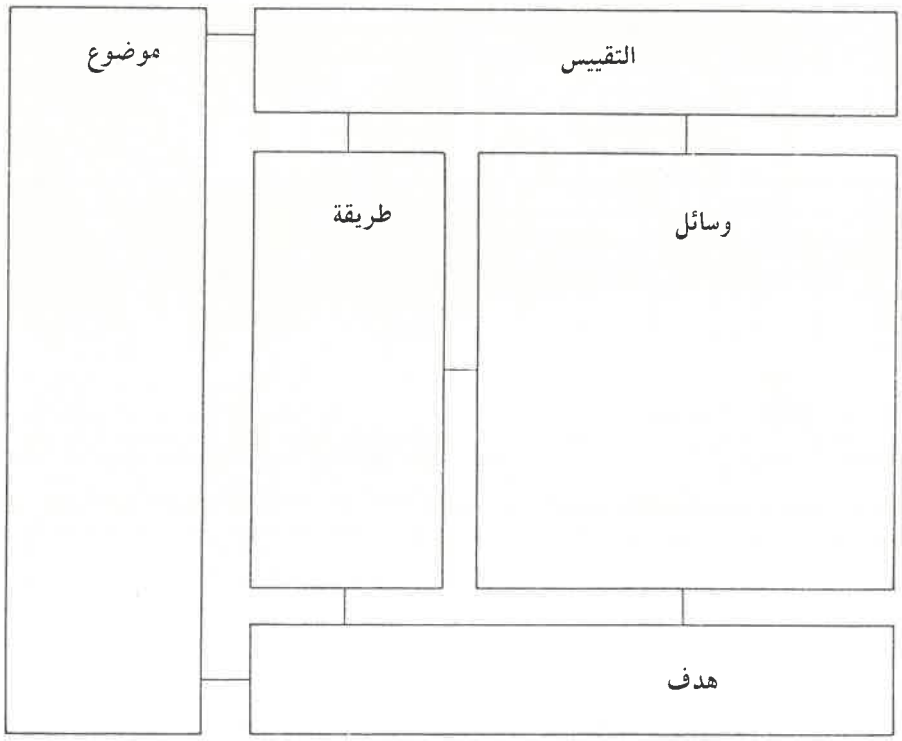
- لماذا نقيّس ؟
- ماذا نقيّس ؟
- كيف نقيّس ؟
- بماذا نقيّس ؟



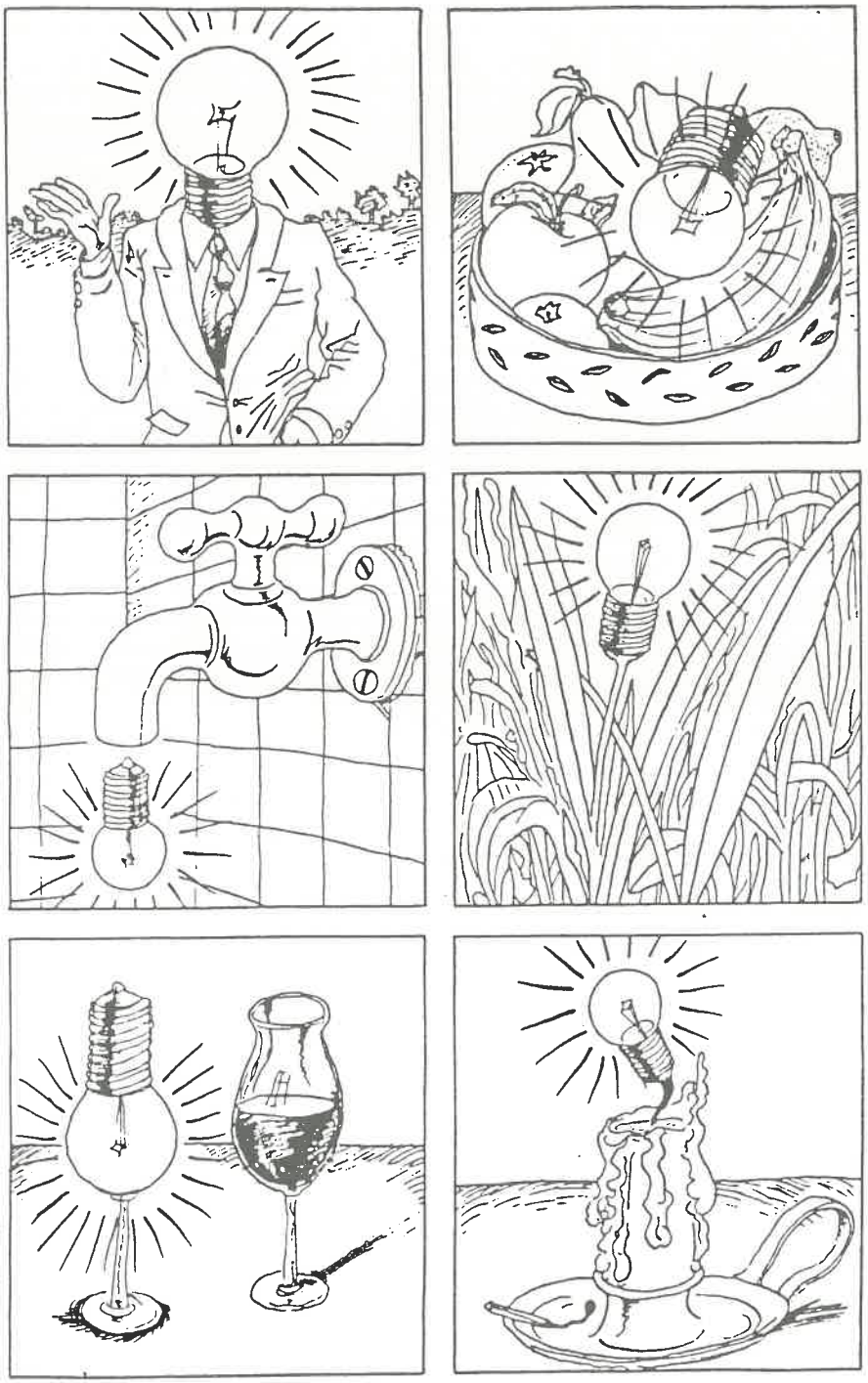
الشكل (1)
الاسئلة الأساسية

مما تقدم يمكن وضع هذه الأسئلة بشكل نظامي والغاية من ذلك هي خلق نوع من التبصر أو التفهم لمعرفة معنى « التقييس » بعد شرح أو توضيح هذه الأسئلة: انظر الشكل (2).

- ما « هدف » التقييس؟
- ما « موضوع » التقيس؟
- ما « طريقة » التقيس؟
- ما « وسائل » التقييس؟



الشكل (2)
المخطط الأساسي



العنـاصـــر

2-2 لماذا نقيّس؟:

2-2-1 الهدف:

لا يعمل القائمون بأعمال التقييس أي نشاط تقييسي اذا لم يكونوا انفسهم مؤمنين به وشاعرين بجدواه. بالاضافة الى ذلك فانهم يقومون باقناع الآخرين بأمثلة مثيرة تبين فوائد التقييس لازالة أية شكوك حول الأعمال التقييسية التي يقومون بها.

من أجل شرح ذلك يمكن اعطاء المثال التالي: ان ما يعنيه التقييس بالنسبة للمصنع يمكن مقارنته بما يعنيه الهواء النقي بالنسبة للبيئة. فكما أن الهواء النقي يعزز ويفسح المجال للنمو في البيئة فان التقييس يعزز ويفسح المجال لتحسين طرق الانتاج في المصنع. وكما أن الهواء النقي لا يرى او يدرك فان التقييس الملائم لا يرى أو يدرك حسياً. بناء على ذلك فان الفائدة يمكن أن تحصل من جراء التقييس الجيد بدون أن يشعر أحد بالتقييس.

من الممكن النظر الى الموضوع من ناحية ثانية فكما أن فقدان الهواء النقي يعرقل تقدم النمو الطبيعي في البيئة فان فقدان التقييس يعرقل تقدم الانتاج في المصنع.

مما تقدم نستخلص بأن التقييس يعزز سير الأعمال مهما كان نوعها بينما فقدان التقييس يعرقل سير هذه الأعمال.

2-2-2 العمل بكفاءة:

دعنا نتحقق من النتيجة التي توصلنا اليها ببعض الأمثلة للحصول على فكرة عن التقييس والغرض منه:

أ) فاما حول التقييس بكفاءة فلنأخذ على سبيل المثال «الدواسات» (Pedals) في السيارة. عند تغيير السيارة من نوع الى آخر فإن عمل الدواسات فيها لا يخلق أية مشكلة وذلك لان نمط السيطرة هو نمط واحد في كل أنواع السيارات. وبعبارة اخرى إن طريقة العمل يمكن ان تميز بسهولة ومن غير جهد. اي أن نظام السيطرة يؤدي الغرض ويعمل بكفاءة.

ب) وأما حول فقدان التقييس لنأخذ على سبيل المثال ذراع تبديل السرعة (Gear Levers) في السيارات، عند تغيير السيارة من نوع الى آخر فان عمل الذراع قد يحدث بعض المشاكل وذلك لان نمط السيطرة بالنسبة لتبديل السرعة ليس موحداً في جميع أنواع السيارات. وبعبارة اخرى ان طريقة العمل تبدأ بصعوبة وبجهد في البداية. أي أن نظام السيطرة لا يؤدي الغرض ولا يعمل بكفاءة. من ذلك يمكن استنباط القاعدة التالية:

« التقييس يعزز كفاءة العمل عند التغيير من نظام الى آخر مشابه وبذلك يمنع التلف والازعاجات والعقبات والمصاريف بسبب فقدان الرتابة (الروتين) ».

2-3 ماذا نقيّس؟:

2-3-1 الشيء أو الموضوع:

يتعلق التقييس بكل شيء يمكن تصوره. ان ذلك ينطبق على السلع مثل الطاولات والسيارات والمفاتيح الكهربائية ومختلف المواد. كما ينطبق على المعلومات مثل الرموز والرسوم البيانية والتشفير. وينطبق أيضاً على النشاطات أو الأعمال مثل الفحص والاختبار والصيانة والتجهيز والطلب.

هناك علاقات مشتركة ومعقدة بين السلع والمعلومات والأعمال، ومن العلاقة المشتركة المعقدة نخرج بما يسمى بالمنظومة (System).

لتوضيح ذلك بشكل أدق: المنظومة هي مركب مكون من عدة عناصر (الناس، المكائن، المنتجات، المعلومات) التي يرتبط بعضها ببعض بواسطة طرق ونشاطات وأعمال معينة تتفاعل فيما بينها بصورة مشتركة. شبكة النقل مثلا « تعتبر » منظومة (System)

اذن (بصورة عامة) التقييس يتجه نحو التنظيم.

التفكير بالتنظيم يعني الاخذ بعين الاعتبار المدى الصحيح والارتباطات الصحيحة للمشروع المزمع تقييسه.

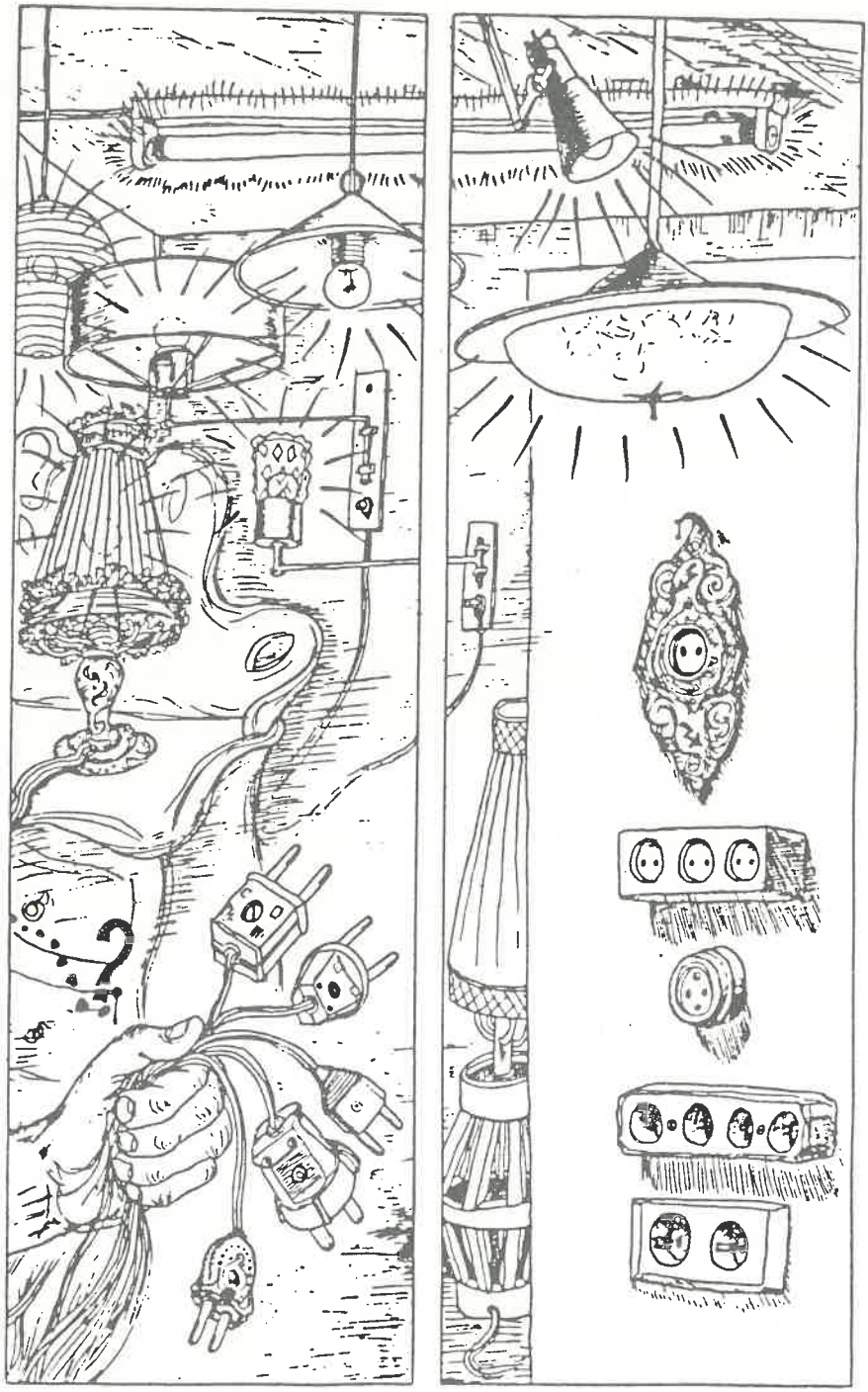
يجب أن لا يكون مدى المشروع محدوداً جداً وذلك لتلافي خليط من الأعمال التكميلية اللاحقة. كذلك يجب ان لا يكون مدى المشروع واسعاً جداً وذلك لكي يبقى المشروع قابلاً للتقييم وقابلاً للاستخدام.

تستعمل فكرة المنظومة لاعطاء التقييس معنى أوسع وأدق من تقييس مواضيع يبدو ظاهرياً وكأنها لا علاقة فيما بينها (مثل المحركات الكهربائية، تصاميم البناء، اجراءات التشييد، الصيانة وطرق العمل) كما يعتقد البعض.

2-3-2 المنظومة أو النظام (System):

ان المثل الذي ذكرناه سابقاً حول منظومة نقل الحركة في السيارة يبين أن جوهر التقييس هو ازالة الفروق غير الضرورية بين منظومات نقل الحركة المتشابهة.

ان ذلك يؤدي الى التساؤل التالي:



متغيـــــرات

ـ من أي ناحية تكون الأنظمة أو المنظومات (متشابهة أو مختلفة) من وجهة نظر التقييس.

للاجابة عن هذا السؤال يجب معرفة الأوجه التي تتميز بها المنظومات.

تمارس المنظومة نشاطاً متميزاً في محيطها وهي مبنية بطريقة متميزة وموصونة. بصورة عامة تتميز المنظومة بما يلي:

أ ـ نشاطها:

ماذا تعمل..... (الوظيفة)

كيف تمارس نشاطها..... (العمل)

ب ـ يكوينها:

كيف بنيت..... (التركيب)

ممّ بنيت..... (العناصر)

يتضح بأن المنظومات تتشابه أو تختلف في (الوظيفة) و (العمل) و (التركيب) و (العناصر). وتسمى الاختلافات في (الوظيفة) و (العمل) و (التركيب) و (العناصر) « متغيرات ». (Variants)

فيما يلي سوف يؤخذ بعين الاعتبار الى أي مدى تكون هذه المتغيرات (Variants) زائدة أو غير مرغوب فيها.

2-4 كيف نقيّس؟:

2-4-1 الطريقة:

لقد وجد أن الفروق في ضبط أنظمة حقل الحركة غير ملائمة عند التغيير من نظام معين الى نظام مشابه. من ذلك يتضح بأن الفروق في العمل وفي طريقة التركيب للأنظمة المتشابهة يمكن أن تكون غير ملائمة.

بناء على ذلك، دعنا نرى إلى أي مدى يمكن أن تكون المتغيرات للأنظمة المتشابهة زائدة أو غير مرغوب فيها.

هناك عدة أمثلة لتوضيح ذلك مع الانتباه الى الفروقات في الوظيفة والعمل والتركيب والعناصر للأنظمة المتشابهة (القابلة للمقارنة):

أ ـ الاختلاف في الوظيفة (Function):

لنأخذ بعين الاعتبار لوحتين مختلفتين من لوحات أجهزة القياس Dashboards في السيارات. في إحدى اللوحات نجد مفتاح الضوء مثبتاً في مكان ما، بينما في لوحة أخرى نجد مفتاحاً مشابهاً مثبتاً في نفس المكان ولكنه يستعمل كمؤشر للاتجاه. في هذه الحالة تكون الأنظمة او المنظومات Systems (لوحات أجهزة القياس) متشابهة ولكن مع الاختلاف في الوظيفة.

ب ـ الاختلاف في طريقة العمل (Action)

لنلاحظ أحزمة الأمان المختلفة التي تستعمل في السيارات. في إحدى السيارات يمكن فصل الحزام بواسطة السحب، بينما في سيارة أخرى يفصل الحزام بواسطة الكبس على زر مخصص لهذا الغرض. هنا أيضاً، المنظومات متشابهة (أحزمة الأمان) ولكن مع الاختلاف في العمل

ج ـ الاختلاف في التركيب:

لنأخذ بعين الاعتبار مرة أخرى لوحات أجهزة القياس المختلفة. في احدى اللوحات نجد مفتاح الضوء في مكان يختلف عن المكان الذي ثبت فيه نفس المفتاح على لوحة اخرى. في هذه الحالة لوحات أجهزة القياس تختلف في التركيب وطريقة التكوين والموضع. المنظومات (لوحات أجهزة القياس) متشابهة ولكن تختلف في التركيب.

د ـ الاختلاف في العناصر:

مرة أخرى أيضاً دعنا نأخذ بعين الاعتبار لوحات أجهزة القياس. احدى هذه اللوحات تبين رمزاً Symbol يختلف تماماً عما هو مبين في لوحة أخرى وبدون أي اختلاف في المعنى. المنظومات (لوحات أجهزة القياس) متشابهة ولكن تختلف في العناصر.

الأمثلة المذكورة أعلاه توضح بأن الاختلافات بين الأنظمة أو المنظومات المتشابهة يجب أن تكون محصورة في أضيق الحدود بحيث تمنع عدم الملاءمة غير الضرورية.

التقييس، عندئذ، يتمثل بحصر الاختلافات بشكل مثالي في الوظيفة وطريقة العمل والتركيب والعناصر للأنظمة المتشابهة.

ان الحصر المثالي هو غالباً أمر يتعلق بالاختيار، وسيشار اليه فيما يلي على أنه اختيار المتغيرات المثالي:

وهكذا تكون طريقة التقييس مبنية أساساً على اختيار المتغيرات المثلى.

2-4-2 اختيار المتغيرات :Variants

يعتبر النوع غير الضروري معيقاً.

نحتاج الى التقييس عندما يؤدي تخفيض متغيرات الأنظمة الى ازالة العمليات غير الضرورية. بهذا الوصف فإن التقييس يمكن انجازه والوصول إلى أهدافه باختيار المتغيرات للأنظمة المتشابهة.

وعلى نفس الأساس يمكن تعريف التقييس بما يلي:

- حصر المتغيرات الزائدة عن الحاجة.
- تصميم أقصى درجات التكيّف والمرونة باستعمال مركّبات ملائمة.
- ابتكار حلول قياسية للمشاكل المتكررة.

لتسهيل مهمة الاختيار المقبول فإن الأمر يتطلب تعريفاً واضحاً للمشكلة وحصرها وتحليلها وتصنيفها. بعدئذ يمكن اختيار المتغيرات ويمكن أن تكون النتائج قابلة للتطبيق (التحقيق).

إن الحالات المتعلقة بطريقة التقييس تعكس سلسلة منطقية من التساؤلات:

الحالة (أ): الحصر (وصف المشروع):

ما هي المنظومات، وكذلك الأوجه، التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار لأغراض التقييس؟

الحالة (ب): التصنيف (ترتيب المتغيرات):

كيف يمكن ترتيب المتغيرات للمنظومات بحيث يمكن الخروج بخيارات مقبولة؟

الحالة (ج): الاختيار (انتقاء المتغيرات):

ما المتغيرات للمنظومات التي يجب اختيارها؟

الحالة (د): التطبيق (اعداد المواصفات القياسية):

ما المحتوى والتركيب والشكل الذي يجب أن تتضمنه المواصفة القياسية؟

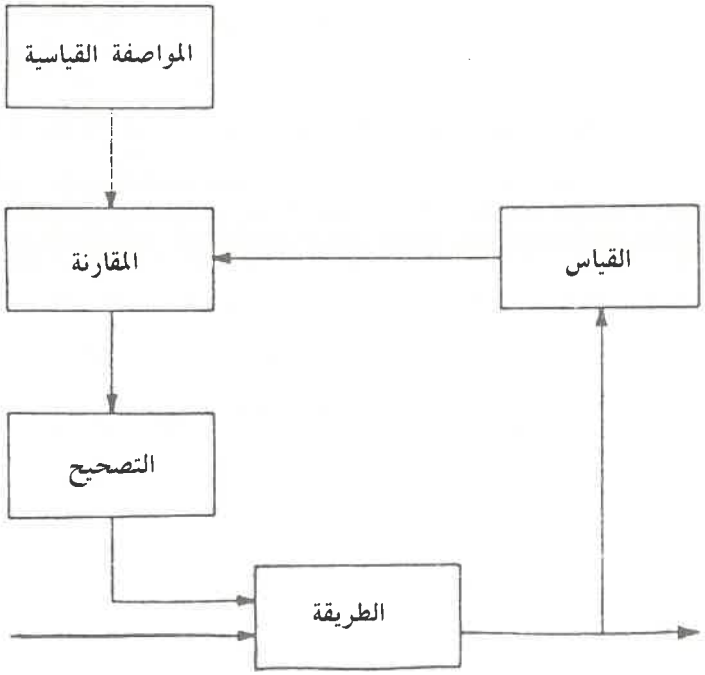
كل هذه الأسئلة المنهجية يجب أخذها بعين الاعتبار للوصول الى نتيجة ملائمة. مواصفة قياسية نافعة.

2 – 4 – 2 – 1 التطبيق:

يتضح مما سبق أن التقييس يعني اختيار المتغيرات. وعليه فإن عدم التقيد والالتزام بهذا الاختيار يجعل الاختيار لا معنى له.

على النحوالمشار اليه فإن الخيارات التي أجريت يمكن أن تكون صالحة وتؤدي الخدمات المطلوبة من المواصفة.

إن المواصفة القياسية تقوم بوظيفة وسائل المقارنة (القياس، المرجع) لضبط الأعمال والمناهج والمعالجات والاجراءات... الخ في نطاق المنظومة.



الشكل (3)

من أجل تأدية الخدمات المطلوبة من المواصفة يجب وضع أو رسم الخيارات المتخذة بشكل أو بآخر، انظر الشكل (3).

تعتبر الكتابة شكلاً بسيطاً من أشكال وضع الخيارات ولكنها ليست الخيار الممكن الوحيد. فمثلاً يمكن اختيار شكل آخر للمواصفة التي تستخدم كوسائل مقارنة لضبط العمليات.

يمكن التفكير، على سبيل المثال، بما يلي:

- تعليمات الاستعمال
- مواصفات
- شكل
- مقياس
- رسم
- نصب الماكنة
- برمجة الحاسوب

2 – 5 بماذا نقيس؟:

2 – 5 – 1 الوسائل:

عند تنفيذ الطريقة يجب أن نفرق بين وسائل التنفيذ والهدف المطلوب. والهدف هو الذي يحدد الوسائل وليس العكس.

من الواضح أنه من اجل الوصول إلى الهدف المنشود فإن المواصفة القابلة للتطبيق تتطلب:

- معلومات عن المنظومات لوضع قائمة بدائل أو خيارات لاختيار المتغيرات.
- هيئة تقرر اختيار المتغيرات وتترجم القرارات الى مواصفات.

المعلومات ضرورية ومطلوبة لكافة حالات عملية التقييس.

المعلومات يمكن أن تستمد من الخبرة الصناعية والكاتالوجات، والمواصفات الداخلية والخارجية والأنظمة والقوانين.

إن من واجبات الهيئة تخطيط النشاطات وتحديد الأغراض وجمع المعلومات ومعالجتها.

2 – 5 – 2 اتفاق الجهات ذات العلاقة:

ان التقييس ـ أساساً ـ هو اختيار المتغيرات الملائمة. في اغلب الأحيان يكون اتفاق ذوي العلاقة ضروريا عند اختيار المتغيرات وذلك لإيجاد نوع من القبول. إن ذلك يتحقق باجراء المشاورات بين أصحاب العلاقة. وبواسطة هذه المشاورات يتمكن كافة من يهمهم الموضوع اعطاء المعلومات اللازمة التي تساعد في اختيار المتغيرات، وبعد ذلك يكون الاختيار متروكاً لمقدرة خبير التقييس. وبما أن التقييس ـ من حيث الأساس ـ هو اختيار المتغيرات كما بينا سابقاً فيجب، والحالة هذه، أن يجد التقييس طريقة للوصول إلى اتفاق بين جميع ذوي العلاقة.

2 – 6 ما هو التقييس؟:

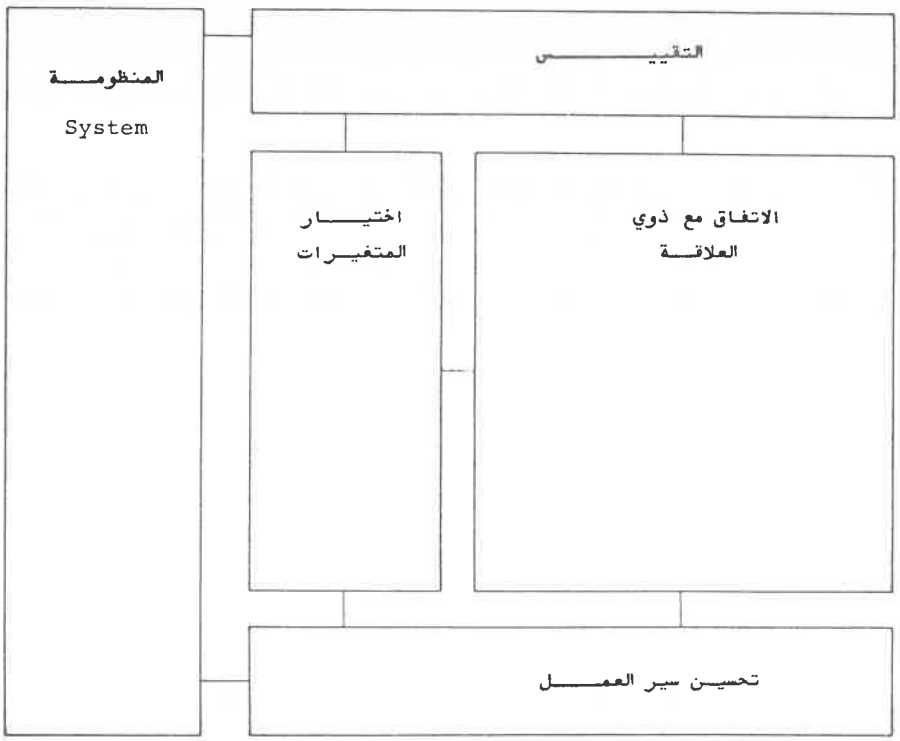
2 – 6 – 1 مبدأ التقييس:

أثناء الاجابة على الأسئلة الأولية السابقة تم اعطاء أوصاف وتصورات حول ماذا يمثل التقييس.

الأسئلة والأجوبة، كما أوضحناها سابقاً، تتلخص بما يلي:

- لماذا نقيّس؟ الجواب = من أجل سير الأعمال بكفاءة.
- ماذا نقيّس؟ الجواب = المنظومة.
- كيف نقيّس؟ الجواب = باختيار متغيرات ملائمة.
- بماذا نقيّس؟ الجواب = بالاتفاق مع ذوي العلاقة.

عندما نستبدل في الشكل (1) الأسئلة (لماذا، ماذا، كيف، بماذا) بالأجوبة المذكورة أعلاه نحصل على الشكل (4) الذي يوضح «مبدأ التقييس».



الشكل (4)
مبدأ التقييس

ان هذا المخطط يوضح المبدأ على الوجه التالي:

التقييس هو اختيار المتغيرات الملائمة بالاتفاق مع الجهات ذات العلاقة لتحسين سير أعمال المنظومة.

إن هذه الصيغة يمكن اعتبارها خلاصة مركزة لوجهات النظر المشروحة في البنود السابقة.

وهكذا فإن الصيغة المتعلقة بمبدأ التقييس لا يمكن أخذها بعين الاعتبار بدون تعريف.

2-6-2 مخطط التقييس:

في الفقرة السابقة بدأنا بالأسئلة التالية:

- لماذا نقيس..... ما هدف التقييس؟
- ماذا نقيس..... ما موضوع التقييس؟
- كيف نقيس..... ما طريقة التقييس؟
- بماذا نقيس..... ما وسائل التقييس؟

وعندما نستبدل العبارات (هدف، موضوع، طريقة، وسائل) الواردة في الشكل (2) بالأجوبة المفصلة في الفقرات السابقة نحصل على الشكل (5) الذي يوضح «مخطط التقييس».

لقد تم تفسير «هدف التقييس» بأنه تطبيق نتيجة الطريقة على المنظومة أو بعبارة أخرى تطبيق المواصفات القياسية.

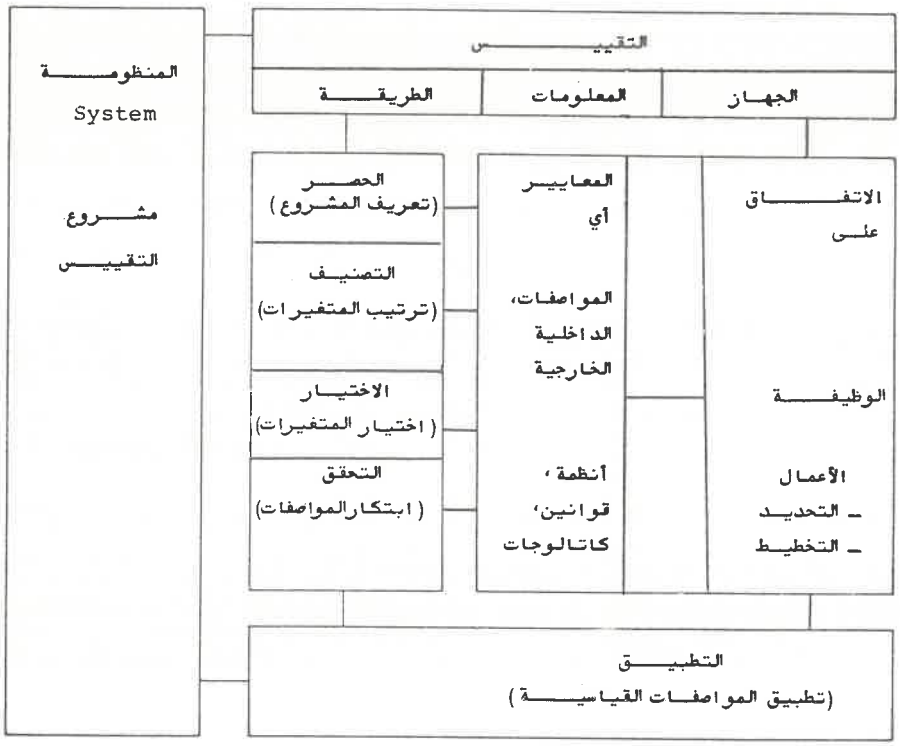
«الشيء» أو موضوع التقييس ظهر بأنه المنظومة التي يمكن اعتبارها مشروع التقييس.

«الطريقة» وجدت بأنها تتألف من أربع حالات وهي:

- الحصر (تعريف المشروع).
- التصنيف (ترتيب المتغيرات).
- الاختيار (اختيار المتغيرات).
- التحقيق (ابتكار المواصفات).

«الوسائل» ظهرت بأنها تتألف من:

- المعلومات: مثل معايير، بيانات، مهارة، مواصفات داخلية وخارجية، أنظمة، قوانين، كاتالوجات.
- الهيئة أو الجهاز: استشارات، تحديد الأهداف، الواجبات، التخطيط.



الشكل (5)
مخطط التقييس

لقد تطورت النظرة العامة للتقييس وتوضحت بالتفصيل بطريقة نظامية من خلال:

- الأسئلة الأساسية (أنظر الشكل 1)
- المخطط الأساسي (أنظر الشكل 2)
- مبدأ التقييس (أنظر الشكل 4)

التي تؤدي إلى:

- مخطط التقييس (أنظر الشكل 5)

إن مخطط التقييس هو محاولة لتلخيص الأوجه الرئيسية للتقييس بواسطة قوالب تخطيطية مرتبة بشكل نظامي. فإذا بقيت الرابطة بين أوجه التقييس الرئيسية واضحة الرؤيا ـ عند استخدام هذا المخطط ـ فإنه يكون قد أدى الغرض منه في توضيح أساسيات التقييس.

3 – أبعاد ومجالات التقييس:

من أجل الحصول على منظور بعدي لأهداف التقييس ومبادئه واعطاء صورة واضحة عن نشاطاته فقد ابتكر الدكتور فيرمان (Verman) المدير العام الأسبق لمعهد التقييس الهندي طريقة مبسطة تبين العلاقة المتبادلة بين مختلف الصفات المميزة للتقييس بواسطة ما يسمى « بالفراغ التقييسي » مع ثلاثة أبعاد رئيسية هي:

« الموضوع » و « الوجه » و « المستوى » التي تشكل المحارو المرجعية لهذا الفراغ (أنظر الشكل « 6 »).

3 – 1 مواضيع التقييس:

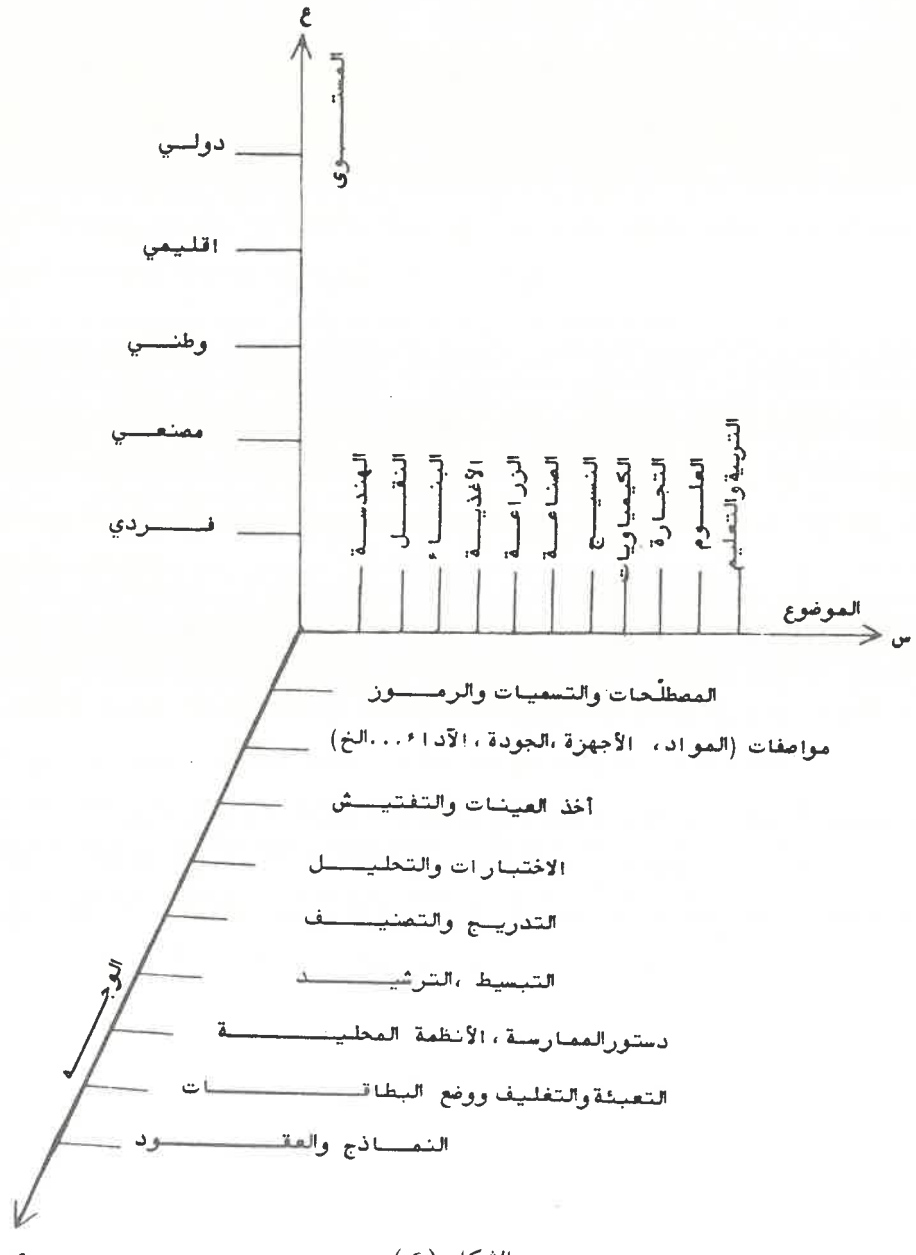
تغطي مواضيع التقييس جميع أوجه النشاط الاقتصادي والاجتماعي للانسان تقريباً من هندسة وصناعة وبناء وزراعة وتجارة ورياضة وموسيقى وما الى ذلك. ويتعامل كل مجال من هذه المجالات مع عدد كبير من الموضوعات، فالهندسة مثلاً، تشمل الكهرباء والفولاذ والمكنات والمثبتات... الخ.

ويتفرع كل موضوع إلى موضوعات أخرى يكون كل منها ملائماً لتغطية مواصفة قياسية، فتحت موضوع المثبتات قد تكون لدينا مواصفة تتعلق بأسنان اللولب، أو البراغي والصواميل، أو حلقات الربط، أو مسامير البرشام... الخ. وفي ما يتعلق بمادة الموضوع من مواصفة ما، أو حتى المنتج الذي يغطيه أو الطريقة التي يصفها، فإنه يمكننا تعيين نقطة تمثلها على البعد الأول أو المحور س مما سيمناه « الفراغ التقييسي ».

وفيما يلي أمثلة لمواضيع ومجالات التقييس وما يحققه التقييس في نطاق تلك المجالات:

3 – 1 – 1 الصناعة:

استخدام المواصفات والمقاييس الموحدة أدى الى تبسيط جميع مراحل الصناعة فضلاً عن الحصول على انتاج متجانس ومتماثل فتح الطريق الى الانتاج الكبير Mass Production الذي هو عماد الصناعة في العصر الحديث. وقد أدى الانتاج الكبير الى زيادة القدرة الانتاجية الى حد كبير مما أدى بدوره الى خفض كبير في تكاليف الانتاج. كذلك أدى التقييس الى ادخال المكننة Mechanization والأتوماتية Automation في العمليات الصناعية، كما أدى الى تحسين الانتاج كماً ونوعاً مما ساهم كثيراً في رفع مستوى المعيشة في البلاد الصناعية المتقدمة.



الشكل (6)
تمثيل بياني للفراغ التقييسي

3 – 1 – 2 الزراعة:

وتشمل تنظيم عمليات الفلاحة والزراعة في جميع مراحلها ابتداء من انتقاء البذور الصالحة طبقاً للمواصفات خاصة، وتهيئة الأرض واعداداها بنظام معين، ورمي البـذار في مواعيد وفترات وكميات محددة، ورعايتها وتسميدها وحصدها بطرق منظمة، كل ذلك يؤدي الى وفرة المحاصيل وجودتها مع استغلال التربة على أكمل وجه. كذلك يساعد وضع مواصفات قياسية للمنتجات الزراعية على تيسير تبادلها ورواجها.

3 – 1 – 3 التجارة:

وتشمل توحيد المصطلحات الفنية والتجارية ووضع مواصفات دقيقة للخامات والسلع وطرق فحصها واختبارها وتداولها وتوحيد وحدات الوزن والكيل والقياس كل ذلك يؤدي الى تيسير العلاقات التجارية والاسراع بها مع ارسائها على أسس واضحة محددة، كما تقلل من المنازعات القضائية.

3 – 1 – 4 النقل والمواصلات:

ويشمل توحيد مقاسات قضبان السكك الحديدية وعرباتها يؤدي الى تيسير الانتقال من بلد الى آخر. توحيد مقاسات الخطابات والظروف ووزن الورق المستخدم فيها والكروت... الخ كل ذلك يؤدي إلى سرعة تداول المكاتبات والمراسلات واستخدام المكنات الأوتوماتية مما يؤدي الى اقتصاد كبير في تكاليف التشغيل وسرعة كبيرة في تسليمها. وإن توحيد اشارات المرور وعلاماته يؤدي الى انسياب المرور وسرعته في البلد الواحد وعبر البلاد المختلفة مع ضمان السلامة للراكبين والعابرين. وضع مواصفات قياسية للطرق والجسور وأرصفة الموانىء ومدارج الطائرات... الخ.. يؤدي الى سرعة الانتقال مع المراعاة التامة لمقتضيات الأمن والسلامة.

3 – 1 – 5 الصحة:

ويشمل وضع المواصفات الصحية في علميات التعدين والتصنيع وفي تخزين وعرض وتداول الأغذية، وتحديد مواصفات دقيقة للأدوية والمستلزمات الطبية، كل ذلك يؤدي الى تقليل الحوادث ومنع الأمراض والمحافظة على الصحة العامة وتقدمها. وجدير بالذكر في هذا المجال ما للتحديد الصارم لمواصفات منشآت وأجهزة الأشعة من أثر كبير في المحافظة على صحة وسلامة العاملين والباحثين في هذه المجالات.

3 – 1 – 6 التعليم والثقافة والعلوم:

إن توحيد الرموز العلمية (مثل الرموز المستخدمة في المعادلات والقوانين العلمية) يؤدي الى تيسير التعليم، كما أن توحيد التعاريف والمصطلحات العلمية والفنية يساعد كثيراً على نشر الثقافة بين الأمم وتبادل المعرفة ونتائج الأبحاث بين العلماء في أرجاء العالم المختلفة.

3 – 1 – 7 الاسكان والمرافق:

إن وضع مقاسات ومواصفات موحدة لمواد البناء يؤدي الى تبسيط وتيسير عمليات البناء مع خفض تكاليفها، كما أن وضع الأسس الفنية للتصميم والتنفيذ في الانشاءات والمرافق يؤدي الى ضمان السلامة والأمان فيها.

3 – 1 – 8 الشؤون الادارية والمالية:

إن استخدام أساليب التقييس يؤدي الى تيسير المكاتبات الأدارية وحفظ المستندات وتسهيل الحسابات. ومن الأمثلة الهامة في هذا المجال ما يتعلق بالمخازن فإن تقليل عدد نماذج وأنواع الخامات والقطع والمكونات والعدد والآلات يؤدي الى نقص كمية المخزون وبالتالي نقص حجم التخزين وتبسيط عمليات المراجعة والحسابات الخ....

3 – 2 أوجه التقييس:

تختلف المواصفات شكلاً ونوعاً حسب الوجه المتعلق بأحد المواضيع، لذلك يعرف وجه التقييس بأنه مجموعة المتطلبات المتماثلة المرتبطة بموضوع المواصفات وفيما يلي بعض الأوجه المختلفة للتقييس المذكورة في البعد الثاني للفراغ التقييسي على المحور (ص):

3 – 2 – 1 المصطلحات والتمسيات والرموز:

وتشمل مجموعة تسميات أو رموز أو تعاريف مصطلحات في مختلف المجالات، فكثيراً ما يدل مصطلح على عدة اشياء مختلفة وأن يكون للمسمى الواحد أسماء مختلفة. ولا شك أن تحديد اسم واحد لكل مسمى ذو أهمية كبرى في تسهيل التبادل الثقافي والعلمي والفني وكذلك في التبادل التجاري أيضاً وذلك لأن من الصعب جداً تحرير الطلبات واتمام المعاملات التجارية ما لم يكن هناك اتفاق وتوحيد لمعنى المصطلحات المستخدمة. كذلك تلعب الرموز دوراً مماثلاً في هذه المجالات ومن أمثلة ذلك الرموز المستخدمة في الرسومات الهندسية وفي القوانين العلمية والمعادلات الكيميائية وغيرها. كما أن عدم توحيد رموز وعلامات المرور والطرق يؤدي بلا ريب الى حوادث وأخطار جسيمة.

3-2-2 مواصفات الخامات والمواد والأجهزة والمنتجات:

إن التوصيف والتحديد الدقيق للمواد الخام والخواص المطلوبة فيها يؤدي الى اختيار أنسب هذه المواد للعمليات الصناعية وفي التشغيل وبذلك تزداد كفاءة هذه العمليات كما تتحسن اقتصادياتها. كذلك فإن تحديد خواص المنتجات النهائية اللازمة لاستخدامها وخواص الأجهزة المستعملة يجعل في الامكان انتاج السلع بالخواص المطلوبة بأكثر الطرق اقتصاداً وبدون اضاعة وقت أو جهد أو طاقة.

3-2-3 مواصفات الجودة:

وهي تحديد المستويات المختلفة من الدقة وحسن الأداء والمظهر والمتانة وغيرها من الخواص والصفات الجيدة التي تحقق رغبات المستهلك في المنتجات والسلع التي يستخدمها.

3-2-4 مواصفات الأبعاد:

وتختص بتحديد المقاسات والأشكال وتهدف إلى انقاص عدد الأنواع المنتجة بما يؤدي الى التبسيط في التصميم والتنفيذ والتشغيل والتخزين ،وخفض تكاليف الانتاج فضلاً عن ضمان التبادلية.

3-2-5 طرق أخذ العينات أو التفتيش:

لتحديد المطابقة لمطلب محدد عن طريق تفتيش عينة صغيرة من دفعة كبيرة من المادة.

3-2-6 طرق اختبار أو تحليل:

وتشمل طرق أخذ عينات من الخامات والمواد والمنتجات وطرق التفتيش والفحص والتحليل والاختبار لضمان المطابقة للاشتراطات والمواصفات المطلوبة، كما تشمل أيضاً طرق القياس والمعايرة. وأهمية تحديد هذه الطرق تتضح في استحالة تعيين أية خاصية من الخواص المطلوبة في سلعة ما بدون تحديد الطرق التي يمكن بواسطتها قياس هذه الخواص.

3-2-7 الوحدات والكميات وعوامل التحويل:

لا بد من توحيد وحدات القياس وتوفير الدقة في تحديدها وتعريفها إذ بدون ذلك لاستحال تطوير العلم والصناعة الى ما وصلا اليه من تقدم كبير في العصر الحديث. كذلك يؤدي توحيد الأوزان والمقاييس والمكاييل الى تيسير المعاملات التجارية وضمان حقوق المستهلكين.

3 – 2 – 8 خطة للتبسيط أو الترشيد:

ترمي الى الحد من تنوع المقاسات أو الأشكال أو الدرجات، تصمم بحيث تواجه احتياجات المستهلك مع تحقيق أعلى توفير ممكن.

3 – 2 – 9 دستور ممارسة:

يعالج أسس التصميم والتنفيذ، ويختص بالاشتراطات المتعلقة بالمباني والمنشآت وتركيب واستخدام وتشغيل الأجهزة، وسلامتها وصيانتها، والمحافظة على المواد والبضائع ونقلها... الخ.. وكذلك الأسس الخاصة بتعبئة وتغليف وتداول المواد والمنتجات ووضع بطاقات البيانات عليها.

3 – 2 – 10 نموذج للاستعمال الروتيني أو عقد نموذجي أو اتفاقية نموذجية وهكذا ....

قد تكون هنالك أوجه أخرى علاوة على ما ادرج أعلاه إلا أنه من المستحسن أن يكون أي وجه او أن تكون جميع الأوجه مما يمكن أن ينطبق على أي من «الموضوعات» التي رتبناها على طول محور السينات في الفراغ التقييسي (أنظر الشكل 6). وهكذا دعنا نعين نقطة على محور الصادات لكل من الأوجه التي تهمنا. سيصبح لدينا الفراغ س ـ ص الذي تبدو فيه أهمية جميع النقاط المميزة الممثلة لاتحاد أو اندماج «الموضوع» ـ «الوجه»، ويمكن ان توضع مواصفة لكل نقطة من هذه النقط.

3 – 3 مستويات التقييس:

يتعلق البعد الثالث أو البعد (ع) بمستويات التقييس، ومنها المستويات التشغيلية للمواصفة، أو بعبارة أخرى يعرف منطقة النفوذ التي تطبق في نطاقها المواصفة. وهذا المستوى تحدده مجموعة ذوي المصالح المشتركة التي تضع المواصفة وتستخدمها في عملياتها اليومية. وهكذا فإن مستوى المواصفة قد يكون:

3 – 3 – 1 مستوى فردي:

وهو المواصفة التي يقوم بها مستخدم فرد أو بنّاء أو ادارة حكومية لتلائم احتياجاتها الخاصة مثل: مواصفة لقطعة من الأثاث، أو تصميم لبناء منزل، أو انشاء جسر أو تشييد مصنع... الخ.

3 – 3 – 2 مستوى مصنعي:

يتم اعداد المواصفة باتفاق عام بين الادارات المختلفة ذات العلاقة لتوجيه عمليات التصميم

والتصنيع والعمليات الأخرى في ذلك المصنع أو الوحدة الصناعية لأغراض المصنع أو لوحدة تصنيع فيه.

3 – 3 – 3 مستوى وطني:

مواصفة وطنية موضوعة بعد التشاور مع جميع المعنيين بها داخل القطر وذلك من خلال هيئة تقييس وطنية. وقد تكون هذه الهيئة ادارة حكومية أو وحدة غير حكومية أو هيئة شبه حكومية.

3 – 3 – 4 مستوى اقليمي:

مواصفات تقوم بإعدادها مجموعة اقليمية لأقطار ذات مصالح اقتصادية وثقافية مشتركة.

3 – 3 – 5 مستوى دولي:

مواصفة دولية أو توصية دولية خاصة بالتقييس، قائمة بين دول مستقلة ذات سيادة ولها مصالح مشتركة.

وقد تخصص نقط لكل من هذه المستويات على البعد الثالث (ع) في التمثيل البياني «والفراغ التقييسي».

3 – 4 مسؤولية الحكومة:

انطلاقاً من ذلك فإنه قد يلزم التوضيح بأن الحكومة في قطر من الأقطار قد تكون مسؤولة عن أي من أنواع المواصفات أو عن جميع المواصفات في ذلك القطر بما يتعلق بمستواها ونطاق تطبيقها. ومن أمثلة ذلك:

أ) تحتاج معظم الحكومات الى مواصفات فردية لمشروعات خاصة أو وظائف متخصصة غير متكررة في أغلب الأحيان.

ب) تتطلب وحدات الانتاج الحكومية أو المقاولات التجارية مواصفات مصنعية لحاجاتها الداخلية.

ج) قد تسن الحكومة قوانين أو تنشر أنظمة لمواصفات موحدة تتعلق بتأمين سلامة المواطنين والمحافظة على الصحة العامة، ونظراً لأن مثل هذه القوانين والأنظمة تنطبق على كافة أرجاء القطر، فإنها قد تعتبر مواصفات وطنية.

د) المعروف عن بعض الحكومات أنها تسعى للحصول على قبول الدول الأخرى لمواصفاتها

لتشجيع التبادل التجاري معها، ومثل هذه المواصفات قد تندرج تحت فئة المواصفات الاقليمية أو الدولية.

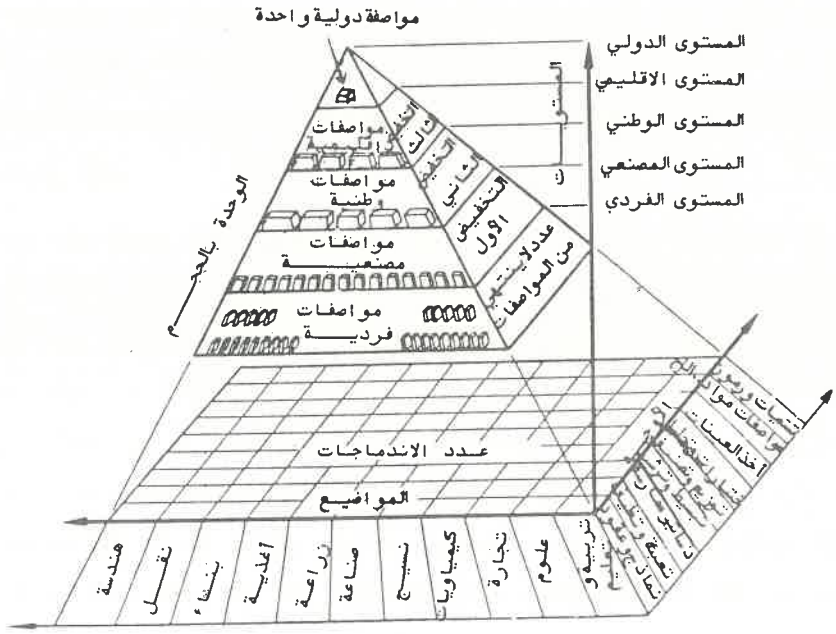
3 – 5 الخاصية الثلاثية لأبعاد المواصفات:

إن هذه الخاصية الثلاثية الأبعاد للمواصفات موضحة بيانياً في الشكل (6) بما في ذلك المحاور س، ص، ع التي تغطي بالترتيب الأبعاد الموضحة أعلاه، ويمكن تعيين أي مواصفة بنقطة منفصلة في هذا الشكل البياني، شريطة أن يكون الرسم البياني ممتداً ومفصلاً من جهة محور السينات بما فيه الكفاية، فبعض المواصفات يجب أن تمثل بأكثر من نقطة إذا ما أريد لها أن تعالج أكثر من موضوع واحد، أو وجه واحد، أو إذا أريد لها أن تكون متبناة على أكثر من مستوى واحد.

3 – 5 – 1 وقد تقتضي الضرورة اضافة بعد رابع إذا ما أريد وضع نقط منفردة تمثل جميع المواصفات الموجودة في العالم على هذا الرسم البياني. ولا تحتاج المواصفات الدولية بأي حال الى هذا البعد الرابع لأنه بكل ما في الكلمة من معنى لا يمكن أن تكون هناك أكثر من مواصفة دولية واحدة لموضوع واحد محدد (نقطة على محور السينات) ولوجه محدد لذلك الموضوع (نقطة على محور الصادات)، ولكن نقطة معينة على المستوى س – ص قد تمثل عدداً من المواصفات الوطنية مساوياً لعدد الدول الموجودة وهذا قد يتطلب بعداً رابعاً لأخذ هذه التعددية بعين الاعتبار. وبالمثل فإن تعدد المؤسسات والمصانع والأفراد يتطلب مثل هذا البعد الرابع الذي تختص فيه كل نقطة بمؤسسة أو مصنع أو فرد. وقد قام ريبنسام (Riebensahm) بمحاولة لرسم هذه التعددية الهرمية من النقاط بشكل بياني في الفراغ التقييسي (أنظر الشكل «7») ولكنه مجرد مخطط بياني وتحتاج قراءته الى عناية خاصة.

3 – 5 – 2 ومع ذلك فهناك صفة مميزة أخرى للمواصفة القياسية يندر أن تعتبر بعداً خامساً ومميزاً من أبعاد الفراغ التقييسي ألا وهي قابلية تطبيق المواصفة فيما يتعلق بالزمن. يجب الاعتراف بأنه، ولأسباب متعددة، لا يمكن اعتبار أي مواصفة نهائية، فكثيراً ما ينصح باعتبار أي مواصفة جديدة تتعلق بموضوع جديد، مواصفة تجريبية لمدة معينة من الزمن. في أثناء هذه المدة المحددة تجمع تجارب المعنيين في الصناعة والتجارة. وعلى ضوء البيانات المجموعة يتم تصحيح المواصفة وتغييرها الى ما يسمى، بالمواصفة «النهائية» لأغراض التطبيق. وقد أصبح جزءاً عادياً من أسلوب العمل لدى بعض المنظمات الوطنية وغيرها أن تسمى جميع مواصفاتها الجديدة للمرة الأولى باسم مواصفات تجريبية، ومع ذلك فقد لوحظ في حالات أخرى أن

بعض المنظمات قد تؤخر الى حد ما اصدار مواصفاتها أو تأجيل تنفيذها حى تمر بجميع مراحلها الأولية من استقراء للآراء وبحث تجريبي واختبار عملي... الخ.. ولكن مهما كانت تفاصيل طريقة اصدار هذه المواصفة النهائية فإنه لا يتوقع منها أن تعكس الاتفاق العام على مقبوليتها فحسب وإنما قابليتها التجريبية الثابتة في الاستخدام الفعلي، أيضاً. وهكذا فإننا في غنى عن تقديم عنصر الزمن هنا لكيلا نزيد مفهوم الفراغ التقييسي تعقيداً.



الشكل (6)
التعددية الهرمية للنقط في الفراغ التقييسي

3 – 6 تحديث المواصفات:

ولا بد من التنبيه، في هذه المرحلة، أن المواصفة النهائية بعد أن تكون قد أعلنت على أنها تجريبية لفترة من الزمن؛ فإنها لا تعتبر نهائية لأن التغيرات التي تطرأ على الممارسات الصناعية والظروف التجارية السائدة مع مرور الزمن، تتطلب تحديث المواصفات باستمرار، واصدار تعديلات دورية للمواصفات النهائية أو تنظيمها من وقت لآخر. وقد تقتضي الضرورة اجراء هذه التعديلات أو التنقيحات لظرف أو أكثر من الظروف التالية:

3 – 6 – 1 تقدم طرق أو تقنيات التصنيع أو الانتاج المؤدي الى تحسين أو تغيير نوعية المنتج.

3 – 6 – 2 طلب المستهلكين لنوع محسن أو مختلف من المنتج لتغير احتياجاتهم أو أذواقهم.

3 – 6 – 3 التقدم في المعرفة أو أساليب العمل، مما يجعل بالامكان الحصول على مواصفة أدق، أو على طرق محسنة للارتفاع بالجودة.

3 – 6 – 4 الظروف المتغيرة فيما يتعلق بتوفر المواد الخام، ومن أمثلتها:

أ) نقص المواد في أوقات الحروب حيث تصبح بعضها نادرة أو صعبة المنال أو غير متوفرة.

ب) اكتشاف مخزونات أو مصادر جديدة للمواد الخام.

ج) اكتشاف أنواع جديدة من المصنوعات اليدوية أو المواد التركيبية.

د) انخفاض أثمان مواد كانت غالية الثمن ولكن الرغبة في الحصول عليها قد زادت.

3 – 7 حيوية المواصفات:

وهكذا يمكننا أن ندرك بأن المواصفة كائن حي، وانها بالمشاركة مع أشكال الحياة الأخرى عرضة للتغير والتكيف المستمرين لتبقى في تناسق وتناغم مع الظروف المحيطة بها وتحافظ على الفوائد التي تقدمها للمجتمع الذي تخدمه.

مما بيناه في أعلاه عن الفراغ التقييسي يتضح أن مجال التقييس في وقتنا الحاضر، أصبح أكثر إتساعا مما كان عليه قبل نصف قرن تقريباً، عندما بدأ تطوره كجزء من نشاط الهندسة موجه نحو التبسيط والحد من التنوع. إن تعددية المتغيرات أو الأنواع على طول محور الوجه في الفراغ التقييسي توضح نمو هذا التعقيد خلال العقود القليلة الماضية. ولا يوجد ما يشير الى أن هذا النمو قد وصل الى نقطة الأشباع، بل على العكس من ذلك فإننا استناداً إلى ما نشاهده من نسبة التقدم في العلوم والتكنولوجيا في وقتنا الحاضر، نجد أن جميع الأسباب تجعلنا نعتقد بأن هناك عدداً كبيراً جداً من المتغيرات الجديدة ستستمر الحاجة الى زيادتها على محور الموضوع بالإضافة إلى محور الوجه في الفراغ التقييسي، مع أننا قد نسلم بأن محور المستوى قد يبقى كما تصورناه في الوقت الحاضر.

من الواضح أن الفراغ التقييسي كما شرحناه سابقاً لا يمكن اعتباره فراغاً رياضياً للمتغيرات المستمرة أو غير المستمرة، ولكن يمكن اعتباره مخططاً نموذجياً لشرح أبعاد التقييس وأهدافه وعلى الأخص الصفات المميزة الثلاث للمواصفات القياسية.

4 – أهداف وفوائد التقييس:

بعد أن تم التعرف على معنى التقييس والدور الذي يلعبه في شتى المجالات وعلى مختلف المستويات يمكن تعريف أهداف التقييس بانها تساعد على تنظيم وتأسيس ما يلي:

أ) توفير شامل في الجهد الإنساني والمواد والطاقة وغيرها في انتاج وتبادل السلع.

ب) حماية مصلحة المستهلك من خلال نوعية مناسبة وثابتة للسلع والخدمات.

جـ) السلامة والصحة وحماية الحياة.

د) تقديم وسائل للتعبير والاتصال بين جميع الاطراف التي يهمها الأمر.

وقد سبق للمنظمة الدولية للتقييس ان وضعت هذا التعريف الذي كان ولا يزال مقبولاً على نطاق واسع إلى حد ما غير أنه يتطلب التوسع في ضوء التطور الكبير للتقييس على جميع المستويات خلال العقد الاخير.

يوجد الآن مثلاً إدراك واسع لقيمة المواصفات القياسية كاسلوب لتبادل الأفكار والمعلومات الفنية، وفي خلق نظام من اللانظام، واحلال التبسيط محل التعقيد. بالإضافة إلى أن المواصفات تلعب دوراً جوهرياً في إزالة معوقات التجارة بين الأمم.

ومن الواضح انه لا يمكن بشكل قاطع الفصل بين الأهداف المختلفة للتقييس ما دامت متداخلة وتعتمد الواحدة منها على الأخرى فيصعب مثلاً اختيار الحل الاقتصادي الأمثل والمحافظة على احتياجات الصحة والسلامة في الوقت ذاته.

وحينما يكون تحديد الجودة هو موضوع التفاهم فإن من الأهمية بمكان التعبير عن الشروط الخاصة بها بحيث تكون مفهومة بوضوح من قبل جميع الأطراف المعنية.

ومن المهم أيضاً النظر الى التقييس على أنه فعالية أو نشاط، وأن يميز بوضوح بين أهداف النشاط من جهة وبين الوسائل المستخدمة لتحقيق هذه الأهداف من جهة أخرى، وكذلك ان يميز بين الوسائل المستخدمة والأثار الناتجة عن النشاط.

وبما أن التقييس ليس غاية في حد ذاته بل هو وسيلة لتحقيق أهداف ضخمة، يجدر بنا القاء الأضواء على بعض أهداف التقييس المهمة التالية في محاولة للتعرف عليها:

4 – 1 التبسيط Simplification:

ربما كان من الواجب أولاً اعتبار التقييس عملية تبسيط تقف في وجه التعقيد المتزايد في حياة الإنسان. والتعقيد يمكن تشبيهه بمد طوفان صاخب يتقدم بدون رحمة فيطبق على كل ما

يصادفه اذا لم تتم السيطرة عليه. والتقييس هو إحدى الوسائل الأساسية التي يستطيع الجنس البشري ان يسيطر بها على الطوفان وان يجمع وينشر الحقائق عنه وان يتحكم في مياهه موجهاً اياها الى قنوات متفق على صلاحيتها لمنفعة الجنس البشري وسلامته.

4 – 2 زيادة القدرة الانتاجية:

تعرف القدرة الانتاجية بانها كمية الإنتاج الكلي (مقدرة بالكيلو غرام أو الطن أو عدد الكيلووات ساعة.... الخ) التي تنتجها اي وحدة من وحدات الإنتاج سواء كانت هذه الوحدة هي الهكتار أو ساعة عمل Manhour أو عملية نقدية... الخ.

وزيادة القدرة الإنتاجية تعني زيادة حصيلة العمل البشري عن طريق حسن استغلاله أو استخدام المعدات الميكانيكية أو تنظيم العمل وتحسين الخطوات التحضيرية ووضع برامج له أو تنظيم عمليات البيع... الخ.

ونظراً لان زيادة القدرة الإنتاجية تعني ارتفاع الطاقة الانتاجية فانها تشكل هدفاً كبيراً تسعى الدول لتحقيقه.

ويساهم التقييس مساهمة فعالة في زيادة القدرة الإنتاجية، فالاقتصار على عدد محدود من النماذج والأنواع يؤدي الى طول فترات تشغيل الآلات اي الى زيادة انتاجيتها مما يؤدي الى زيادة كفاءة المكننة mechanization وامكان استخدام بعض الآلات والمعدات الخاصة التي لم يكن هناك مبرر من قبل لاستخدامها. كذلك فان تخفيض عدد العمليات الصناعية يؤدي الى زيادة كفاءة العمال والآلات على حد سواء. كما أن تحسين ضبط النوعية يؤدي الى تخفيض نسبة المرفوضات اي زيادة القدرة الانتاجية.

إن التقييس قد لعب دوراً هاماً في الوصول الى الانتاج الكبير، ذلك انه أدى الى الانتاج المتماثل أي انتاج جميع الأجزاء والمكونات بابعاد وخواص واحدة سواء تم انتاجها في مصنع واحد أو في مصانع مختلفة، وقد مهد هذا الطريق الى التخصص الذي يعني تخصص الوحدات الانتاجية في انتاج عدد محدود من السلع النمطية بكميات ضخمة، ولولا ذلك لما أمكن تحقيق الانتاج الكبير.

4 – 3 تحسين جودة الانتاج:

إن المواصفات القياسية تحدد خواص الخامات والمواد قبل التشغيل وفي مراحله المختلفة. لذا فإن اتباع المواصفات القياسية في الانتاج يعني مراعاة الدقة التامة في اختيار أنسب الخامات

وأصلح العمليات الصناعية وأمثل الظروف التي تؤدي الى انتاج السلع بالخصائص المطلوبة، كما يعني أيضاً التثبت من هذه الخصائص باستخدام طرق اختبار قياسية وضعت بعد إجراء دراسات مستفيضة. وكل هذا يشكل ضماناً قوياً لانتاج السلع بمستوى الجودة المنشودة.

كذلك فان تركيز أعمال التصميم والانتاج على عدد أقل من المواد والاجزاء والمكونات وازدياد خبرة العمال تبعاً لذلك يهيء للانتاج مستوى عال من الجودة. كما أن زيادة حجم الانتاج نتيجة لاقلال عدد الأنواع المنتجة يمكن المنتج من اقتناء اجهزة اختبار دقيقة وثمينة ما كان ليحاول شراءها في حال صغر حجم الانتاج نظراً لارتفاع ثمنها وعدم وجود مبرر اقتصادي لذلك. ولا شك أن توفير واستخدام مثل هذه الاجهزة الدقيقة يؤدي الى إحكام ضبط جودة الانتاج ومن ثم الى رفع مستواها.

4 – 4 التبادلية (قابلية التغيير والتبديل) Interchangeability

إن الحد من تعدد أنواع السلع والمواد المصنعة هو مظهر هام من مظاهر التبسيط، وقد عولج هذا الموضوع في الفصل الثالث (التقييس في المصنع) تحت عنوان تخفيض التنوع (Variety reduction) ويمكن تطبيق هذا على جميع مستويات التقييس ولكنه نافع بوجه خاص في مجال الاقتصاد الشامل (Overall Economy) لاي منشأة مستقلة حيث يكون أهم وسيلة سريعة ومباشرة لخفض التكلفة في مرحلة التصنيع.

وتخفيض التنوع يفرض مبدأ التبادلية ـ اي قدرة الصانع على إنتاج مجموعة كبيرة من الأجزاء المتماثلة في الحجم والشكل والاداء الى حد يضمن استبدال جزء منها بجزء آخر له نفس درجة الاداء.

لا يمكن لجزأين ان يتماثلا تماماً ومن واجب المواصفة ان تحدد التفاوت (الابتعاد عن القيمة الاسمية) المقبول مع المحافظة على ميزة قابلية التبديل. والبرغي والصامولة مثل جيد على قابلية التبديل في مجال قياس الأبعاد. إن اسنان البراغي الآن على درجة عالية من التقييس بحيث انه رغم الكميات الكبيرة جداً من البراغي والصواميل المصنوعة في كافة انحاء العالم، فان ما يصنع منها في بلد ما بأبعاد معينة قابل للتبديل مع ما يصنع في بلد آخر.

ليس من الضروري أحياناً ان تكون البنية الداخلية لأداة متماثلة من جميع الوجوه مع البنية الداخلية لأداة أخرى ما دامت كل أداة كاملة قابلة للتبديل قياسياً مع الأداة وقادرة على تأدية عملها، مثل المحرك الكهربائي حيث يمكن وضع المواصفات الأساسية والخصائص الميكانيكية الكهربائية ويترك للصانع اختيار عدد الاسلاك واللفات وترتيبها.

4 – 5 خفض التكاليف:

ويتحقق هذا الخفض نتيجة لما يلي:

- خفض الأموال المستثمرة في شراء الآلات نتيجة لرفع كفاءتها
- خفض الأموال المستثمرة في توفير الخامات والمواد بالمخازن نتيجة لشراء عدد أقل منها.
- خفض سعر شراء الخامات والمواد نتيجة لشرائها بكميات كبيرة.
- زيادة الإنتاجية بنفس عدد الآلات والعمال.
- وفر في النفقات الادارية (Overhead charges) نتيجة لتقليل وتبسيط الاجراءات المكتبية.

4 – 6 المواصفات وسيلة للتفاهم:

Standards as a means for Communication

لا نستطيع ان نتدبر أمراً من أمور حياتنا الاجتماعية والسياسية والعملية ما لم تكن لدينا وسيلة لمناقشة حاجاتنا وآرائنا وأفكارنا مع الآخرين. لقد كان اهتام الإنسان دائماً بعد المحافظة على نفسه ان يتصل بالآخرين من خلال الأدب أو الفن أو الفلسفة او من خلال الاكتشاف العلمي. حقاً ان قفزات التقدم العلمي الواسعة في المعرفة التكنولوجية والعلمية كانت في غالبيتها العظمى معالم في تاريخ الاتصالات، مثل اختراع الطباعة وتطوير الصحافة واكتشاف الموجات اللاسلكية التي فتحت آفاقاً ثقافية جديدة في الراديو والتلفزيون والامكانات غير المحدودة في الاتصالات البعيدة المدى على هذه الأرض أو في الفضاء.

إن إحدى وظائف التقييس الأساسية هي توفير وسائل التفاهم بين الصانع والمستهلك (الزبون) لسرد الاشياء المتوفرة مع بيان مقاسها وأدائها ولاشاعة الثقة في نفس المشتري بانه اذا طلب بضاعة تتفق مع المواصفة القياسية فانه يستطيع أن يعتمد على جودتها ومعوليتها. وعندما تدخل المواصفات الدولية منسقة وفي بعض الحالات آخذة الاسبقية على المواصفات الوطنية، فإن هدف التفاهم يصبح غنياً عن التوضيح.

إن كثيراً من المواصفات الوطنية والدولية تعطي في الوقت الحاضر قدراً معتبراً من بيانات التصميم وتقدم النصيحة في كيفية استعمال المواصفة وكيفية اختيار أكثر الأصناف مناسبة للطلب الخاص. وهذا يمكن ان يكون له أكبر الأثر على الطلب كما يمكن ان يساعد التوفير الشامل بتوجيه الطلبات بحيث تصب في قنوات مميزة. ان للمواصفات ميزاتها العظيمة جداً

ولكن لها مخاطرها أيضاً، وذلك عندما تكون اللجان التي تحضر هذه المواصفات واقعة تحت سيطرة المصالح الصناعية. واذا اريد للمواصفة ان تعكس افضل الممارسات العملية واحدثها وتحقق أوسع منفعة فان اعطاء قوة مناسبة لرأي مستعملي السلعة وآراء الخبراء المستقلين والرجال المتخصصين أمر جوهري.

4 – 7 التوفير الشامل: Overall Economy

ربما يطالب البعض بأن يكون الاقتصاد بمفهومه الاوسع الهدف الأول والأخير لكل ممارسات التقييس وانه، باستثناء المواصفات الموجهة لتأمين السلامة والتي نادراً ما يمكن تطبيق الحل الاكثر اقتصاداً عليها، يجب أن تظهر جميع المواصفات مزايا اقتصادية واضحة اذا اريد لها أن تلقى التأييد. ولكن المشكلة ليست بهذه البساطة تماماً.

إن الحصول على التوفير الشامل عند تقييس المنتجات هو في الغالب حل وسط لانه لا يمكن وضع كل عامل من العوامل المؤثرة في وضعه الأمثل، اذ يعتمد كل منها على الآخر. ان التوفير الأكبر في العمل مثلاً يعيق التوفير الأكبر في المواد والعكس بالعكس، والاقتصاد في التصميم والتصنيع ربما يعطي ناتجاً لا يكون الأكثر توفيراً في مصروفاته الجارية. علاوة على ذلك يجب ان يؤخذ بعين الاعتبار التوفير على المنتج وعلى المستهلك في آن واحد.

إن النتائج الاقتصادية لمواصفات معينة غالباً ما تكون معقدة، مما حدا برجال التقييس حتى وقت قريب جداً، وعلى جميع المستويات، ان يميلوا الى إهمالها بالكامل مركزين اهتمامهم على النواحي الفنية. ولكن هذا الوضع يتغير حالياً بسرعة كبيرة وتبذل الان محاولات عديدة لتقييم المزايا الاقتصادية لاشعار كل من المنتجين والمستهلكين بها.

وسوف نتطرق الى هذا الموضوع عند بحث التأثيرات الاقتصادية للتقييس في هذا الفصل وفي الفصل الثالث (التقييس في المصنع).

4 – 8 السلامة: Safety

يوجد عدد من مواصفات المنتجات اعدت خصيصاً لحماية حياة الانسان وصحته، ومن أمثلتها أحزمة السلامة لمستخدمي السيارات أو المسافرين على الخطوط الجوية، والملبوسات الواقية بجميع أنواعها للعاملين في مجال الصناعة، وأحزمة الحياة لاستعمالها في البحار، وتجعل عدة اقطار استخدام هذه المواصفات اجبارياً. وهناك مواصفات اخرى لتأمين السلامة هي اكثر اتصالاً بتشريعات (دساتير الممارسة) وهي قد تتضمن فقرات عن مراعاة لوائح الحريق في إنشاء المباني أو اللوائح المتعلقة بتمديد شبكات الاسلاك الكهربائية، بالاضافة الى أن عدداً

كبيراً من المواصفات الوطنية والدولية أصبحت تتضمن متطلبات للسلامة كناحية من نواحي المواصفة.

ويمكن أن يقال الآن أكثر من أي وقت مضى بأن السلامة وحماية حياة الإنسان هما من أهداف التقييس الرئيسية. واذا كان الهدف الأساسي للمواصفة هو تأكيد السلامة فان هذه الناحية تتصدر عندئذ كل ما سواها، ويجب أن تصنع السلع بأقصى عناية لتؤمن درجة عالية من الثقة بالاضافة الى معاودة المعاينة والاختبار على فترات خلال حياة السلعة وكل هذه المتطلبات تحتاج أن تنص عليها المواصفة، وكثيراً ما يلزم ان يكون التقيد بالمواصفة اجبارياً بقوة القانون. ومن الطبيعي ان هذا يؤدي إلى أن تصبح السلع أكثر تكلفة، ولكن يجب أن نتذكر ان الحوادث وتعطيل الأجهزة الحيوية يمكن ان يكون أعظم الى حد كبير جداً. ويجب ان يكون للتوفير المقام الثاني دائماً عندما تكون السلامة موضوع الاختيار.

4 – 9 منفعة المستهلك: Consumer interest

غالباً ما تكون المواصفات معدة لتحقيق أكبر منفعة ممكنة للذين سيستعملون المنتجات، ولذا فانه يجب أن يكون المستهلك معنياً بنفس القدر مع الصانع في تحضيرها. ولسوء الحظ فإن غالبية المستهلكين غير منظمين جيداً لاعطاء رأي جماعي، وفي معظم الحالات غير مؤهلين فنياً لاعطاء هذا الرأي. ومع ذلك فإن أعداد غالبية المواصفات يجري بناء على اعتبار مصلحة المستهلك لانه لا يتوقع أن يشتري السلعة ما لم يكن واثقاً بالمواصفة.

إن حماية منفعة المستهلك هي ولا شك أحد أهداف التقييس ذات الأهمية الكبرى ومن الواضح ان مفهوم جودة السلعة يتضمن خصائصها عند ابتياعها وطوال مدة استعمالها فيما بعد (مثل المتانة.. المعولية.. الخ). وكبرهان على الاعتراف المتزايد باهمية حماية مصلحة المستهلك عن طريق المواصفات الوطنية يمكن ان نذكر بأن نظام اصدار شهادة مطابقة للمواصفات الوطنية معمول به في 37 قطراً في العالم وان عدداً من الأقطار تدرس تبني مثل هذا النظام. في هذا النظام تتأيد مطابقة السلع للمواصفة بشهادة هيئة التقييس الوطنية (راجع الفصل الخامس والفصل السادس).

4 – 10 مصلحة المجتمع: Community Interest

نرى في هذه الايام أن ليس الصانع والمستهلك وحدهما الذين تهمهما المواصفات، وان للمجتمع مصلحة أوسع يجب ان تؤخذ في الحسبان. وهذا يتمثل بقوة البيئة التي تشد انتباهنا بصورة دراماتيكية في الوقت الحاضر. وما لم نحسب حساب مصلحة المجتمع كاملة فان أعمال

المواصفات على المستويين الوطني والدولي لن تؤدي للوصول الى مستوى المعيشة المطلوب (راجع الفصل السادس).

4 – 11 معوقات التجارة: Trade barriers

إن التقدم التكنولوجي الذي يجري في جميع أنحاء العالم، والتزايد الهائل في حجم المصنوعات التي تمر اليوم من قطر الى آخر اوجدت طلباً كبيراً على المواصفات الجديدة والمحدثة ذات الصبغة الدولية الى درجة لم تكن متوقعة، وليس من المرغوب فيه حقيقة ان تطبق المواصفات بقوة القانون الا اذا كان ذلك ضرورياً من أجل دواعي السلامة العامة أو الصحة أو البيئة أو أحياناً لتجنب غش خطير. ولكن سياسة التشريع بالإشارة الى المواصفات كمرجع بدلا من إصدار أنظمة فنية منفصلة اصبحت مألوفة اكثر فأكثر، وتزداد ضرورتها كلما تطورت التكنولوجيا وامتدت التجارة. ولذلك فإن هدف التقييس يجب أن يكون:

أولاً: الوصول الى اتفاق بين الخبراء الدوليين على محتوى المواصفات يتضمن نوعية السلع وطرق ضمان هذه النوعية، وعلى ادلة ممارسة في مجال وضع السلع في الخدمة واستعمالها.

ثانياً: تطبيق مبدأ الاشارة (الإحالة) الى المواصفات (Reference to Standards) في وضع القوانين والأنظمة في الدول. وبهذه الطريقة يكون للدول المستقلة الحق في صياغة أحكامها ونظمها منسجماً مع الرغبة العالمية في التخلص من عوائق التجارة وبهذا يمكن أن نتجنب التشريعات المعقدة ونتغلب على صعوبة ندرة الموارد الفنية، وبنفس الوقت نحصل على الحل المناسب في الظروف الديناميكية التي أوجدتها سرعة التقدم التكنولوجي.

إن معرفة هذا الدور الجديد نسبياً للمواصفات الدولية تبرر الحاجة الملحة لوجودها وخاصة وانه لا يوجد مواصفات في العديد من الحقول في الوقت الحاضر، وقد يؤدي عدم وجود مواصفة معتمدة الى صدور انظمة متضاربة في اقطار مختلفة تشكل عائقاً فنياً أبعد أثراً على التجارة من أية قوانين جمركية وجدت في الماضي.

4 – 12 المحافظة على المواد والموارد:

يحقق التقييس وفراً كبيراً في الخامات والمواد عن طريق العوامل التالية:

- تحسين تصميم المنتجات نتيجة للتركيز على انتاج عدد أقل من الأنواع والأحجام والمقاسات.

حسن استغلال المواد مع استخدام المواد البديلة نتيجة للابحاث اللازمة قبل وضع المواصفات.

تقليل كمية الهدر والمرفوضات wastages نتيجة ضبط جودة الانتاج.

وعلاوة على الفوائد المادية السابقة، فالتقييس له اثر كبير في النواحي المعنوية والإنسانية، فهو يساهم مساهمة فعالة في حل مشاكل العنصر الإنساني بعيداً عن المهاترات والمنازعات وضياع الوقت، كما أنه يوفر الطاقات الذهنية ويهيء جواً من الراحة والرخاء.

فالتقييس يحقق وفراً في الجهود الفنية والذهنية التي قد تبذلها الشركات أو المؤسسات أو الجهات المستهلكة، وكذلك في البحوث العلمية والصناعية التي تجريها للوصول إلى أنسب الاشتراطات والمواصفات المتعلقة بالخامات والمواد والسلع التي تستخدمها. كذلك يحقق التقييس وفرا في الجهود اللازمة لمراجعة المواصفات القياسية القائمة من آن لآخر لادخال التعديلات عليها لتساير التقدم العلمي والتكنولوجي المضطرد.

ان تنفيذ أساليب التقييس في الشركات والمؤسسات الصناعية يتطلب تنسيقاً وتعاوناً تاماً بين الأقسام المختلفة الخاصة بالتصميم والإنتاج والادارة والتوريدات والمبيعات وغيرها. وهذا التنسيق والتعاون له آثار بعيدة في حسن سير العمل بالشركة أو المصنع.

ويلعب التقييس دوراً كبيراً في النواحي المعنوية والانسانية المتعلقة بالتبادل التجاري فان طلب توريد الخامات والمواد والسلع على أساس المواصفات القياسية يـؤدي إلى تيسير وتبسيـط في تحرير وتنفيذ الطلبات والمناقصات. كما أن الدقة في التعبير عن الاشتراطات المنصوص عليها في المواصفات القياسية تؤدي الى تحسين التفاهم بين البائع والمشتري نظراً لامكان عقد الصفقات على أساس نصوص ثابتة وواضحة ودقيقة، وسوف يؤدي ذلك الى الاقلال من المناقشات والمنازعات التي تثار بين المورد والمستهلك عند تنفيذ العقود التجارية مما يكون له اثره الواضح على تيسير التبادل التجاري محلياً وخارجياً على حد سواء. واذا اثيرت مثل هذه المنازعات فسوف يكون من اليسير ـ في كثير من الاحايين ـ الوصول الى حلول عادلة لها عن طريق الاحتكام الى المواصفات والرجوع الى الطرق القياسية للفحص والاختبار، ومن ثم لن تكون هناك حاجة ملحة الى اللجوء الى القضاء لفض هذه المنازعات. أما اذا كان ذلك ضرورياً فسوف يكون التقاضي مبنياً على بيانات ومعلومات وأرقام معروفة تماماً لطرفي النزاع.

كذلك تهيء المواصفات القياسية للمورد معرفة تامة لما هو مطلوب منه، فيستطيع أن

يدافع عن نفسه أمام العملاء الذين يتوقعون منه الشيء الكثير. ومن ناحية أخرى فان وجود علامات المطابقة على السلع سوف ييسر تداول واستلام البضائع ويقلل من احتمالات نشر النزاع (راجع الفصل الخامس).

أما المستهلك (راجع الفصل السادس) فانه يجد في المواصفات جميع البيانات والمعلومات الفنية اللازمة ليضمن حصوله تماماً على ما يريده فهي تهيء له ضماناً لحقوقه ومحافظة على مصالحه اذ تحميه من الموردين الذي قد يرغبون في توريد سلع معينة أو يبغون غشه في الوزن أو الكيل أو القياس. ويظهر ذلك جلياً في حالة الاغذية المحفوظة والمعلبة التي تباع في مختلف أنواع وأحجام العبوات، فإن المواصفات تحدد العبوات ووزن المحتويات. ومن هذا كله يتبين أثر المواصفات في توفير سبل الأمانة في التجارة. كذلك يعمل التقييس على تحسين الخدمة المتاحة للمستهلك نتيجة لتوفر السلع وقطع الغيار ولتبسيط قواعد استخدام وصيانة الاجهزة.

وأخيراً لا ينبغي لنا في هذا المقام أن نغفل ما لتوحيد المصطلحات والتعاريف والرموز من أثر كبير في سهولة تبادل العلوم والفنون وتدعيم التفاهم الدولي فضلاً عن تيسير المعاملات التجارية أيضاً.

ولعله من المفيد الآن أن نبوب الفوائد التي يهيؤها التقييس لكل فئة من الفئات المنتفعة بمزاياه.

إن التقييس يحقق:

للمنتج:

1) تبسيط وتوفير في أعمال الدراسات الفنية المتعلقة بوضع الاشتراطات الخاصة بالخامات والموارد.

2) خفض رأس المال الثابت.

3) تنظيم عمليات الإنتاج في جميع المراحل ابتداء من الخامات الى المنتجات النهائية.

4) الانتظام في الإنتاج مع زيادة كميته ورفع مستوى جودته.

5) زيادة كفاءة تشغيل الآلات والمعدات.

6) وفر في الخامات والأدوات والمهمات نظراً لمنع الاسراف والتبذير فيها.

7) تبسيط الخدمات وأعمال المخازن والاجراءات المكتبية والادارية والمالية.

8) وفر في الوقت.

9) ضمان الأمان والسلامة للعاملين بالمصنع.

10) تيسير سبل الاعلان.

11) زيادة فرص التسويق.

12) منع المنافسة غير الشريفة.

للعامل:

1) سهولة التدريب الفني على الآلات والعمليات الصناعية.

2) زيادة الأمان في العمل.

3) تحسين الظروف المادية والمعنوية.

4) الاقلال من البطالة الموسمية.

للتاجر:

1) اقلال كمية الموجودات بالمخازن.

2) خفض استهلاك الموجودات.

3) الاقلال من السلع غير المباعة.

4) منع اخطاء التوريدات والطلبات.

5) سرعة وضمان تسليم السلع.

6) تيسير طرق الدعاية والإعلان.

7) ازدياد حجم العمليات التجارية.

8) ازدياد فرص التصدير.

9) اتمام المعاملات التجارية على أسس ثابتة وفي جو من الأمانة والسلوك القويم.

10) توفير الاستقرار والراحة للعملاء.

للمستهلك:

1) دعوة المنتجين الى المنافسة على أسس أكثر ثباتاً وأكثر أمانة.

2) منع الاخطاء وتيسير اعداد الطلبات والتوريدات.

3) الاقلال من المجادلات والمنازعات.

4) سهولة اختيار السلع المطلوبة وإجراء المقارنات بين العروض التجارية المختلفة.

5) سرعة استلام السلع.

6) خفض سعر الشراء.

7) الضمان التام لانتظام وجودة السلع مع زيادة الأمان عند استخدامها.

8) سهولة وقلة تكاليف استبدال الأجزاء التي تتلف أو تستهلك أو تبلى مما يؤدي الى جعل عملية صيانة الأجهزة رخيصة الثمن سريعة الاداء.

9) إمكان الحصول على معلومات فنية كانت قبل ذلك متناثرة أو غير أكيدة.

للدولة:

1) استغلال الموارد القومية على أكمل وجه.

2) تحسين الإنتاج كما ونوعاً.

3) خفض تكاليف التوزيع.

4) إحداث توازن أكثر بين العرض والطلب.

5) الاقلال من المنازعات والدعاوي والخصومات.

6) التنظيم الداخلي لِلشركات والمؤسسات والهيئات.

7) المعاونة في تنظيم الاسواق.

8) احكام الرقابة على الاستيراد وجعله أكثر ملاءمة للظروف المحلية.

9) ازدياد الصادرات وتنوعها واتساع الاسواق الخارجية.

10) الاعداد التدريجي لقائمة المنتجات القائمة.

11) زيادة الكفاية الإنتاجية على نطاق الوطن باجمعه.

12) تحسين الظروف الاقتصادية وزيادة الدخل القومي.

13) رفع مستوى المعيشة لابناء الوطن.

للعالم:

1) زيادة التفاهم بين كافة أقطار العالم وتوثيق عرى التعاون بينها.

2) ازدياد حجم الأسواق وتنشيط التجارة الدولية.

مما سبق يتبين أنه في جميع المراحل التي تتعلق بالمواد والمنتجات ابتداء من المادة الخام الى المنتج، ثم عند تداول هذه السلع من المنتج الى التاجر الى المستهلك ـ سواء تمت هذه العمليات في قطر واحد أو بين مجموعة من الأقطار أن التقييس يتدخل ـ بكفاءة وقدرة عظيمتين ـ لتنظيم العمل وتيسيره وضمان السلامة والأمان فضلاً عن الاقتصاد الكبير في الوقت والجهد والمال مما يؤدي إلى خفض التكاليف ورفع مستوى المعيشة، وصولا الى « الحياة الافضل » التي نهدف اليها جميعاً.

5 – التأثيرات الاقتصادية للتقييس:

إن التأثيرات الاقتصادية للتقييس قد أثارت مسألة تقييم المنافع الناشئة عن تطبيق المواصفات. وأن الحكومات والشركات أو الأفراد المعنيين بأعمال التقييس يرغبون معرفة فيما اذا كان بامكان مواصفة ما أن تؤدي الى بعض التأثيرات الاقتصادية. واذا كان الأمر كذلك ماذا سيكون مدى هذه التأثيرات؟.

5 – 1 العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند تقييم التأثيرات الاقتصادية:

5 – 1 – 1 اختيار الحالة التي تتعلق بالتأثير:

إن نتائج حساب التأثيرات الاقتصادية للتقييس تعتمد بصورة كبيرة على اختيار الحالة الأساسية. فاذا كان التقييس يقلل من تنوع الأصناف، فبتقليل التنوع، قد تحصل تغييرات أخرى (كتغيرات في البناء، في المواد، في التكنولوجيا، في الكمية المنتجة، في الأسعار.... الخ) التي من الواجب بحثها من أجل تعيين أي من هذه التغييرات له علاقة بعملية التقييس وأي منها ليس له علاقة بهذه العملية.

5 – 1 – 2 المنافع الواجب أخذها بنظر الاعتبار:

عند حساب التأثيرات الاقتصادية لمواصفة ما فإن من الضروري تعيين مصالح الجهات الواجب أخذها بنظر الاعتبار. فقد ينتج تقليل التنوع مقداراً معيناً من الفوائد الاقتصادية للمنتج ولكنه قد لا يلائم المستخدم وقد يكون ذا فائدة لبعض المستهلكين اذ كان تقليل التنوع والاقتصاد في الانتاج يؤدي الى انخفاض الأسعار. كما أنه قد لا يكون مفيداً لبعض المستهلكين الآخرين اذا كانت الفائدة من تخفيض السعر لا توازي الخسارة الناتجة عن تغيير النوع (مثل اختيار نوع أكبر من الضروري أو اختيار نوع يتسهلك بشكل زائد... الخ).

5 – 1 – 3 الفترة الزمنية الواجب أخذها بنظر الاعتبار:

تؤدي الحسابات المتعلقة بالتأثيرات الاقتصادية للمواصفات الى نتائج مختلفة نوعاً ما اذا أدت المواصفة الى توفير بسبب تغيير في المميزات الوظيفية للمنتج وهذا التوفير يؤخذ بنظر الاعتبار خلال فترات زمنية مختلفة (سنة واحدة من التشغيل أو فترة عمر المنتج الكلي... الخ).

5-1-4 توفير البيانات:

يكون التأثير الاقتصادي لمواصفة ما واضحاً جداً في بعض الأحيان، ولكن البيانات الضرورية للتقييم لا تكون متوفرة لان بعض عوامل الكلفة لا تكون منفصلة حسب المنتجات المصنعة في الشركة أو تكون منفصلة، بطريقة كيفية نوعاً ما، بحيث لا يمكن الاعتماد على البيانات التي يجري حسابها.

وفي بعض الحالات من الممكن الحصول على المعلومات الضرورية غير أن ذلك يتطلب بعض المال والوقت. وفي هذه الحالات، تبرز مشكلة ما اذا كان تكاليف حساب التأثيرات الاقتصادية قد التهمت جزءاً كبيراً من التوفير. كما أن عامل الوقت مهم أيضاً لبيان ما اذا كانت النتائج المستخلصة في النهاية لا تزال ذات فائدة في حساب التأثيرات الاقتصادية.

5-1-5 الافتقار الى طريقة عامة:

نظراً لهذه المشاكل، لم يكن بالامكان وضع طريقة شاملة لتقييم التأثيرات الاقتصادية للتقييس. وقد توفرت عدة دراسات تحتوي على ارشادات لبعض أوجه المشاكل. غير أن بالامكان تلخيص الطرق المقترحة لتقييم التأثيرات الاقتصادية للتقييس على مستوى الشركات وعلى المستوى الوطني والمستوى الدولي.

5-2 التأثيرات الاقتصادية للتقييس على مستوى الشركات أو المصانع:

إن التأثير الاقتصادي للتقييس على مستوى المصنع يتجلى بوضوح عندما نعرف بأن من الأهداف الرئيسية للتقييس على هذا المستوى هو زيادة ارباح المصنع وتحسين هذه الربحية من خلال ايجاد تطبيق الحلول المثلى التي تؤدي الى تقليل نفقات الشراء وتكاليف تصنيع المواد وتخفيض التنوع وغير ذلك. وسنورد فيما يلي أهم أنواع الوفورات التي يحققها التقييس في المصنع.

5-2-1 حساب الوفورات الناتجة عن التقييس:

ان التقييس على مستوى الشركة يعتبر قراراً فنياً ترافقه نتائج اقتصادية معينة، ففي أي شركة تتخذ عادة قرارات فنية وتحسب نتائجها الاقتصادية بطريقة أو بأخرى ثم يتقرر بعدئذ فيما اذا كانت هذه القرارات تدمج مع المواصفات أم لا.

لا توجد طريقة خاصة لتقييم التأثيرات الاقتصادية للتقييس على مستوى الشركة وذلك لان الطرق الاعتيادية لحساب التكاليف والاختبارات قابلة للتطبيق لهذا الغرض أيضاً. الا أنه

توجد بعض المعادلات لحساب الوفورات الناتجة عن التقييس في المصنع مثل الوفورات الناتجة عن تخفيض التنوع وتخفيض حجم المخزون وتقليل الأعمال الورقية... الى غير ذلك. (راجع الفصل الثالث حول «التقييس في المصنع»).

5 – 2 – 2 العوامل الملموسة وغير الملموسة الواجب بحثها في تحديد وحساب تأثيرات التقييس في المصنع:

لما كان من الصعب وضع طريقة حسابية تشمل كافة امكانات التوفير على مستوى الشركة فقد جرت بعض المحاولات لوضع قائمة مراجعة (Check - list) للعوامل التي يمكن أخذها بعين الاعتبار لتقييم التأثيرات الاقتصادية، ويشار اليها بالعوامل الملموسة وغير الملموسة، علماً بأن بعضها لا يمكن تقييمها كمياً، ولكن يمكن تخمينها عند بحث التأثرات الاقتصادية للتقييس. فيما يلي أهم هذه العوامل:

5 – 2 – 2 – 1 الهندسة:

- اختصار وقت العمل الفني فيا إعداد تصميم المنتوج.
- تقليل الحاجة الى الاتصالات الخاصة بين المهندسين والرسامين والفنيين الآخرين.
- تقليل وقت «الانقطاع» للموظفين الفنيين الجدد.
- تقليل الجهود التي تبذل في إعادة التصميم واعادة الرسم.
- تحسب التبادلية بين الأجزاء
- تعزيز استعمال الطرق والمنتجات المحسنة.
- المساعدة في التخلص من الممارسات غير السليمة التي تعتمد على التقاليد والاعلان.... الخ.

5 – 2 – 2 – 2 التجهيز:

- زيادة القوة الشرائية وذلك بشراء كمية كبيرة من عدد محدود من المواد.
- تقليل عدد طلبات الشراء والاستلام والدفع.
- تقليل الفترة الزمنية بين تقديم الطلب واستلامه
- توفير لغة مألوفة بين المشتري والبائع وتقليل وقت المفاوضات.
- وضع كافة المنتجين في موضع المنافسة العادلة.
- تشجيع الشراء بالقيمة الفعلية بدلاً من البيع بالاقناع.

5 – 2 – 2 – 3 ضبط النوعية:

- تحسين ضبط النوعية الذي يعتمد على المواصفات المقبولة والواضحة.
- إزالة سوء الفهم مع المجهزين.
- توفير ضبط أفضل للمنتج النهائي.
- تقليل وتبسيط التفتيش (مثل خطط أخذ العينات وغيرها).

5 – 2 – 2 – 4 المخزون:

- تخفيض متطلبات رأس المال.
- تقليل حفظ السجلات.
- تقليل مساحة المخزن (المستودع).
- تقليل المعاملات المتعلقة بالمواد أو التعامل مع المواد.
- تقليل المخاطر الناشئة عن البلى والتلف
- تقليل وقت مأمور المخزن وتوفير خدمات أسرع.
- توفير الأسس لمكننة البيانات والمعالجة. وتقليل الأخطاء.

5 – 2 – 2 – 5 الانتاج:

- نشاط أكثر رتابة ومطابقة في التصنيع والتجميع.
- تقليل إعادة العمل.
- تحسين التقنية.
- تقليل الحاجة الى أدوات خاصة وتدريب وتخطيط واختبار خاص.
- تقليل طرق الانتاج والقوى العاملة.
- تجنب التأخير في الإنتاج من خلال تخزين الأجزاء القياسية.

5 – 2 – 2 – 6 الصيانة:

- تقليل التعطيلات عن العمل.
- تقليل وقت الصيانة الوقائي.
- تقليل وقت التصليح.
- تقليل عدد الأعمال غير المألوفة.
- تقليل حجم وتعقيدات الكتيبات الخاصة بالخدمات.
- تقليل وقت تدريب العمال.

5-3 التأثيرات الاقتصادية للتقييس على المستوى الوطني:

يهدف التقييس على المستوى الوطني بصورة أساسية الى تغطية كامل تأثيرات التقييس ونشاطاته داخل القطر ابتداء من معالجة الموارد الطبيعية وحتى المنتجات والخدمات النهائية متضمنة أوجه الصحة والسلامة والبيئة ومصالح المواطنين.

إن المواصفات الوطنية يمكن ان تستخدم في إعداد المواصفات الدولية التي لم تعالج بعد على المستوى الدولي. كما أن التقييس على المستوى الوطني يساعد في الحد من تزايد التعدد في الأنواع من جهة، وتوفير القواعد التي تقوم على أساسها المناقشات على المستوى الدولي من جهة أخرى.

ولغرض الحصول على بعض النتائج الرقمية في حساب التأثيرات الاقتصادية للتقييس على المستوى الوطني فإن الأمر يحتاج الى كثير من البيانات الخاصة بالشركات والمؤسسات التي تؤثر على الدخل القومي فاذا اريد حساب التأثيرات الاقتصادية للتقييس في هذه الحالة، فإن العوامل الواجب اخذها بنظر الاعتبار تتضاعف ويتطلب الحساب وقتاً وجهداً أكثر مما هو مطلوب على مستوى الشركة أو المصنع. وعلى الرغم من ذلك، فهناك حالات يمكن فيها حسب عدد قليل من العوامل الرئيسية في حين تهمل العوامل الثانوية كي يمكن اجراء تقييم سريع يعتمد عليه. ومن ناحية اخرى اذا كان للتقييس نتائج اقتصادية مباشرة وهناك امكانية في توفير البيانات الضرورية، يمكن حساب التأثيرات الاقتصادية بصورة مباشرة.

5-3-1 طريقة حساب التأثيرات الاقتصادية للتقييس في الانتاج الوطني:

في هذه الطريقة يؤخذ بعين الاعتبار الفرق بين تكاليف الانتاج والاستثمارات حيث تحسب الاستثمارات مع اطفائها السنوي. إن حساب التأثيرات الاقتصادية لمنتوج مقيس قيد الاستعمال قد يحسب على نحو مماثل. ومن الضروري ان تؤخذ تكاليف التشغيل واستثمارات المستفيدين بنظر الاعتبار بالتساوي. وفي حالة عدم وجود حاجة للاستثمار يمكن ان يكون التقييم مبنياً على حسابات التوفير في تكاليف العناصر بصورة منفردة مستنداً الى جانبين:

اولاً: من جانب المصنعين والتجارة فان التأثير يظهر على شكل توفير في العناصر التالية:

- التصميم.
- القوى العاملة.
- المواد.
- المصاريف العامة أو غير المباشرة.

- المرفوضات.
- التجارة (القبول، النقل، التخزين).

ثانياً: من جانب المستعملين أو المستفيدين فان التأثير يظهر على شكل:

- التقليل من نفقات الادامة.
- زيادة عمر المنتج.
- زيادة الانتاجية.

ليس من الضرورة جمع مجموعتي التوفير هذه اذ أن نتائج الجانب الأول متوفرة أساساً لدى الصانع أو التاجر ويمكن أن تظهر على شكل وفورات للمستعمل اذا أدت إلى تخفيض في الأسعار فقط. كما أن نتائج الجانب الثاني متوفرة للمستعمل بشكل مباشر ولكن قد ترافقها تكاليف اضافية في الإنتاج وفي ارتفاع الأسعار. ومع ذلك فإن مسألة توزيع الوفورات بين صاحب المصنع والتاجر والمستهلك تحسب مستقلة عن طريق حساب التأثيرات الاقتصادية للتقييس. وان التأثير الاقتصادي اذا تم حسابه يعطي رقماً متميزاً للحل المتمثل بالمواصفة مهما كانت موازين القوى بين المصانع والتاجر والمستهلك.

وقبل التطرق الى المعادلات المتعلقة بهذه الطريقة نورد النقاط التالية:

أ - تحسب المعادلات للنتائج بصورة إجمالية واذا لم يكن الأمر كذلك فتحسب بصورة منفصلة لكل جزء من المنتج.

ب - يحسب التوفير بغض النظر عن الوقت الذي تحقق فيه.

ج - تعتمد الحسابات على الإنتاج السنوي قبل التقييس وبعده.

د - في بعض الحالات تؤخذ بعين الاعتبار الكميات من حيث قلتها أو كثرتها.

هـ - في بعض الأحيان يجب حساب مقدار التوفير خلال العمر الكلي للمنتج (وعلى الأخص التوفير قيد الاستعمال) بدلاً من التوفير خلال سنة واحدة.

و - إن الطريقة المذكورة لا تأخذ بعين الاعتبار تكاليف التقييس، علماً بأن تكاليف التقييس سوف تبحث في مكان آخر.

بعد الأخذ بعين الاعتبار النقاط أعلاه يمكن توضيح طريقة حساب التأثيرات الاقتصادية للتقييس في الإنتاج الوطني في المعادلات التالية التي استعملت في الاتحاد السوفياتي.:

5 – 3 – 1 – 1 اذا كان تطبيق المواصفة القياسية يتطلب أو يحتاج الى بعض الاستثمارات تستعمل المعادلات التالية:

$$C = C_p + C_u$$

حيث C_p = التوفير في كلفة الانتاج.

C_u = التوفير في كلفة الاستعمال أو التشغيل.

5 – 3 – 1 – 1 – 1 التوفير في كلفة الانتاج:

$$C_p = (P_1 + EK_1) - (P_2 + EK_2)$$

حيث P_1 و P_2 = تكاليف الانتاج

K_1 و K_2 = الاستثمارات الضرورية لصاحب المصنع قبل وبعد التقييس.

E = عامل تأثير استثمارات صاحب المصنع بين (0.1 – 0.2)

5 – 3 – 1 – 1 – 2 التوفير في كلفة الاستعمال أو التشغيل:

$$C_u = u_1 + EQ_1 - (u_2 + EQ_2)$$

حيث u_1 و u_2 = تكاليف التشغيل قبل وبعد التقييس.

Q_1 و Q_2 = الاستثمارات الضرورية للمستعمل (المستفيد) قبل وبعد التقييس.

E = عامل تأثير استثمارات المستعمل (المستفيد).

5 – 3 – 1 – 2 اذا كان تطبيق المواصفة القياسية لا يتطلب أو لا يحتاج الى استثمارات تستعمل المعادلات الرئيسية التالية التي يمكن استكمالها بمعادلات أخرى مفصلة في المراجع المختصة.

5 – 3 – 2 – 1 التوفير في كلفة الانتاج:

$$C_p = C_d + C_w + C_m + C_R + C_{SH} + C_T$$

حيث C_p = مجموع التوفير في الانتاج.

C_d = التوفير في تكاليف التصميم.

C_w = التوفير في تكاليف القوى العاملة.

C_m = التوفير في تكاليف المواد.

C_R = التوفير في التكاليف الاضافية.

C_{SH} = التوفير في تكاليف المرفوضات.

C_T = التوفير في تكاليف التجارة.

5 – 3 – 2 – 2 التوفير في كلفة الاستعمال (التشغيل):

$$C_u = C_{rep} + C_{lt} + C_{PR}$$

حيث C_u = مجموع التوفير في الاستعمال (التشغيل)

C_{rep} = التوفير في التصليحات.

C_{lt} = التوفير الناتج عن زيادة عمر المنتوج.

C_{PR} = التوفير الناتج عن زيادة انتاجية المنتوج (عند امكان التطبيق).

5 – 3 – 2 تكاليف التقييس على المستوى الوطني:

إن التكاليف المباشرة للتقييس على المستوى الوطني يمكن معرفتها بطريقة أو بأخرى، إذا اعتبرت مقتصرة على مجموع نفقات الهيئة الوطنية للتقييس. غير أن هذه التكاليف المباشرة تعتبر جزءاً من التكاليف الفعلية للتقييس. وعادة يشرف عدد من الخبراء من القطاع الصناعي ومن مؤسسات أخرى في إعداد بعض المواصفات القياسية ويستغرق عمل هؤلاء الخبراء وقتاً طويلاً في الدراسة وابداء الملاحظات.

من خلال احدى الدراسات والحسابات التي أجريت في المانيا الاتحادية ظهرأن مبلغاً قدره 600 مليون مارك ألماني تقريباً قد صرف على التقييس، وهو يمثل (0,1 ٪) من نفقات الانتاج الصناعي. وأن حوالي (6٪) من مجموع النفقات التقييسية قد تحملتها الهيئة الوطنية للتقييس، وقد تم صرف نصف المبلغ الكلي لنشاطات التقييس على مستوى الشركات، اما الباقي فقد صرف لأغراض وضع المواصفات والمقاييس الوطنية. وبذلك تكون التكاليف المباشرة للتقييس الوطني أقل من (10٪) من التكاليف غير المباشرة.

كما تشير دراسات أخرى جرت في المانيا الاتحادية أيضاً في سنة 1972 الى أن نسبة المنافع الاقتصادية الكلية الى تكاليف التقييس كانت بترتيب 1: 7 علماً بأن التكاليف المحتسبة شملت جمع التكاليف المباشرة وغير المباشرة.

وفي الاتحاد السوفياتي يجري في كل سنة تقييم للتأثيرات الاقتصادية لكافة المواصفات والمقاييس الوطنية المنشورة خلال السنة الماضية عن طريق معهد البحوث العلمية للتقييس في الاتحاد السوفياتي حيث تحسب التأثيرات الاقتصادية لنصف المواصفات والمقاييس الوطنية. أما بالنسبة للنصف الآخر فيفترض أنها تمثل مبلغاً يعادل على الأقل نصف تأثير تلك التي من أجلها أجريت الحسابات.

ومما يثير الانتباه أن (50٪) من مجموع المنافع الاقتصادية الوطنية في الاتحاد السوفياتي في عام 1972 قد أعزي الى تطبيق مواصفتين قياسيتين وطنيتين، إحداها تتضمن تحسين نوعية سماد السوبر فوسفات الممزوج بالأمونيا وأدت الى زيادة حصاد القطن بمقدار (1.1) طن لكل

طن من هذا السماد. وقد أدى ناتج أحد السنين البالغ (1.5) مليون طن من الأسمدة الى ربح اقتصادي مقداره (462) مليون روبل. وقد تم في ذلك الحين حساب كلفة السماد رسوم النقل، كذلك المصاريف المترتبة على خزن الحصاد الاضافي.

أما المواصفة القياسية الأخري فقد تسببت في تحسين نوعية البنجر (الشمندر) والمحافظة عليه خلال مدة خزنه وكان بالإمكان حساب التأثر في صناعة السكر بمقدار (6) روبلات لكل طن من البنجر المصنع أو بما مقداره (450) مليون روبل سنوياً.

إن مثل هذه الوفورات الضخمة يمكن حسابها فقط عند الأخذ بعين الاعتبار التاثير الاقتصادي غير المباشر. فإذا أمكن تحسين نوعية كافة كميات الأسمدة المحتسبة وبعدئذ استعمالها في الحقول فيحتمل أن تعطي أقصى المنافع أو بالأحرى يمكن الحصول على أعلى الأرقام في الأقطار ذات الانتاج الزراعي الكبير.

وبالإمكان ادراك هذه التأثيرات فقط إذا تم اتخاذ اجراءات منظمة لتطبيق المواصفة القياسية.

إن الأرقام والأمثلة المتقدمة تؤكد أن المواصفات الوطنية لها فاعلية التأثير في العديد من العوامل التي يمكن حساب تأثيراتها بطرق بسيطة ومعتمدة.

5 – 4 التأثيرات الاقتصادية على المستوى الدولي:

إن الغرض الرئيسي للتقييس على هذا المستوى هو تشجيع التدفق غير المقيد للسلع والخدمات بين الأمم، بالإضافة إلى تحقيق التعاون الفعال بينها في المشاريع العلمية أو التكنولوجية المشتركة، مع إعطاء أهمية مماثلة لتشجيع الفهم المتبادل لقضايا الصحة والسلامة والبيئة على المستوى الدولي.

5 – 4 – 1 تجميع التأثيرات الوطنية:

إن حساب التأثيرات الاقتصادية للتقييس على المستوى الدولي يعتبر من المهمات الأكثر صعوبة من حسابها على المستوى الوطني لأنه يشمل مجموع الحسابات التي تمت على المستويات الوطنية مع الملاحظة بأن من الصعب قبول مواصفة قياسية ذات تاثير اقتصادي ايجابي في بعض الأقطار وسلبي في أقطار أخرى.

أما إذا كان التأثير الاقتصادي ايجابياً في كافة الأقطار فعندئذ يمكن الحصول على النتيجة بالتجميع البسيط.

5 – 4 – 2 محدودية طريقة التجميع:

إن أية محاولة للقيام بتقييم التأثيرات الاقتصادية على أساس المعلومات الواجب الحصول عليها من الأقطار بصورة منفردة ستؤدي بالضرورة الى معلومات محدودة جداً نظراً لعدم قدرة العديد من الهيئات الوطنية للتقييس على جمع البيانات الضرورية في وقت معقول ولا يمكن التأكد من أن الجهود المبذولة لجمع البيانات المطلوبة قد تتلاءم مع النتائج التي تستنتج منها.

هذا وإذا كان الهدف هو عرض أهمية التقييس الدولي في حقل معين أو أهمية تطبيق مواصفة قياسية معينة فمن المحتمل بحث ذلك باعتباره كافياً لاستخلاص التأثيرات الواجب حسابها في عدد محدود من الأقطار التي تتأثر بهذه المواصفة تأثيراً ايجابياً.

6 – تقييم نشاطات التقييس:

إن حجم النشاطات التي تتأثر بالتقييس تختلف باختلاف المستويات التقييسية. وعلى سبيل المثال فإن المواصفة القياسية التي تؤثر على عدد قليل من مراحل النشاط هي أقل قيمة من مواصفة تؤثر على مراحل كثيرة من النشاط. وهذا يعني أن المواصفة اذا طبقت على مستوى عال تكون دائماً أكثر فائدة من مواصفة مستقلة تطبق على مستوى ادنى حيث أن الأخيرة تغطي عدداً قليلاً من مراحل النشاط أو عدداً قليلاً من النشاطات. وإذا ما تبنى مصنع ما مواصفة وطنية أو مواصفة اقليمية أو دولية فإن نشاطات أخرى متعلقة بالمواصفة يمكن تغطيتها خارج المصنع مثل تشغيل المنتج وخدمته أو الاجراءات المتعلقة بالمستهلك. إن الزيادة في عدد الأنشطة تؤدي الى زيادة الفوائد التي يتم تحقيقها داخل المصنع الذي كان يطبق مواصفة مستقلة على مستوى المصنع فقط.

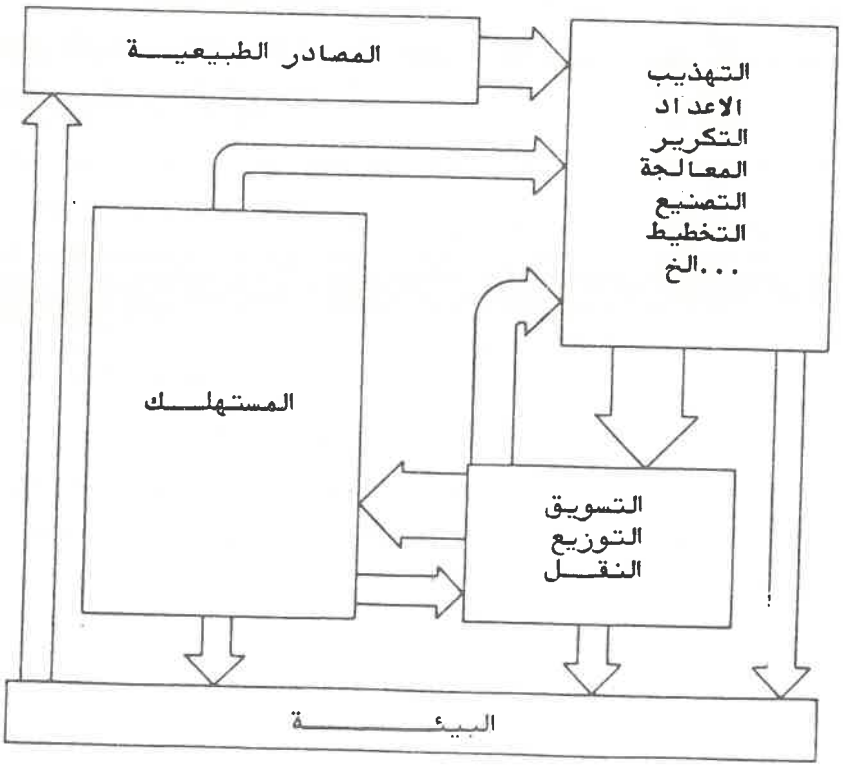
6 – 1 تنسيق النشاطات المتأثرة بالمواصفات:

يتعرض المنتج طوال فترة صلاحيته، منذ أن ينتج وحتى يستهلك ويتلف نهائياً، لسلسلة طويلة من العمليات والاجراءات والمؤثرات الأخرى، وتتساوى في هذا جميع أنواع المنتجات، والسلع المصنعة والمباني والخدمات وما الى ذلك. وسنستخدم المصطلح « شبكة النشاطات » للدلالة على سلسلة هذه المؤثرات.

يوضح الشكل (8) المجالات الرئيسية لشبكة النشاطات ويشتمل كل مجال على عدد من نشاطات العمليات والعمليات المتعاقبة المختلفة، التي تختلف باختلاف طبيعة المنتج. وتنقسم

مراحل النشاط مرة أخرى وأخرى الى نشاطات فرعية وتتلقى فيضاً من الاجراءات والمؤثرات من مصادر خارجية. وقد يكون المنتج في أحد النشاطات جزءاً من العمليات التي تشتمل عليها نشاطات أخرى.

وتحتوي النشاطات أيضاً على مراتب من فئات مختلفة، تتعلق احداها بمستوى التطبيق (دولي، وطني، مصنعي) وتتعلق أخرى بأوجه معينة كالصحة والسلامة والبيئة، والخواص الوظيفية، وتتعلق ثالثة بالمهن وتداخلاتها وهكذا.



الشكل (8)
المجالات الرئيسية لشبكة النشاطات في المجتمع

ولا يمكن لمصدر منفرد أن يراقب ويدير مراحل النشاطات في شبكة ما، ومسؤولياتها موزعة على عدد لا يحصى من السلطات والمنظمات والمصانع والأفراد، وغالباً ما تكون مشتتة جغرافياً وسياسياً، على نطاق واسع وتؤدي وظائف متباينة. ولا يوجد من حيث المبدأ سبيل واحد للاتصال بين هذه الأنشطة.

وهكذا فإن شبكة النشاطات مسألة واسعة معقدة جداً والتنسيق بين مراحل النشاط مطلب أساسي، ويلبى الى حد ما بواسطة القوانين واللوائح والاتفاقيات التجارية والتقاليد والاستخدامات الراسخة. وعلى كل حال فإن التقييس في عدد هام من المجالات سيوفر لهذا الغرض أكثر الأجهزة مرونة وأسهلها استخداماً مما يعتبر في أحيان كثيرة جدا أجهزة لا غنى عنها.

وإذا كانت المواصفات ذات العلاقة موحدة الأساليب والأنماط في كافة مراحل النشاطات نجد أن المواد المطابقة للمواصفات يتم انتاجها وتداولها بسرعة كبيرة حيث تكون أوقات التشغيل قصيرة ومساعدات الانتاج على مختلف أشكالها متوفرة، وتظهر الحقائق والبيانات في ترتيبات منتظمة... الى غير ذلك.

من جهة أخرى نجد أن المواد غير المقيسة تتطلب المزيد من المداولات والمستندات والشروحات والتوضيحات. وهكذا فإن الأرباح المباشرة للتقييس ستكون المرور الأسرع من خلال شبكة النشاطات، والتكلفة الأقل في كل مرحلة، ومقداراً أقل من رأس المال المعطل (انظر الشكل 9).

وتعتبر أوجه التنسيق بين المورد والمستهلك ذات أهمية خاصة للتقييس الدولي والوطني علاوة على الأهمية المعطاة لقضايا الصحة والسلامة وحماية البيئة.

ويعبر عن خاصيات المواصفة القياسية، المتعلقة بصفاتها التنسيقية، بعدد مراحل النشاط التي تغطيها وبنسبة التخفيض في عدد الأنواع.

6 – 2 نسبة تخفيض التنوع:

يعتمد معدل الفائدة لحجم النشاطات المتأثر بالتقييس، إلى حد كبير، على نسبة التخفيض من التنوع: أي نسبة عدد الأنواع قبل التقييس الى عددها بعده. وينطبق هذا على تكاليف الأدوات والمعدات وتكاليف التصنيع، وكذلك على المواد غير المحسوسة والأنشطة من أي نوع كان.

إن تأثيرات تخفيض التنوع معروفة وتتجسد، على سبيل المثال، في انتاج دفعات أكبر: أي أنها تسمح بفترات أوسع بين كل دفعة وأخرى. هناك تخفيضات في أوقات القيادة والتوجيه، وأوقات تعطل المكنات، والتخزين والمخزونات، وقطع الغيار، ورأس المال المعطل بوجه عام، كما أن أوقات الإعداد والتشغيل والانتاج تنخفض في كل مجالات الأنشطة المتأثرة.

الشكل (9)
مثال نموذجي للتقدم خلال مراحل النشاط

6-3 نمـو التنوع (تعدد الأنواع):

في غياب المواصفات القياسية تتكاثر الأنواع لأي موضوع بشكل مستمر حتى تستنفذ امكانيات التنوع، وينطبق هذا على الموضوعات المادية والمعنوية على حد سواء.

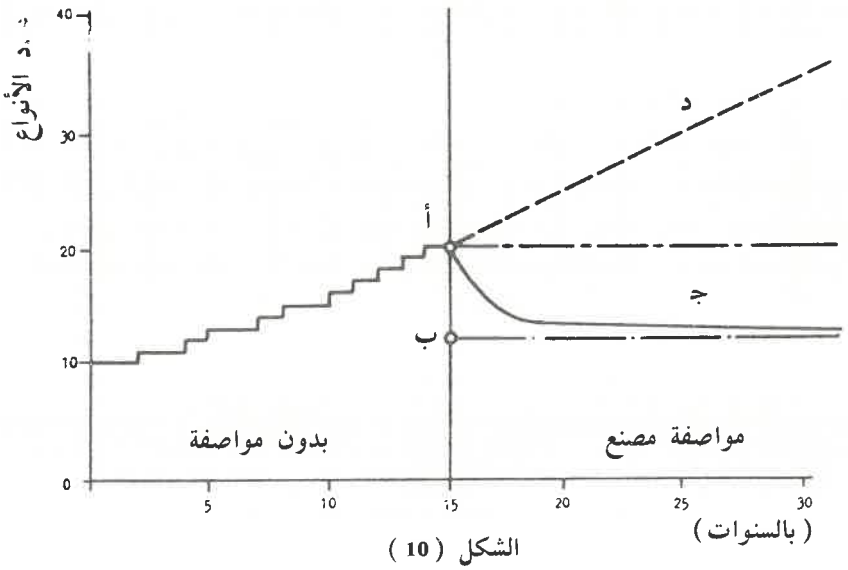
إن معدل النمو يكون كقاعدة عامة عالياً وغير منتظم الى حد ما في السنوات الأولى من تكنولوجيا حديثة أو برنامج عمل جديد، ولكنه يعود الى الانخفاض فيما بعد حتى يستقر على نسبة ثابتة تقريباً.

ويمكن تخطيط نمو التنوع السابق في أحد المصانع بشكل دقيق الى حد ما، وفي الشكل (10) رسم توضيحي لحالة نموذجية، فنرى فيه أن عدد الأنواع لأحد المواضيع نما خلال عدد من السنوات الى المستوى (أ). عند تلك النقطة تم جعل الموضوع مطابقاً لمواصفة قياسية لخفض عدد الأنواع من (أ) الى (ب).

إن عدد الأنواع المتداولة في الشركة سينخفض بعد ذلك تدريجياً حتى يصل الى المستوى (ج) القريب من (ب). وبدون مواصفة فإنه من المحتمل جداً أن يستمر تزايد عدد الأنواع

حتى يصل الى (د) وتستمر تكاليف الوحدة في الارتفاع تبعاً لذلك.

وهكذا فإن تأثير التقييس يتكون من جزأين أحدهما يؤدي الى التخفيض الفعلي للتنوع، والثاني يؤدي الى الحد من النمو المستقبلي للتنوع.



الشكل (10)
نمو التنوع في أحد المصانع

أ = عدد الأنواع عند اتخاذ الاجراء التقييسي (السنة الخامسة عشرة).

ب = عدد الأنواع المقيسة.

ج = العدد المتوقع من المتنوعات (الأنواع) التي ستكون متداولة بعد التقييس.

د = العدد المحتمل من المتنوعات (الأنواع) اذا لم يتخذ اجراء تقييسي.

ملاحظة:

إن معدل نمو التنوع على مستوى المصنع هو في حدود 4٪ الى 5٪ في السنة، وهو على المستوى الوطني أقل من ذلك ويتراوح بين 2٪ الى 3٪ حيث أن المصانع الرئيسية في البلاد، بصورة عامة، تكون قد اتخذت اجراء تقييسياً قبل اتخاذ الاجراءات التقييسية على المستوى الوطني. وهكذا فإن نمو التنوع لن يبقى له وجود إلا في بعض المصانع. ومثل ذلك عندما يطرح موضوع ما على المستوى الدولي، تكون بعض المواصفات موجودة على المستوى الوطني

ولو بشكل قليل. ونتيجة لذلك، يحتمل أن يكون معدل النمو على المستوى الدولي في حدود 1٪ إلى 2٪.

إن الحد من المزيد من نمو التنوع يترك تأثيراً يتحقق حالما تصبح المواصفة معروفة وبدون تكلفة تقريباً، ولا تكون قيمة هذا التأثير غير ملموسة اذا ما بقيت، بوجه عام، على نفس المستوى بغض النظر عن أي تنقيح لاحق للمواصفة، ولذلك فإن حساب قيمتها التراكمية الحالية باعتبار أنها ستبقى لفترات طويلة، الى حد ما، له ما يبرره. وعليه فإن القيمة الحالية، مثلاً، سترتفع على مدى 15 عاماً بمعدل نمو يبلغ (4٪ الى 5٪) الى ما يقارب ثلث الانتاج السنوي أو أي جزء من أجزاء الموضوع المعني.

6 – 4 مكاسب نشاطات التقييس:

إن الأرباح الناجة عن نشاطات التقييس هي من الأهمية بمكان بالنسبة لجميع المستويات: أي بالنسبة لمستوى المصنع، وبالنسبة للمستوى الوطني والاقليمي والدولي على حد سواء. وغالباً ما يشار الى عائدات التقييس الشامل بعدد الدولارات لكل دولار تم انفاقه، ولكن الأهمية الحقيقية لمثل هذا التعبير ينقصها الوضوح.

منطقياً تبدو عائدات أي نشاط تقييسي بأنها نسبة اجمالي الايرادات الحالية لجميع المواصفات الصادرة عن جهاز ما من البداية الاولى، الى اجمالي القيم الحالية لجميع تكاليف الاستثمار. وقد تكون هذه الطريقة الحسابية، على اي حال، قريبة من المستحيل في فترة الزمن الواسعة المشمولة (30 الى 50 عاماً)، والعدد الكبير من المواصفات الملغاة، والفروق في العلاقة بين الجهود والتكاليف خلال الفترة.

والطريقة الأخرى التي هي أكثر عقلانية قد تكون النسبة بين القيم التراكمية الحالية للعائدات على الواصفات الصادرة خلال سنة معينة وبين تكاليف الاستثمار الخاصة بهذه المواصفات، أو معدل هذه النسبة لعدد من السنوات، ولكن هذه الطريقة تغفل التأثيرات الهامة لتكاليف التشغيل السنوية للمواصفات القائمة. كذلك فإن النسبة التي يتم التوصل اليها قد لا تنطبق إلا على حصة المواصفات الجديدة من التكاليف وهي حصة تنقص تدريجياً كلما زاد مجموع المواصفات المشغلة.

لذلك فإن التعريف الذي يوصي به هنا هو أن نسبة الايراد لأي نشاط تقييسي تساوي نسبة الايرادات السنوية من المواصفات المشغلة خلال سنة معينة، الى مجموع تكاليف التقييس (بما في ذلك تكاليف التشغيل) لنفس السنة.

حتى مع وجود هذا التعريف المبسط فإنه يتطلب معرفة مزيد من الحقائق:

أولاً: يجب فهرسة آلاف المواصفات المشغلة على المستوى ذي العلاقة.

ثانياً: يجب عمل تقدير واقعي للتكاليف الحقيقية والشاملة، للنشاط التقييسي.

يجب أن يتولى تنفيذ عملية الدخل السنوي من المواصفات خبراء متمرسون في التقييس، كل في مجاله الخاص، ويجب اجراء هذا التقييم على أساس المقارنات مع المواصفات التي تم تحليلها تحليلاً مفصلاً.

ملاحظة:

تم تطبيق الطريقة التالية على المستوى المصنعي الى مدى محدود. وقد حدد لكل مواصفة معلمان (بارامتر) أحدهما يتعلق بالحجم المحتمل للنشاط المتاثر والآخر يتعلق بعامل الدخل الأساسي المحتمل.

تقسم المواصفات أولاً إلى خمس مجموعات طبقاً لحجم النشاط، وهذه المجموعات هي كالتالي: حجم صغير جداً، حجم صغير، حجم متوسط، حجم كبير، حجم كبير جداً، ثم يجرى تحديد قيم مناسبة للحجوم، مع العلم بأن معظم المواصفات هي من فئات الحجوم الواقعة في المجموعات الثلاث الوسطى. ويفضل أن تكون النسب بين المجموعات المذكورة على أساس معدل الحجم للمواصفة الواحدة قريبة أو مماثلة الى حد ما لما يلي:

1 : 5 : 25 : 100 : 400

يجب أن يؤخذ معدل التطبيق الفعلي في الحسبان عند تقدير الحجم، أي يجب اعطاء قيم منخفضة للمواصفات غير المتمسك بها بوجه عام، وقيم عالية للمواصفات التي تطبق باهتمام.

بعد ذلك تقسم المواصفات الى مجموعات مماثلة حسب عوامل الايرادات الأساسية، وقد تكون قيم متوسط عامل الايراد التالية مناسبة:

0,075	< 0,10	< 0,15	< 0,20	< 0,30
منخفض جدا	منخفض	متوسط	عال	عال جدا

ويمكن تجميع بعض المواصفات التابعة لفئة خاصة مع بعضها لتسهيل عملية تقدير الحجم، ومن الأمثلة النموذجية على ذلك مواصفات اختبارات المواد ومواصفات الرسم الفني.

ثم تجمع نتائج ضرب قيم عمود النشاط في قيم عامل الايراد الأساسي للحصول على مجموع الدخل السنوي.

تشمل التكاليف السنوية للنشاط التقييسي، على مستوى معين، جميع النفقات المتعلقة به بما فيها التكاليف المرافقة له على المستويات الأدنى، سواء كانت تكاليف استثمار أو تكاليف تشغيل. وينصح في نطاق كل جهاز بجمع المعدلات الثابتة مثل معدلات الوقت ونفقات اللجان والاجتماعات وتكاليف المراجعة... الخ، والتي يمكن استخدامها على مدى عدد من السنوات مع تعديلات عرضية.

ملاحظة:

تتضمن تكاليف التقييس السنوية، على المستوى المصنعي، جميع تكاليف جهاز التقييس في المصنع أو ما يقوم مقامه، وأي نشاط للادارة وللجان أو مجموعات العمل الدائمة والمؤقتة، وكذلك الموظفين والعاملين الذين لهم صلة بالتقييس.

وتتكون النفقات السنوية للتقييس على المستوى الوطني من مجموع نفقات جهاز التقييس في القطر وجميع نفقات لجان التقييس والنفقات المرتبطة بها بما فيها النفقات المتعلقة بالمعاهد والمراكز الأخرى ذات الصلة، كما يشمل ذلك حصته من تكاليف التقييس المصنعي بأكمله في القطر، والطريقة المقترحة لإيجاد هذا الأخير هي التحري عنه في فروع التقييس فرعاً فرعاً بالتشاور مع ممثلي المصانع في هذه الفروع. يستخرج بعدئذ مجموع التكاليف على أساس الانتاج أو المبيعات. وتكون نسبة 40٪ الى 50٪ من هذه التكاليف مرتبطة بالمواصفات الوطنية بينما يكون الباقي مخصصاً للمواصفات الداخلية المطبقة على نشاطات داخلية فقط (أي نشاطات لا تتعلق بحجم النشاط الوطني).

ومثل ذلك فإن النفقات السنوية للتقييس الدولي تتكون من جهاز التقييس الدولي وتكاليف جميع اللجان وكذلك جميع تكاليف التقييس على المستوى الوطني. ويمكن الحصول على الأخير عن طريق التشاور مع الأقطار الممثلة فيها واستخراج الأرقام على مستوى دولي على أساس اجمالي المنتجات الوطنية. وستكون هذه الحصيلة الموحدة على وجه التقريب هي نسبة التجارة الخارجية العالمية الى مجموع اجمالي المنتجات الوطنية في العالم أي 10٪ الى 15٪ من مجموع التكاليف الوطنية.

من البيانات المستخرجة لكل مواصفة يمكن الحصول على خلاصة معلومات ذات أهمية خاصة على مستوى المصنع أو المستوى الوطني. إذا كانت معلومات الايراد (الدخل) متعلقة بسنة الاصدار الأصلية لكل مواصفة فإنه سيكون بالإمكان دراسة الايرادات خلال فترة ما من الزمن. على سبيل المثال يمكن جدولة مجموع الايرادات التي تحققها المواصفات في نفس سنة الاصدار على النحو المبين في الجدول رقم (1) أدناه:

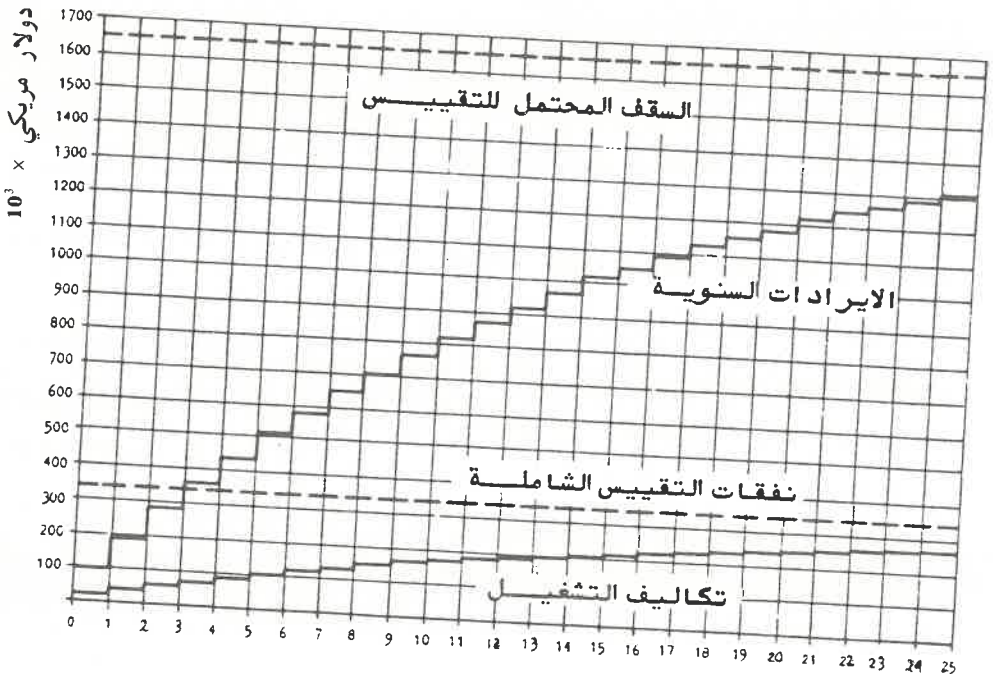
الجدول رقم (1)

الايرادات المتعلقة بسنة الاصدار (مثال وهمي)

سنة الاصدار من بداية النشاط التقييسي	الايراد السنوي من المواصفات الصادرة في هذه السنة 10^3 × دولارات امريكية	مجموع الايراد السنوي من المواصفات الصادرة وبضمنها تلك السنة 10^3 × دولارات امريكية
1	100	100
2	94	194
3	88	282
4	83	395
5	78	443
-	-	-
-	-	-
20	31	1183
21	29	1212
22	27	1239
23	25	1264
24	24	1288
25	23	1311

إذا حولت معلومات من هذا النوع الى رسم بياني فإنها، على مستوى المصنع، تظهر كما في الشكل رقم (11). إن الانخفاض التدريجي في الايراد المضاف في كل سنة يعتمد على الزيادة في تكاليف التشغيل التي يجب أن تغطي العدد المتزايد من المواصفات. وينتظر أن يقترب الايراد السنوي تدريجياً من السقف المحتمل للتقييس الذي لا تكون الزيادة بعده ممكنة دون زيادة تكاليف التقييس الكلية. ويستحسن، أو بالأحرى يجب، أن يتطابق هذا السقف مع الهدف الذي تصوره المصنع بطريقة أو أخرى.

إن نفس الخاصيات يمكن أن نلاحظها على المستوى الوطني أيضاً كقاعدة عامة.



الشكل (11)

الايرادات السنوية من نشاط تقييسي مصنعي
من سنة ابتدائه الى سنته الخامسة والعشرين
مع افتراض تكاليف تشغيل ثابتة

6 - 5 تأثيرات التطور المستقبلي على التقييس:

تتحقق الفوائد المتوخاة من المواصفة عندما يكون تطبيقها عاماً. وهذه الفوائد قد تتحقق ببطء شديد يتفق مع مدى اكتمال نمو التكنولوجيا التي ترتبط بها. في حالات أخرى قد لا يكون للمواصفات أي تأثيرات على الاطلاق، عل الأساليب والاجراءات لموجودة، ولكنها ستكون عناصر جوهرية في ايجاد وتشغيل أنظمة فنية وادارية جديدة.

وهذا فإن هنالك عام مهلة من الوقت بين لحظة تطبيق المواصفة ولحظة الحصول من هذا التطبيق على فوائد حقيقية. وهذه الحقيقة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تقييم مواصفة ما، وذلك بعد الوقت المقدر للتحول واستبعاد الأنشطة التي لا تتحقق فوائدها في مستقبل قريب الى حد معقول. من المفروض أن الفوائد والتأثيرات الاقتصادية للتقييس سوف تزداد

باستمرار في المستقبل ويزداد الطلب على مواصفات قياسية جديدة مسايرة للتقدم العلمي والتكنولوجي والاجتماعي.

وفي الحقيقة أن التطبيق العام للمواصفات على مستوى معين يتزايد كلما تزايد عدد المواضيع التي تغطيها المواصفات على ذلك المستوى، وعلى الأخص عندما تتزايد الأوجه المستكملة لكل موضوع. كما أن تطبيق المواصفات يؤدي الى زيادة في نسبة الفائدة، وهذه النسبة تتأثر أيضاً تأثراً كبيراً بتزايد عدد المواصفات. وتتزايد حجوم أوجه النشاط المتأثرة بالمواصفات كل سنة بزيادة مجموع اجمالي المنتجات الوطنية في العالم، والذي قد يفترض بأنه سيستمر على نفس المعدل الذي هو عليه الآن.

هذا وإن التكنولوجيا الجديدة ستؤدي الى نشوء منتجات وخدمات متزايدة التعقيد، تشتمل في بعض الأحيان على عدة فروع من التكنولوجيا. وسيستعين جزء هام من عمليات التصميم والهندسة بخدمات الحاسوب (الكمبيوتر). كل هذه الأمور تستدعي التمسك الوثيق باجراءات موحدة فيما يتعلق بالمركبات، والانجازات، والرموز، وتمثيل البيانات، والبرامج... الخ. ولتحقيق هذا الغرض يجب إعداد مواصفات جديدة، وما دام اجتياز المعاملات للحدود الوطنية هو القاعدة وليس الاستثناء، فإن مثل هذه المواصفات يجب أن يكون اصدارها على المستوى الاقليمي والدولي مفضلاً.

إن تقدم الصناعة والتجارة في الأقطار النامية سوف يعتمد الى حد كبير في المستقبل على تطبيق المواصفات. وسيقع جزء أساسي من زيادة اجمالي انتاج العالم دون شك على عاتق هذا التطور.

ويمكن الافتراض بأن تغييرات في البنية الاجتماعية ستحدث مقترنة بالتأرجح في عدة اتجاهات. وقد تفرض بعض هذه التغييرات تحويل اتجاه البحث والتكنولوجيا والادارة، وهذا التحويل يؤثر على أهداف التقييس أيضاً. حتى التغييرات الصغرى يحتمل أن يكون لها تأثير ملموس. فلو تم على سبيل المثال بانجاز عبقري وضع نظام حسابي يربط نفقات الانتاج بأسس غير ساعات عمل الرجل، فإن ذلك سيؤثر على مبادىء الاستثمارات والتنظيمات والاجراءات. عندئذ سيتجه التقييس الى مجالات أخرى مثل استهلاك الطاقة وتطوير الأراضي، والنقل، والموارد الطبيعية.

المراجع

أ) المراجع العربية

أ ـ كتيب المواصفات والمقاييس. ـ القاهرة: المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس، 1970.

2 ـ جنيدي، أحمد
التوحيد القياسي: مجموعة دراسات وأبحاث أعدت لأغراض مشروع المواصفات والمقاييس في المملكة الأردنية الهاشمية. ـ عمان: دائرة المواصفات والمقاييس، 1975.

3 ـ خوام، صلاح الدين
علم القياس في الحضارة العربية: بحث لأغراض المنظمة. ـ حلب: جامعة حلب، 1984.

4 ـ القرشي، محمد
معالم القربة في أحكام الحسبة / تأليف محمد القرشي، تحقيق محمد محمود شعبان وصديق أحمد عيسى. ـ القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1976.

5 ـ محاضرات الدورة التدريبية للتقييس وضبط الجودة. ـ عمان: المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس، 1981.

6 ـ اولنز، جان
المصنع والتقييس / تأليف جان اولنز، ترجمة المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس. ـ الطبعة الثانية (منقحة). ـ عمان: المنظمة، 1981.

ب) المراجع الأجنبية

1 _ Verman, Lal C.
Standardization: a new discipline. - New York: Archon Books, 1973.

2 _ Foldesi, T
Economic Effects of Standardization. - Geneva: Iso, 1975.

3 _ Benefits of Standardization. - Geneva: Iso, 1982.

4 _ Sanders, T.R.B.
The Aims and principles of Standardization. - Geneva: Iso, 1972.

5 _ Barnes, E
Development Manual I: Establishment and Management of a National Standards Body. - Geneva: Iso, 1981.

6 _ Bouma, J.J.
Standardization Fundamentals. - Delft: Nederlands Normalisatie - Instituut, 1981.

7 _ Guide 2: General terms and their definitions concerning standardization, certification and testing laboratory accreditation. - 4th ed. - Geneva: Iso, 1983.

الفصل الثاني
هيئات التقييس الوطنية

الفصل الثاني
هيئات التقييس الوطنية

1 ـ تعريف:

هيئة التقييس الوطنية أو (هيئة المواصفات والمقاييس الوطنية) هي الجهاز المعترف به قانوناً، والمسؤول رسمياً عن اعتماد ونشر ومراجعة المواصفات والمقاييس الوطنية ووضع قواعد منح شهادات المطابقة وعلامات الجودة، وعن تمثيل بلاده في الأمور المتعلقة بالتقييس على المستوى العربي والأقليمي والدولي. (راجع الفصل الثامن ـ الفقرة 1 ـ 35 حول تعريف هيئة التقييس الوطنية National Standards Body

2 ـ تنظيم الهيئة الوطنية للتقييس:

في بداية القرن العشرين أدركت عدة بلدان الحاجة لانشاء هيئات وطنية للتقييس. وقد نما هذا الادراك مع النمو العالمي للتصنيع. ويتضح من ذلك أن استخدام التقييس في هذه البلدان إنما كان لمساعدة التطور الاقتصادي والصناعي الوطني.

يعتمد نجاح عمل هيئة التقييس الوطنية (هـ. ت. و) على تنظيمها وادراتها. ويجب أن يكون هذا التنظيم هادفاً الى تكامل نشاطاتها مع نشاطات الصناعة الوطنية كما يجب أن تحدد الحاجات الوطنية وتنظيم بنيتها لتضمن أكبر مساهمة معقولة في التطور الاقتصادي والصناعي للأمة. وسوف ينتج عن التنظيم المرضي لهيئة التقييس الوطنية حصول الدولة على أقصى الفوائد من نشاطات التقييس. ومهما تكن بنية هيئة التقييس الوطنية مرضية، فإن نجاحها يعتمد على الموظفين المسؤولين عن إدارتها. وبالتالي فإنه من الضروري التأكد من توظيف موظفين بخبرة مستلزمة ـ كفنيين واداريين معاً.

2 ـ 1 اعتبارات انشائية لتأسيس (هـ. ت. و):

بالرغم من الفوائد الواضحة التي ترافق التقييس عموما، يحتاج تأسيس (هـ.ت.و) الى تبرير للجهات المعنية في كل بلد، خاصة الحكومة. وحين القيام بهذه المهمة، نحتاج للإجابة عن بعض الأسئلة المعينة ومن بينها:

أ) هل يتوقع أن يؤدي التطور الاقتصادي والاجتماعي للدولة الى تسارع في النمو

الصناعي والاقتصادي والزراعي الذي قديتطلب وجود جهاز للتقييس؟.

ب) اذا أخذ بعين الاعتبار حجم البلد، ووضعه الزراعي، ونموه الصناعي، وحجم تجارته، ألا يمكن تلبية متطلبات المواصفات بشكل ملائم عن طريق:

- الاعتماد على الممارسات التجارية والصناعية الموجودة.
- تبني المواصفات الدولية، أو مواصفات الدول المجاورة، أو مواصفات الجهات التي تتعامل معها بالتجارة.
- تنمية علاقة وثيقة مع هيئات التقييس الوطنية في دول مجاورة عن طريق تسويات جانبية.
- أو عن طريق الاستفادة من المنظمات المحلية القائمة، مثل دوائر الحكومة والهيئات المهنية، واتحادات التجارة والصناعة التي تصدر مواصفات وشروطاً ذات أهمية وطنية يمكن أن تفي بمجموعها بالحاجات الوطنية.

كي نعطي إجابة عن هذه الأسئلة تمكننا من اتخاذ قرار مناسب حول انشاء هـ. ت. و، يمكن تشكيل لجنة على مستوى عال تشمل ممثلين عن الدوائر الحكوسية المعنية بالصناعة وبالتخطيط والتجارة... الخ، وعن الشركات المصنعة، والمؤسسات المهنية (وتشمل الجامعات، ومراكز البحوث) وعن جمعيات المستهلك.

بعد الأخذ بعين الاعتبار كل الأسئلة المذكورة سابقاً، واذا اقتنعت اللجنة بالحاجة لانشاء هـ. ت. و فإن عليها أن تقدم للسلطات المختصة توصياتها حول الكيان القانوني لـ هـ. ت. و وواجباتها ومهامها. ويمكن تضمين هذا في مشروع قانون ينظم نشاطات هذه الهيئة.

2-2 أهداف هـ. ت. و وغايتها*:

قد يكون من المفيد الحديث هنا عن أهداف هـ. ت. و وغاياتها لأنها يمكن أن تكون في التحديد واجبات الهيئة ووظائفها في مشروع القانون المذكور.

بعض الأهداف والغايات المقترحة:

أ) التنسيق بما يخدم مصلحة البلد بين أنشطة التقييس والنشاطات المتعلقة به والتي تنفذ على مختلف المستويات - على مستوى الشركة، والمستوى الوطني والأقليمي والدولي.

ب) إعداد ونشر المواصفات والمقاييس الوطنية.

---

* انظر الملحق (3) - هيئات التقييس العربية.

ج) تشجيع تبني وتطبيق المواصفات والمقاييس الوطنية على كل المستويات في الدولة.

د) تشجيع التقييس باعتباره نشاطاً فنياً وعملاً متكاملاً من أعمال الادارة رغم استقلاله عن غيره من الأعمال.

هـ) تشجيع تطبيق المواصفات والمقاييس من خلال برنامج لعلامات المطابقة الوطنية.

و) تشجيع ضبط الجودة في الصناعة.

ز) توفير وسائل لنشر المعلومات عن المواصفات والأمور التقنية ذات العلاقة على الصعيدين الوطني والدولي.

ح) المترولوجيا كعنصر ضروري للتقييس.

ط) حماية البلد من (اغراقه) بسلع متدنية الجودة.

إضافة الى ذلك يمكن لـ هـ. ت. و.:

أ) اجراء اختبارات لخدمة الصناعة.

ب) تقديم النصائح الفنية والخدمات الاستشارية لكل من الحكومة والصناعة.

ج) تمثيل البلد في أعمال التقييس الدولية والاقليمية.

ويلاحظ أن هذه الأهداف والغايات تشمل كل عناصر التقييس المختلفة بشكل متكامل، ونظراً لأن المصادر البشرية والاقتصادية المتوفرة في البلدان النامية مصادر محدودة، فقد أصبح هذا (الأسلوب المتكامل) في التقييس، حيث تهتم هـ. ت. و. بمختلف أنشطة التقييس، مفضلاً على غيره، كما اصبح من الشائع تبنيه من قبل المزيد من البلدان النامية.

2 – 3 تأسيس الهيئة ومجالها:

بعد اتخاذ قرار بشأن تأسيس هـ. ت. و. (بعد الأخذ بعين الاعتبار كل الأسئلة المذكورة في الفقرة الأولى) يعد قانون* أو مرسوم تقوم على أساسه هيئة التقييس بشكل رسمي. وهذه هي أول خطوة. أما الخطوة الثانية والخطوات اللاحقة فإنها تنبع من اشتراطات القانون (صك التأسيس) الذي يعطي الهيئة وضعها القانوني.

ويجب أن يحدد صك التأسيس:

* لاحظ – في نهاية الفصل – الملحق رقم (1) حول نموذج القانون الذي أعدته الأمانة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.

أ) أهداف الهيئة وغاياتها.

ب) مهامها وصلاحياتها.

ج) بنية مجلس الادارة.

د) وظيفة المدير العام للهيئة والجهاز المساعد.

هـ) طريقة التمويل ومسك الحسابات.

و) التجاوزات والعقوبات.

ز) شروطاً أخرى كاجراءات استئناف الدعاوي والحماية من المسؤولية القانونية المرتبطة بأنظمة شهادات المطابقة.

تم في الفقرة (2 – 2) عرض أهداف هيئات التقييس، ويمكن استخلاص وظائفها وسلطاتها من هذه الأهداف. ومن بين ما تحدده هذه الوظائف، التفاصيل المتعلقة بما يمكن أن تقوم به الهيئة في المجالات الرئيسية التالية:

أ) إعداد المواصفات ونشرها.

ب) شهادة المطابقة.

ج) ضبط الجودة.

د) الاختبار.

هـ) المترولوجيا.

و) المعلومات ونشرها.

ز) المشاركة في أنشطة التقييس الدولية.

2 – 3 – 1 مجلس الادارة:

تدار الهيئة من قبل مجلس ادارة، ويعين الأعضاء من قبل الحكومة وهم مسؤولون أمام الوزير المختص، وينتقى أعضاء مجلس الادارة من مجموعات من المجتمع من مختلف الاهتمامات، مثلاً من الصناعة، والحكومة والاتحادات المهنية ومراكز البحوث وكذلك من الجمعيات التي ينظمها المستهلكون. إن الهدف من ذلك هو اشراك هذه المجموعات في أعمال التقييس لتشعر بالارتباط والمسؤولية تجاه فعاليات التقييس التي تقوم بها الهيئة. إن مجلس الادارة هو الجهاز الرئيسي الذي يحدد سياسة الهيئة وينظم شؤونها المالية. إن مهمته هي وضع التوجيهات لسياسة

تضمن دوراً فعالاً للهيئة وأعمالها في تنمية الاقتصاد الوطني. ويجب استيعاب هذه التوجيهات جيداً حتى يكون لبرنامج العمل الناتج الوقع الجيد على القطاعات الاقتصادية ذات العلاقة.

2-3-2 المدير العام:

إن المدير العام للهيئة أو قد يسمى المدير، هو الرئيس الاداري وهو المسؤول مباشرة أمام مجلس الادارة. أما واجباته الرئيسية فهي توجيه أنشطة الهيئة، وتنظيمها، وتخطيطها وفق السياسات التي يضعها مجلس الادارة بهدف تحقيق غاياتها. ويساعد المدير العام في أداء واجباته، جهاز من الفنيين المختصين، والفنيين المساعدين والاداريين.

يفضل أن يكون المدير العام شخصاً يعمل في شؤون التقييس، وإذا لم يكن بالإمكان تحقيق هذا الوضع المثالي، يمكن فتح المجال أمام مرشحين قديرين كاداريين ذوي خلفية علمية جيدة. ومن الضروري الاشارة هنا الى توفر تسهيلات جيدة في العديد من البلدان، يمكن أن يستفيد منها المدير المعين للتدرب في مجال التقييس.

ولكن الشيء الذي لا بد منه هو أن يكون المدير على مستوى عال من الكفاءة، إذ يتوقع أن تأتي المبادهة منه في كثير من أعمال الهيئة.

2-4 أجهزة الادارة:

يجب أن تشمل أجهزة الإدارة الرئيسية في هيئات التقييس عنصرين:

أ) مجلس الادارة.

ب) المديرية العامة.

يمكن أن تضم المديرية العامة: المدير العام وكبار الفنيين ورؤساء الدوائر والشعب المسؤولة عن النشاطات الرئيسية. ويعتبر الأعضاء العاملون في الشعب الفنية المحدثة في المديرية، جزءاً من الفريق الاداري نظراً لتأثيرهم الكبير على السياسة المتبعة في مجال عملهم الفني وذلك من خلال ممثلي هذه اعمال الفنية في مجلس الادارة.

ويفضل لزيادة فعالية الادارة، انشاء لجان فرعية على مستوى كل من مجلس الادارة، والمديرية. وتبرز الحاجة الى لجان المجلس عندما لا يستطيع المجلس أن يجتمع إلا في فترات متباعدة، تطراً فيا بينها الحاجة الى اتخاذ قرارات من اللجان حول البدء في بعض النشاطات. يضاف الى ذلك أن المجلس، باعتباره كثير الأعضاء، قد يجد من الصعب وضع مقترحات بنفسه. وتلزم هذه أيضاً، لتقديم المعطيات الأساسية والمقترحات التنظيمية التي يناقشها المجلس

ويستخدمها كأساس لاتخاذ قراراته.

من أمثلة هذه اللجان:

أ) اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس.

ب) اللجنة المالية.

ج) لجنة شؤون الموظفين (وتنظر في تعيين الموظفين والتقيد بالنظام).

2-4-1 اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس:

من الضروري أن يكون مجلس الادارة ذا فعالية قصوى في مجال التقييس. واحدى الطرق التي تضمن هذه الفعالية، هي حصول المجلس على مساعدة من لجنة فرعية كفؤ، ألا وهي اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس. وتقدم هذه اللجنة توصياتها الى المجلس فيما يتعلق بالسياسة الواجب انتهاجها وبتحديد مجالات الاقتصاد الوطني التي يجب أن تدعمه أنشطة التقييس.

وكلما تنوعت النشاطات الاقتصادية للدولة، كلما أصبح من الضروري توسيع اللجنة كي تستطيع أن تبحث في مجالات اضافية جديدة بفعالية أكبر. وعندما يزداد عبء العمل على اللجنة، يمكن تجزئتها الى شعب (sections) فنية يتركز عملها في مجالات عريضة، فعلى سبيل المثال تختص شعبة بمجال الهندسة، وأخرى بمجال الكيمياء والزراعة وما يرتبط بها.

قد تضم عضوية اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس بعض الأعضاء من مجلس الادارة ورؤساء الأقسام الفنية في هـ. ت. و. أما رئيس اللجنة فربما يكون المدير العام أو من يعينه مجلس الادارة، ويمكن أن يكون عضواً في المجلس، واذا لم يكن عضواً، يمكن دعوته لحضور اجتماعات مجلس الادارة، حين مناقشته الأمور المتعلقة بأنشطة التقييس في الهيئة. أما سكرتير اللجنة الاستشارية فيمكن أن يكون هو نفسه سكرتير مجلس الادارة أو ممثلاً عنه. ويحضر المدير العام للهيئة اجتماعات اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس بحكم وظيفته.

2-4-2 اللجنة المالية:

تقدم اللجنة المالية دراساتها الى مجلس الادارة ليأخذها بعين الاعتبار حين مناقشة التمويل اللازم لعمل الهيئة. قد تتلقى هذه اللجنة مثلاً، عن طريق المدير العام اقتراحات تتعلق بالميزانية من لجنة الميزانية، لتدرسها وتقدمها بشكلها النهائي الى مجلس الادارة لدراستها. كذلك قد تتلقى وتنظر في اقتراحات تتعلق بالرواتب، أو شراء المعدات والمواد... الخ،

وتقدم توصياتها الى مجلس الادارة للموافقة. وفي الحالات الطارئة، تعطي اللجنة صلاحية انفاق الأموال في الحدود المالية التي سبق أن رسمها مجلس الادارة، ثم تقدم إليه تقريراً بذلك ويكون المدير العام عضواً في هذه اللجنة بحكم الضرورة.

2-4-3 لجنة شؤون الموظفين:

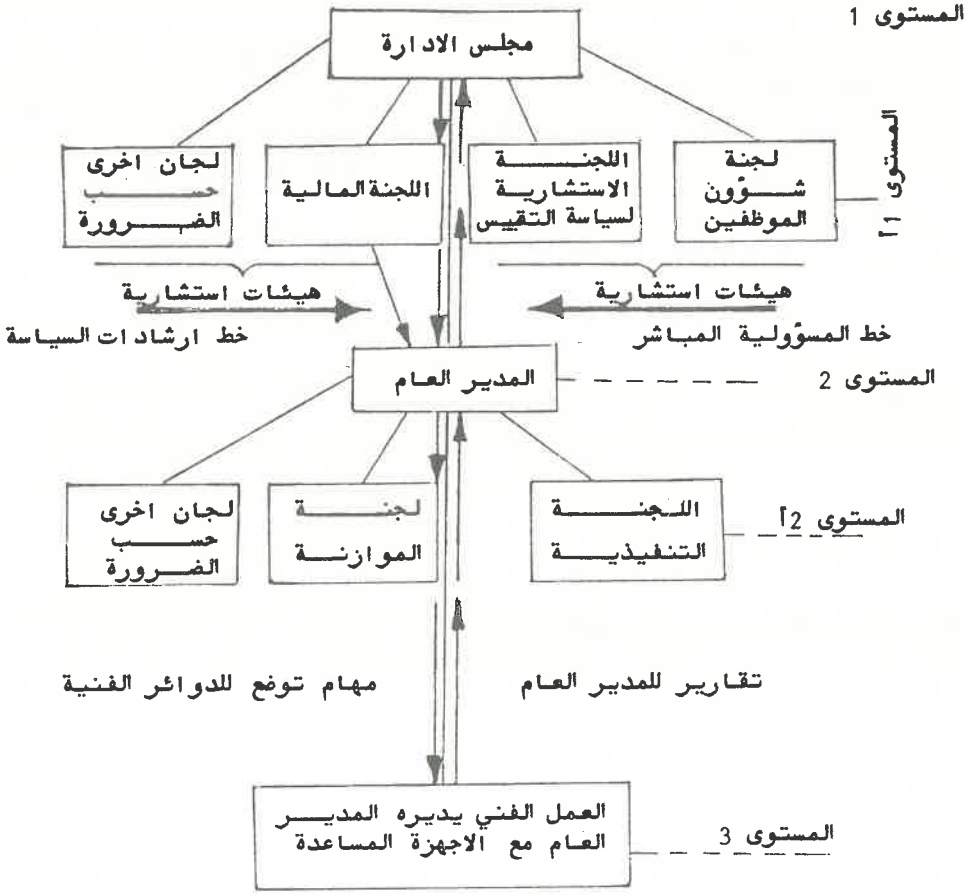
تحدد لجنة شؤون الموظفين الهيكل الوظيفي اللازم لتنفيذ برامج عمل الهيئة التي يجري اقرارها وتقدم توصياتها الى المجلس، وتعالج هذه اللجنة قضايا التعيين وتطبيق أنظمة الهيئة كما تنظر بالتالي في مصالح الموظفين.

يضع مجلس الادارة. كما ذكر سابقاً الخطوط العريضة لسياسة الهيئة ويقوم المدير العام بتنفيذ هذه السياسة وتنفيذ برامج العمل، كما تقوم بذلك الأجهزة المساعدة وكذلك اللجان الفنية (ل. ف) ولجانها الفرعية (ل. فر) من خلال الأقسام الفنية.

يوضح شكل (1) بنية التنظيم الاداري لـ هـ. ت. و.* كما ورد في دليل التنمية رقم (1) الصادر عن المنظمة الدولية للتقييس .(ISO)

---

* لاحظ - في نهاية الفصل الملحق رقم (2) حول نموذج هيكل تنظيمي عام - الذي أعدته الأمانة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.



الشكل (1)

التنظيم الاداري لهيئة التقييس الوطنية (هـ. ت. و)

2 – 5 التنظيم:

يجب ان تنظم هيئة التقييس بشكل جيد كي تقوم باداء مهامها بفعالية. واذا تبنت الهيئة اسلوباً متكاملاً في التقييس، فهذا يعني ان التقييس وانشطته اصبحا من اختصاص هـ. ت. و..

لكل نشاط رئيسي ذي فائدة وطنية، دائرة أو قسم خاص به، يرأسه عضو رئيسي مختص من الجهاز المساعد، مسؤول مباشرة أمام المدير العام. يجب أن يكون رؤساء الدوائر أو

رؤساء المجموعات، كالمدراء الرئيسيين، مؤهلين فنياً ويتميزون بمهارات ادارية. فهم لن يستطيعوا ان يعملوا دون اشراف زائد إلا إذا توفرت فيهم مثل هذه الصفات، وهكذا يستطيع المدير العام ان يركز على تنسيق نشاطاتهم والتخطيط لاستيفاء حاجات الهيئة في المستقبل، بدلا من الالتفات للاشراف اليومي.

يمكن تصنيف هيئة التقييس الى قسمين عريضين:

أ) دائرة الادارة.

ب) دائرة أو عدة دوائر فنية.

2 – 5 – 1 دائرة الإدارة:

توفر هذه الدائرة، الخدمات المساعدة للعمل الفني في هيئة التقييس الوطنية وتشمل هذه عادة، اعمال السكرتارية، الحسابات، الادارة والمالية، العلاقات القضائية، علاقات الموظفين، والعلاقات العامة، المكتبة والمبيعات.

2 – 5 – 1 – 1 المكتبة:

بغض النظر عما يكون عليه برنامج مواصفات هـ. ت. و.، فإن أول وحدة يجب انشاؤها هي المكتبة. فالمكتبة مركز المعلومات للعاملين في هـ. ت. و. ولغير العاملين الذين يصبحون مهتمين بأنشطة تقييس الهيئة. يجب أن تحتوي المكتبة ليس فقط على مواصفات صادرة عن هيئات مواصفات وطنية ودولية، بل أيضاً على مراجع عامة تتعلق بالتقييس وانشطته. كذلك يجب أن يتوفر فيها مراجع الكتب والدوريات الحديثة التي تغطي مجالات عمل هـ. ت. و. لتوفير احدث المعلومات للعاملين في نشاطات الهيئة.

2 – 5 – 1 – 2 وحدة العلاقات العامة:

هناك وحدة أخرى هامة يجب انشاؤها في هـ. ت. و. الا وهي وحدة العلاقات العامة. وبما ان التقييس مبدأ جديد في عدد من البلدان النامية، فانه من الضروري ان يتوفر لدى هـ. ت. و. وسائل تزويد عامة الناس بمعلومات عن أهمية التقييس في التطور الصناعي والاقتصادي للدولة. يجب (الترويج) للتقييس أمام عامة الناس، وكذلك أمام الحكومة وقطاع الصناعة، ويأخذ هذا (الترويج) اشكالاً ثقافية مختلفة، كالقاء المحاضرات مثلا وعقد الندوات، ونشر المقالات في الجرائد المحلية، واصدار نشرات عن هـ. ت. و. كما ان موضوع اعداد برامج في الراديو والتلفزيون عن التقييس يشكل مساهمة قيمة في هذا المجهود الثقافي.

2 – 5 – 1 – 3 الوحدة القانونية:

يتم تطبيق المواصفات، في كثير من البلدان المتقدمة، عن طريق اصدار شهادات المطابقة الالزامية. وهذا مما يثير عدة قضايا قانونية، تتطلب معالجتها انشاء وحدة قانونية لمساعدة هـ. ت. و. في أعمال شهادة المطابقة ويمكن ان تخدم الوحدة ايضاً في ارشاد هـ. ت. و. حول القضايا القانونية التي تؤثر على اعمالها الأخرى.

قد لا يكون من المعقول في البداية، انشاء مثل هذه الوحدة في الهيئات الصغيرة في الدول الصغيرة. وبما أن هذه الهيئات لا بد من ان تواجه قضايا قانونية اثناء عملها على اية حال، فقد تستطيع كحل بديل الاستفادة من خدمات الدائرة القانونية في الوزارة التي تحتضن هذه الهيئة.

2 – 5 – 1 – 4 وحدة المبيعات:

يجب على هـ. ت. و. ان تنشر المواصفات والوثائق الأخرى المتعلقة بنشاطاتها وبالتالي تحتاج لانشاء وحدة خاصة بها لتدير بيع هذه المطبوعات. وتكون وحدة المبيعات هذه مسؤولة عن بيع المواصفات والمطبوعات الأخرى التي تصدرها هيئات المواصفات الأجنبية والدولية. كما عليها ان توفر مخزونا كافيا من هذه المواصفات ومن مطبوعات هـ. ت. و. في الهيئة. وقد تتحمل المكتبة في البداية مسؤولية نشاطات المبيعات هذه.

2 – 5 – 2 الدوائر الفنية:

ان الدوائر أو الاقسام الفنية مع لجانها الفنية المساعدة مسؤولة عن أعمال المواصفات في هـ. ت. و. أما افضلية اختيار الدائرة الفنية التي يجب انشاؤها قبل غيرها في السنوات الأولى من عمر هـ. ت. و.، فتعتمد على افضلية الحاجات الوطنية. ومع ذلك تعطي دائرتي الكيمياء والهندسة الأولوية، فتكون دائرة الكيمياء مسؤولة عن انشطة التقييس في مجالات الغذاء والمنتجات الزراعية والنسيج والجلود والمطاط والعقاقير، بينما تتحمل دائرة الهندسة مسؤولية أنشطة التقييس في مجال الهندسة المدنية والبناء والهندسة الميكانيكية، والصناعات الكهرتقنية، وينصح بتأسيس وحدة للمترولوجيا ضمن دائرة الهندسة، اذ تستطيع هذه الوحدة أيضاً أن تقدم خدماتها لكل المجالات الأخرى المتعلقة بأمور المترولوجيا.

وكلما زادت حاجات التقييس الوطنية، نشأت دوائر جديدة لتحمل أعباء العمل المتزايد.

2 – 5 – 2 – 1 وحدة الخدمات الفنية:

تحتاج هـ. ت. و. لتطوير الوسائل التي تنسق بين نشاطات الدوائر الفنية بأسرع وقت

ويضمن وجود وحدة للتنسيق، التزام الدوائر الفنية بشكل مستمر بمواصفات الهيئة وسياسة شهادة المطابقة. وتضمن وحدة الخدمات الفنية كذلك توزيع الاستفسارات والمعلومات التي تتلقاها من هيئات التقييس الاجنبية والدولية على الدوائر بالشكل الصحيح، ثم تجمع وترتب تعليقات هـ. ت. و. حولها، وخاصة ما يتعلق منها بهيئات التقييس الاقليمية والدولية. وللعمل على المستوى الاقليمي والدولي تأثير على البلد، وبالتالي يجب أن تتماشى هـ. ت. و. مع ذلك العمل، اذ تعمل هذه الوحدة كمركز تنسيق ومراقبة للتقييس الوطني والاقليمي والدولي.

كذلك تكون هذه الوحدة مسؤولة عن تنسيق النشاطات الوطنية للهيئات التي تتعاون مع هـ. ت. و.، كذلك تعالج تقييس الاصناف غير المدرجة ضمن مجالات عمل الدوائر الفنية القائمة وهي تستطيع ان تساعد الدوائر الفنية على التخطيط للمستقبل.

يوضح شكل (2) البنية التنظيمية للعمل الفني لهيئة متطورة. ولا يمكن تحقيق هذه البنية المتطورة تماماً إلا بعد سنوات من انشاء هـ. ت. و.

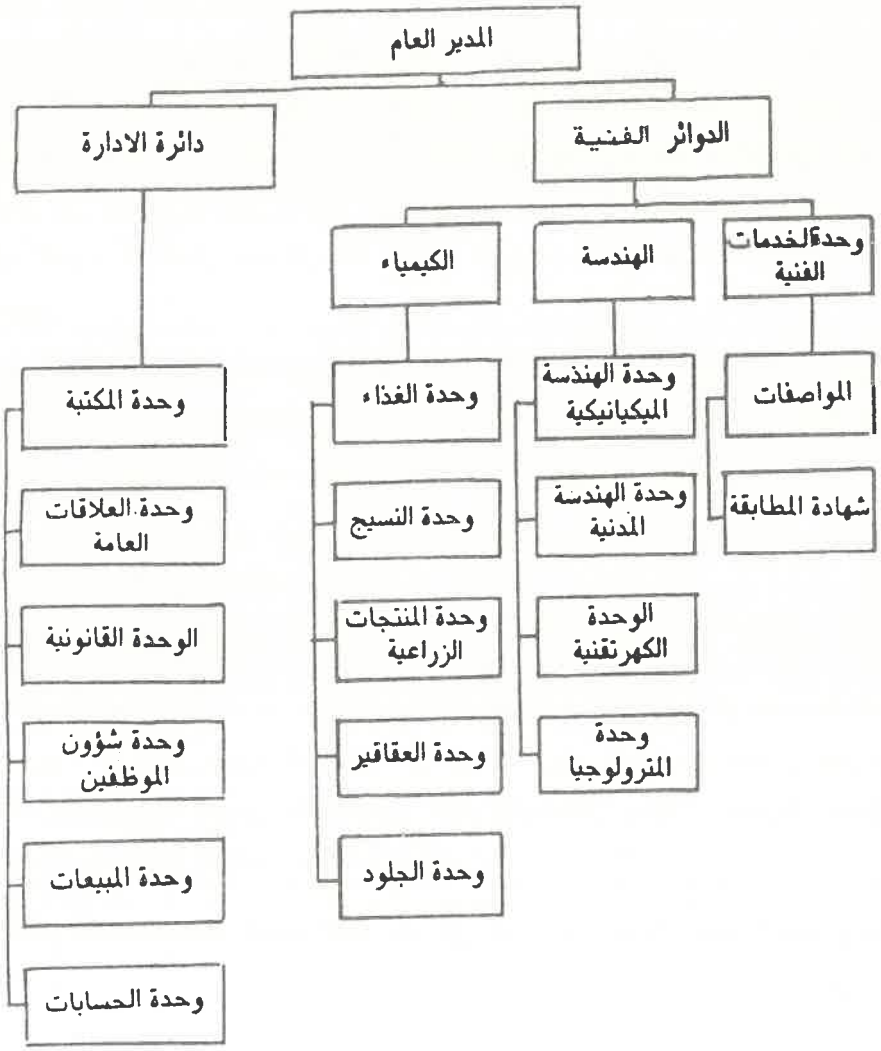
2 – 5 – 2 – 2 اللجان الفنية:

تنتج المساهمة الكبيرة لـ هـ. ت. و. في كتابة المواصفات عن الجهود التي تقوم بها اللجان الفنية. يجب أن تشمل عضوية كل لجنة ممثلين عن المجموعات المهتمة أو العاملة في مجال عمل اللجنة، وبالتحديد: المنتجين والمستخدمين للسلع والمستهلكين وهيئات البحوث، والدوائر الحكومية، والسلطات التربوية، والخبراء افراداً.

يشكل مجلس الادارة، اللجان الفنية بناء على اقتراح من الدوائر الفنية المناسبة، وتخضع طريقة عمل هذه اللجان للقواعد التي يضعها مجلس الادارة، وتشرف الدوائر الفنية على عمل اللجان المقابلة لها.

2 – 5 – 3 المختبرات:

إذا تم اعتماد الاسلوب المتكامل في التقييس فإن من الضروري منذ السنوات الأولى النظر بشكل جدي في مسألة تزويد هـ. ت. و. بمختبرات مناسبة لاجراء الاختبارات والأبحاث في المراحل الأولى من تأسيس هـ. ت. و. فحاجة هـ. ت. و. للمختبرات ليس من أجل دعم الأنشطة الخاصة باصدار شهاداتها فقط بل لتوفير بيانات خاصة بالأبحاث الضرورية لكتابة المواصفات كذلك. ويجب انشاء المختبرات بشكل مناظر للتقنية التي تشملها الدوائر الفنية قدر الامكان.



الشكل (2)
تنظيم العمل الفني في هـ. ت. و.

قد لا تتمكن بعض البلدان من توفير المختبرات لهيئات التقييس الوطنية لبعض الوقت. وهكذا تضطر هـ. ت. و. إلى الاعتماد على مختبرات المؤسسات المتوفرة، كمختبرات الجامعات ومراكز البحوث لانجاز بعض أعمالها. وحتى هيئات التقييس الوطنية التي بمقدورها انشاء مختبرات، قد تجد من الافضل استخدام مختبرات المؤسسات المتوفرة لانجاز بعض مجالات أعمالها. ومع هذا كان من الواجب ان تتخذ هـ. ت. و. خطواتها لتحصل على مختبراتها

الخاصة بها بأسرع وقت لتضمن الاستمرار لعملها والإشراف عليه.

2 – 5 – 4 جهاز الموظفين:

ان توفير الموظفين المؤهلين والمناسبين لتنفيذ العمل الفني أحد العوامل الهامة في نشوء هـ. ت. و. وفي البلدان التي بدأت حديثاً بالإهتمام بالتقييس يصعب في البداية ايجاد موظفين فنيين بالخبرة المطلوبة في كل نواحي التقييس. وقد تلجأ هـ ت. و. التي تأسست حديثاً إلى الاستفادة من خدمات المؤسسات الدولية وهيئات التقييس الأخرى في تدريب الموظفين.

أن أول خطوة تتخذ في معالجة مشكلة الموظفين هي ادراك أهمية التوازن العددي المناسب بين الموظفين الفنيين وغير الفنيين لادارة الهيئة بشكل سلس وفعال وقد يتطلب التوصل للتوازن الأمثل وقتاً طويلاً، ويجب على هـ. ت. و. أن تهدف للوصول إلى أن تكون نسبة الموظفين غير الفنيين إلى الموظفين الفنيين 1 : 4.

ان التقييس عمل فني ويجب التأكيد على ذلك اثناء تحديد بنية جهاز الموظفين. ورغم ذلك يبدو من الاسهل في البداية التركيز على الوظائف غير الفنية اذ أنها سهلة التحديد، وعدد المرشحين لها كبير. أما ملء الوظائف الفنية، فيعتمد على مجال عمل هـ. ت. و. في أي وقت، وبالتالي يفترض ان يستمر هذا العمل لفترة طويلة. ويجب تعيين الواجبات والمسؤوليات المرتبطة بكل وظيفة في الهيئة، بشكل جيد.

2 – 5 – 4 – 1 تدريب الموظفين:

يتم تدريب الموظفين أما عن طريق ايفادهم إلى هـ. ت. و. قائمة، أو عن طريق استخدام خبراء أجانب لاغراض التدريب في هـ. ت. و. ولكل اسلوب ميزاته وقد يفيد استخدام الاسلوبين معاً، على ان اختيار الاسلوب يعتمد إلى حد كبير على اعتبارات اقتصادية وسياسية.

يجب في البداية اطلاع جهاز الموظفين قدر الامكان على هيئات التقييس الوطنية ذات الخلفية التكنولوجية والإجتماعية والاقتصادية المشابهة لخلفية هـ. ت. و.، لأن اطلاع الموظفين على هيئات التقييس الوطنية ذات الخلفية التقنية المتطورة جداً قد يؤدي بالمتدربين إلى توقع الكثير من الاشياء التي يمكن الا تتحقق لوقت بعيد، وهذا الوضع يؤدي إلى الاحباط. يمكن اكتساب الخبرة من الهيئات المتطورة جداً في التكنولوجيا فيما بعد عندما تدعو الحاجة لذلك.

ينظم عدد من المؤسسات والهيئات الوطنية حالياً مساقات في التقييس وانشطته، ومن بين هذه الهيئات التي تقدم هذه الخدمات خاصة في الدول النامية:

أ) المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس ASMO .
ب) المنظمة الافريقية الاقليمية للتقييس ARSO .
ج) المنظمة الدولية للتقييس (ايزو) ISO .
د) لجنة المواصفات الوطنية التابعة لمجلس وزراء الاتحاد السوفياتي .GOST .
هـ) سلطة التطوير الدولي السويدي SIDA .
و) لجنة المواصفات الصناعية اليابانية JISC .
ز) هيئة المواصفات الاسترالية SAA .
ح) هيئة المواصفات الهندية ISI .
ط) معهد المواصفات البريطاني BSI .

بعد ملء هـ ت. و. اطارها من كبار الموظفين المدربين، تبدأ الهيئة ببرنامج تدريب الموظفين الجدد، واعطاء الموظفين الموجودين مساقات لتنبيه الذاكرة. ويحتاج جهاز الموظفين المساعد للتدرب على ادارة المكاتب وأعمال السكرتارية... الخ، لتحسين ادائهم. كما يجب أن نذكر دائماً أنه حتى المسؤولين عن الحلقات الدراسية، بالرغم من كفاءتهم الفنية في مجالات عملهم، قد تنقصهم المعرفة بالطرق الادارية وتطبيقها. اذن يجب ان تشمل برامج التدريب أيضاً على خطط لتدريب كبار الموظفين (خاصة رؤساء الدوائر) لتحسين مهاراتهم الادارية.

2 – 5 – 4 – 2 توزيع الموظفين:

يجب أن تتعلق واجبات الموظفين مباشرة بمهام هـ. ت. و. ويمكن النظر في اسلوبين للتنظيم:

أ) الاسلوب الافقي، حيث يتخصص الموظف في نشاط واحد من انشطة التقييس. فقد يتولى الموظف كتابة المواصفة فقط، أو شهادة المطابقة أو اجراء الاختبار أو أعمال المترولوجيا او ضبط النوعية.

ب) الاسلوب العمودي، حيث يتولى الموظف أكثر من نشاط واحد من انشطة التقييس ضمن برنامج الاسلوب المتكامل.

وتقرر الهيئة نفسها اختيار الاسلوب. ومن المفيد ان تدرس الهيئة ميزات تبني الاسلوب العمودي. وفي هذه الحالة يمكن تدريب الموظفين الفنيين على سلسلة عريضة من النشاطات التقييسية قدر الامكان. وهذا مهم عند الأخذ بعين الاعتبار مشاكل الطاقة البشرية التي تواجه الدول النامية. ثم يأتي التخصص فيما بعد.

2 – 5 – 4 – 3 فعالية جهاز الموظفين:

يجب على هـ. ت. و. ان تطور وسائل مراقبة فعالية جهاز موظفيها أثناء القيام بالواجبات الملقاة على عاتقهم. وهذا يعني وضع أهداف لتحققها الدائرة في فترة محددة من الزمن. ويجب عقد الاجتماعات الدورية لتقييم التقدم في النشاطات للشروع في الأعمال العلاجية وتجنب استفحال الصعوبات. وتخدم المراقبة أيضاً في التأكد من اتباع سياسات الهيئة والأخذ بعين الاعتبار التطورات الوطنية والخارجية التي تؤثر على البلد ومن ثم تعديل برامج الهيئة وفقها.

2 – 6 تمويل هـ. ت. و.:

يعتمد تمويل هـ. ت. و. على كيفية انشائها بشكل عام وتطبق القاعدة التالية: اذا كانت الهيئة تتلقى الدعم فقط من الحكومة فتكون مسألة التمويل مسؤولية الحكومة. أما اذا لم تشارك الحكومة في تأسيسها فتستمد عند ذلك تمويلها الخاص من الصناعة والجهات المستفيدة على أساس اشتراكات تطوعية.

معظم هيئات التقييس الوطنية في البلدان النامية هي هيئات حكومية. اذ تقوم الحكومة بتغطية الجزء الأكبر من المستلزمات المالية. وتتراوح نسبة الدعم المالي الحكومي من بلد إلى آخر. ومع هذا ففي كل الهيئات التي تغطي حكوماتها جزءاً من نفقاتها، نجد ان الدعم المالي الأولي الذي تحتاجه الهيئة عند بدء تأسيسها تستمده من الحكومة.

2 – 7 التعاون مع هيئات أخرى:

ان التقييس، كما تمت الاشارة اليه، نشاط ينفذ إلى كل نواحي حياة البلد الصناعية والاقتصادية. ويشترك في هذا النشاط في أية دولة، عدة هيئات، كالجامعات ومراكز البحوث، والاتحادات الصناعية والمهنية... الخ، ومن المهم جداً ان تشترك كل هذه الهيئات في أعمال هيئة التقييس الوطنية، التي هي مركز تنسيق انشطة التقييس في الدولة. ومن الضروري خلق فهم عميق بين هذه الهيئات المذكورة، وهيئة التقييس الوطنية في المراحل الأولى من انشائها.

من الضروري ان تعي الهيئات المذكورة اعلاه اهميتها في التقييس واهمية الدور الذي تستطيع ان تلعبه لانجاح التقييس، ولاشراك هذه الهيئات في نشاطات هـ. ت. و. بفعالية، يجب أن يكون لها ممثلون على مستوى التخطيط ووضع سياسة الهيئة العملية أي ممثلين عنها في مجلس ادارة هـ. ت. و. اضافة إلى ذلك يجب دعوتها حين يكون ذلك ممكناً لترشيح خبراء للعمل في لجان هـ. ت. و. الفنية ذات العلاقة.

يجب اشراك وسائل الاعلام خاصة في عمل اللجان التي تتناول توعية عموم الناس واعلامهم عن معنى العمل بشكل عام في هـ. ت. و. وفائدته. كما يفترض ان يكون العمل في المواصفات المعينة التي تهم الناس، قادراً على اجتذاب مشاركة وسائل الاعلام.

هناك هيئات في كثير من البلدان النامية، يجب أخذ نشاطاتها بعين الاعتبار، حتى وان كانت لا تساهم بالضرورة مباشرة في أعمال كتابة المواصفات، لأن هذه النشاطات تؤثر على الخلفية التي يعمل التقييس على أساسها. هناك مثلاً الهيئات المسؤولة عن:

- ضبط وتشجيع تجارة الصادرات.
- الاستثمار في الصناعة ووضع برامج لها.
- تلبية طلبات الحكومة.
- تنسيق برامج الاستيراد الوطنية.

من الضروري ان تطالب هـ. ت. و. بوجود ممثلين عن مثل هذه الهيئات في مجلس ادارتها، لأن تمثيل هذه الهيئات يضمن ارشادها وتزويدها بالنصيحة في الوقت المناسب من قبل هـ. ت. و. وقبل تورطها في الأمور التي تتناول عناصر التقييس او تؤثر عليه (مثل المقايضات، العقود... الخ). فعلى سبيل المثال يمكن منع الاجراء الشائع باغراق اسواق البلدان النامية بسلع دون المواصفات اذا تم الأخذ برأي هيئات التقييس بجدية في بداية تقييم متطلبات الشراء الوطنية وقبل اجراء أي عملية شراء.

3 – النشاطات الفنية:

3 – 1 وضع البرامج:

يجب ان تضع هيئة التقييس الوطنية برنامجاً لنشاطاتها كي يستفاد بفعالية من المصادر المتوفرة في البلد وللمساهمة في تطور البلد الاقتصادي والصناعي، وبما ان معظم الدول النامية تميل إلى وضع خطة تطوير خمسية، يفضل ان يتماشى برنامج التقييس مع خطط تطوير الدولة، أي ان يخطط للبرنامج على أساس خمس سنوات، وفي هذه الحالة، تستطيع هيئة التقييس بسهولة تعيين المجالات الاكثر حاجة للمواصفات في الدولة كي يتم تركيز انشطة التقييس في هذه المجالات.

هناك مصدر معلومات هام يجب على هـ. ت. و. ان تنظر إليه بعين الاعتبار أثناء التخطيط لبرنامج تطوير المواصفات، الا وهو قائمة بالصناعات الموجودة في البلد والسلع التي يصدرها. وتتوفر هذه المعلومات عادة في الوزارات المسؤولة عن الصناعة والتجارة. ومن

خلال النظر في هذه المعلومات تستطيع هـ. ت. و. ان تعين المجالات الاكثر حاجة إلى المواصفات.

بالرغم من أن المهمات المذكورة اعلاه تعتبر مهمات تواجه كل هيئات التقييس الوطنية، إلا أن لدى البلدان التي سبق لها ان انشأت هيئات تقييس وطنية، مسؤوليات أخرى، نذكر منها:

أ) مراجعة المواصفات الوطنية الحالية على ضوء التكنولوجيا والحاجات الحديثة.

ب) بذل الجهود لتحقيق توافق هذه المواصفات الوطنية مع مواصفات الدول الأخرى أما على صعيد اقليمي أو دولي.

يجب على هيئة التقييس الوطنية ان تلفت انتباه الحكومة قدر الامكان، ومن خلال الوزارة المسؤولة عن الهيئة، إلى المجالات التي تستطيع الهيئة ان تساعد الحكومة فيها. ففي كثير من الأحيان بالرغم من ان الحكومات مستعدة لمنح مساعدات مالية كل سنة لتسيير عمل هـ. ت. و.، إلا أنه يجب على الهيئة ان تناضل بموضوعية لتوصل رسالتها إلى الجهات الحكومية المناسبة. ويجب توعية الحكومات حول حقيقة هامة الا وهي ان التقييس يقدم مساعدة هامة لاقتصاد البلد، وأنه ينجح اذا اعطي الفرصة للمساهمة في رفع مستوى جودة الصناعة الوطنية وفي تسهيل تبادل السلع والخدمات داخل البلد وخارجه مع العالم الخارجي.

4 – تشكيل اللجان الفنية:

4 – 1 انشاء لجنة فنية:

يتطلب انشاء لجنة فنية اهتمام هـ. ت. و. وعنايتها بهذا الأمر، ويجب أن تستشير الهيئة مبدئياً كل القطاعات الاقتصادية القادرة على المساهمة بفعالية في تطبيق المواصفات التي تعدها اللجنة الفنية. تضمن هذه الاستشارة، بحث الهيئة عن كل مصادر الدعم الممكنة لمساعدة البرامج المقترحة.

وقد تنبثق الاقتراحات المبدئية لانشاء لجنة فنية من أحد المصادر التالية: اللجنة الاستشارية لسياسة المواصفات، الحكومة، المصنعين، المستهلكين أو أي لجان فنية موجودة.

وأثناء النظر في أي طلب يدعو لانشاء لجنة فنية جديدة، يجب ان يوفر المقترح، من بين ما يوفره، المعلومات التالية:

أ) العنوان (يجب أن يكون مختصراً وواضحاً).

ب) المجال (تعريف حدود العمل في الحقل الجديد المقترح).

ج) تبرير وجود المواصفة (أي ان يكون هناك تقييم للميزات الاقتصادية والاجتماعية التي ستنتج عن تطبيق المواصفات في الحقل المقترح).

د) برنامج العمل (يجب توضيح بنود العمل الرئيسية التي سيشملها البرنامج وكما يحددها المجال، وكذلك النواحي التي ستعالج كالمصطلحات مثلا وطرق الاختبار، والمواصفات الفنية، ومتطلبات الاداء).

هـ) المؤسسات المتعاونة (يجب ان تقدم المؤسسات شهادة خطية باستعدادها للتعاون).

4-2 بنية اللجنة الفنية:

يجب بذل كل الجهود الممكنة، حين انشاء لجنة فنية، لدعوة كل المهتمين بالموضوع الذي يغطيه مجال عمل اللجنة. ويمكن الأخذ بعين الاعتبار عضوية ممثلي المجموعات التالية في اللجنة الفنية:

أ) المصنعين.

ب) المستعملين أو المستهلكين.

ج) غرف الاقتصاد والتجارة.

د) الهيئات الحكومية.

هـ) موظفي البحوث.

يجب على كل الهيئات التي تعتبر نفسها مهتمة بمجال عمل اللجنة الفنية ان تسعى لايجاد ممثلين عنها في اللجنة. وهذا يعني بالتالي ضرورة الاعلان عن اللجان الفنية ومجالها كي تعرف المجموعات المهتمة بوجود هذه اللجان.

يجب أن تضع هـ. ت. و. توجيهاتها المتعلقة بأمور وواجبات الأعضاء ومسؤولياتهم، وشروط ممارسة أعمالهم. كما عليها ان تضع ارشاداتها حول التاريخ الذي تتوقع ان تنجز فيه أعمالها.

4-3 توازن العضوية في اللجان الفنية:

قد لا تلتقي مصالح المستهلك والمنتج في كثير من الحالات. وهذا مما يخلق مشاكل اثناء عمل اللجنة. لهذا السبب يجب أن تتوازن عضوية اللجان الفنية والفرعية بحيث لا تسمح بأن تطغى مصلحة فئة أو تتغلب بالتصويت على مصالح باقي الأعضاء الآخرين.

يجب الأخذ بعين الاعتبار ما يلي فيما يختص بالعدد.

4 – 3 – 1 اللجان الفنية:

يجب أن تضم اللجنة الفنية على الاقل، ممثلين اثنين، عن كل مجمـــوعة مهتمة بعمل اللجنة وبحيث تشكل هذه المجموعات اللجنة الفنية، اضافة إلى موظفي هـ. ت. و. .

4 – 3 – 2 اللجان الفرعية:

يجب ان تضم اللجنة الفرعية ممثلا واحداً على الاقل عن المجموعات المهتمة بعمل اللجنة اضافة إلى جهاز موظفي هـ. ت. و.

4 – 3 – 3 اسلوب الاتفاق:

يفضل ان تأخذ اللجان قرارات حول قضاياها باسلوب الاتفاق قدر الامكان بدلاً من التصويت بالاغلبية.

4 – 4 واجبات اللجان الفنية واللجان الفرعية ومجموعات العمل ومسؤولياتها:

ان المهمة الرئيسية للجان الفنية هي اعداد المواصفات الوطنية، ويتم تنفيذ ذلك بمساعدة اللجان الفرعية ومجموعات العمل، ويجب أن تتأكد اللجان الفنية والفرعية ومجموعات العمل من تناول كل جوانب الموضوع الضرورية ومن عدم تكرار الجهد أو التناقض في العمل مع لجان هـ. ت. و. الفنية الأخرى.

يجب على كل اللجان الفنية، والفرعية، ومجموعات العمل ان تعطي اهتماماً خاصاً لنتائج عمل لجان مجلس الادارة الفنية ذي التطبيق العام.

يجب أن تساهم هـ. ت. و. أيضاً بالعمل الفني على صعيد اقليمي ودولي، كما يجب ان تتحمل لجان الهيئة الفنية مسؤولية مثل هذا العمل. وتضمن المساهمة في العمل الفني على المستويات المذكورة، آخذة وجهة نظر البلد بعين الاعتبار، عند اعداد المواصفات الاقليمية والدولية.

4 ـ 5 الاسم والمجال:

يجب ان تتفق اللجنة الفنية أولاً على اسم اللجنة ومجالها. ويحدد المجال الحدود الدقيقة لعمـل اللجنـة الفنيـة، فعلى سبيـل المثـال، يمكـن ان يبـدأ تعـريـف مجال اللجنـة الفنيـة. « التقييس... » أو « التقييس في مجال... ».

يوضع المجال باختصار بحيث يبتعد عن صيغة استعمال كلمات زائدة غير ضرورية. واذا اقتضت الضرورة تحديد بعض المسائل الخارجة عن اطار مجال اللجنة الفنية، فإنه يجب سرد

هذه المسائل في نهاية التعريف، تتقدمها كلمة « باستثناء ».

يجب أن يوافق مجلس الادارة على اسم ومجال اللجنة المتفق عليها، كما يجب الحصول على موافقة المجلس على أية تعديلات في المستقبل على اسمها أو مجالها.

4 – 6 برنامج العمل:

بعد تحديد اسم اللجنة الفنية ومجالها، تأتي خطوة اللجنة التالية، الا وهي وضع برنامج تقوم على أساسه بتنفيذ عملها. واثناء وضع البرنامج يجب على اللجنة الفنية ان تأخذ بعين الاعتبار متطلبات التخطيط القطاعية ومتطلبات اللجان الفنية الأخرى. كما يجب أن يكون البرنامج بشكل قائمة منفصلة بكل بنود العمل التي ستتم دراستها.

كذلك يجب ان توضح قائمة بنود العمل هذه، اسم اللجان الفرعية ومجموعات العمل، والعمل المسند لكل منها في المكان المناسب.

بعدها يقدم برنامج العمل المتفق عليه إلى مجلس الادارة لأخذ الموافقة. ومن الضروري أخذ موافقة المجلس أيضاً في حالة اضافة أو حذف أي بند من القائمة.

4 – 7 تواريخ محددة لتنفيذ العمل:

يجب على اللجنة الفنية تحديد تواريخ محددة خاصة بكل بند عمل في البرنامج، لتحديد تاريخ تسجيل أول مشروع اقتراح وللانتقال من مرحلة مشروع الاقتراح إلى وضع مشروع المواصفة الوطنية.

تقيد هذه التواريخ المحددة في دائرة الخدمات الفنية ويجب ابقاؤها تحت مراجعة اللجنة الفنية المستمرة، وتعديلها حسب الضرورة. كما يجب اعطاء اهتمام خاص لاي تاريخ محدد وضع بناء على طلب رسمي من قبل دائرة حكومية.

يجب أن تتأكد اللجنة الفنية من الالتزام بالبرنامج المخطط وبالتواريخ المحددة قدر الإمكان. ويمكن متابعة هذه المراقبة من خلال الاجتماعات المنتظمة بين اللجنة الفنية وامناء سر اللجان الفرعية.

5 – اعداد المواصفات القياسية:

يجب أن تكون الفوائد الاقتصادية والاجتماعية الناجمة عن المواصفة، على المدى البعيد مبرراً لتكاليف اعدادها والمصادقة عليها وتحديثها. ويجب ان يثبت من الناحية الفنية ان المواصفة المقترحة قابلة للتطبيق عملياً وملائمة زمنياً وان لا تكون عرضة للتقادم السريع

بسبب التطور التقني وان لا تصبح عائقاً امام مستخدمي هذا التطور.

5 – 1 صياغة المواصفات:

أن أول غاية لهيئة التقييس الوطنية هي اعداد المواصفات، لذلك يجب تناول هذا الاعداد بفلسفة معينة، كما يجب فهمه بعناية.

5 – 1 – 1 فلسفة اعداد المواصفات:

يجب ان تعمل فلسفة اعداد المواصفات على ما يلي:

- ان تتخذ الاسلوب العملي، أي أنه قد تتبنى هـ. ت. و. مواصفات مناسبة من مصادر خارجية، ان وجدت، وذلك لاستيفاء حاجاتها، فلا حاجة لتكرار الجهد.
- ان توجه جهود هـ. ت. و. باتجاه توافق المواصفات على صعيد دولي واقليمي.
- ان تستفيد قدر الامكان من خبرات البلدان التي توازيها في مرحلة التطور وفي الظروف الاجتماعية والاقتصادية.

5 – 2 الاجراءات المتبعة اثناء اعداد المواصفات:

تطبق الاجراءات التالية فيما يتعلق بانشطة كتابة مواصفات هـ. ت. و.:

أ) ايجاد مشروع.
ب) تبرير وجود المشروع، وتعيين الأولويات.
ج) نمو المواصفات.
د) موافقة هـ. ت. و. على المواصفة القياسية.

5 – 2 – 1 ايجاد المشروع:

ان أول مرحلة في اعداد المواصفات هي تعيين المشروع وتضمينه في برنامج عمل هـ.ت.و. أولاً، سيكون لهيئة التقييس الوطنية آراؤها الخاصة. ثانياً ربما تكون هناك حاجة لأن تطب الهيئة مقترحات من مصادر متنوعة. ثالثاً قد تقدم اليها اقتراحات تطوعية، وفيما يلي بعض المصادر التي قد تطلب منها الهيئة تزويدها بالمقترحات، أو التي قد تقدم المقترحات بشكل تطوعي:

أ) الحكومة الوطنية، من خلال وزاراتها ودوائرها.
ب) المصنعون.
ج) المستهلكون.

د) هيئات التقييس الاقليمية.

وقد تكون الهيئات المذكورة فيما يلي ذات فائدة في الحصول على المقترحات: مجلس سياسة التقييس الاستشاري، والحكومة، وممثلو المصنعين والمستهلكين في مجلس الادارة. ومع هذا تقع مسؤولية دعوة هذه الجهات لابداء المقترحات، على عاتق هـ. ت. و. التي تعتقد ان الجهات المذكورة في موقع تستطيع معه ان تستجيب لدعوتها بشكل مفيد.

وبما أنه يتعذر على هـ. ت. و. ان تقوم بكل الاعباء في نفس الوقت، لذا يجب أن تتوفر لديها وسائل لدراسة كل الطلبات ولتعيين ترتيب الأولويات لها. ويمكن معالجة هذا الامر بالشكل التالي:

أ) تقدم كل الطلبات إلى دائرة الخدمات الفنية، حيث يتم تصنيفها حسب مواضعيها.

ب) ثم ترسل المواضيع إلى الاقسام الفنية المختصة للنظر فيها، ثم تصنف المواضيع التي تمت المصادقة عليها حسب الأولويات، وتقدم إلى اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس، مع تقديم سبب المصادقة على الموضوع (سوف يناقش هذا الأمر فيما بعد).

جـ) تقوم اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس بدراسة الاقتراحات للتأكد من توافقها مع سياسة التقييس المعمول بها في هـ. ت. و.

د) تقدم الاقتراحات بعد ذلك إلى مجلس الادارة لأخذ الموافقة.

هـ) تتم دعوة اللجان الفنية لبدء العمل ذي العلاقة بمجالهم.

و) في حالة عدم وجود اقسام فنية مناسبة، تقوم اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس بدراسة الاقتراحات، وتقدم توصياتها بشأن اختيار أولويات المواضيع وبشأن الحاجة لتشكيل لجان فنية جديدة.

5-2-2 تبرير وجود المشروع وتعيين الأولويات:

وكما ذكر سابقاً، يجب ايضاح المبرر وراء تضمين اي مشروع في برنامج عمل هـ. ت. و. وللتوصل إلى مثل هذا التبرير يجب النظر في عدة عوامل من بينها:

أ) غايات المواصفات.

ب) متطلبات الحكومة.

جـ) التوافق الدولي والاقليمي.

د) العوامل الاقتصادية المرتبطة بالتجارة.

هـ) المصادر المتوفرة (الطاقة البشرية والمواد).

و) امكانية التنفيذ من خلال شهادة المطابقة.

ز) علاقة المشروع بالمواصفات الأخرى.

5 – 2 – 2 – 1 غايات المواصفة:

يجب تحديد الهدف الذي تسعى اليه المواصفة بوضوح، ويتم تعريف مجال المواصفة من خلال تعريف واضح ومختصر لغايات المواصفة. وفي هذا المجال يجب الاجابة على عدة اسئلة، كالتالية:

أ) هل تهدف المواصفة للتوصل إلى فهم متبادل للمصطلحات، والتعاريف، والرموز، وطرق الاختبار؟.

ب) هل تهدف المواصفة إلى حماية المستهلك في مجال الصحة والسلامة وحماية البيئة؟

ج) هل تهدف المواصفة إلى وضع تفصيلات تتحكم بجودة المنتج أو الخدمات؟.

د) هل تهدف المواصفة إلى تخفيض عدد مقاسات المنتجات أو اصنافها، وبالتالي تخفيض مشاكل الجرد التي يواجهها المنتجون أثناء انتاج وتخزين عدد من المواد بكميات، وكذلك تخفيض سعر الشراء على المستهلك؟.

هـ) هل ستشجع المواصفة، التجارة الوطنية والتطور الوطني؟

5 – 2 – 2 – 2 متطلبات الحكومة:

تتركز مطالبة الحكومة بمواصفات معينة في مجالات خاصة، ضمن فئتين، المشتريات العامة والتشريعات الحكومية.

تميل الحكومة، في كثير من البلدان النامية، إلى ان تكون المشتري الأكبر لبعض السلع التي تستخدم في البلد. وقد تتطلب الحكومة وجود مواصفات لهذه المواد كما تشترط ان يتم شراؤها وفق هذه المواصفات كي تتمكن من ضبط جودة هذه المواد.

وقد ترغب الحكومة كذلك، في وضع تشريعات لبعض السلع تتعلق بالحد الادنى من متطلبات الجودة من أجل حماية صحة السكان وسلامتهم. وقد تطبق هذه التشريعات على دساتير الممارسة التي تهدف إلى توجيه الشركات التجارية المختلفة في ادارة أعمالها.

5 – 2 – 2 – 3 التوافق على صعيد دولي واقليمي:

من المتفق عليه، ان أحد أهداف التقييس هو التخلص من العوائق التجارية التي لا تخضع للتعرفة. ويتم التوصيل إلى ذلك عن طريق جعل المواصفات مقبولة على صعيد اقليمي ودولي.

وهكذا يجب على المواصفة الصادرة عن هـ. ت. و. أن تهدف للتوصل إلى هذا التوافق.

5 – 2 – 2 – 4 العوامل الاقتصادية:

هناك أثر كبير للمواصفة، التي هي نتاج التقييس، على نمو البلد الاقتصادي اذا كانت هناك حاجة لتقييم الفوائد الاقتصادية للمواصفة.

وعلى الرغم من افضلية تحليل العوامل الاقتصادية على أساس التكلفة والربح الا أن هذا غير ممكن دائماً. وفي بعض الحالات يضطر الانسان إلى استخدام الوسائل الذاتية لتحديد ما اذا كان النشاط التقييسي مفيداً أو غير مفيد (راجع الفصل الأول والفصل الثالث).

5 – 2 – 2 – 5 المصادر المتوفرة (الطاقة البشرية والمواد):

يلزم لاعداد المواصفات، الطاقة البشرية والمواد معاً، وتشمل الناحية المادية، والمعلومات الفنية وامكانيات المختبر. أما الطاقة البشرية، فيجب النظر في الحاجة اليها لا من وجهة نظر هـ. ت. و. وحدها بل من منظور أوسع يشمل كل البلد نظراً لأن هناك حاجة إلى هؤلاء الناس الذين هم خارج الهيئة، للمشاركة في أعمال اللجان الفنية.

قد تتوفر المعلومات على شكل مواصفات اجنبية أو اقليمية أو دولية موجودة. وقد تجمع معلومات عن خصائص معينة لجودة منتج ما من مراكز البحوث.

مما لا سبيل إلى اجتنابه، في حالة عدم توفر معلومات، هو تأمين تسهيلات لهيئة التقييس الوطنية أو أية مؤسسة أخرى معترف بها، لكي تقوم باجراء بحث عن مقدار جودة منتج ما وثيق الصلة بعملها، وذلك كي تساعد هـ. ت. و. في اعداد مواصفة لهذا المنتج.

5 – 2 – 2 – 6 تطبيق المواصفات من خلال شهادة المطابقة:

تتبع معظم البلدان النامية خطة شهادة مطابقة الزامية، بحيث يفترض في كل المنتجات المعروضة للبيع ان تطابق مواصفاتها الخاصة. وتستطيع هذه الخطة ان تنجح اذا توفر وجود مواصفات لهذه المنتجات. وبالتالي يجب الا ننسى الحاجة لاعداد مواصفات لاستيفاء هذه المتطلبات (راجع الفصل الخامس).

5 – 2 – 2 – 7 علاقة المواصفة مع المواصفات الاخرى:

في كثير من الأحيان، تعتمد المواصفات على مواصفات أخرى لاستكمالها. يجب على هـ. ت. و. تنسيق نشاطاتها بشكل تتجنب فيه وضع مواصفات للتنفيذ مع أنها غير كاملة، كوضع مواصفات منتج ما على سبيل المثال بدون وضع طرق الاختبار الخاصة بهذا المنتج،

ومثل هذا الوضع غير مقبول.

5 – 2 – 2 – 8 قائمة المراجعة لتحديد مجالات العمل:

وكما ذكر سابقاً، يجب النظر بعين الاعتبار إلى عدة عوامل لتقرير اعطاء الأولوية لمشروع ما. بصورة عامة، قد يقال أنه كلما زاد عدد العوامل التي تنطبق على مشروع ما، ازدادت أولوية تنفيذه، ومع هذا ينظر إلى بعض العناصر على أنها اكثر اهمية أو ذات ثقل أكثر من غيرها في تأثيرها على قرار اعطاء الأولوية. اذا يبدو ضرورياً لهيئة التقييس الوطنية ان تزن هذه العوامل وتنظر إلى المعيارين (ثقل) و (عدد) العوامل، لكي تتوصل إلى قائمة بأولويات انشطة كتابة المواصفات داخل البلد.

5 – 2 – 3 نمو المواصفة:

بعد أن توافق هـ. ت. و. على البدء بمشروع مواصفة، وتتفق على المجال الذي تغطيه هذه المواصفة، تأتي المرحلة التالية وهي عملية نمو المواصفة، عندها يجب اعتبار المتطلبات التالية:

أ) يجب ان يكون للمواصفة أساس تكنولوجي متين، وان يكون لوجودها مبرر اقتصادي، وان تتصف بالقدرة الكامنة لتزيد من معدل النمو الاقتصادي للبلد.

ب) يجب ان تكون المواصفة معالجة بشكل جيد حتى تنتشر بشكل عريض وتتقبلها الفئات ذات المصالح المختلفة في المجتمع.

جـ) يجب ان تكون المواصفة قابلة للتطبيق.

وللتوصل الى هذه الغايات يجب ملاحظة بعض المبادىء، من بينها:

1 – استيفاء حاجة اقتصادية: يجب تجنب الوضع الذي تصبح فيه المواصفة مجرد وثيقة نظرية دون تطبيق عملي.
إن إعداد المواصفة يكلف مالاً.

2 – اتساق المواصفة مع حاجات الاقتصاد: يجب أن تعكس المواصفة الممارسات والاحتياجات الصناعية والتجارية السائدة وأي تطورات مستقبلية مشابهة.

3 – حماية المصالح: يجب أن توفق المواصفات بين مصالح المنتجين والمستهلكين على حد سواء.

4 – أسلوب الاتفاق: يجب إعداد المواصفات بالاعتماد على أسلوب الاتفاق عوضاً عن اللجوء

الى التصويب لحسم قضية ما.

5 – أحدث التطورات: تستقى المعلومات، أثناء إعداد المواصفات من آخر تطورات العلم والتكنولوجيا. ومع ذلك يجب أن يكون لهذه التطورات العلمية تطبيقات عملية في المرحلة الحالية لنمو البلد الاقتصادي والصناعي.

6 – تشجيع التطوير: يجب ان لا تقيد المواصفات حرية المصمم والمبتكر ازاء ادخال تحسينات على الناحية الجمالية للمنتج، لذلك فإن تقييس التصميم غير ضروري، ولكن يجب أن ترتبط المواصفات الوطنية قدر الامكان بخصائص الآداء.

5 – 2 – 4 طريقة إعداد المواصفة:

يتم إعداد المواصفات عادة عن طريق عملية تشكيل لجان فنية. هذه العملية تجمع كل الفئات المهتمة بالموضوع الذي يغطيه مجال عمل اللجنة كالنسيج على سبيل المثال، والغذاء والزراعة والمطاط والمنتجات المطاطية... الخ.

5 – 2 – 5 موافقة هـ. ت. و. على المواصفة:

5 – 2 – 5 – 1 مشروع الأقتراح:

إن أول خطوة في إعداد المواصفة، هي إعداد مشروع اقتراح. ويتم الحصول عادة على المعلومات اللازمة لمشروع الأقتراح هذا، من مصادر تتوفر لديها المعلومات كمراكز البحوث مثلاً، ومن الصناعة، وهيئة التقييس الوطنية ومن مواصفات المنظمة الدولية للتقييس (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC) ومن توصيات لجنة دستور الأغذية Codex (Alimentarius Commission والمنظمات الدولية الأخرى ذات العلاقة. وتشكل عادة لجنة لوضع المشروع، تتألف من عدة أشخاص ليقوموا بهذه المهمة.

يجب أن تكون صيغة المشروع مشابهة قدر الامكان، لصيغة المواصفة النهائية المتوقعة. بعد ذلك يعرض المشروع المقترح على اللجنة ذات العلاقة كاللجنة الفرعية مثلاً أو اللجنة الفنية لتقوم بداسته.

5 – 2 – 5 – 2 مشروع مواصفة وطنية:

بعد موافقة اللجنة الفرعية على نص مشروع الأقتراح، يعرض المشروع على اللجنة الفنية لدراسته، وتتأكد اللجنة الفنية من صحة المواصفة الفنية، ومن أنها لا تحد من حرية المصمم والمبتكر إزاء إدخال تحسينات على الناحية الجمالية. كما تتأكد أيضاً من أن صيغة المواصفة

تطابق الصيغة التي تعتمدها هـ. ت. و. .

5 – 2 – 5–3 تعميم مشروع المواصفة:

اذا اقتنعت اللجنة الفنية بمستوى مشروع الأقتراح، يتفق على تسمية الأقتراح (مشروع مواصفة) ويقدم الى هـ. ت. و. لتعميمه. ويهدف هذا التعميم الى لفت نظر المجموعات المهتمة بالموضوع الى محتويات مشروع المواصفة، حتى تتمكن هذه المجموعات من دراسته وتفحصه، قبل أن يصبح المشروع مواصفة، وذلك لاتخاذ قرار فيما إذا كان مشروع المواصفة هذا يؤثر سلبياً أو بشكل ضار على هذه المصالح. ومن الضروري نشر مشروع المواصفة في الدوريات الفنية والمتخصصة والتجارية. وتحدد هـ. ت. و. مدة زمنية لهذا التعميم والذي يحدد عادة بفترة ثلاثة أشهر في معظم البلدان.

أما في حالة إعداد مشروع الأقتراح من قبل اللجنة الفنية الرئيسية وليس من قبل اللجنة الفرعية فإن الأقتراح يصبح مشروع مواصفة بعد الدراسة الأولية للأقتراح، من قبل الأعضاء المشاركين في اللجنة الفنية، ومن ثم يقدم إلى الهيئة للتعميم.

5 – 2 – 5 – 4 المرحلة الأخيرة في إعداد المواصفة:

تعرض كل الملاحظات التي أبديت بعد تعميم المشروع، على اللجنة الفنية التي تقوم بمراجعة المواصفة على ضوء هذه الملاحظات، ثم تتوصل الى قرارات وتسويات توفق بين معظم الآراء والملاحظات، واضعة أمامها تحقيق الهدفين التاليين:

أ) العمق الفني والاقتصادي.
ب) أكبر قبول للمواصفة النهائية.

وفي حالة وجود ملاحظات تقتضي تغييراً جوهرياً في المشروع الأصلي تقوم اللجنة الفنية بتعميم المشروع المعدل لإبداء الملاحظات، وهكذا يتكرر نفس الاجراء الى أن يتم تحقيق الهدفين المذكورين أعلاه.

5 – 2 – 5 – 5 المشروع النهائي والموافقة عليه:

اذا اقتنعت اللجنة الفنية بنتائج تعميم مشروع المواصفة، يعرض المشروع بعدها على اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس التي تتأكد من تطابق الوثيقة مع الغايات الأساسية لمشروع المواصفات، وبعد أن تتأكد من ذلك، تعرض اللجنة الاستشارية لسياسة التقييس مشروع المواصفة على مجلس الادارة للموافقة عليه ونشره كمواصفة قياسية وطنية. يجب نشر المواصفة في دوريات الهيئات ذات العلاقة مع هـ. ت. و. وفي الدوريات العلمية، الفنية، والتجارية،

وكذلك في منشورات الحكومة الرسمية. وقبل اصدار المواصفة باسم هـ. ت. و.، يجب أن يوقع على وثيقة المواصفة الموظفون المذكورون أدناه أو من ينوب عنهم:

أ) رئيس اللجنة الفنية التي أعدت المواصفة.

ب) رئيس مجلس الادارة.

ج) مدير هـ. ت. و.

5 – 3 الخلافات:

قد لا تتمكن اللجان الفنية، في بعض الحالات، من اتخاذ قرارت بشأن بعض القضايا. ويفضل عدم اللجوء الى التصويت لتسوية هذه الخلافات إذا كان ذلك ممكناً. وإذا لم تتمكن اللجنة الفنية من تسوية خلاف ما خلال ثلاثة اجتماعات، فيجب حينها أن تلجأ الى مجلس الادارة ليفصل في الخلاف. ويكون قرار مجلس الادارة في فصل الخلاف حاسماً.

5 – 4 مراجعة المواصفات: Review of Standards

يجب اخضاع جميع المواصفات للمراجعة الدورية للتأكد من أنها متمشية مع الظروف المتغيرة التي تطبق تلك المواصفات في ظلها. ومن العوامل التي تجعل مثل هذه المراجعات ضرورية ما يلي:

أ) التقدم التكنولوجي.

ب) اكتشاف مصادر (خامات) جديدة للمواد.

ج) التغيرات الطبيعية التي تطرأ على أذواق المستهلكين ومتطلباتهم.

وقد ينتج عن المراجعة اتخاذ قرار بسحب المواصفة أو تنقيحها أو إعادة إقرارها، وتقع مسؤولية هذه المراجعة على عاتق أمانة سر اللجنة الفنية التي أعدتها فتطلب ممن يهمهم الأمر أن يحددوا أياً من القرارات الثلاثة يجب اتخاذه بشأنها.

ويجب أن يقترن أي طلب متعلق بسحب المواصفة أو تنقيحها بالأسباب التي تبرر ذلك الطلب لتأخذها اللجنة الفنية بعين الأعتبار.

إذا قررت اللجنة الفنية أن تنقح المواصفة تتبع نفس عمليات الإعداد السابقة، واذا طلبت سحب المواصفة فإن قرار السحب يجب أن يقدم إلى مجلس هيئة التقييس لاعتماده ويجب أن يعلن عن قرار السحب في وسائل الاعلام المناسبة.

يعرض قرار تنقيح المواصفة على المجلس أيضاً لاتخاذ الاجراء المناسب بشأنه. وبوجه عام

فإن المواصفات يجب أن تراجع كل خمس سنوات، ومع ذلك فقد تتطلب ظروف خاصة مراجعة مواصفة ما في فترة زمنية اقصر.

5 – 5 مواصفات الطوارىء: Emergency Standards

قد يكون بالإمكان إتباع جميع الخطوات المرسومة لإعداد المواصفات في مواقف معينة كما يحدث أثناء الحرب أو في الحالات التي يطلب فيها تقديم المواصفة خلال فترة زمنية قصيرة جداً. وهكذا فإن موظفي الهيئة الوطنية للتقييس قد يدعون لإعداد مشاريع مواصفات لعرضها على الهيئة المسؤولة عن الإعتماد النهائي للمواصفات.

إذا قبل مشروع المواصفة فإن وثيقة ذلك المشروع تصبح مواصفة. وتعتبر جميع المواصفات من هذا النوع مواصفات مؤقتة ويجب أن تمر تلك الوثيقة بجميع خطوات سير المواصفة المعتادة عندما يعود الوضع الى حالته الطبيعية.

5 – 6 تقديم المواصفات:

تقدم المواصفات بإحدى الطريقتين التاليتين:

أ) بشكل صفحي Sheet form (راجع الفصل الثالث حول التقييس في المصنع).
ب) بشكل نقاشي أو وصفي Discussive or discriptive form.

5 – 6 – 1 تقدم متطلبات المواصفات في الشكل الصفحي غالباً على شكل جداول ومخططات ورسومات وقواعد وأرقام، يوجد فيها نص وصفي قصير جداً. وهذا الشكل من التقديم هو شكل عام لمواصفات المصنع وهو رائج أيضاً في القارة الأوروبية، كفرنسا وألمانيا الاتحادية مثلاً. وقد لا يصادف هذا الشكل من التقديم قبولاً في معظم الدول النامية لأن الخبرات الفنية فيها محدودة.

5 – 6 – 2 تقدم متطلبات المواصفات بالشكل النقاشي أو الوصفي بلغة وصفية بسيطة وبجمل كاملة تحمل معان واضحة. وتستخدم الجداول والمخططات والصور التوضيحية كمصادر مكملة للمعلومات. ويزود هذا الشكل من المواصفات عادة، بمقدمة وملاحق وتذييلات، أيضاً لوضع المزيد من المعلومات لمستخدمي المواصفة بغرض اتخاذ قرار بشأنها.

5 – 6 – 3 عناصر المواصفة:

إن العناصر التي تشكل جزءاً من أية مواصفة قد لا تكون كلها مطلوبة في مواصفة بعينها، إلا أن العناصر الرئيسية هي:

5 – 6 – 3 – 1 العناصر الأولية: Preliminary elements

رقم الوثيقة.

صفحة العنوان.

التمهيد.

المحتويات.

5 – 6 – 3 – 2 العناصر العامة التي تعرف المحتوى الفني للمواصفة:

العنوان.

المقدمة.

المجال.

حقل التطبيق.

المراجع.

5 – 6 – 3 – 3 العناصر الرئيسية التي تشكل المحتوى الفني للمواصفة:

التعاريف أو المصطلحات.

رموز المختصرات Symbols of abbreviations.

المواد والتصميم والصناعة.

الخصائص المطلوبة.

أخذ العينات.

طرق الاختبار أو التفتيش.

تصنيف المنتج ودلالته.

وضع العلامات والبطاقات والتغليف.

5 – 6 – 3 – 4 العناصر التكميلية:

الملاحق.

التذييلات في أسفل الصفحات footnotes.

5 – 7 اعتماد أي مواصفة على وثائق أخرى:

من الممارسات العملية العامة المتبعة في كتابة أية مواصفة أن يشار الى المواصفات الأخرى في النص الأصلي لتلك المواصفة. يجب أن يتم مثل ذلك بكل عناية في أي من الأقطار

النامية، إذ أنه من الضروري أن تكون أية وثيقة يشار إليها موجودة في ذلك القطر، إما على شكل مواصفات وطنية أو على شكل مشاريع مواصفات وطنية. وإذا أخذت البيانات من مصادر أخرى فإنه يجب إعادة استخراج تلك البيانات بكاملها لتصبح وثيقة المواصفة وثيقة كاملة.

5 – 8 المواصفات الأساسية التي يجب اصدارها:

تحتاج أعمال تحرير مواصفات هيئة التقييس الوطنية الى عدد من المواصفات الهامة التي يمكن اعتبارها مواصفات مرجعية.

إن مثل هذه المواصفات من شأنها توفير المعلومات والتوجيهات الأساسية للأنشطة الخاصة بكتابة مواصفات الهيئة. وهكذا فإن المهمة الأساسية لهيئة التقييس الوطنية هي إعداد بعض المواصفات الأساسية التي تتضمن ما يلي:

أ) مواصفة للمواصفات، لإعطاء دليل عام يتضمن العناصر التي يجب أن تتضمنها المواصفات، واللغة التي يجب استخدامها في المواصفات والتخطيط القياسي للمواصفات.

ب) مواصفات للوحدات والكميات الفيزيائية.

ج) مواصفات للأعداد المفضلة / السلاسل.

د) مواصفات للتقريبات أو القيم التقريبية Approximations.

هـ) مواصفات للمصطلحات والرموز والتعاريف.

و) مواصفات للحدود والأزواجات Limits and fits.

6 – تطبيق المواصفات:

6 – 1 المواصفات الاختيارية والمواصفات الالزامية:

إن إحدى مهام الهيئة الوطنية للتقييس هي النهوض بالتقييس كأداة للإدارة وهذا يمكن تحقيقه بتشجيع استخدام المواصفات الوطنية على أوسع نطاق ممكن. وهذا يقود الى التساؤل عما إذا كان تطبيق المواصفات يجب أن يكون اختيارياً أم الزامياً، أي ما إذا كان سيترك للأطراف المعنية حرية اتخاذ قرار استخدام المواصفات الوطنية أم أن استخدام هذه المواصفات سيكون الزامياً فور اعتمادها من قبل الهيئة الوطنية للتقييس.

هناك وجهة نظر تطالب بأن تكون المواصفات القياسية الزامية في كل الأحوال وإلا فإنها ستكون عديمة الفائدة وغير مطبقة. وهناك من ينادي بأن تكون المواصفات القياسية اختيارية

وذلك لتشجيع المنافسة بين المنتجين وبين الموردين.

كما أن هناك رأياً آخر يفضل أن تكون المواصفات الالزامية مقتصرة على المواد الغذائية وما يتعلق بالأمان والصحة والبيئة فقط. هذا مع الملاحظة أن بالإمكان تحويل المواصفات الاختيارية الى مواصفات الزامية بصورة تدريجية بعد متابعة تطبيق المواصفات الاختيارية على أوسع نطاق والتأكد من توافر الإمكانات المختبرية اللازمة لمراقبة تطبيقها. ومن ناحية أخرى قد تكون كثير من المصانع الوطنية غير قادرة، لسبب أو لآخر، على تطبيق المواصفات القياسية حال اصدارها واعتمادها وطنياً، وهذا يعني أنها قد تحتاج الى بعض الوقت لتطوير الطرق المتبعة في الانتاج بحيث يكون المنتج منسجماً مع متطلبات المواصفات القياسية المعتمدة.

ومما تجدر الاشارة اليه في هذه الحالة هو أن تحسين نوعية انتاج السلع والمواد يمكن أن يأخذ طريقه ويتكامل مع عملية إعداد المواصفات القياسية. إن هذه الطريقة لا تساعد فقط في تحسين الانتاج بل تعطي الخبرة وتتيح الفرصة الكافية لأصحاب المصانع لتطبيق المواصفات القياسية. وفي نفس الوقت تساعد السلطات المسؤولة لتحديد الموعد الملائم في جعل تلك المواصفات الزامية عند الضرورة. كما أن إعطاء شهادات المطابقة للمواصفات القياسية لبعض المنتجات يعتبر عاملاً مساعداً ومشجعاً لأصحاب المصانع في السير قدماً نحو تطبيق المواصفات القياسية المعتمدة.

من الناحية المثالية يجب أن تكون المواصفات القياسية ناتجة عن اتفاق عام بين الأطراف المعنية، ولكن بعض المواصفات يجب أن تستند على التشريعات القانونية لكي تكون فعالة، فمثلاً يجب أن يحدد القانون أماكن تركيب المصابيح الأمامية والخلفية للسيارات ومواصفات هذه المصابيح، وينطبق نفس الشيء على أحزمة الأمان في السيارات.

إن المواصفات الالزامية إذا اختلفت من بلد لآخر، أو تكون خاضعة لمستويات مختلفة من التشدد في تطبيقها في مختلف الأقطار يبرز ما يعرف عموماً باسم (العوائق الفنية للتجارة). ولا يمكن أن تباع السلع في الخارج إذا لم تكن متمشية مع الممارسات التقنية والمتطلبات القانونية في البلد المستورد. إن المواصفات توفر منفعة ايجابية كبيرة بتقديمها لغة مفهومة وواضحة للمبادلات التجارية والتكنولوجية، وبضمانها للتبادلية، ولكن هذه المواصفات بحد ذاتها تعيق التجارة ما لم يتفق عليها إقليمياً ودولياً كمواصفات موحدة تمكن المصدر من العمل بمواصفة واحدة لسلعته، مقبولة على أوسع سوق ممكن. إن عدم توفر المواصفات الذائعة على نطاق إقليمي أو دولي يؤدي إلى قيام العوائق التجارية الناجمة عن الفروق التقنية.

إن الكثير من الدول أصبحت تشعر بتأثير هذه العوائق على تدفق التجارة بين الأمم وأخذت تستخدم سياسة العمل «بالاشارة الى المواصفات» في تشريعاتها المتعلقة بالتنظيمات التقنية بدلاً من ابتكار كل منها لتنظيمات منفصلة. إن هذه السياسة بدأ تطبيقها في الجماعة الاقتصادية الأوروبية ((EEC)، كما أن بالإمكان اتباع هذه السياسة في تطبيق المواصفات القياسية، فمثلاً عند إعداد مقاولة لتزويد بعض السلع والمواد يمكن الإشارة بأن تكون تلك السلع والمواد مطابقة للمواصفات القياسية الوطنية أو أي مواصفة قياسية أخرى يتفق عليها وذلك قبل شرائها أو استلامها من الوكلاء. إن هذه الطريقة تساعد كثيراً في تشجيع المنتجين أو المستوردين بالاهتمام في المواصفات القياسية وتحفزهم في محاولات الوصول إلى المتطلبات والاشتراطات التي تتضمنها المواصفات القياسية المختصة. إن ذلك يخلق نوعاً من المنافسة بين المنتجين والمستوردين المحليين أو الأجانب وتجعل المواصفة القياسية مفيدة وذات قيمة. كما أن طريقة «الاشارة الى المواصفة» يمكن تطبيقها عند انشاء مصانع جديدة وذلك بعدم السماح بإنشاء مثل هذه المصانع إلا بعد أخذ ضمانات بأن المنتجات النهائية لتلك المصانع تكون مطابقة للمواصفات المشار إليها سواء كانت وطنية أو اقليمية أو دولية.

على أية حال فإن المواصفات الوطنية يمكن أن تكون اختيارية أو الزامية حسب سياسة الدولة وظروفها باستثناء مواصفات الصحة والسلامة والبيئة التي يجب أن تكون الزامية في كل الأحوال.

وغني عن القول بأن سياسة العمل «بالاشارة الى المواصفات» تتضمن اعتراف الدوائر الحكومية الكامل بالمواصفات، ومساهمة هذه الدوائر مساهمة كاملة في اجراءات الاتفاق العام المستخدمة في عملية إعداد المواصفات القياسية.

الملحق (1)

نموذج قانون*

هيئة وطنية للمواصفات والمقاييس

التأسيس

المادة الأولى:

1 – تؤسس هيئة باسم ..... ترتبط بـ .....
ويكون مركزها في ..... ولها أن تؤلف فروعاً في خارج
..... تربط بها.

2 – للهيئة شخصية معنوية واستقلال مالي واداري لممارسة أعمالها وتحقيق أهدافها، ولها حق التمتع بجميع أنواع التصرفات القانونية، ضمن الحدود المقررة في هذا القانون.

3 – يشار الى المواصفات والمعايير والأساليب التي تعتمدها الهيئة بالمواصفات والمعايير والأساليب القياسية الوطنية.

الأهداف والاختصاصات

المادة الثانية:

تهدف الهيئة الى وضع ونشر المواصفات والمقاييس وأساليب ضبط الجودة وطرق التنفيذ القياسية، وتبسيطها في سبيل النهوض بالاقتصاد القومي وتحسين الانتاج الوطني وخفض التكاليف، وتسهيل الرقابة على المنتجات المحلية والمستوردة لحماية المواطنين من الغش والضرر وذلك باتباع الطرق التالية:

1 – ايجاد مراجع قومية وطنية معتمدة لمعايير القياس وطرق المعايرة.

2 – اعتماد ونشر ومراجعة وتعديل والغاء واستبدال المواصفات القياسية الوطنية والقومية.

3 – رفع الكفاءة الانتاجية من خلال إعداد وإعتماد أساليب ضبط الجودة والسيطرة النوعية للسلع والمنتجات المحلية والمستوردة.

---

* النموذج من اعداد الأمانة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.

4 – منح علامات الجودة وشهادات المطابقة.

5 – توسيع آفاق التعاون العربي والدولي في مختلف المجالات ذات العلاقة بالتقييس وضبط الجودة.

6 – نشر الوعي القياسي وضبط الجودة بجميع الوسائل المتاحة.

7 – مراقبة تطبيق المواصفات والمعايير والأساليب القياسية المعتمدة.

8 – مراقبة جودة السلع والمنتجات المحلية والمستوردة واجراء الفحوصات والتحاليل والاختبارات عليها.

9 – معايرة ووسم الأوزان والمقاييس والمكاييل ومصوغات المعادن الثمينة.

10– تهيئة الوسائل اللازمة لتسهيل الأعمال المذكورة في الفقرات (7) و (8) و (9) أعلاه أو الاستعانة بالإمكانات المحلية المتوفرة في الجهات الحكومية أو الخاصة للقيام بهذه المهام وبعض المهام الأخرى المتعلقة بأهداف واختصاصات الهيئة.

11– إعداد وتدريب ورفع كفاءة العاملين في مختلف المستويات في مجالات المواصفات والمقاييس وضبط الجودة.

12– تكوين مركز للوثائق والمعلومات (أو مكتبة وشبكة معلومات) لحفظ وتوفير المعلومات والاحصاءات المتعلقة بالمواصفات والمقاييس وضبط الجودة.

13– تنسيق أعمال الهيئة مع نظائرها في الأقطار العربية والاقليمية والدولية وتمثيل البلاد في الاجتماعات والندوات والمؤتمرات وما يتعلق بأعمال الهيئة.

14– تشكيل لجان فنية لتسهيل أعمال الهيئة وتقديم المقترحات إليها.

15– الاتصال بالوزارات والمؤسسات والهيئات الرسمية وغير الرسمية للحصول على المعلومات والتقارير والبيانات والاحصاءات التي تحتاجها وعلى هذه الجهات أن تزود الهيئة بما تطلبه منها ويستثنى من ذلك ما تراه القوات المسلحة للحفاظ على سريته.

16– أية فعاليات أخرى تتفق وطبيعة أعمال الهيئة.

مجلس الادارة

المادة الثالثة:

1 – يشرف على الهيئة مجلس ادارة يتألف من رئيس ومدير عام للهيئة وأعضاء لا يقل

عددهم عن خمسة أعضاء ولا يزيد على عشرة أعضاء من ذوي الخبرة والاختصاص يختارون من المسؤولين في الوزارات والمؤسسات والجهات ذات العلاقة.

2 – يكون اجتماع المجلس صحيحاً بحضور أغلبية أعضائه ويكون من بينهم الرئيس أو من ينيبه وتتخذ القرارات بأغلبية ثلثي الحاضرين.

3 – يكون تعيين أعضاء مجلس الادارة (عدا الرئيس والمدير العام) لمدة ثلاث سنوات قابلة للتجديد وذلك بقرار من .....

4 – يتولى المدير العام للهيئة أمانة سر مجلس الادارة.

رئيس مجلس ادارة الهيئة

المادة الرابعة:

1 – يكون وزير الـ ..... رئيساً لمجلس ادارة الهيئة أو من ينيبه.

2 – يمارس رئيس المجلس صلاحيات المجلس عند حله أو عند عدم إمكان ممارسة أعماله الى حين إعادة تشكيله.

3 – لرئيس مجلس الهيئة تأليف لجان متخصصة والاستعانة بالخبراء والاختصاصيين، من الموظفين وغير الموظفين، ومنحهم المكافآت المناسبة.

4 – لرئيس مجلس الادارة تخويل بعض صلاحياته للمدير العام للهيئة.

المدير العام

المادة الخامسة:

1 – يعين المدير العام للهيئة من بين ذوي الخبرة والاختصاص وذلك بقرار من .....

2 – يكون المدير العام للهيئة رئيساً للجهاز الاداري والمالي والفني للهيئة ويكون مسؤولاً عن تنفيذ قرارات مجلس ادارة الهيئة.

3 – يمثل المدير العام الهيئة أمام المحاكم والدوائر والمؤسسات والأشخاص الطبيعية والمعنوية، العامة والخاصة.

4 – للمدير العام تخويل بعض صلاحياته الى رؤساء الدوائر والأقسام التابعة للهيئة.

تشكيلات الهيئة

المادة السادسة:

تتكون الهيئة من الأقسام التالية:

1 – قسم المواصفات والجودة.

2 – قسم المقاييس والمعايير.

3 – أية أقسام أخرى يقترحها مجلس الادارة ويصادق عليها بقرار من .....

الأحكام المالية

المادة السابعة:

تتكون موارد الهيئة من:

1 – ما يرصد لها سنوياً من ميزانية الدولة.

2 – ما تحصل عليه من مبالغ وأجور مقابل بيع المواصفات وما تؤديه من خدمات للغير.

3 – أية موارد أخرى على أن لا تتعارض مع الغرض الأساسي من انشاء الهيئة.

أحكام عامة

المادة الثامنة:

1 تكون المواصفات والمعايير والأساليب القياسية المعتمدة اختيارية ويجوز اعطاء صفة الالزام لأي منها بقرار من ..... *.

2 – تتخذ المواصفات والمعايير والأساليب القياسية الالزامية أساساً لعليات الاستيراد والتصدير، ويجوز الاعفاء من هذا الالتزام بقرار من .....

3 – يعاقب كل من يخالف المواصفات والمعايير والأساليب القياسية الاجبارية بالحبس لمدة لا تتجاوز ..... أو بغرامة مالية لا تتجاوز ..... أو بكلتا العقوبتين.

4– يصدر وزير ..... القرارات والتعليمات الخاصة باستخدام شارة الهيئة وعلامات المطابقة.

---

* إن إعطاء صفة الالزام للمواصفة موضوع ذو أهمية كبيرة ولا بد من أن يصدر بناء على موافقة الجهة ذات الاختصاص بموضوع المواصفة، وأن تحدد جهة مسؤولة عن الرقابة على التنفيذ وقمع المخالفات. ولذلك يمكن أن يصدر قرار الالزام عن سلطة عليا كرئيس مجلس الوزراء أو مجلس مركزي معين، أو أن يصدر عن الوزير رئيس مجلس الادارة بعد موافقة الوزارة ذات العلاقة وبعد تحديد الجهة المسؤولة عن الرقابة.

5 – يعاقب كل من يستخدم شارة الهيئة أو علامة المطابقة على المواد والمنتجات غير المطابقة للمواصفات والمعايير والأساليب القياسية بالحبس لمدة لا تتجاوز ..... أو بغرامة مالية لا تتجاوز ..... أو بكلتا العقوبتين.

6 – يعاقب كل من يعرض للبيع مواداً ومنتجات يدعي بأنها مطابقة للمواصفات والمعايير والأساليب القياسية خلافاً للحقيقة بالحبس لمدة لا تتجاوز ..... أو بغرامة مالية لا تتجاوز ..... أو بكلتا العقوبتين.

7 – يعاقب كل من يستخدم شارة الهيئة أو علامة المطابقة على المواد والمنتجات دون الحصول على ترخيص من الهيئة بالحبس لمدة لا تتجاوز ..... أو بغرامة مالية لا تتجاوز ..... أو بكلتا العقوبتين.

8 – يجوز لوزير ..... اصدار القرارات والتعليمات اللازمة لتنفيذ أحكام هذا القانون.

9 – الى أن يتم تشكيل الجهاز الاداري والفني الخاص بالهيئة تقوم ادارة ..... بالمهام المنصوص عليها في هذا القانون.

الأسباب الموجبة

إن المواصفات والمقاييس وجدت قبل آلاف السنين فمنذ أقدم العصور في التاريخ حاول الانسان في تعامله مع الآخرين أن يوجد قيماً يستند عليها كي تكون مقبولة من قبل المتعاملين بها ثم تطورت هذه القيم مع تقدم الحضارات الى مواصفات ومقاييس وأصبح المفهوم العام لكلمة مواصفات هو تحديد خواص السلع والمواد وطرق فحصها واختبارها وتحديدها بشروط ونسب وأبعاد معينة، والمفهوم العام لكلمة مقاييس هو وضع طرق القياس ووحدات القياس والوسائل اللازمة لضبط ومعايرة أجهزة القياس، علماً بأن الاستخدام المتكرر للمواصفة أو القياس يعتبر عملاً قياسياً وتصبح المواصفة في هذه الحالة مواصفة قياسية.

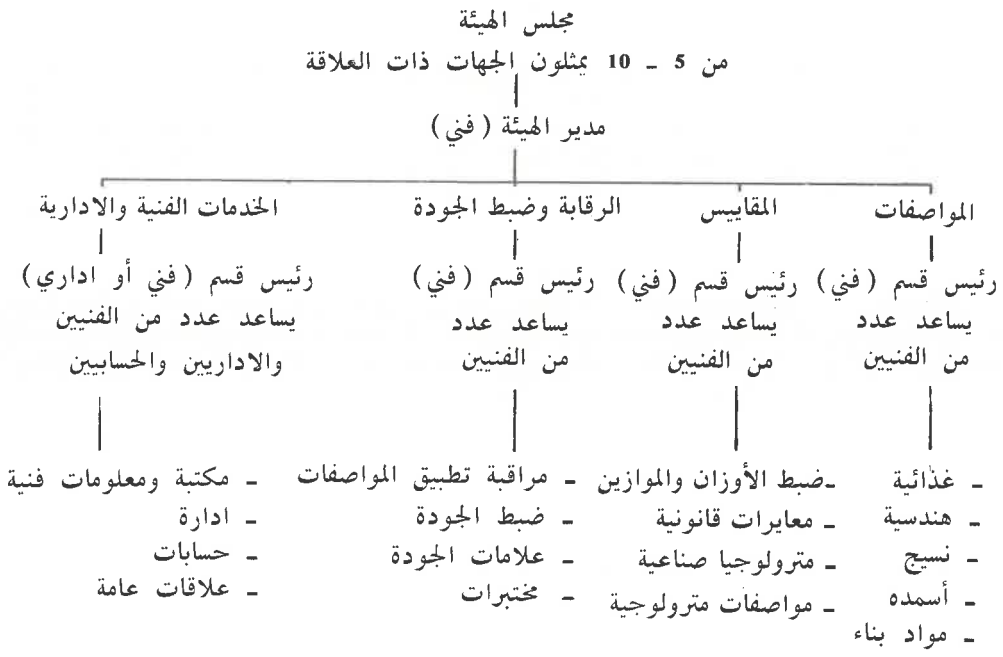
ولما كان الالتزام بالمواصفات والمقاييس والأساليب القياسية في مختلف المجالات الانتاجية والخدمية والادارية يساعد في إزالة العقبات الفنية التي تعيق التبادل التجاري والتكنولوجي ويساعد في إنسياب المعرفة من قطر الى آخر ويعتبر مظهراً من المظاهر الحضارية ومقياساً لتقدم الأمم فقد شرع هذا القانون.

الملحق رقم (2)

نموذج*

هيكل تنظيمي عام

هيئة المواصفات والمقاييس



* النموذج من إعداد الأمانة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.

الملحق (3)

هيئات التقييس الوطنية في الدول العربية

1 ـ **المملكة الأردنية الهاشمية ـ عمان:**
مديرية المواصفات والمقاييس ـ وزارة الصناعة والتجارة.

2 – **دولة الامارات العربية المتحدة ـ أبو ظبي:**
دائرة المواصفات والمقاييس ـ مديرية الصناعة ـ وزارة المالية والصناعة.

3 ـ **دولة البحرين ـ المنامة:**
ادارة التموين ومراقبة الأسعار ـ وزارة التجارة والزراعة.

4 – **الجمهورية التونسية ـ تونس:**
المعهد القومي للمواصفات والملكية الصناعية ـ وزارة الاقتصاد الوطني.

5– **الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ـ الجزائر:**
المعهد الجزائري للتوحيد الصناعي والملكية الصناعية ـ وزارة الصناعات الخفيفة.

6 – **المملكة العربية السعودية ـ الرياض:**
الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ـ وزارة التجارة.

7 – **جمهورية السودان الديمقراطية ـ الخرطوم:**
ادارة المواصفات السودانية ـ وزارة الصناعة.

8 – **الجمهورية العربية السورية ـ دمشق:**
هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية ـ وزارة الصناعة.

9 – **الجمهورية العراقية ـ بغداد:**
الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ـ مجلس التخطيط.

10– **سلطنة عمان ـ مسقط:**
المديرية العامة للمواصفات والمقاييس ـ وزارة الصناعة والتجارة.

11– **دولة قطر ـ الدوحة:**
جهاز المواصفات والمقاييس ـ قسم تحديد الاسعار وحماية المستهلك ـ وزارة الاقتصاد والتجارة.

12- **دولة الكويت ـ الكويت:**

إدارة المواصفات والمقاييس ـ وزارة التجارة والصناعة.

13- **الجمهورية اللبنانية ـ بيروت:**

مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية ـ وزارة الصناعة والنفط.

14- **الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية ـ طرابلس:**

قسم المواصفات والملكية الصناعية ـ مركز البحوث الصناعية.

15- **جمهورية مصر العربية ـ القاهرة:**

الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسي ـ وزارة الصناعة.

16- **المملكة المغربية ـ الرباط:**

مصلحة المواصفات الصناعية المغربية ـ مديرية الصناعة ـ وزارة التجارة والصناعة والسياحة.

17- **الجمهورية العربية اليمنية ـ صنعاء:**

ادارة المواصفات والمقاييس ـ الادارة العامة للشؤون التموينية ـ وزارة التموين والتجارة وقسم المواصفات والمقاييس ـ وزارة الاقتصاد والصناعة.

18- **جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية ـ عدن:**

تقوم بأعمال المواصفات والمقاييس كل من:

- وزارة التجارة والتموين.
- وزارة الصناعة.

المراجع

1 – ايزو ISO
دليل التنمية (1): تأسيس هيئة وطنية للتقييس وادارتها / ترجمة المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس .– عمان: المنظمة، 1983 ..

2 – ايزو ISO
أهداف التقييس ومبادؤه / ترجمة المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس .– عمان: المنظمة، 1981 .

3 – ايزو ISO
دليل العمل الفني للمنظمة الدولية للتقييس / ترجمة المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس .– عمان: المنظمة، 1982 .

4 – دليل العمل الفني للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس .– عمان: المنظمة، 1982 .
ج 1: النظام وطرق العمل.

5 – دليل الأجهزة الوطنية للتقييس في الدول العربية .– عمان: المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس، 1982 .

الفصل الثالث
التقييس في المصنع

الفصل الثالث
التقييس في المصنع

ان التقييس في المصنع هو روح العمل الصناعي. والمواصفات نشأت وتطورت أولاً في مجال الصناعة ثم دخلت بقية المجالات، وذلك لأن التصنيع نفسه أيضاً قد دخل بقية المجالات مثل الزراعة والخدمات. فالمدجنة الحديثة عبارة عن مصنع وكذلك المسلخ والمخبز... الخ، فهذه المنشآت فيها آلات، والعمليات تتم فيها بشكل آلي وكل ذلك يستدعي التقييس.

والتقييس في بلادنا العربية بدأ من الادارات أو الهيئات الحكومية ثم دخل المصانع أو كاد، ولم تترسخ اصوله فيها بعد، مع ان الصناعة هي احوج ما تكون إلى التقييس.

عرفت المصانع في البلاد المتقدمة وخاصة الكبيرة منها التقييس منذ عشرات السنين. واشترك المختصون فيها في أعمال التقييس الوطنية والدولية، وقاموا باعداد «المواصفات المصنعية» الخاصة بهم. اما في المصانع الصغيرة، وأحياناً المتوسطة، فهم يهتمون بتطبيق المواصفات الوطنية ثم الدولية ولا يهتمون كثيراً باعداد «مواصفات مصنعية» خاصة بهم.

المعروف ان التقييس هو التوصل إلى أفضل حل لمشكلة متكررة. هذه المشكلة المتكررة في المصنع هي انتاج سلعة معينة، والحل الافضل الذي يوضع لانتاج السلعة هو «المواصفة المصنعية Company Standard».

1 ـ دور التقييس في المصنع:

1 – 1 مهام التقييس في المصنع:

إن المهام الملقاة على عاتق القائمين بالتقييس في المصنع هي واحدة في جميع المصانع صغيرها وكبيرها، وإنما تختلف من حيث حجم العمل وتغطية جميع المهام أو جزء منها وهي تتلخص بما يلي:

1) توفير المواصفات الوطنية والأجنبية والدولية والتعليمات التي تهم المصنع.

2) تنسيق المواصفات الخارجية المذكورة لتسهيل الاطلاع عليها وتطبيقها.

3) اعداد «المواصفات المصنعية» بالتعاون مع الادارات الأخرى.

4) توزيع المواصفات الداخلية والخارجية على جميع اصحاب العلاقة في المصنع حسب حاجة كل منهم.

5) احصاء وجدولة الأجزاء المتكررة من أجل اعادة استعمالها في التصاميم الجديدة.

6) وضع نظام للترقيم ونظام للتصنيف.

7) توفير الأسس اللازمة لادخال انظمة معالجة المعلومات.

1 – 2 تنظيم فعاليات التقييس:

تقوم ادارة التقييس بتنسيق فعاليات التقييس داخل المصنع وهي تأخذ بعين الاعتبار وجهات نظر ادارات التسويق والتصميم والانتاج والمشتريات.

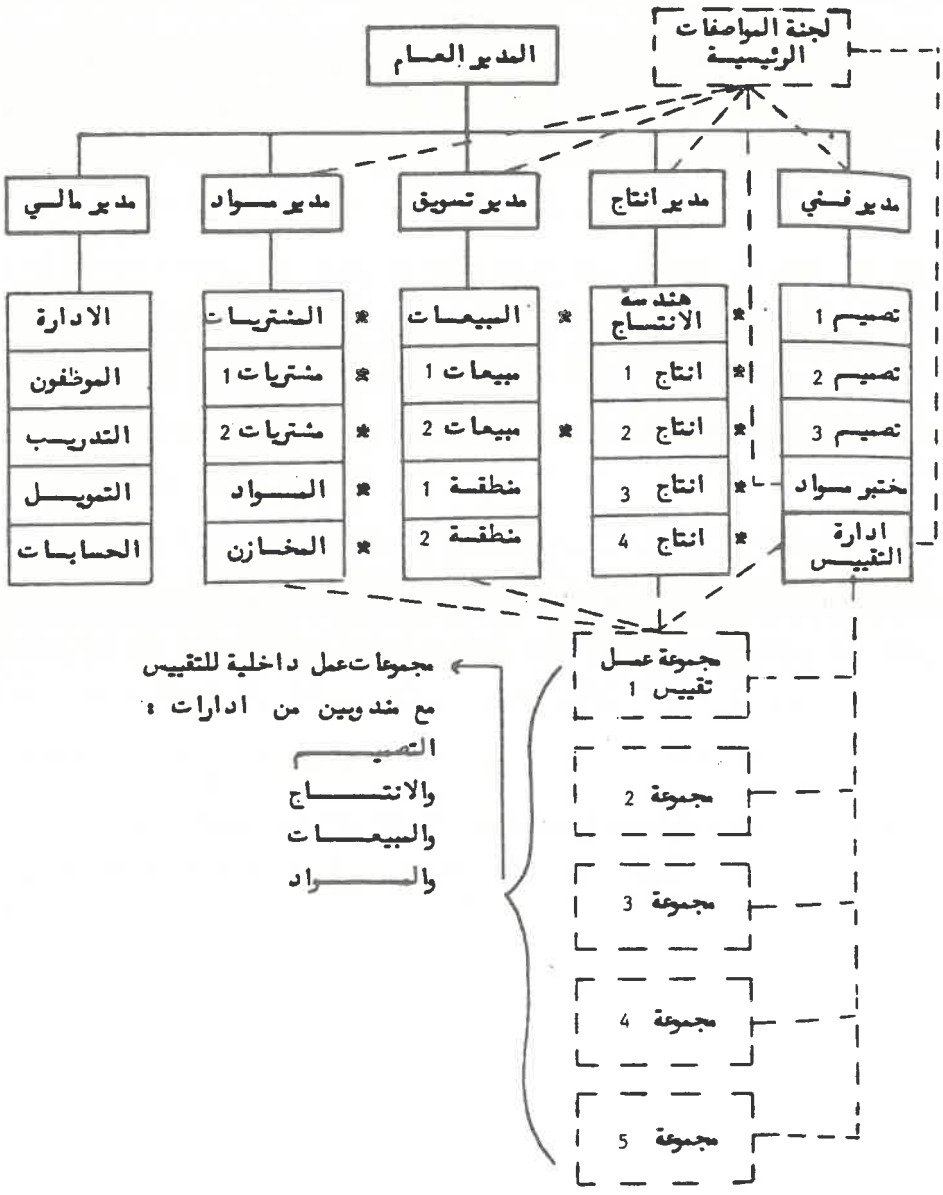
1 – 2 – 1 موظف واحد أو ادارة للتقييس؟:

في المصانع الصغيرة يمكن ان يكون التقييس جزءاً من مهام المهندس المسؤول عن الشؤون الفنية في المصنع. وفي المصانع المتوسطة يمكن تعيين مهندس تقييس متفرغ لهذا العمل. اما المصنع الكبير فيحتاج إلى ادارة مركزية للتقييس تتحمل مسؤولية تسيير وتنسيق فعاليات التقييس وتكون منظمة بشكل يتناسب مع مهام التقييس الثلاث التي هي اعداد المواصفات واصدار المعلومات عنها والاشراف على تطبيقها.

ويكون مهندسو التقييس على اتصال مستمر بجميع الفنيين في ادارات المصنع المختلفة، ولا تخضع هذه الاتصالات عادة لأية قواعد ثابتة. ولعل افضل طريقة لجعل هذه الاتصالات اكثر فعالية هي اختيار « ضابط ارتباط » في كل ادارة من ادارات المصنع يعمل كوسيط بين ادارته وادارة التقييس. ويستطيع هذا الموظف (ضابط الارتباط) تزويد ادارته بالمعلومات الواردة من ادارة التقييس ونقل وجهة نظر ادارته وطلباتها إلى ادارة التقييس. ويمكن لضابط الارتباط هذا أن يكون مسؤولاً عن المواصفات الخاصة بادارته.

أما ما يتعلق باعداد المواصفات في المصنع فإنه يجب مراعاة مصالح جميع الاطراف المعنية واهتماماتها واستشارة جميع المختصين المتوفرين والاستفادة منهم. لذلك يستحسن تعيين مجموعات عمل صغيرة لمختلف الحقول التقنية والمهام التقييسة. ويجب أن يكون لمجموعات العمل هذه امناء سر من ادارة التقييس.

الشكل (1) يبين تنظيم فعاليات التقييس في شركة كبيرة.



* ضابط ارتباط للتقييس.

الشكل (1)

تنظيم فعاليات التقييس في شركة صناعية

1 – 3 التعاون بين ادارة التقييس وادارة التصميم:

تلعب ادارة التصميم دوراً رئيسياً في مجال التقييس في المصنع وهي التي تضع في الغالب مواصفات لاجزاء نصف مصنعة تدخل في التصنيع ولا تستطيع ادارة التقييس وضع مواصفاتها. ويتحكم المصمم كذلك في تطبيق المواصفات الداخلية للمركّبات أو المكونات الاساسية (Components) التي تزوده بها ادارة التقييس.

ان الأجزاء والعناصر التي تدخل في عملية الانتاج يجب تسجيلها وجدولتها حتى يمكن الرجوع إليها بسهولة واستعمالها بدلا من انتاج أجزاء جديدة لنفس الغرض وتكبد تكاليف تصميمها وانتاجها وما يلزم لذلك من قوالب وغير ذلك.

يجب أن يجد المصمم ما يريده من التصاميم المتوفرة لدى الشركة في فهرس التصاميم وأن لا يضيع وقته في البحث عن ذلك.

أصبح من الممكن في السنوات الأخيرة بواسطة الحاسوب (الحاسب الالكتروني) تسجيل وجدولة وحفظ رسوم أجزاء الالات حسب الأبعاد أو حسب الوظيفة، واصبح من الممكن الحصول آلياً على الرسوم المطلوبة. وهذا من أعمال ادارة التقييس. وحينما يزيد عدد القطع المتشابهة يصبح اللجوء إلى التقييس بغرض التبسيط وتقليل الأنواع ضرورياً.

ويتمثل دور ادارة التقييس في التعاون بينها وبين ادارة التصميم بما يلي:

أ) توفر ادارة التقييس المواصفات اللازمة للتصميم فيما يتعلق بالمواد وأجزاء الالات، وتعد المواصفات الاساسية التي تلبي احتياجات الادارات المختلفة.

ب) تشرف على استعمال المواصفات والرسوم المعتمدة باستخدام سجلات المواد الخام وأجزاء الالات والسلع نصف المصنعة والتصاميم الكاملة، مما يجعل المصمم يشعر ان ادارة التقييس تقدم له خدمة كبيرة وتوفر له الكثير من وقته.

1 – 4 دور ادارتي الانتاج والمواد في التقييس:

تحصل ادارة الانتاج على مواصفات السلعة من ادارة التصميم، وتقوم بعملية التصنيع على أساسها. وهي تفضل ان تكون هذه المواصفات مبنية على اساس مواد وأجزاء وسلع نصف مصنعة قياسية. كما تحصل ادارة الانتاج ايضاً على المواصفات الاساسية التي يعتمدها المصنع مثل التفاوتات ومقاسات الثقوب وغير ذلك. أما ادارة المواد والتي تشمل المشتريات والتخزين فهي تقوم بتأمين المواد والأجزاء اللازمة للإنتاج والتي لا تقوم الشركة بتصنيعها، من

الشركات الأخرى عن طريق الشراء. وشراؤها لهذه المواد والأجزاء على أساس مواصفات معينة يسهل على هذه الادارة عملية الشراء ويسمح بشراء كميات معقولة بأسعار مناسبة مع الاحتفاظ بمخزون مناسب.

1 – 5 متطلبات السوق والمواصفات الخارجية:

يجب ان تتعرف ادارة التسويق (Marketing) أو المبيعات على المواصفات التي يتطلب السوق توفرها في السلع التي ينتجها المصنع وذلك من حيث الجودة والاداء والتبادلية والأبعاد وقطع الغيار والخدمات. ولذلك تتركز اهتمامات ادارة المبيعات بصورة رئيسية على المواصفات الخارجية أي المواصفات المعدة على مستوى وطني أو دولي، والتي لها علاقة مباشرة بالسلع النهائية التي ينتجها المصنع.

ان المواصفات الخارجية للمواد والأجزاء التي تدخل في تصنيع السلع النهائية التي ينتجها المصنع تؤثر على انتاج المصنع كما تؤثر عليه أيضاً المواصفات الاساسية الخارجية كقواعد الرسم الهندسي والتفاوتات... الخ.

لقد أصبحت المصانع من ناحية التقييس أكثر ارتباطاً بالعالم المحيط بها من أي وقت مضى. ولم يعد بإمكان أي مصنع كهرتقني مثلا أن يحدد لنفسه قيم التيار والجهد لمعداته وانما عليه ان يتقيد بالمواصفات الوطنية أو الدولية بهذا الخصوص. وكذلك لا يستطيع أي مصنع هندسي أن يضع مواصفة لوالب خاصة به وإنما عليه أن يستخدم اللوالب حسب المواصفات الوطنية.

من جهة أخرى اصبحت أعمال التقييس الوطني ترتبط في اقطار كثيرة ارتباطاً وثيقاً بأعمال المنظمة الدولية للتقييس (ISO)، وباللجنة الدولية الكهرتقنية (IEC).

وفي الواقع فإن المقصود من التوصيات والمواصفات التي تصدرها هاتان المنظمتان الدوليتان ان تدخل كلياً أو جزئياً في المواصفات الوطنية، وفي حالات كثيرة متزايدة تقبل هذه التوصيات والمواصفات في شكلها أو مضمونها الاصلي كمواصفات وطنية.

والمصنع أما ان يكون سلبياً مع التقييس الخارجي أو يشارك فيه مشاركة فعالة تستلزم ان يضع خبراته الفنية في مجالي التصميم والتطوير في متناول اللجان الوطنية أو الدولية، حيث يحتاج لهذا الغرض إلى موظفين يلمون باللغات الأجنبية الماماً حسناً ويتمتعون بمهارة فائقة في التفاوض حتى يستطيعون عرض وجهة نظر المصنع بنجاح بحيث تؤخذ بعين الاعتبار في المواصفات الوطنية أو الدولية، وهذا يحقق فائدة كبيرة للمصنع.

1 – 6 ملاحظة العوائق التقنية للتجارة:

رغم محاولة الدول المختلفة ربط المواصفات الوطنية بالتوصيات أو المواصفات الدولية فإن الاختلافات القومية في النواحي التقنية لا تزال قائمة في معظم المناطق. وهذه الاختلافات تؤدي إلى ظهور مشاكل تقنية في وجه التبادل التجاري بين الاقطار المختلفة. فمثلاً يجب على الصناعات الكهربائية في البلدان المختلفة ان تتقيد بالتعليمات والمواصفات المختلفة للسلامة بالنسبة للمعدات الكهرتقنية حتى تستطيع دخول اسواق الدول المختلفة وذلك بالاضافة الى تقيدها بجهد كهربائي معين. كذلك بالنسبة للمراجل وأوعية الضغط فإن كثيراً من الدول لا تسمح بدخول هذه المعدات إلى بلادها إلا اذا كانت مصنعة حسب مواصفات معينة، فمثلاً في الولايات المتحدة الامريكية لا يسمح باستعمال المراجل وأوعية الضغط إلا إذا كانت مصنعة حسب مواصفات الجمعية الامريكية للمهندسين الميكانيكيين (ASME). وهذا يتطلب أن يكون المصنع خاضعا لرقابة فنية من قبل المفتشين الفنيين الذين تعتمدهم الجمعية الامريكية المذكورة. يجب على القائمين على التقييس في المصنع ان يأخذوا كل ذلك بعين الاعتبار.

1 – 7 التوفيق بين متطلبات الادارات المختلفة بالنسبة للتقييس:

يمكن ان تتعارض في كثير من الأحيان متطلبات الادارات المختلفة في المصنع بالنسبة للتقييس. ان ادارتي الإنتاج والمواد مثلا تطلبان تقييساً صارماً للمواد والسلع نصف المصنعة مع التشدد بالنسبة للجودة ليتمكن المصنع من تحقيق التوفير في الإنتاج والتخفيض في المخزون والتسهيل في عملية الشراء. ولكن هذا الطلب يتعارض مع رغبة المصمم في ان يتاح له عدد كبير نسبياً من المقاسات والأنواع اثناء عملية التصميم. ويأتي هنا دور ادارة التقييس في التوفيق بين هذه المتطلبات ووضع « مواصفة مصنعية » تفسح مجال الاختيار أمام المصمم من جهة، وتحد من التبذير من جهة أخرى وفق رغبة ادارة المواد (المشتريات والتخزين) وادارة الإنتاج للحصول على أفضل النوعيات والمقاسات.

كذلك ان متطلبات التسويق تتعارض كلياً مع جهود التصميم والإنتاج فيما يخص التقييس وتنوع المنتجات النهائية للمصنع بشكل خاص. ان ادارة التسويق تريد أن تلبي أكبر عدد ممكن من طلبات المستهلكين في حين تريد كل من ادارة التصميم وادارة الانتاج ان تقدم تشكيلة من السلع المقيسة مع تقليل تنوعها إلى أقل حد ممكن. ويجب ان يكون الحل عن طريق اجراء التحليل الشامل الذي يتضمن مسح متطلبات السوق والتحقق منها وأن يشمل

هذا المسح ناحية الاداء التقني والسعر. ويمكن بعد اجراء هذا التحليل للاجراءات التي تهدف الى تقييس السلع وتصميمها النموذجي ان تؤثر تأثيراً ايجابياً كبيراً على أرباح المصنع.

2- المواصفات والسلع:

2-1 ما الذي يمكن تقييسه في المصنع؟:

يهتم المصنع بمواصفات المواد الأولية وطرق التصنيع والأجزاء المركبة ثم السلع النهائية التي ينتجها. كما يهتم المصنع أيضاً بتوصيف العمليات المتكررة التي تظهر بشكل تعليمات واستمارات أو نماذج مطبوعة والتي تشمل نظام الادارة داخل المصنع. كما يهتم المصنع بتوصيف المعاملات التجارية والخطوات المتتالية في عملية الإنتاج وما يماثلها مثل نماذج بطاقات المستودع والاستمارات الخاصة بالشراء والبطاقات الخاصة بانتاج السلع واستمارات المختبر وغير ذلك.

ويمكن تلخيص ما يهتم المصنع بتقييسه بما يلي:

1) السلع المركبة:

هي السلع النهائية التي ينتجها المصنع او يستخدمها في أعماله مثل الجرارات والسيارات والمحولات الكهربائية وغير ذلك.

2) السلع البسيطة:

هي السلع النهائية التي ينتجها المصنع أو يستخدمها في أعماله مثل المحركات والمرحلات (Relays) واطارات السيارات.

3) الأجزاء المرتبطة بالمنتج:

هي السلع المتوسطة التي تدخل في تركيب أو انتاج سلعة نهائية مثل التروس (المسننات) ومحاور المحركات (moter shafts) والملفات الكهربائية .(coils)

4) الأجزاء ذات الاستخدام العام:

هي المنتجات الوسيطة التي تدخل في تركيب سلع نهائية مختلفة مثل اللوالب (screws) والمحامل الدحراجية (rolling bearings) ومانعات التسرب (Sealing rings).

5) المواد المنتجة بأشكال وحجوم خاصة:

هي المواد الأساسية اللازمة لانتاج السلع النهائية مثل قضبان الفولاذ والصفائح

الفولاذية والواح البلاستيك.

6) خواص المواد:

مثل تركيب المواد الأساسية كالفولاذ والنحاس والالمونيوم.

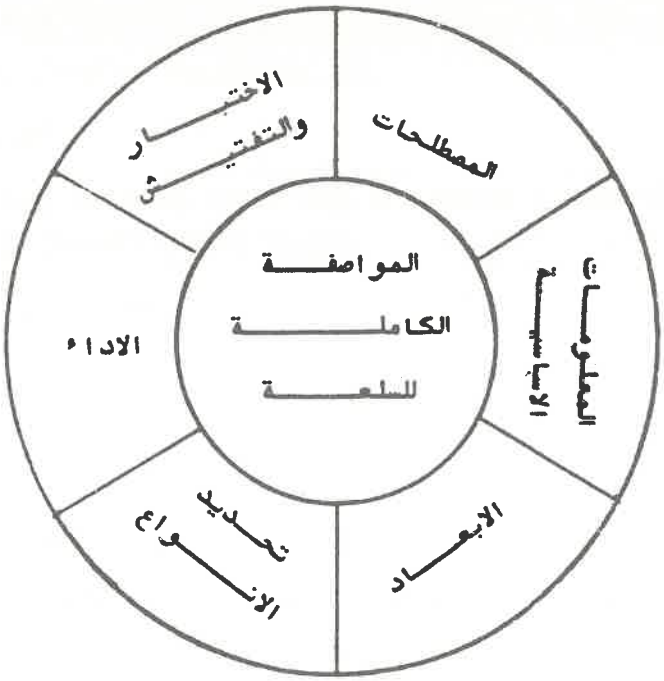
7) المعلومات الأساسية:

هي معلومات أساسية لازمة للتصميم والانتاج والاستعمال او لازمة للتقييس مثل سلاسل الأعداد المنفضلة وقواعد الرسم الهندسي والرموز وتفاوتات الأبعاد وطرق أخذ العينات.

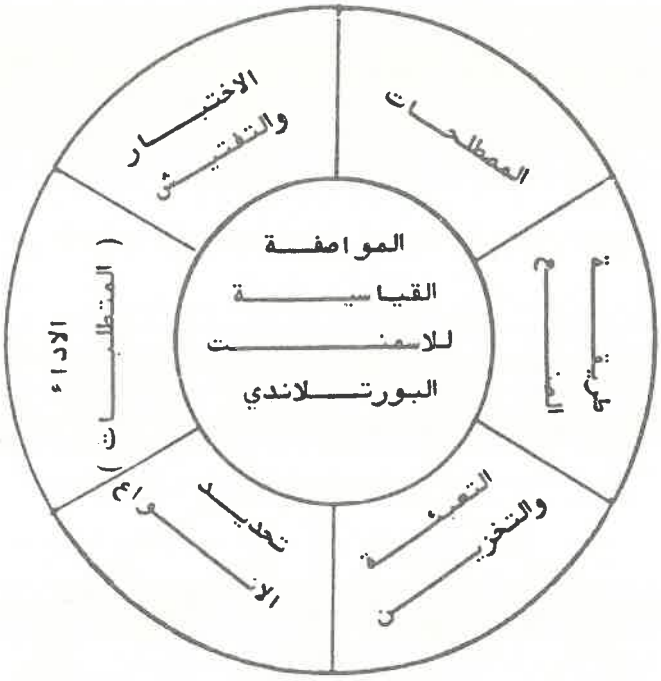
2-2 العناصر التي تتألف منها المواصفة الكاملة للسلعة:

الشكل (2) يبين العناصر التي تتألف منها المواصفة الكاملة للسلعة. ويمكن ان تتألف المواصفة السلعية من جميع هذه العناصر أو من بعضها.

الشكل (3) يبين العناصر التي تتألف منها مواصفة سلعية كاملة للاسمنت البورتلاندي.



الشكل (2)
العناصر التي تتألف منها المواصفة الكاملة للسلعة



الشكل (3)
العناصر التي تتألف منها مواصفة الاسمنت البورتلاندي

نلاحظ أنه لا وجود للأبعاد في هذه المواصفة لأن مادة الاسمنت ليس لها أبعاد وكذلك لا وجود للمعلومات الاساسية وإنما نجد بيان طريقة الصنع وكذلك التعبئة. وفيما يلي شرح موجز لما يعنيه كل عنصر من هذه العناصر:

طريقة الصنع:

مواد الصنع وما يجري عليها من طحن ومزج وشوي... الخ.

تحديد الأنواع:

تقسيم الاسمنت البورتلاندي إلى اسمنت بورتلاندي عادي ومقاوم للكبريتات ومنخفض حرارة الاماهة مثلاً أو تقسيم الاسمنت البورتلأندي العادي إلى منخفض المقاومة ومتوسط المقاومة وعالي المقاومة.

الاداء :

تحديد مقاومة الاسمنت للضغط والانعطاف وصفاته الأخرى مثل سرعة التصلب وغير ذلك.

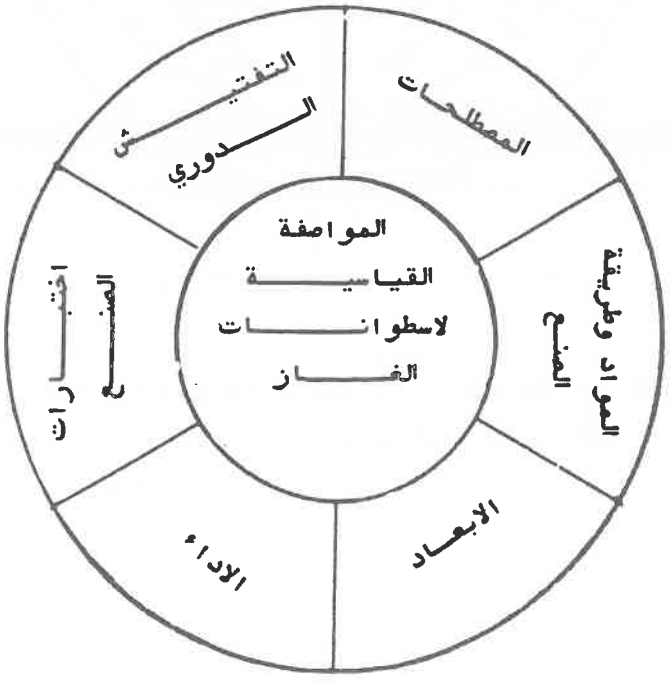
الاختبارات:

التي تجري على الاسمنت والتي تشمل اختبار الصفات الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية.

التعبئة:

تذكر طريقة التعبئة ووزن الكيس وعدد طبقات الورق وغير ذلك.

الشكل (4) يبين العناصر التي تتألف منها المواصفة السلعية لاسطوانات غاز البترول المسال.



الشكل (4)
العناصر التي تتألف منها مواصفة اسطوانات الغاز

2-3 تعاون الادارات الفنية في انجاز المواصفة السلعية:

لقد سبق الحديث عن التعاون بين مختلف اقسام المصنع فيما يتعلق بالتقييس. وتبين ان جميع

الادارات الفنية في المصنع تتقاسم مسؤولية التقييس كلا ضمن مجال عمله. إلا أن ادارة واحدة فقط هي ادارة التقييس تقوم باعداد «مواصفات مصنعية» كعمل رئيسي لها بينما لا تشكل النشاطات التقييسية للادارات الأخرى إلا جزءاً من عملها فقط.

ان ادارة التصميم تعنى بتطوير وتصميم السلع النهائية لذلك فهي مسئولة عن تقييس هذه السلع، أي أنها مسؤولة جزئياً عن تحديد النواحي التي يجب ان تخضع فيها السلع لمتطلبات المواصفات الوطنية أو الدولية. وهي مسؤولة جزئياً عن درجة التقييس الداخلية المرغوبة لانتاج السلعة. وفي حال عدم وجود ادارة تصميم في المصنع تكون الادارة الفنية هي المسؤولة عن هذه المهام.

ويتولى مختبر المواد مسؤولية اختبار المواد الاساسية مثل المعادن واللدائن وتحديد المتطلبات المتعلقة بهذه المواد، أي مواصفات هذه المواد التي اختارها المصنع لمنتجاته، ولذلك فالمختبر مسؤول عن تقييس هذه المتطلبات.

أما ادارة التقييس فهي مسؤولة عن تقييس الأجزاء والمواد الاولية والمعطيات الاساسية ذات الصبغة العامة التي ليست متعلقة بأية سلعة لوحدها.

الشكل (5) يبين المهام الملقاة على الادارات الفنية المختلفة في المصنع بالنسبة للتقييس.

مجالات التقييس داخل المصنع	مسؤولية التقييس داخل المصنع		
	ادارة التصميم	ادارة التقييس المركزي	مختبر المواد (اذا وجد)
السلع المركبة (المعدات)	●	○	
السلع البسيطة	●	○	
الاجزاء والمركبات المرتبطة بالمنتج	●	○	
الاجزاء والمركبات العامة	●	○	
المواد ذات الحجوم والاشكال المختلفة	●	○	
خواص المواد	●	○	○
المعطيات الاساسية	●	○	

الخطوط المتصلة: تمثل المسؤولية. الخطوط المتقطعة: تمثل المشاركة وتقديم المشورة.

الشكل (5)
مسؤولية التقييس

2-4 درجة التقييس للسلعة النهائية:

أن السلعة القياسية هي السلعة المصنوعة طبقا لمواصفة قياسية محددة من قبل المصنع.

لقد وجد ان درجة تقييس اية سلعة - أي المدى الذي وصل اليه تقييسها - مرتبطة بالاجراءات الواجب اتخاذها في ادارات التصميم والإنتاج والمبيعات عند طلب هذه السلعة، والجهد اللازم لذلك يتعلق بمدى اكتمال المعطيات لدى الانتاج والمبيعات عند طلب التوريد.

الجدول (1)

المصطلح	التعريف	الشروط المتوفرة عند الاستعلام أو طلب العرض
السلعة القياسية Standard Product	السلعة التي يمكن ان تطلب وتورد دون حاجة الى طلب تصميم اضافي أو اية اجراءات تقنية اخرى. ملاحظة: يمكن ان يكون للسلعة شكل نهائي ثابت أو شكل اساسي ثابت مع بعض الاضافات والمتغيرات (مثل عمل طلاء مختلف الانواع لمفتاح كهربائي أو تزويد سيارة ركاب بتجهيزات واضافات مختلفة).	- تكون موجودة في فهارس (كتالوجات) المبيعات تحت رقم واضح وبسعر محدد. - تكون البيانات اللازمة لانتاج السلعة جاهزة على شكل مواصفات ورسوم تصاميم ووثائق مختلفة.
السلعة المكيفة (المعدلة لتناسب غرضا معينا) adapted product	السلعة التي يكون هيكلها الرئيسي جاهزا ويمكن الحصول عليها بتصميم اضافي أو بعض الاجراءات التقنية الاخرى(مثل تزويد حافلة (باص) للركاب بتجهيزات خاصة).	- داخلة في فهارس المبيعات برقم بند واضح وثمن محدد للهيكل الاساسي. - بيانات الجزء الرئيسي من الانتاج معدة وجاهزة.
السلعة غير المتكررة (الفريدة) non-recurrent product	السلعة التي تتطلب عند تقديم العرض أو الطلب اعدادا خاصا وتصميمات خاصة وكذلك معالجة انتاجية خاصة وتحديدا خاصا للسعر. مثل طلب مرجل بخاري بمواصفات خاصة غير قياسية	- بيانات العطاء وبيانات الانتاج والسعر غير متوافرة أو ناقصة الى حد كبير.

وقد يكون هذا الطلب لسلعة يمكن الحصول عليها من المخزون، أو لا يحتاج انتاجها لأية معالجات تقنية من قبل ادارة التصميم أو أية تحضيرات خاصة من قبل ادارة الانتاج، أي أن عملية الإنتاج تجري بكاملها وفق وثائق موجودة من قبل ولا تحتاج لأية وثائق جديدة باستثناء طلب الإنتاج نفسه، أي أن السلعة تكون موصوفة بوضوح عند طلب انتاجها ولا يحتاج إنتاجها إلى جهد كبير. أما السلع الأخرى التي يمكن ان تتطلب اجراءات أو تدابير خاصة من الناحية التصميمية فتعتبر سلعاً ذات درجة تقييس اقل أو غير مقيسة.

الجدول رقم (1) يوضح ثلاثة أنواع من السلع:

1) السلعة القياسية.
2) السلعة المكيفة.
3) السلعة غير المتكررة.

يتبين من هذا الجدول ان درجة تقييس السلع غير المتكررة الواردة في آخر الشكل (6) هي أقل ما تكون، ويمكننا ان نعطيها الرقم صفر. أما السلع المكيفة فقد تكون ذات درجات تقييس متفاوتة وتعطي لذلك الارقام 1 أو 2 وربما 3 وتكون عندئذ درجة السلعة المقيسة 4.

الشكل (6) يبين ما يأخذه طلب توريد سلعة هندسية من وقت وجهد في كل ادارة من ادارات المصنع المختلفة حسب درجة تقييس تلك السلعة.

درجة تقييس السلعة		م	ت	م	م	ت				ج				
		سؤال	موضوع طلب	موضوع طلب	تثبيت الطلب	حسابات	تصميم	تثبيت الطلب	العمل التحضيري	المواصفات الأولية	التخطيط	التصنيع	التخزين	الشحن
4	سلعة قياسية													
3	سلعة مكيفة													
2	سلعة مكيفة													
1	سلعة مكيفة													
0	سلعة غير متكررة													

م = ادارة المبيعات
ت = ادارة التصميم
ج = ادارة الانتاج

الوقت المستغرق

الشكل (6)

مثال يبين تناقص الوقت الذي يستغرقه العمل مع تزايد درجة التقييس في حالة طلب سلعة هندسية وتوريدها

يتبين مما سبق بصورة واضحة أهمية توصل المصنع إلى أعلى درجة تقييس ممكنة لمنتجاته سواء من ناحية الكلفة أو سرعة التسليم، وفي الوقت نفسه يجب أن يستخدم المصنع التقييس والتركيب النمطي (Module Construction) لمنتجاته حتى تبقى لديه المرونة الكافية كما لو كان يقدم للسوق منتجات مصنعة خصيصاً حسب الطلب.

2-5 التقييس والمشتريات:

من المهم جداً ان تتطابق مواصفات المشتريات من مواد وأجزاء وسلع نصف مصنعة مع مواصفات هذه السلع المتوفرة في السوق أو السلع التي يمكن ان يعرضها ويسلمها الموردون من داخل البلد أو خارجه على أساس انها سلع قياسية. مثلا مصنع الثلاجات لا يعقل ان يضع سماكة الصاج المستعمل للثلاجة بخلاف السماكات المتوفرة في الاسواق لأنه في هذه الحالة لا يجد طلبه.

ان الطريقة المألوفة للشراء هي أن تضع ادارة التصميم وصفاً للسلعة ومتطلباتها التقنية ثم تطلب ادارة الانتاج من ادارة المواد تأمين الصنف المطلوب. وإذا كانت السلعة مما يستعمله المصنع في انتاجه اليومي فلا حاجة لطلب الشراء هذا، وإنما تقوم ادارة المواد بتأمين الصنف كلما نزل مستوى التخزين منه إلى مستوى معين.

تبعا للكيفية التي وضعت على أساسها المتطلبات الفنية للمواد المطلوبة يمكن ان تنشأ عدة حالات بالنسبة لتقييس المواد وهي:

1) المواد مطلوبة طبقاً لمواصفات دولية أو وطنية:

هذه هي أفضل الحالات ونستطيع فيها اصدار طلب عروض نموذجي والتأكد من أن جميع الموردين بصرف النظر عن جنسياتهم قادرون على توريد سلع قياسية تلبي المتطلبات الوظيفية التي نحتاجها.

2) المواد مطلوبة طبقاً لمواصفات المصنع المورد:

يكون طلب العروض حسب مواصفات المصنع ولكن لا نجد سوى مورد واحد أو موردين محدودين.

3) المواد مطلوبة طبقاً للمواصفات الداخلية للمنصع:

نحن بحاجة إلى مورد يستطيع تقديم المواد بهذه المواصفات الخاصة التي نطلبها.

4) المواد مطلوبة دون أية مواصفات:

ويكون الأمر هنا متعلقاً غالباً بشراء كميات ليست كبيرة، حيث لا نستفيد من مزايا التقييس ونضطر إلى اجراءات شراء مختلفة في كل مرة ونواجه أسعاراً مرتفعة وفترات توريد طويلة.

وبصورة عامة نلاحظ أنه كلما كانت المواد المطلوبة موصّفة بدقة وطبقاً لمواصفات دولية أو وطنية واسعة الانتشار كلما حصلنا على عروض من موردين كثيرين يؤدي تنافسهم إلى حصولنا على عروض جيدة وأسعار مناسبة.

3- اسلوب وضع المواصفات المصنعية:

3-1 متى نقوم باعداد المواصفة؟:

يتطلب اعداد أية مواصفة قياسية تحليل الظروف والأحوال التي لها علاقة بالعمل التقييسي قبل البدء في تنفيذ هذا العمل. وهذا التحليل التحضيري يجب أن يأخذ في اعتباره جميع العوامل التقنية والظروف الاقتصادية وهو يتطلب ما يلي:

- التأكد من أن المواصفة المراد وضعها لا تعيق التطور.
- القيام بالتقييس قبل رسوخ التطبيق والاستخدام، اذ يصعب عندئذ التخلص من قيود العادة بعد ان ترسخ.
- استخدام مواصفات تجريبية مؤقتة.

ان التطور غير المقيس يؤدي في حالات كثيرة إلى ظروف مشوشة وغير اقتصادية. فمثلاً قد تستعمل قطع متماثلة في الوظيفة ولكنها مختلفة في التركيب، ووظيفة التقييس خلق نظام من اللانظام من خلال تخفيض التنوع، وتقييس المقاسات (Sizes)

3-2 المواد الاساسية للمواصفات المصنعية:

يتطلب اعداد أية مواصفة مصنعية جمع المواد الاساسية المتوفرة التي يمكن ان تبنى عليها المواصفة والاستفادة من كل ما يساعد على وضعها ويشمل ذلك ما يلي:

1) سجلات المصنع الخاصة بالاجزاء المتكررة الاستعمال والتي تدخل في تركيب السلع المختلفة.
2) المواصفات المصنعية المتوفرة الخاصة بالمصنع.
3) الرسوم والتصاميم والمواصفات المتعلقة بالسلعة المراد وضع المواصفة المصنعية لها والمعدة من قبل ادارة التصميم.

4) المعلومات اللازمة من ادارة التسويق فيما يتعلق برغبات ومتطلبات الزبائن ومواصفات السلع في السوق.

5) المواصفات الوطنية المتعلقة بالسلعة أو أية مواصفات أو تعليمات خاصة بالسلعة صادرة عن جهات رسمية غير هيئة المواصفات الوطنية.

6) المواصفات الدولية المتعلقة بالسلعة.

7) المواصفات الأساسية سواء كانت وطنية أو دولية مثل التفاوتات وقواعد الرسم الهندسي وغير ذلك.

3-3 استخدام المواصفات الخارجية:

يتبين مما سبق ان المصنع عند اعداد المواصفة المصنعية يعتمد على مواد كثيرة بين يديه ولا ينطلق من الصفر.

ان للمواصفات الوطنية في أي قطر مكانة خاصة، وبصورة عامة يجب أن يتقيد المصنع بالمواصفة الوطنية في حال وجودها وخاصة فيما يتعلق بالمواصفات الالزامية التي تتعلق بالسلامة العامة. واذا لم توجد مواصفة وطنية يدرس المصنع المواصفات الوطنية للاقطار الأخرى. وهناك قاعدة تقول «ان المواصفات المصنعية تحقق الرغبات الخاصة بالمصنع في نطاق الحدود التي رسمتها المواصفات الوطنية».

من ناحية أخرى يجب على المصنع مراعاة المواصفات الوطنية الأجنبية في البلاد التي يرغب بتصدير منتجاته اليها، اذ عليه ان يتبنى المواصفة الخارجية اذا اراد ان لا يخسر السوق. فمثلاً لا بد للشركات الأجنبية المنتجة للحاسوب والمبرقة (الكمبيوتر والتلكس) باللغة العربية من التقيد بالمواصفات العربية الخاصة بها اذا ارادت تسويق انتاجها في البلاد العربية.

وجدير بالذكر ان المواصفات الوطنية والدولية نفسها تعتمد على مواصفات المصانع، وان الاختصاصيين الذين يعدون المواصفات الوطنية والدولية يأتون في معظمهم من المصانع ويكونون قد قاموا باعداد مواصفات مصنعية لمصانعهم قبل ذلك. إلا أن دور المصانع في الدول النامية في اعداد المواصفات الدولية لا يزال محدوداً جداً.

3-4 دور التقييس عند انشاء المشاريع الصناعية:

عند إنشاء المشاريع الصناعية الوطنية يجب الأخذ بعين الاعتبار المواصفات الوطنية المعتمدة ذات العلاقة بهذه المشاريع. واذا لم تتوفر مواصفات وطنية أو اقليمية عربية، وتوفرت فعلاً مواصفات قياسية دولية وكانت قد طبقت في الدول الصناعية فيجب استعمالها كأساس

للتعاقدات وبذلك يتم التخلص من مشاكل كثيرة وتوفير نفقات لا لزوم لها.

ولا يمكن للمشاريع الصناعية الكبيرة ان تمارس نشاطها دون ادارة فنية قادرة على وضع المواصفات القياسية المناسبة لحاجاتها، عارفة بما تدع وبما تأخذ من المواصفات الأجنبية لملاءمة الظروف المحلية دون الاضرار بالجودة. وقد يتوقف الصمود الاقتصادي لهذه المشاريع على امكانية وضع مواصفات مناسبة يسمح تطبيقها باستخدام مواد وسلع محلية مع تأمين الجودة المطلوبة وعدم ترك قيادة ذلك للشركات الأجنبية التي تضع مصلحتها فوق كل شيء، ولا يهمها اذا تعارض هذا مع مصلحة البلد النامي الذي تنشىء فيه المشروع.

من هنا يتضح الدور الكبير الذي يجب أن يلعبه التقييس عند إنشاء المشاريع الصناعية الكبيرة ويبدأ هذا الدور منذ الاعلان عن العطاء (طلب العروض) لانشاء المشروع، ويرافق المشروع اثناء تنفيذه ويستمر بعد انتهاء المشروع وبدء الانتاج.

يجب ان نعي أنه لا بد من أن يتطور التقييس في البلاد العربية ويتجاوز موضوع الاهتمام بالسلامة العامة وعدم الغش في المواد الغذائية كما هو الأمر في معظم الأحيان في الوقت الحاضر وان يأخذ التقييس دوره كاملاً في جميع الصناعات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة.

3-5 وثائق التقييس التي يعدها المصنع:

3-5-1 المواصفات المصنعية: (Company Standards)

تقوم ادارة التقييس باعداد هذه المواصفات وتسمى هذه المواصفات بإسم المصنع، مثل مواصفات مرسيدس للسيارات ومواصفات ميتسوبيشي للمحركات الكهربائية. وهي تتضمن مواصفات المواد والأجزاء التي تتألف منها السلعة وكذلك التصاميم والرسوم. وتتخذ هذه «المواصفات المصنعية» اساساً لانتاج السلعة. يجب طباعة هذه المواصفات واعطاؤها ارقاماً. كما يجب ان يشار فيها إلى المواصفات الخارجية أو المواصفات المصنعية الأخرى المماثلة لها أو المتطابقة معها. ويفضل بالنسبة للتصميم والمشتريات ان تكتب المواصفة بلغة أجنبية إلى جانب اللغة العربية. يمكن ان تطبع هذه المواصفات بالأشكال التالية:

- نسخ مواصفات افرادية.
- مجموعات مختارة تضم عدداً من المواصفات المصنعية.
- مجموعات كاملة تضم جميع المواصفات المصنعية.

وتوزع المواصفات المفردة أو المجموعات على الجهات التي تحتاج إليها.

3-5-2 النشرات الفنية (كاتالوجات المبيعات):

وهي تتضمن بيانات عن السلع التي ينتجها المصنع، وكذلك اشكال هذه السلع وطريقة استعمالها. وتتضمن اشارات الى المواصفات الوطنية أو الدولية. وتقوم غالباً ادارة المبيعات باعداد هذه النشرات. هذا ويجب التأكيد ان هذه النشرات الفنية لا تقوم بأي شكل من الأشكال مقام المواصفات المصنعية التي لا تزال تفتقر اليها المصانع العربية بصورة عامة.

3-6 مراجعة المواصفات:

يجب مراجعة المواصفات وتحديثها كلما دعت متطلبات التطور التقني حتى لا تصبح المواصفة عائقة للتطور. الجدول (2) يبين سنوات العمر الواقعية لبعض أنواع المواصفات السلعية.

المواضيع التي يشملها التقييس داخل المصنع	أعمار المواصفات بالسنوات
ـ السلع المركبة (المعدات)	3-2
ـ السلع البيسطة	7-3
ـ الاجزاء العامة الاستعمال	10- 5

الجدول (2)

ومن الطبيعي ان يزيد عمر المواصفة أو ينقص حسب نوع السلعة، فالمواد غير المعدنية قد تظهر لها مواصفات جديدة تماماً خلال فترات قصيرة جداً.

3-7 استخدام الاعداد المفضلة كعامل مساعد في المواصفات المصنعية:

تعتبر الاعداد المفضلة من جملة المعلومات الاساسية التي تستخدمها المواصفات. ان رغبة المستهلك في وجود مقاسات عديدة للسلعة المعروضة تقابلها زيادة في تكاليف الإنتاج والتخزين والتوزيع الناجم عن إنتاج عدد من المقاسات غير الضرورية.

وعند اعداد سلسلة من المقاسات يجب ان يراعى تعيين أكبر المقاسات واصغرها ومن ثم تحدد المقاسات المتوسطة الواقعة بينهما.

ولو أخذنا سلعة معينة تنتج بمقاسات متعددة لرأينا ان الفارق بين مقاس وآخر يجب أن يكون من السعة بحيث تكون له فائدة للمستهلك، وأنه لو كان هذا الفارق قليلاً لما كان ذا

معنى او فائدة بل قد يكون مربكا أحياناً.

والملاحظ ان الفارق بين مقاسين ذو علاقة عادة بالمقاس نفسه، ففارق 0.25 كيلو واط بين محرك استطاعته 0.75 كيلو واط ومحرك آخر استطاعته 1.0 كيلو واط هو فارق هام ومعقول أما الفارق بين محرك استطاعته 10 كيلو واط ومحرك استطاعته 10.25 كيلو واط فهو غير هام وعديم الفائدة. وهذا يقودنا إلى القول ان سلسلة المقاسات يجب أن تندرج في متوالية هندسية منتظمة لا متوالية حسابية أو أي تدرج آخر.

وإذا كانت سلسلة المقاسات ستتخذ شكل متوالية هندسية فإنه من المهم أن يحدد طرفا السلسلة والنسبة العامة للتدرج فيها. ولا يوجد مبدأ أساسي يمكن اتباعه هنا ولكن يفضل اتباع النظام العشري في تحديد الفوارق بين المقاسات حيث ان هذا النظام يعتمد على نطاق واسع في مختلف انحاء العالم. ولهذا فإنه من المستحسن ان تعيد السلسلة نفسها على اساس القوى المتتالية للعدد 10 وقد وجد مناسباً ان تكون نسبة التدرج احد جذور العدد 10.

3-7-1 الاعداد المفضلة القياسية (سلاسل رينارد):

نشرت عدة سلاسل تستند إلى الأسس التي مر ذكرها، ولكن سلاسل المهندس الفرنسي رينارد هي التي حظيت بموافقة عامة.

يوجد أربع من هذه السلاسل اعطيت لها الرموز R_5 ، R_{10} ، R_{20} ، R_{40} ثم اضيفت اليها سلسلة خامسة R_{80} لاستخدامها في مجالات متخصصة عندما يلزم وجود خطوات صغيرة جداً في المقاسات.

السلسلة R_5 تضم ستة اعداد من 1 إلى 10 ضمنا وتتدرج بزيادة مقدارها 58٪ والسلسلة R_{10} تضم 11 عدداً وتتدرج بزيادة قدرها 26٪ السلسلة R_{20} تضم 21 عدداً وتتدرج بزيادة قدرها 12٪ والسلسلة R_{40} تضم 41 عدداً وتتدرج بزيادة مقدارها 6٪ ان الأسس لهذه السلاسل هي جذور العدد 10 وهي على التوالي:

$$\sqrt[5]{10} \ ، \ \sqrt[10]{10} \ ، \ \sqrt[20]{10} \ ، \ \sqrt[40]{10}$$

ان النسب المذكورة اعلاه تقريبية فقط وكذلك الاعداد التي تشكل حدود هذه السلاسل هي تقريبية أيضاً. فمثلاً العدد 1.6 اصله 1.58 وتم تقريبه إلى 1.6

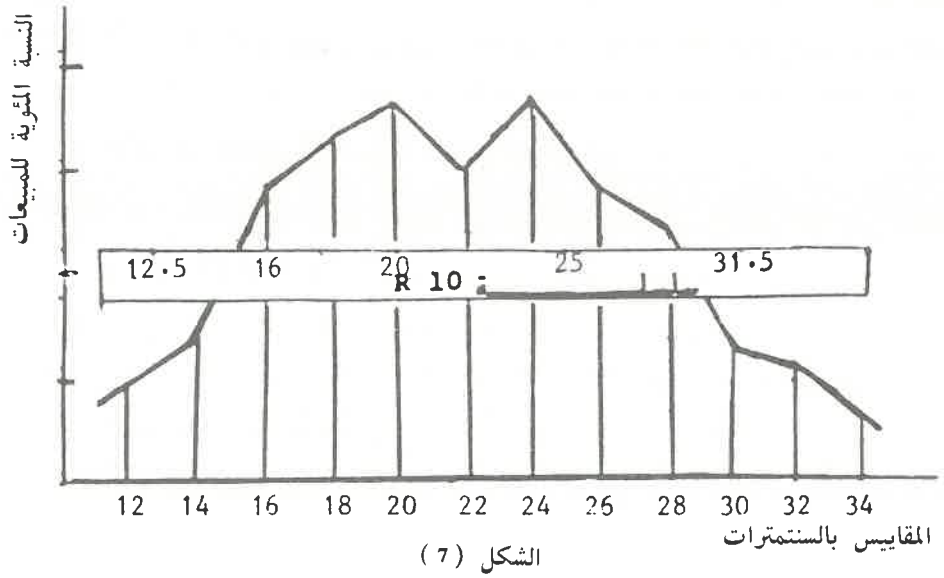
إذا احتجنا إلى سلسلة ذات تدرج كبير يمكن ان نختار السلسلة R_5 حيث التدرج 58٪ أو السلسلة R_{10} حيث التدرج 26٪ وعندما نحتاج إلى سلسلة ذات تدرج صغير يمكن اختيار السلسلة R_{20} أو R_{40} أو R_{80}.

ولسلاسل رينارد ميزة هامة وهي ان جميع حدود السلسلة R_5 متضمنة في السلسلة R_{10} وجميع حدود R_{10} متضمنة في السلسلة R_{20} وهكذا.

3-7-2 مثال على استعمال الاعداد المفضلة:

بصورة عامة يمكن الاستعانة بسلاسل الاعداد المفضلة لتحديد مقاسات السلع مثل اقطار الانابيب ومقاييس الصفائح وحمولات الروافع وغير ذلك. وفيما يلي مثال على استعمال السلسلة R_{10} لاقطار قدور منزلية:

لنفرض أنه في مسح اجري في السوق على القدور التي حددت اقطارها الاسمية بالسنتمترات، وجد ان طلبات المشترين كانت على النحو الوارد في الشكل (7).



الشكل (7)

مواصفة الايزو رقم 3 لسنة 1973 (E)

السلاسل الاساسية للاعداد المفضلة

2 BASIC SERIES OF PREFERRED NUMBERS

السلاسل الأساسية				رقم التسلسل	القيم النظرية		الفروق المئوية بين السلاسل الأساسية والقيم المحسوبة
R_5	R_{10}	R_{20}	R_{40}		الجزء العشري من اللوغاريتم	القيم المحسوبة	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1,00	1,00	1,00	1,00	0	000	1,0000	0
			1,05	1	025	1,0593	+0,,−07
		1,12	1,12	2	050	1,1220	−0,18
			1,81	3	0,75	1,1885	0,71
	1,25	1,25	1,25	4	100	1,2589	−0,71
			1,32	5	125	1,3335	−1,01
		1,40	1,40	6	150	1,4125	−0,88
			1,50	7	175	1,4962	+0,25
1,60	1,60	1,60	1,60	8	200	1,5849	+0,95
			1,70	9	225	1,6788	+1,26
		1,80	1,80	10	250	1,7783	+1,22
			1,90	11	275	1,8836	+0,87
	2,00	2,00	2,00	12	300	1,9953	+0,24
			2,12	13	325	2,1135	+0,31
		2,24	2,24	14	350	2,2387	+0,06
			0,36	15	375	2,3714	−0,48
2,50	2,50	2,50	2,50	16	400	2,5119	−0,47
			2,65	17	425	2,6607	−0,40
		2,00	2,00	81	450	2,8184	−0,65
			3,00	19	475	2,9854	+0,49
	3,16	3,16	3,15	20	500	3,1623	−0,39
			3,35	21	525	3,3497	+0,01
		3,55	5,55	22	550	3,5481	+0,05
			3,75	23	575	3,7584	−0,22
4,00	4,00	4,00	4,00	24	600	3,9811	+0,47
			4,25	25	625	4,2170	+0,78
		4,50	4,50	26	650	4,4668	+0,74
			4,75	27	675	4,7315	+0,39
	5,00	5,00	5,00	28	700	5,0119	−0,24
			5,30	29	125	5,3088	−0,17
		5,60	5,60	30	750	5,6234	−0,42
			6,00	31	775	5,9566	+0,73
6,30	6,30	6,30	6,30	32	800	6,3096	−0,15
			6,70	33	825	6,6834	+0,25
		7,10	7,10	34	850	7,0795	+0,29
			7,50	35	875	7,4989	+0,01
	5,00	5,00	5,00	36	900	7,9433	+0,71
			5,50	37	925	8,4140	+0,102
		5,00	5,00	38	950	8,9125	+0,98
			9,50	39	975	9,4406	+0,63
10,00	100,00	10,00	10,00	40	000	10,0000	0

القيم المتجاورة «adjacent values»

الأعداد القياسية	1,25	1,4	2,5	3,15	6,3	8	10
الأعداد المقاربة	$\sqrt[3]{2}$	$\sqrt{2}$	2,54	π	π. 2	$\frac{\pi}{0.4}$	ج، π^2

ج = التسارع الأرضي

الجدول (3) سلسلة الاعداد القياسية

يلاحظ من الشكل أن أكثر المقاسات رواجاً تقع في مجال الأقطار (20 ـ 24) سم ولكن يمكن الاعتقاد أن ربة المنزل لا تفرق بين قدر بقطر 20 سم وآخر بقطر 22 سم، وإنها تقبل أيا من القطرين حسب توفره في السوق وإمكانية الحصول عليه لا لأي تفضيل خاص بأي منهما.

وإذا سلمنا أن انتاج وتسويق عدد أقل من المقاسات يحقق توفيراً في الانتاج فإن علينا أن نحدد أفضل المقاسات التي يجب أن نحتفظ بها.

بالرجوع الى السلسلة R_{10} وتطبيقها على المثال السابق بعد ضرب جميع الحدود بـ 10 نحصل على المقاسات:

10 ، 12 ، 16 ، 20 ، 25 ، 32

الآن نحدد المقاس الأصغر وهو في هذه الحالة 12 والمقاس الأكبر وهو 32 فنحصل من السلسلة على خمسة مقاسات وهي: 12 ، 16 ، 20 ، 25 ، 32. ونكون قد استعضنا بخمسة مقاسات عن 11 مقاساً كان ينتجها المصنع. ونكون في نفس الوقت قد فقدنا بعض المقاسات المرغوبة مثل 18 ، 24 ، 26 ، ولكن قدمنا مقاسات قريبة منها وتفي بالغرض. ونلاحظ أن الفرق بين أي مقاس ألغيناه والمقاس البديل الذي احتفظنا به لا يتجاوز $\frac{3}{28}$ أي حوالي 10.6٪ وهذا فرق بسيط غير ذي أهمية عملياً.

4- الفوائد الاقتصادية للتقييس في المصنع:

إن التقييس في المصنع هو بمثابة قرار تقني له نتائجه وآثاره الاقتصادية. وبصورة عامة تتخذ باستمرار في المصانع قرارات تقنية، وكلها ذات نتائج اقتصادية. ويتم في المصانع تقييم هذه النتائج الاقتصادية سواء كانت هذه القرارات تتعلق بالتقييس أم لا. لذلك فإن طرق تقييم وحساب النتائج الاقتصادية في المصانع موجودة فعلاً ولا حاجة لابتداع طرق حساب أخرى خاصة بالتقييس.

إلا أن مهندسي التقييس قد أبدو اهتماماً كبيراً بمعرفة وتحديد الفوائد الاقتصادية للتقييس، لذلك فقد أصدر الاتحاد الدولي لتطبيق المواصفات الدليل رقم 1 وهو يتضمن طريقة لتحديد الفوائد الاقتصادية لمشاريع التقييس في المصنع. وكذلك وضعت معادلات مختلفة لحساب الفوائد الاقتصادية للتقييس مثل معادلة ماتورا (Matura) لحساب الوفر الناتج عن تخفيض التنوع، والمعادلات التسعة التي تضمنتها المواصفة القياسية الأمريكية NAS 1524 (National Aerospace Standards) لحساب الوفورات الناتجة عن اجراءات تقييسية مختلفة.

وسنستعرض فيما يلي أهم الطرق المتبعة لهذه الغاية:

4-1 طريقة الاتحاد الدولي لتطبيق المواصفات (IFAN)* لتحديد فوائد مشاريع التقييس في المصنع:

4-1-1 مقدمة:

يتضمن دليل ايفان رقم 1 (أنظر المراجع) وصف طريقة لدراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع تقييسي ما، وذلك بتقييم تأثيراته على جميع أوجه عمليات المصنع، والتعبير عن هذه التأثيرات بوحدات نقدية. والمشروع التقييسي هنا هو المشروع الذي ينفذ طبقاً لخطة مرسومة تستخدم فيها مواصفات قياسية قائمة أو مواصفات قياسية جديدة يتم وضعها لهذا الغرض. وتتطلب الطريقة تحديداً واضحاً لما يراد عمله، بحيث يصبح واضحاً للعيان أي من أقسام المصنع سيتأثر بالمشروع وكيف. ويمكن أن يعطينا مثل هذا التحليل تقديراً أولياً للربح والخسارة يمكن بواسطته الحصول على تقرير أولي لحيوية المشروع وقابليته للتطبيق.

نستطيع في حالات كثيرة، أن نعرف من هذا التحليل ما إذا كان المشروع يستحق التنفيذ أم لا، خاصة عندما تكون هناك أسباب لا تتعلق بالربح أو الخسارة كالأمور المتعلقة بالصحة والسلامة، أو عندما لا يكون هناك بديل عملي آخر. علاوة على ذلك توفر الطريقة قائمة تدقيق تمكن من معرفة الحالات التي قد يتأثر بها المصنع حتى ولو تعذر تحديدها بالأرقام.

يمكن في المرحلة النهائية التعبير عن هذه التأثيرات بالوحدات النقدية للمشاريع التي تتوفر لها معلومات كافية وحيث يعتبر التقدير المفضل ضرورياً قبل المضي في تنفيذ المشروع. من ناحية أخرى يمكن استخدام هذه المرحلة النهائية أثناء تطبيق المشروع وبعده للحصول على تحليل شامل للربح والخسارة لاستخدامه في دعم ما يقترح بعد ذلك من مشاريع، أو في التوصل الى قرار بشأن تنفيذها.

4-1-2 أهداف الطريقة واستخداماتها:

تتألف هذه الطريقة من مجموعة اجراءات يتم بموجبها حساب الآثار الناجمة عن المشروع التقييسي وتقييمها ووضع الصيغ المناسبة للتعبير عن النتائج. ويمكن تطبيق هذه الطريقة خطوة خطوة بأسلوب منطقي.

* الاتحاد الدولي لتطبيق المواصفات (IFAN) هو اتحاد يضم في عضويته عدداً من المؤسسات المهتمة بتطبيق المواصفات القياسية في جميع انحاء العالم.

يمكن استخدام الطريقة قبل المشروع وأثناءه وبعد وضعه موضع التنفيذ للأغراض التالية:

أ) التنبؤ بما سيسفر عنه المشروع.

ب) تقرير الحد الأدنى لمردود المشروع.

ج) تبرير الانفاق على المشروع وخاصة بالنسبة للمشاريع الكبرى.

د) ترتيب أولويات للمشاريع عندما تكون الموارد محدودة.

هـ) تسجيل النتائج لاستخدامها في المستقبل.

تقوم الطريقة على أساس المقارنة بين وضع المصنع قبل تطبيق المشروع ووضعه بعد التطبيق، ويمكن بواسطة التعبير بالأرقام عن التغيرات المرافقة لهذا التطبيق وعن طريق الأخذ بعين الاعتبار للمصروفات التي سيتحملها المصنع نتيجة لذلك، الحصول على صورة شاملة على شكل قيم أو نسب عددية يصبح بواسطتها الحكم على قيمة المشروع ممكناً.

إن هذا الأسلوب مشابه للأساليب المتبعة في حساب محاسن أي استثمار مالي ومساوئه ولا يعتمد على نوع المشروع التقييمي.

يعتمد العمل المتصل بجمع البيانات واجراء الحسابات على درجة الضباطة المطلوبة في النتيجة، ويجب أن يكون هذا العمل متناسباً الى حد معقول مع أهمية المشروع.

إن مدة المشروع الواردة في جدول الحسابات تعني الوقت الذي يعتبر المشروع أثناءه مطبقاً، وتشمل فترات الإعداد، والتطبيق الأولي، والاستخدام الذي يلي ذلك. إنها المدة التي يتوقع أن تبقى أثناءها وثائق التقييس المعدة للمشروع في حيز التنفيذ: أي إنها الفترة التي تعتبر خلالها الشروط السارية عند الاصدار سارية أو تتغير على أساس معلوم. ويحتاج كل مصنع لأن يحدد لنفسه المدة التي تناسبه على أساس أنها تختلف من حالة الى اخرى.

4 – 1 – 3 تطبيق الطريقة:

تجزأ طريقة (افان) للتحليل والحساب الى أربعة أطوار، ويستخدم في تطبيقها جدول للحسابات (الجدول 4) ويتضمن هذا الجدول في العمود (1) الأوجه الرئيسية للمشروع، وفي العمود (2) تأثيرات المشروع على العمليات والموارد والادارة في المصنع كما يتضمن أفقياً أقسام المصنع المختلفة مثل التسويق، التصميم، المشتريات، التخزين... وغير ذلك، وتدون في

الفراغات المقابلة لكل قسم من أقسام المصنع ولكل وجه من الأوجه الرئيسية للمشروع الآثار الناتجة عن المشروع بالأرقام ثم يدون المجموع في اسفل الجدول.

الشكل رقم (8) يبين مخطط سير العمل في هذه الطريقة وفيما يلي الأطوار الأربعة للطريقة:

4 – 1 – 3 – 1 الطور (1) ـ تعريف الموضوع الذي يغطيه المشروع والأهداف والوقت الذي يكون فيه المشروع قيد التنفيذ: ينفذ الطور الأول على ثلاث مراحل:

أ) يدون تحت حقل «الموضوع» في جدول الحسابات وصف دقيق يتضمن اسم المشروع ورقمه وأي معلومات ثانوية أخرى.

ب) تكتب تحت حقل الأهداف خلاصة تغطي التغييرات في وضع المصنع قبل المشروع وبعده.

ج) يدون في حقل «مدة المشروع» الوقت الذي يتوقع أن يبقى المشروع أثناءه قيد التنفيذ.

4 – 1 – 3 – 2 الطور (2) ـ التقدير الكيفي لتأثيرات المشروع على الشيء المقيس وعلى أداء المصنع لوظيفته: يجب التحقق أولاً مما إذا كان المشروع مماثلاً لأحد المشاريع التقييسية النموذجية المبينة في الجدول (5) فإذا كان الأمر كذلك فإنه يمكن تحديد التأثيرات للمشروع في جدول الحسابات. وإذا لم يكن الأمر كذلك فإنه يمكن تطبيق الطور على ثلاث مراحل كما يلي:

أ) يتم تعيين الأوجه المتأثرة بالمشروع من بين الأوجه الواردة في العمود رقم (1) من جدول الحسابات بوضع إشارة صح (√) إزاء كل منها.

ب) بعد تعيين الأوجه التي ستتأثر بالمشروع في العمود (1) يتم تحديد تأثيرات المشروع على عملية التصنيع وموارد المصنع وادارته مما هو وارد في العمود (2) من جدول الحسابات بوضع إشارة (√) ازاءها.

ملاحظة:

تركت الحقول الأفقية (ش ـ خ) خالية لإدخال أي تأثيرات أخرى لم يتم تضمينها في الحقول (أ ـ ر)

ج) بعد تعيين التأثيرات في العمود (2) يتم التأشير على أقسام المصنع التي ستتأثر بالمشروع

والورادة في الأعمدة من 3 ـ 1 الى 3 ـ 10 . واذا أريد الحصول على القيمة الكاملة من النتيجة النهائية فإنه يجب اجراء هذه العملية بعناية حيث إنها تعين الحقول التي تطلب بيانات عنها للحصول على أرقام مالية للوفورات والنفقات.

الجدول (4)
جدول الحسابات لتقييم مشروع تقييمي

رقم الدراسة	الموضوع	الأهداف:								مدة المشروع:								
1	2	3 – 1	3 – 2	3 – 3	3 – 4	3 – 5	3 – 6	3 – 7	3 – 8	3 – 9	3 – 10	3 – 11	3 – 12	4
الأوجه	تأثيرات المشروع على العمليات والمواد والادارة في المصنع	التسويق	التصميم	المشتريات	التخزين	التخطيط	التصنيع	ضبط الجودة	الصيانة في المصنع	خدمات بعد البيع	التقييس			النتائج
الإعداد	أ طبع مسودات الوثائق التقييسية ونشر تلك الوثائق و / أو توزيعها.													
	ب الشرح والاعداد لاستخدام وثائق التقييس الجديدة.													
الادارة	ج التغييرات الناجمة عن التقييس بالنسبة للزمن الذي يستغرقه البحث والاختيار.													
	د التغير الناجم عن التقييس والمتعلق بالوقت الذي تستغرقه الاتصالات بين الادارات والاجتماعات التي تعقدها.													
	ه التغييرات في العمليات التي يتطلبها وضع الفهارس والقوائم واستخدامها.													
	ز التغييرات في أثمان الشراء واجمالي عدد الطبعات والحرية التجارية بسبب إيجاد سوق أوسع وأكثر تنافسية.													
المشتريات والتصنيع	ح التغييرات في العمليات المتعلقة بحركات المنتج والناجمة عن التعديلات والتصليحات وشكاوي المستهلك / المورد.													

الجدول (4) ـ تابع

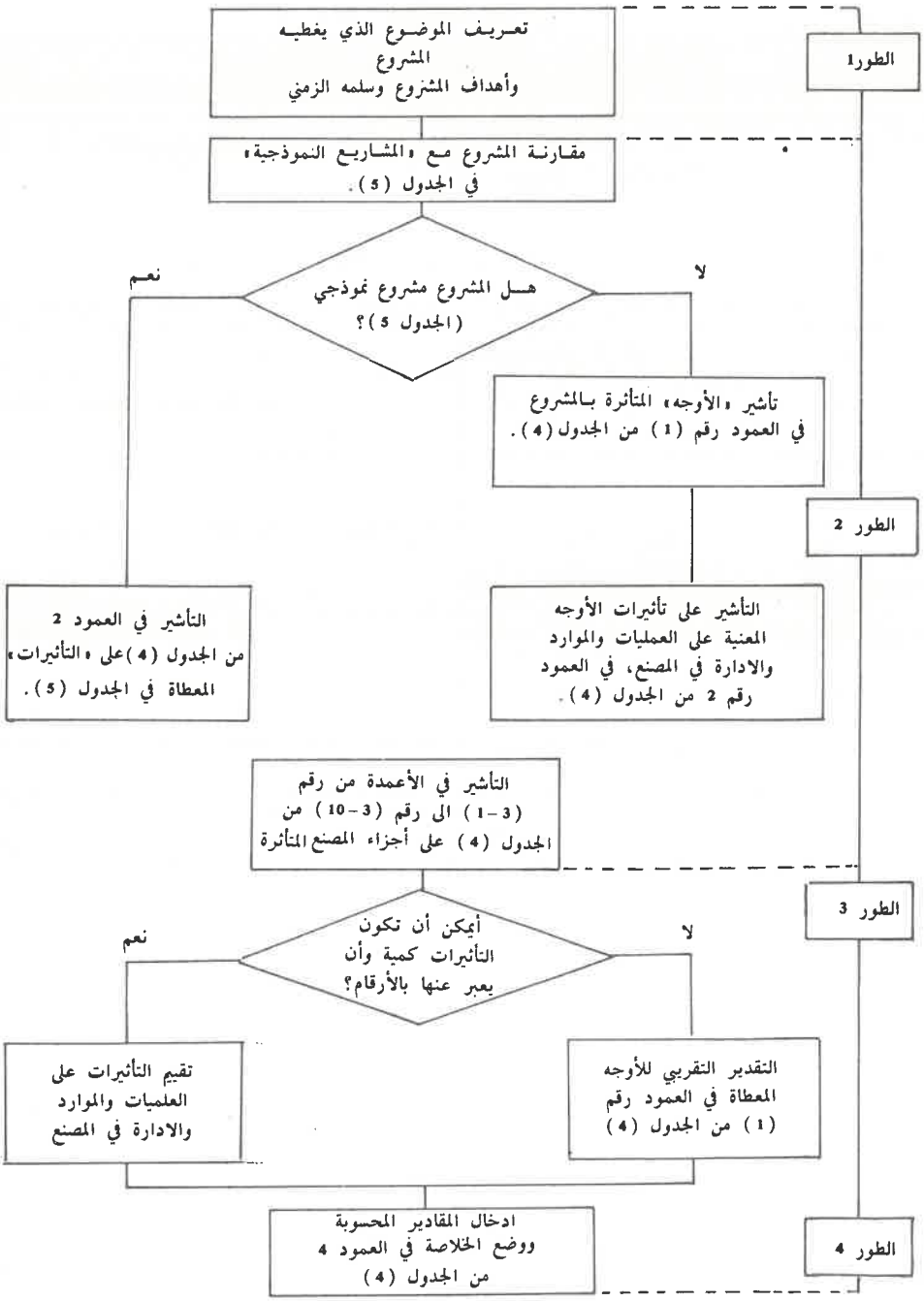
رقم الدراسة	الموضوع	الأهداف:								مدة المشروع:								
1	2	3 – 1	3 – 2	3 – 3	3 – 4	3 – 5	3 – 6	3 – 7	3 – 8	3 – 9	3 – 10	3 – 11	3 – 12	4
الأوجه	تأثيرات المشروع على العمليات والمواد والادارة في المصنع	التسويق	التصميم	المشتريات	التخزين	التخطيط	التصنيع	ضبط الجودة	الصيانة في المصنع	خدمات بعد البيع	التقييس			النتائج
	ط التغييرات في العمليات الناجة عن التعديلات والصيانة والاستبدالات والمرتجعات للمورد، والمتعلقة بالمصنع والمعدات.													
	ي التغييرات في عمليات الشراء والتصنيع والاستخدام الناجة عن التغييرات الطارئة على البند.													
تخفيض التنوع	ك التغييرات في العمليات والموارد المطلوبة للتخزين وإعادة تصنيف المواد المراد تخزينها.													
	ل التغييرات في العمليات المطلوبة لمواجهة احتياجات التنبؤات.													
	م التغييرات في العمليات والموارد المطلوبة لادخال مفردات (مواد) جديدة.													
	ن التغييرات في عمليات الشراء والتصنيع وضبط الجودة... الخ التي تتبع التغييرات الناجة عن السلاسل الجديدة المقيسة.													
	س التغييرات في عمليات الشراء والبيع والتصنيع وضبط الجودة بسبب الزيادة في الكميات حسب النوع.													

الجدول (4) ـ تابع

رقم الدراسة	الموضوع	الأهداف:								مدة المشروع:								
1	2	1 – 3	2 – 3	3 – 3	4 – 3	5 – 3	6 – 3	7 – 3	8 – 3	9 – 3	10 – 3	11 – 3	12 – 3	4
الأوجه	تأثيرات المشروع على العمليات والمواد والادارة في المصنع	التسويق	التصميم	المشتريات	التخزين	التخطيط	التصنيع	ضبط الجودة	الصيانة في المصنع	خدمات بعد البيع	التفتيش		النتائج	
	ع التغييرات في الترتيبات الخاصة بالتصنيع، وفي العدة تبعاً لتخفيض الأنواع والمقاسات.													
	ف التغييرات في رأس المال المعطل في المخزونات وفي عملية التصنيع.													
ادخال مادة قياسية جديدة	ص العمليات والموارد والتنظيم، اللازمة لإدخال مادة قياسية جديدة وضمان استخدامها.													
التصرف في المواد العامة	ق العمليات المطلوبة لتعديل المواد الملغاة أو بيعها أو التخلص منها.													
مراجعة أمر استخدام المواد القياسية	ر العمليات والموارد والترتيبات الضرورية لمراجعة فائدة الوثائق التقييسية ولمراقبة ادخال مواد جديدة لتجنب الازدواجية.													
	ش													
	ت													
	ث													
	خ													

الجدول (4) ـ تابع

رقم الدراسة	الموضوع	الأهداف:								مدة المشروع:							
1	2	3 – 1	3 – 2	3 – 3	3 – 4	3 – 5	3 – 6	3 – 7	3 – 8	3 – 9	3 – 10	3 – 11	3 – 12				
الأوجه	تأثيرات المشروع على العمليات والمواد والادارة في المصنع	التسويق	التصميم	المشتريات	التخزين	التخطيط	التصنيع	ضبط الجودة	الصيانة في المصنع	خدمات بعد البيع	التقييس						النتائج
	مجموع المبالغ التي تحت كل منها خط																
	مجموع المبالغ التي ليس تحت كل منها خط																



الشكل (8)

مخطط سير العمل في طريقة (ايفان)

الجدول (5)

بعض المشاريع التقييسية النموذجية وتأثيراتها

المشروع التقييسي	التأثيرات (انظر العمود رقم 2 في جدول الحسابات)
1 ـ المواد المشتراة أو المصنعة أو المبيعة ولكنها غير مشمولة بمواصفة قياسية (غير مقيسة) **الهدف:** ادخال مواد مقيسة.	من (أ) الى (و)، و (ق) بالنسبة للمواد (الاقلام) المشتراة: (ز) عند توفر الرقابة على الاستخدام (ر).
2 ـ المواد المشتراة أو المصنعة أو المبيعة التي تم تقييسها. **الهدف:** زيادة استخدامها	(أ)، (ب)، (ي)، (م)، (ص)، (ق) للمواد المشتراة: (ز)، (ح) بالنسبة لمنتجات المصنع: (ح) عند توفر الرقابة على الاستخدام (ر).
الهدف: تخفيض عدد الأنواع والمقاسات المختلفة	(أ)، (ب)، (ل)، (م)، (س)، (ع) و (ف) للمواد المشتراة: (ك) اذا كانت المرونة أقل: (ن) المواد الجديدة المدخلة: (ص) استهلاك المواد القديمة: (ق) عند توفر الرقابة على الاستخدام: (ر)
4 ـ المواد المشتراة والمصنعة والمحفوظة في المخزن والمباعة دون أن تكون مقيسة. **الهدف:** ادخال مواد مقيسة لتخفيض عدد الأنواع والمقاسات المختلفة	(أ) الى (و)، (ل)، (م)، (س)، (ح)، (ق) للمواد المشتراة: (ك) اذا كانت المرونة أقل: ن استهلاك المواد القديمة: (ق) الرقابة على الاستخدام: (ر)

4 – 1 – 3 – 3 الطور (3) ـ التحديد الكمي لتأثيرات المشروع على المصنع وتقييمها وبالتالي تقدير الوفورات السنوية والنفقات المترتبة على تنفيذ المشروع.

التحديد الكمي للتأثيرات المعينة في الطور الثاني:

قياس كمي يعبر عنه بوحدات مناسبة لكل أثر تدعو الحاجة الى ادخاله على عمليات الانتاج، والموارد التي يراد توظيفها، وادارة المصنع. من أمثلة الوحدات المناسبة وحدات العدد والوزن والزمن وحيثما يتعذر استعمال هذه الوحدات توضع تقديرات تقريبية.

قد يكون اجراء حساب تقريبي كافياً كاستقصاء أولي قبل البدء بالمشروع. ويمكن بوجه عام الحصول على البيانات المطلوبة من أقسام المصنع المناسبة بأخذها من المعلومات الموجودة والتي تقوم بإعدادها خصيصاً من أجل المشروع.

تقويم التأشيرات على أساس نقدي:

إن النتائج الكمية التي تم الحصول عليها في البند السابق (3 – 4 – 1) تحتاج إلى تحويلها هنا الى وحدات نقدية. ويمكن الحصول على البيانات المطلوبة لهذا التقويم من السجلات الموجودة في المصنع فعلا أو التي يجري إعدادها خصيصاً من أجل المشروع.

إن نتيجة التقويم هي عبارة عن مبلغ من المال، يمثل تكاليف العمل، مثلا:

(تكاليف العمل = معدل الكلفة في الساعة × عدد الساعات)

إن جمع البيانات اللازمة للحسابات هو عادة أكثر أجزاء هذه العملية صعوبة، وقد يكتفى في بعض الحالات بالحسابات التقريبية أو حتى قد يكتفى بالتقدير. وينطبق هذا بشكل خاص عندما لا يكون للمقادير التي نحن بصددها تأثير ملموس على النتيجة، كأن تكون مساوية لأقل من 10٪ من التوفيرات الكبرى. وعلى أية حال فإنه من المهم أن نتذكر بأن ضباطة النتائج التي نحققها من العمليات الحسابية الشاملة تعتمد على كمال المقادير الافرادية وضباطتها.

ادخال المقادير وجمعها في جدول الحسابات:

تدخل المبالغ الافرادية التي يتم حسابها في فراغات الجدول التي وضعت عليها إشارة (√) بموجب الطور (2)، وتجمع هذه المبالغ للحصول على التكلفة الكلية والتوفيرات السنوية. عند إدخال المبالغ الافرادية تستخدم معها الرموز على النحو المبين أدناه حتى يصبح بالإمكان جمعها جبرياً:

أ) التكاليف الأولية لتنفيذ المشروع. (–)

ب) الوفورات الأولية عند تنفيذ المشروع. (+)

ج) النقص السنوي في التكاليف أو الزيادة السنوية في الايرادات الناتجة عن المشروع. (+)

د) الزيادة السنوية في التكاليف أو النقص السنوي في الايرادات الناتجة عن المشروع. (−)

لا تتحقق المبالغ الواردة في الفقرتين (أ)، (ب) إلا مرة واحدة أثناء مدة المشروع ولذلك يوضع تحتها خط في جدول الحسابات لتمييزها عن المبالغ المتكررة الواردة في (ج) و (د) والتي تحسب على أساس سنوي.

يجب إظهار التأثيرات التي لا يمكن التعبير عنها، أو تقديرها بالنقود، بوضع إشارة خط متموج (~~~) في الفراغ المناسب، ويجب أن توضع إزاءها إشارة (+) أو إشارة (−) أيضاً.

وأخيراً تجمع المبالغ الواردة في كل عمود وتوضع مجاميع المبالغ التي تحتها خط في فراغ السطر العلوي من سطري المجموع في أسفل الصفحة وتوضع مجاميع المبالغ الأخرى في فراغ السطر السفلي. بعد ذلك توضع مجاميع المبالغ التي تحتها خط والمبالغ الأخرى في الفراغ المناسب من العمود رقم (4).

4 − 1 − 3 − 4 الطور (4): حساب نتائج المشروع والتقديرات الخاصة به:

وعلى العموم: حين يتم تحديد التكاليف الاجمالية، والوفورات السنوية والوقت الذي يكون المشروع أثناءه ساري المعفول، يصبح التعبير عن النتائج بالصيغ المبينة أدناه في (طرق تقديم النتائج) ممكناً. وقد تضمنت هذه الطرق شرحاً لكيفية استخدام هذه الصيغ لتقويم المشروع.

حسم الوفورات السنوية: لدى اجراء حسابات استخراج النتائج، وخاصة في الحالات التي يبقى فيها المشروع عدة سنوات قيد التنفيذ، فإنه من الضروري التنبه تماماً الى أنه من المتوقع أن يتم الانفاق والتوفير على فترات مختلفة، ولذلك فإن المقارنة المباشرة قد لا تكون سليمة، وبناء عليه فإنه يجب الاستناد في حساب التوفيرات الى وقت مناسب لجميع الحالات، ولأسباب عملية فان هذا الوقت هو عادة اللحظة التي يبدأ فيها ادخال المشروع في حيز التنفيذ. ويطلق على هذه العملية اسم الحسم، ويمكن تطبيقها على النفقات (أو التكاليف) ولكن هذه النفقات بشكل عام تدفع في وقت قصير نسبياً عند بداية المشروع، فلا تكون هنالك في العادة، حاجة الى حسمها.

يتم التوصل الى قمية الوفورات السنوية التي تستخدم في الحسابات، أي القيمة السارية، عن

طريق ضرب القيمة الاسمية السنوية للتوفيرات في عامل الحسم، ويتم استخراج عامل الحسم من حساب عدد السنوات بين نقطة الوقت المرجعية (لحظة بداية التنفيذ) والوقت الذي تتحقق فيه الوفورات الفعلية، ومن معدل سعر الفائدة الذي يقرره المصنع نفسه. بعبارة أخرى فإن القيمة الحالية للوفورات السنوية + فائدتها المركبة عن المدة المعنية = القيمة الاسمية للوفورات عند حلول النقطة الزمنية المستقبلية.

إن مجموع القيم الحالية لجميع الوفورات السنوية هي القيمة الاجمالية الحالية لوفورات هذا الأثر الخاص.

ويمكن تبسيط هذه العمليات الحسابية إذا أمكن الافتراض بأن الوفورات السنوية هي نفسها لجميع السنوات. ففي هذه الحالة يمكن ضرب قيمة الوفر السنوي بعامل الحسم التراكمي.

ملاحظة:

يجب معالجة أمر استعمال معاملات الحسم بحذر في أوقات التضخم النقدي، فإذا كان معدل التضخم المتوقع خلال مدة المشروع مساوياً لنسبة الفائدة المختارة، أو كان أكبر منها، فمن المحتمل أن لا يكون حسم الوفورات السنوية مؤثراً، وفي جميع الأحوال يجب أخذ معدل التضخم االنقدي في الاعتبار عند اختيار نسبة الفائدة التي يراد استخدامها.

مثال:

الوفر السنوي = 1000 دينار

مدة تطبيق المشروع (ن) = 8 سنوات

جملة التوفيرات الاسمية = 8000 دينار

سعر الفائدة، أي معدل الحسم (ح) على أساس سعر الفائدة للمصنع = 6٪

عامل الحسم التراكمي (يؤخذ من جدول خاص)= 6,210

اجمالي التوفير المحسوم (أي التوفير الصافي) = 1000×6,210=6210 ديناراً.

طرق تقديم النتائج الواردة في العمود رقم (1) من جدول الحسابات:

الصيغ التالية سهلة الاستخدام وتعكس المبادىء الأساسية للطريقة:

أ) فترة الاسترداد :

وهي الفترة التي تتجمع فيها الوفورات التراكمية حتى تصبح مساوية لاجمالي النفقات.

$$\text{فترة الاسترداد بالاشهر} = \frac{\text{التكلفة الاجمالية}}{\text{التوفيرات السنوية}} \times 12$$

ب) المردود الداخلي :

العائد لكل دينار استثمر في المشروع محسوبا لكامل الفترة التي يكون فيها المشروع قيد التنفيذ :

$$\text{المردود الداخلي} = \frac{\text{التوفير السنوي} \times \text{عامل الحسم}}{\text{التكلفة الاجمالية}}$$

ج) عائد الاستثمار :

نسبة التوفيرات السنوية معبراً عنها كنسبة مئوية من جملة التكاليف.

$$\text{عائد الاستثمار كنسبة مئوية من رأس المال المستثمر} = \frac{\text{التوفير السنوي}}{\text{جملة التكاليف}} \times 100$$

د) التوفير الصافي :

الربح الاجمالي للمصنع، أو خسارته الاجمالية، للفترة التي يكون فيها المشروع تحت التنفيذ مع أخذ اعتبار للوقت

التوفير الصافي = (التوفير السنوي × عامل الحسم) ـ التكلفة الاجمالية.

طريقة استخدام النتيجة:

تسمح نتائج الحسابات باجراء تقييم للمشروع وللعمل الذي ينشأ عنه، مع وضع اعتبار للطريقة التي تتحدد فيها الربحية للمصنع بصورة طبيعية.

وقد تستخدم هذه النتائج للأغراض التالية :

أ) كقاعدة لتقييم الفوائد الاقتصادية للمشروع.

ب) مقارنة المشاريع التقييسية مع المشاريع الأخرى لتحديد المشاريع التي يجب اعطاؤها الأولوية.

ج) تحديد القيمة الاقتصادية للعمل الذي تنفذه ادارة المواصفات للمصنع عن طريق تقدير اجمالي الوفر الصافي لجميع مشاريع التقييس المطبقة خلال فترة معينة.

ولما كانت النتائج العددية لا تستطيع غالباً أن تصور غير جزء من التأثيرات الاجمالية، فقد يكون من الضروري إضافة ما يلي قبل أن يصبح بالإمكان إعطاء حكم شامل على الموضوع:

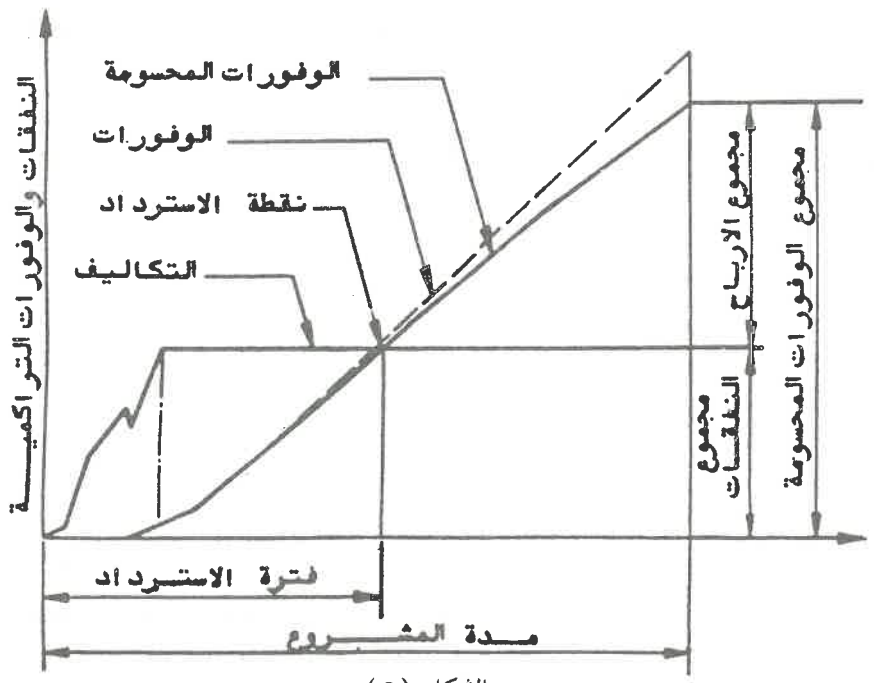
أ) تقدير كمي للتأثيرات التي لم يكن التعبير عنها بوحدات نقدية ممكناً، وتبعاً لذلك لم تدخل في الحسابات.

ب) تقدير كيفي للتأثيرات التي لم يمكن حسابها كمياً.

وبهذا الاسلوب يمكن أيضاً الحصول على تقدير كامل لجميع أوجه المشاريع ليس فيما يخص قيمتها الاقتصادية فحسب وإنما فيما يخص قيمتها الفنية أيضاً.

رسم بياني يبين النفقات والوفورات:

يبين الرسم البياني في الشكل (9) تركيباً نموذجياً للتكاليف (النفقات) والوفورات خلال



الشكل (9)
رسم بياني يبين مثالا لتركيب النفقات والوفورات

مدة المشروع، ويوضح هذا الرسم الخاصيات التي يمكن اكتشافها في التطبيق العملي:

أ) تميل النفقات الى الارتفاع غير المنتظم ومع ذلك فهي قد تنخفض بشكل مؤقت بسبب الايرادات الناجمة عن بيع المواد التي أصبحت فائضة عن الحاجة بسبب المشروع.

ب) قد لا يكون حجم الايراد من التوفيرات في بداية المشروع مساوياً لحجمها فيما بعد: أي كما هو مبين في العمليات الحسابية.

جـ) لهذا السبب، ولأنه قد يكون هنالك أيضاً لدى التطبيق (غير المبين في الرسم البياني) تداخل بين زمن الانفاق والتوفير، فإن وقت الاسترداد الفعلي قد يختلف عن الوقت الذي تم التوصل اليه في العمليات الحسابية.

4-2 معادلات لحساب الوفورات الناتجة عن التقييس:

4-2-1 حساب الوفر الناتج عن تخفيض التنوع:

إن تخفيض التنوع هو من أهداف التقييس الأساسية في المصنع، ويمكن حساب الفائدة الاقتصادية الناتجة عن تخفيض التنوع بتطبيق معادلة ماتورا (MATURA) مع الأخذ بالاعتبار أن تخفيض التنوع يؤدي الى زيادة حجم الانتاج من نوع معين بعد تقليل عدد الأنواع:

$$\frac{ك_1}{ك_0} = \sqrt{\frac{ح_0}{ح_1}}$$

حيث:

$ح_0$ = حجم الانتاج من نوع معين من الانتاج قبل تخفيض التنوع.

$ح_1$ = حجم الانتاج من نفس النوع من الانتاج بعد تخفيض التنوع.

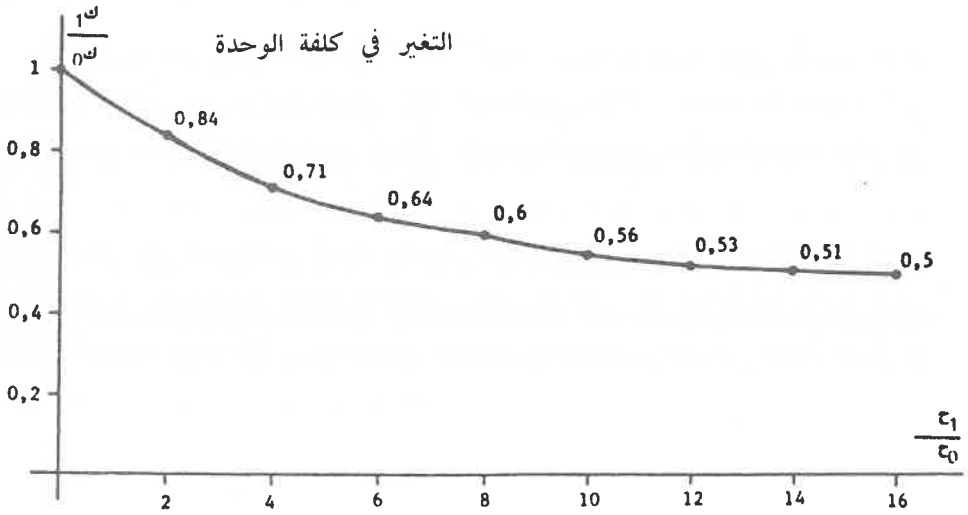
$ك_0$ = كلفة انتاج الوحدة قبل تخفيض التنوع.

$ك_1$ = كلفة انتاج الوحدة بعد تخفيض التنوع.

هذه المعادلة تبين أن مضاعفة الانتاج (16) مرة أي $V = V_0 . 16$ يؤدي الى انخفاض كلفة انتاج الوحدة الى النصف أي $C_1 = \frac{C_0}{2}$. الشكل (10) يوضح هذا أيضاً. ويتبين منه أن مضاعفة حجم الانتاج تؤدي الى تخفيض كلفة الوحدة بمقدار 16٪

ولكن يجب التنويه أن المعادلة المذكورة هي معادلة تجريبية أي تستند الى بيانات عملية

ولها حدود معينة للتطبيق. إن النتائج المترتبة على زيادة حجم الانتاج الاجمالية ليست واحدة سواء كان الانتاج كبيراً أو صغيراً. يوجد قيمة معينة (مثلى) للإنتاج إذا تجاوزها يصبح معه انتاج سلعة مختلفة جديدة أكثر اقتصادية. وإذا كان عدد الأنواع المنتجة 2 – 3 فقط فلا معنى لتخفيض التنوع غالباً. لذلك يجب تطبيق هذه المعادلة ضمن الحدود التي أثبتتها التجارب العملية وبشرط عدم تجاوز القيمة المثلى لحجم الانتاج.



الشكل (10) ـ تغير كلفة الوحدة بتغير حجم الانتاج

4 – 2 – 2 معادلات مختلفة لحساب الوفورات التي يحققها التقييس:

إن المواصفة الأمريكية NAS 1924 (National Airospace Standard) تنص على طريقة لحساب التوفير الناتج عن التقييس وهي تشمل أوجه التوفير التالية:

1) التوفير الناتج من زيادة الكمية المشتراة.
2) التوفير في الأعمال الورقية والتداول.
3) التوفير الناتج عن تخفيض حجم التخزين.
4) الوفر الناتج عن التوفير في وقت المهندسين بسبب التقييس.
5) التوفير الناتج عن وجود تصميم مقيس بدلاً من إعداد تصميم جديد.
6) التوفير الناتج عن تقليـــل عدد المواد (items) في أعمال الجرد.

7) التوفير الناتج من استخدام مواصفة قياسية عن التصميم بدلاً من ذكر البيانات المفصلة على كل رسم.

والمواصفة الأمريكية المذكورة أعلاه تضع معادلة لحساب كل وفر من هذه الوفورات التي يحققها التقييس، ويمكن الرجوع الى هذه المعادلات في المواصفة المذكورة أو في نشرة الايزو: (الآثار الاقتصادية للتقييس) تأليف: تومس فولديسي T.Foldesi (انظر المراجع).

4 – 3 قائمة مراجعة للوفورات الممكنة:

تعتبر طريقة افان (IFAN) (انظر 4 – 1) أفضل طريقة لإحصاء جميع امكانيات التوفير الناتجة عن التقييس على مستوى المصنع. وقد وضع البعض قائمة مراجعة (check list) لتتبع العوامل التي يمكن اعتبارها لتقييم النتائج الاقتصادية للتقييس. إن المواصفة الأمريكية المذكورة تتضمن قائمة مراجعة، وتذكر العوامل المادية والمعنوية. بعض هذه العوامل لا يمكن حسابها ولكن يمكن تقديرها أو أخذها بالحسبان عند تقييم الفوائد الاقتصادية لمواصفة مصنعية (راجع الفصل الأول حول التأثيرات الاقتصادية) ولقد تبين من دراسة أجريت في فرنسا وشملت (900) شركة أن نصف الفوائد الاقتصادية الناتجة عن التقييس كانت تحصل في مرحلة الانتاج والنصف الآخر من الفوائد في مرحلتي الشراء والتخزين.

4 – 4 ميزانية التقييس في المصنع:

إن حساب الفوائد الاقتصادية للتقييس باتباع طرق الحساب والمعادلات المذكورة أعلاه عملية صعبة وتستغرق وقتاً طويلاً، كما أنها في حالات كثيرة تكون غير عملية وتكون الفائدة من التقييس غير مباشرة. لذلك فإنه من المناسب في كثير من الحالات الجمع بين طريقة حساب المنفعة المباشرة من ناحية وتقدير نسبة تكاليف ادارة التقييس الى رقم المبيعات السنوي أو القيمة المتوسطة للمخزون الذي له علاقة بأعمال التقييس. فإذا فرضنا أن رقم المبيعات السنوي في مصنع 2 مليون دولار، وأن تكلفة ادارة التقييس السنوية بحدود (20,000) دولار يكون المصنع قد استثمر 1٪ من مبيعات السلع التي ينتجها في التقييس.

وبهذا يمكننا تحديد ميزانية معينة لإدارة التقييس تتقيد بها في تنفيذ مهامها. إن نسبة تكاليف التقييس الى رقم المبيعات السنوي هو غالباً دون 1٪ وقد دلت البحوث التي أجرتها شركات صناعية أمريكية وسوفياتية على أن معدل التوفير الذي حققته أعمال التقييس يقدر بستة الى عشرة أمثال المال المستثمر في هذه الأعمال. ويجب أن ترتبط ميزانية ادارة التقييس بخطة عمل سنوية مدروسة بعناية تتضمن مواعيد انتهاء مشاريع التقييس المختلفة.

بصورة مبسطة يجب الحرص دوماً على أن تكون كلفة السلعة بعد التقييس مضافاً اليها كلفة التقييس أقل من كلفة السلعة قبل التقييس وذلك حتى يكون التقييس مفيداً اقتصادياً.

5- نشاطات أخرى لادارة التقييس في المصنع:

هناك نشاطات أخرى لادارة التقييس في المصنع ذات أهداف تقييسية، ولكنها ليست إعداد مواصفات مصنعية، وذلك مثل القيام «بتحليل القيمة» ووضع «نظام ترقيم» و «نظام تصنيف» للمصنع، وإعداد ما يسمى «بجداول الخواص السلعية». وسنحاول فيما يلي القاء بعض الضوء على هذه النشاطات التقييسية في المصنع.

5-1 وضع نظام للترقيم:

إن أبسط طريقة لترتيب كمية من السلع والوثائق هو ترقيمها. لذلك تعمد المصانع الى ترقيم جميع السلع والوثائق الفنية (الرسوم وقوائم القطع) بحيث يمكن حفظها تحت هذه الأرقام والرجوع اليها عند الحاجة. وتكون هذه الأرقام وسيلة اتصال وتفاهم بين الأقسام الفنية التي تستخدم هذه الوثائق.

إن الأرقام التي تعطى للسلع والوثائق يمكن أن تكون عددية أو عددية أبجدية (أي تتألف من أرقام وأحرف هجائية) والترقيم هو شرط أساسي لاستعمال الحاسوب (الكمبيوتر) في معالجة المعلومات. ولا يوجد نظام ترقيم يمكن تطبيقه في جميع المؤسسات بحيث يمكن اعتباره قياسياً. ولكن يجب بالنسبة لكل مؤسسة أو شركة اختيار أو وضع نظام الترقيم الذي يناسبها بشرط اتباع ما يلي:

- أن يطبق نظام ترقيم واحد في المؤسسة الواحدة.
- أن يكون النظام شاملاً للسلع والوثائق الفنية.
- أن يكون النظام مرناً وأن يلحظ مجالاً للتطلعات المستقبلية.
- أن يفي نظام الترقيم بحاجة ومتطلبات الحواسيب.

إن الهدف الرئيسي للترقيم هو تعريف السلع. إلا أنه قد يضاف إلى الرقم التعريفي رقم إضافي من أجل التصنيف (رقم تصنيفي). وتعتبر أبسط طريقة للترقيم إعطاء أرقام متسلسلة (serial) للسلع. وتتميز هذه الطريقة بالاختصار وبأنها ذات مجال مفتوح، فمثلاً ثلاث مراتب تكفي لترقيم ألف سلعة.

5-2 وضع نظام للتصنيف:

التصنيف هو تقسيم المواضيع المراد ترقيمها الى مجموعات (فئات) حسب معطيات معينة ورقم التصنيف هو الرقم الذي بواسطته يصنف كل شيء معين ضمن مجموعة (فئة).

ويعتبر وضع نظام للتصنيف نشاطاً تقييسياً، وتوكل هذه المهمة غالباً الى قسم التقييس في المصنع.

إن أهم مبدأ عند وضع نظام التصنيف في مؤسسة ما هو التحديد الدقيق لجميع أهداف هذه المؤسسة. وعند وضع نظام التصنيف يجب وضع مجال مناسب واختيار عدد المراتب بشكل اقتصادي، واختيار الخصائص وتعريفها بدقة مع توخي تحديدها بشكل مبسط.

من أهداف التصنيف وضع ترتيب مفيد لتشكيلة الأجزاء (القطع) بشكل يساعد المصمم على اختيار الأجزاء لإعادة استعمالها، لذلك يجب تكوين مجموعات متشابهة لتسهيل أعمال التخطيط للاستثمارات وتسهيل الحسابات.

أما الأسس التي يتم التصنيف على أساسها فهي:

- متطلبات التصنيع.
- الشكل الهندسي.
- الوظيفة.
- التبعية للمنتج النهائي.

مثال على نظام تصنيف مطبق في شركة لانتاج السلع الكهربائية:

0 : مواصفات قياسية، وثائق، وحدات (units).
1 : طرق التصنيع مثل التشكيل، تسوية السطح أو معالجته... الخ.
2 : مواد صناعية (فولاذ، نحاس، خشب) ومواد نصف مصنعة.
3 : عناصر ميكانيكية.
4 : مفاتيح كهربائية وقواطع كهربائية.
5 : مركبات كهربائية.
6 : مركبات الأجهزة الدقيقة.
7 : المنتجات.
8 : العدد والتجهيزات.
9 : مختلفة.

في هذا التصنيف يعطي لولب اسطواني ذو مجرى الرقم التالي: 3021، حيث:

3 :عناصر ميكانيكية (فئة).

30 :لوالب (مجموعة).

302 : لوالب ذات مجرى (فرع من مجموعة).

3021 : لولب اسطواني ذو مجرى (تصنيف دقيق).

3-5 جداول الخواص السلعية (Tables of article characteristics)

إن من أهداف التقييس استخدام المواد بشكل اقتصادي، وان هذا يستدعي تصنيف الأجزاء (parts) بشكل يساعد المصمم على اختيار المواد والأجزاء والسلع بواسطة عدد من المعطيات. لذلك لا بد من تصنيف جميع المواد والأجزاء والسلع في المصنع حسب أسس معينة وتسهيل الاحاطة بها.

من هنا نشأت فكرة جداول الخواص السلعية وتم تطبيقها في المانيا الاتحادية لأول مرة في عام 1971 حيث أنشئت شعبة تقييس خاصة بجداول الخواص السلعية في هيئة المواصفات الألمانية (DIN). وقد صدرت مواصفة المانية DIN 4000/1، تحدد الأسس لوضع جداول الخواص السلعية.

ولكن ما هي جداول الخواص السلعية؟

إن جداول الخواص السلعية هي عبارة عن جمع وترتيب الخواص السلعية البارزة التي تخص مجموعة متشابهة من السلع في جدول. وتحاول لجان التقييس وضع سلع متشابهة كثيرة في جدول خواص سلعية واحد بقدر الامكان. ويحوي كل جدول تسعة حقول لتسع خواص مختارة لهذه السلع تميز بأحرف:

A, B, C, D, E, F, G, H, J

الخواص يمكن أن تكون قيماً لكميات فيزيائية (مثل الطول) أو صفات معينة مثل اللون والمادة. تدون الخواص السلعية المختارة أفقيا تحت الأحرف ثم تدون الوحدات المستعملة لهذه الخواص ثم تأتي بعد ذلك القيم لكل سلعة من السلع التي يشملها الجدول.

الشكل (11) يبين جدول خواص سلعية للولب برأس مسدسة.

الحرف المميز	A	B	C	D	E	F	G	H	J	
الخواص السلعية	القطر الاسمي	الطول الاسمي	طول السن	عرض المفتاح	قطر الرأس	ارتفاع الرأس	خاصة اضافية	المادة	الحماية السطحية	رقم السلعة
الوحدة	مم	مم	مم	مم	مم	مم	-	-	'	

الشكل (11) ـ جدول خواص سلعية

إن الهدف الرئيسي من استعمال جداول الخواص السلعية هو ما يلي:

- ادراج جميع القطع والمواد المتوفرة في مجال معين في جدول واحد.
- تسهيل مقارنة القطع بالنسبة لخواصها لمعرفة امكانية إعادة استعمال بعضها.
- ترتيب القطع المتشابهة في مجموعات وذلك للتقليل من التنوع وللاستعاضة عن عدة أنواع بنوع واحد.

إن الميزة الهامة لهذه الجداول هي إمكانية الاستعانة بالحاسوب لانتقاء الأجزاء المناسبة التي يحتاجها المصمم. لنفرض مثلاً أننا من أجل تصميم معين نحتاج الى مادة نصف مصنعة ولتكن قضيباً ذا طول معين، وقوة تحمل معينة، وأبعاداً عظمى معينة، دون تحديد لشكل مقطعه أو نوع مادته.

إن هذه الصفات للقضيب يمكن أن تعطى للحاسوب الذي يعطي بدوره كل القضبان التي تؤدي الغرض المطلوب. ولنفرض أنها كما يلي: قضيب من الفولاذ ذومقطع دائري وقضيب ذو مقطع بشكل L من الألومنيوم وأنبوب من البلاستيك. والآن يمكن للمصمم اختيار أي واحد منها من أجل المنتج الذي يصممه.

إن جداول الخواص السلعية تنتشر شيئاً فشيئاً لتصبح جزءاً لا يتجزأ من المواصفات المصنعية. وقد وضعت كل من النرويج ويوغسلافيا والنمسا مواصفات قياسية وطنية تستند الى المواصفة الألمانية DIN 4000/1 خاصة بأسس ومبادىء وضع جداول الخواص السلعية. أما بالنسبة لهيئة المواصفات الألمانية (DIN) فقد وضعت 37 جزءاً آخر لهذه المواصفة يتناول كل منها منتجاً معيناً. فهناك جداول خواص سلعية للوالب والصواميل والمكثفات الكهربائية والفلنجات والمحامل الكروية وغير ذلك.

ومن المأمول أن تبدأ قريباً المنظمة الدولية للتقييس ISO بالعمل في هذا المجال لأنه يستحسن أن يتدخل التقييس الدولي لينسق بين الدول في هذا المجال بدلاً من أن تضع الدول المختلفة أنظمة مختلفة لهذه الجداول.

5 – 4 تحليل القيمة:

5 – 4 – 1 ما هو تحليل القيمة؟:

إن تحليل القيمة هو طريقة ترشيد عامة وظيفتها تدقيق جميع العوامل التي تدخل في تركيب كلفة وقيمة المنتج بهدف تخفيض الكلفة ورفع القيمة. وقد ظهرت هذه الطريقة في الولايات المتحدة الأمريكية ثم انتشرت حتى أصبحت تستخدم الآن من قبل العديد من الشركات الكبرى والمتوسطة المنتشرة في جميع أنحاء العالم.

إن التقييس وتحليل القيمة لهما نفس الهدف وهما يستخدمان نفس الأساليب التقنية. وكل منهما يتمم الآخر. لذلك فإن أنشطة التقييس لأية مؤسسة تجارية يجب أن تستخدم طريقة تحليل القيمة. وفي المقابل فإن تحليل القيمة يأمل في أن يجد في التقييس حلولاً جاهزة لعدد من مشاكله بشكل مواصفات موضوعة نتيجة اختبارات وتجارب، وتمثل أقل تكلفة تتمشى مع المتطلبات.

تطبق دراسة تحليل القيمة على المنتجات المتوسطة والمنتجات النهائية سواء كانت بسيطة أو مركبة، كما تطبق على التجهيزات والمعدات. ولكن يمكن تطبيق تحليل القيمة على الخدمات.

ولما كان التقييس يدخل في نطاق الخدمات، لذلك يمكن تطبيق تحليل القيمة على التقييس أيضاً لاختبار الآثار الأقتصادية للتقييس وتطرح فيه أسئلة مثل:

ما هو الغرض من المواصفة؟ كم يكلف إعدادها؟ هل تستحق الجهد المبذول في سبيلها؟ هل يوجد حل أفضل؟ ما قيمة هذا الحل إذا تم إعداده؟.

5 – 4 – 2 تحليل الوظائف:

عند اجراء دراسة تحليل القيمة يتم تحليل وظائف السلعة موضوع الدراسة الى:

- وظائف أساسية وهي التي تحقق الهدف الأساسي لمنتج معين.
- وظائف ثانوية وهي الفعاليات التي تدعم الوظائف الأساسية.
- وظائف لا لزوم لها وهي التي لا تساهم، أو تساهم بصورة ضئيلة في أداء المنتج أو جعله مرغوباً للزبائن.

5-4-3 القيمة بين الصانع والمستهلك:

نميز بين نوعين من القيمة وهما القيمة من وجهة نظر المستهلك (قم) وتعني الفائدة العملية لاستعمال المنتج والقيمة من وجهة نظر الصانع (قص) والتي تتعلق بالكلفة لدى الصانع. وبشكل رياضي يمكن كتابة ما يلي:

$$\text{قم} = \frac{\text{فائدة الاستعمال}}{\text{سعر المنتج}} = \frac{\infty \leftarrow}{0 \leftarrow} \geqslant 1$$

$$\text{قص} = \frac{\text{سعر المنتج}}{\text{الكلفة}} = \frac{\infty \leftarrow}{0 \leftarrow} \geqslant 1$$

بتبديل سعر المنتج بين المعادلتين السابقتين نحصل على المعادلة التالية:

$$\text{قص} = \frac{1}{\text{قم}} \times \frac{\text{فائدة الاستعمال}}{\text{الكلفة}}$$

وبذلك يكون هدف جميع اجراءات تحليل القيمة هو زيادة فائدة الاستعمال وتخفيض الكلفة.

5-4-4 تطبيق تحليل القيمة:

من المفيد اجراء تحليل القيمة في مؤسسة ما بواسطة مجموعة عمل حيث يكون رئيس المجموعة ممثلاً للتقييس ومتفرغاً لهذا العمل بينما يكون الأعضاء غير متفرغين ومكلفين بآداء مهام معينة من قبل الدوائر التي يعملون فيها. إن لرئيس المجموعة المكلفة بإجراء تحليل القيمة أثراً كبيراً في نجاح المجموعة. بينما يجب أن يكون الأعضاء الآخرون خبراء جيدين في مجالات اختصاصهم، فإن رئيس المجموعة يجب أن يتمتع بخبرة شاملة.

إن العدد المثالي لمجموعة العمل التي تكلف باجراء تحليل القيمة هو خمسة أشخاص ويستحسن أن يكونوا من المجالات التالية:

التصميم، الانتاج، التقييس والتخطيط، المشتريات، التكاليف.

يمكن التمييز في تطبيق تحليل القيمة بين « السلع قيد التطوير » و « السلع التي يتم انتاجها فعلا ». في الحالة الأولى نتحدث عن « تشكيل القيمة » وفي الحالة الثانية نتحدث عن « تحسين القيمة ». .

5 – 4 – 4 – 1 تشكيل القيمة:

يطبق تحليل القيمة بصورة خاصة على المنتجات في دور التطوير والتصميم لأن العمر المنتظر لهذه المنتجات أطول وإجراء التغييرات أسهل. ويعتبر تشكيل القيمة أصعب من تحسين القيمة، كما أنه من الصعب البرهان على نجاحه، ولكن رغم ذلك يجب منحه كل العناية والاهتمام.

إن تشكيل القيمة يتطلب إجراء دارسة منهجية للتصميم، وقد تكون وجهة نظر المصممين أن تفكيرهم خلال التصميم يتضمن مثل هذه الدراسة، وقد يكون هذا صحيحاً، ولكن لو كان الأمر دوماً كذلك لما وجدت امكانيات كثيرة لتحسين المنتجات القائمة. كما أنه تجدر الملاحظة أن التوفير في هذه المرحلة أكثر فعالية.

فيما يلي بعض القواعد التي يجب مراعاتها بالنسبة للتصميم المعد للتصنيع والذي يجتاز دراسة تحليل القيمة:

1) تقييس المنتجات والمركّبات.

2) التقليل من استعمال أجزاء جديدة بقدر الإمكان.

3) اختيار التفاوتات مع الأخذ بعين الاعتبار الحاجة الحقيقية والتكاليف.

4) انهاء السطوح وفقاً للضرورة.

5 – 4 – 4 – 2 تحسين القيمة:

عند تطبيق تحليل القيمة على المنتجات القائمة يبرز السؤال: أي المنتجات يجب اجراء تحليل القيمة لها؟

إن المنتجات المتنافسة وأسعارها في السوق تشير عادة الى المواضع التي تتوفر فيها امكانية خفض التكاليف.

يجب التنويه باستمرار أن تحليل القيمة يتميز بالعمل الجماعي.

إن تحليل القيمة يفترض اتباع المنهجية ويجري تطبيقه من خلال الأعمال التالية:

1) أعمال تحضيرية:
اختيار السلعة وتحديد الهدف.

2) تعيين الحالة الحاضرة:
وصف السلعة ووظائفها وتعيين كلفة هذه الوظائف (مرحلة جمع المعلومات).

3) التدقيق في الحالة الحاضرة: تدقيق الوظائف والتكاليف (تقييم).

4) وضع الحلول:
البحث المنهجي عن بدائل (مرحلة الابداع).

5) التدقيق في الحلول:
تدقيق وتقييم البدائل بالنسبة لقابليتها للتحقيق واقتصاديتها.

6) اقتراح وتحقيق أحد الحلول:
اختيار الحل الأمثل والتوصية به (مرحلة القرار).

إن المرحلة الرابعة من الدراسة وهي وضع الحلول تمثل العمل الرئيسي لمجموعة تحليل القيمة. وهنا يحتاج الأمر الى خبرة متعددة الجوانب وخيال مبدع. عند وضع البدائل من قبل فريق عمل فإن خبرة وامكانيات جميع أفراد الفريق تضاف الى بعضها. لذلك فإن فريق العمل يتوصل غالباً الى نتائج أفضل مما لو قام بالعمل مهندس لوحده. ومن أجل الوصول الى الهدف بطريقة منهجية ولعدم نسيان أية وجهة نظر فإن بعض الشركات قد وضعت قوائم أسئلة (check lists) لتسهيل عملية ايجاد البدائل، مثلا:

- هل الوظيفة التي تؤديها السلعة مهمة بالنسبة لمعظم الزبائن؟.
- هل من الممكن الاستعاضة عن بعض المركّبات بمركّبات قياسية؟.
- هل من الممكن استخدام تفاوتات أكبر؟.
- هل يمكن تقييس المادة الخام؟.
- هل يمكن تقليل الهدر أو إعادة استعماله؟.
- ... الخ.

الى غير ذلك من الأسئلة.

في هذه المرحلة يجب تجنب النقد وافساح المجال لتسجيل كل فكرة ترد على الخاطر (brainstorming) وبعد وضع الأفكار على الورق تعطى حرية المناقشة، فيتم الانتقال الى المرحلة الخامسة المتمثلة في تدقيق الحلول. وهنا يغض النظر عن الحلول غير القابلة للتنفيذ. ثم

تدقق وتقيم بقية الحلول. وفي هذه المرحلة أيضاً يتم حساب الكلفة.

5-4-5 فوائد تحليل القيمة:

إن أهم فائدة لتحليل القيمة هي خفض التكاليف. ثم إن تحليل القيمة ينسق بين مصالح الأقسام المختلفة وله أهمية كبيرة في مجال الاقتصاد القومي. هذه الأهمية تتمثل قبل كل شيء في استبعاد الوظائف غير الضرورية والتخلص من تكاليفها كما تتمثل في زيادة تطبيق التقييس.

5-4-6 تحليل القيمة عملية مستمرة:

إن تحليل القيمة ليس فقط وسيلة بيد ادارة المؤسسة للقيام بالترشيد المنهجي وإنما هو عملية مستمرة في كل مؤسسة. وهو من ناحية أخرى وسيلة لملاءمة المنتجات باستمرار مع متطلبات التقدم التقني، إذ أنه يمكن لتصميم معين أن يكون قد أصبح قديماً فور مغادرته مكتب التصميم بسبب التقدم التقني المستمر. وهذا يعني أن التقادم الذي لا يمكن تجنبه والذي يعتري التصاميم وطرق التصنيع، والظهور المستمر لمعارف جديدة في جميع المجالات يجعل التطبيق المستمر لتحليل القيمة أمراً ضرورياً، لأنه فقط بواسطة تحسين الكفاءات باستمرار وزيادة الربح يمكن تثبيت وتقوية وضع المؤسسة في السوق.

إن من مهام مهندسي التقييس العرب ادخال دراسة تحليل القيمة الى المصانع فهو جزء من التقييس بمفهومه العام.

6- تلخيص الأهداف التي يحققها التقييس في المصنع:

وفي الختام يمكننا تلخيص أهداف التقييس في المصنع بما يلي:

1) انجاز السلع النهائية بالكيفية التي تجعلها تناسب متطلبات السوق.
2) ضمان سهولة الحصول على أعمال تصميمية متقنة بطريقة منهجية.
3) ضمان الاختيار الأمثل للمواد والأجزاء والسلع نصف المصنعة.
4) تخفيض تكاليف الانتاج.
5) تقليل مخزون المواد والسلع نصف المصنعة.
6) تسهيل الحصول على المشتريات والتوفير في عملية الشراء.

المراجع

أ) المراجع العربية

1 – اولز، جان

المصنع والتقييس. ـ ط 2 (منقحة) / تأليف جان اولز، ترجمة المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس. ـ عمان: المنظمة، 1981.

2 – ايزو ISO

أهداف التقييس ومبادؤه / ترجمة المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس. ـ عمان: المنظمة، 1981.

ب) المراجع الأجنبية

1 – Vorlesungsunterlagen zur Normung. - Berlin: DIN, 1981.

2 – Foldesi, T
Economic Effects of Standardization. - Geneva: ISO, 1975.

3 – 1980. Handbuch der Normung II: Innerbetriebliche Normungsarbeit-Grundlagen. - Berlin: DIN,

4 – 1980. Handbuch der Normung III: Innerbetriebliche Normungsarbeit-Aspekte und Systeme. - Berlin: DIN,

5 – IFAN Guide No. 1: Method for determining the advantages of (company) standardization project. - London: BSI, 1983.

الفصل الرابع
علم القياس (المترولوجيا)

الفصل الرابع
علم القياس (المترولوجيا)

1 – نشأة المترولوجيا وتطورها :

1 – 1 جذور المترولوجيا في التاريخ (راجع الفصل الأول) :

القياس موجود في الدنيا، منذ وجد الإنسان على الأرض، فالله تعالى عز وجل، قد استهل خلق الكون بعملية قياس حينما خلق العالم في ستة ايام، ثم خلق بعد ذلك كل شيء وفق مقاييس محددة.

وتدل البحوث التاريخية على قدم القياس وارتباطه بتطور الحياة والحضارة. فاقدم ميزان معروف يرجع تاريخه الى ما قبل 7000 عام، وأقدم مجموعة اوزان معروفة يرجع تاريخها الى ما قبل 9000 عام. لقد بهرت فكرة القياس عامة الناس قديماً، الى درجة جعلتهم يعتقدون أن بعض أدوات القياس مثل الميزان هي من عمل الالهة. وقد نتج عن ذلك ان تولى الملوك ورجال الدين حفظ المعايير ومراقبة ادوات القياس في التعامل. ونرى في جميع الحضارات القديمة « مبادىء » لنظام الاوزان والمقاييس، وأنه كلما كانت الدولة ذات حضارة زاهرة، كلما كان نظام الاوزان والمقاييس فيها متطوراً، حتى عند زوال الدول والممالك بقيت الاوزان والمقاييس حية عبر القرون عن طريق التجارة.

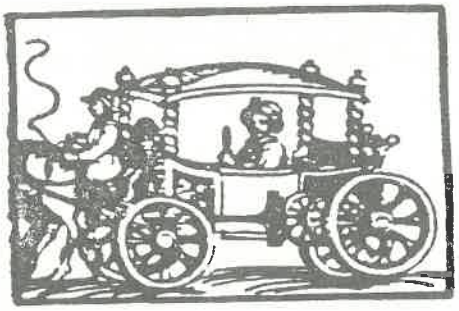
أول عملية قياس في حياة الانسان (طابع الماني)

وخير دليل على أهمية القياس في القديم هو ما ورد في الكتب المقدسة المختلفة. ففي العهد القديم نجد مثلاً النص التالي: «يجب الا تمتلك اوزاناً غير صحيحة فيها زيادة أو نقصان، بل يجب ان تمتلك فقط أوزاناً جيدة ومضبوطة». كما جاء في التلمود (مجموعة الشرائع اليهودية) بعض الواجبات المترتبة على التجار الذين يستخدمون الاوزان والمقاييس، كما في النص التالي:

«على صاحب الحانوت تنظيف المكاييل مرتين في الاسبوع، وتنظيف الاوزان مرة واحدة في الاسبوع، وتنظيف الموازين بعد كل استخدام».

ونلاحظ هنا الدور الذي تلعبه النظافة في علم القياس. ان النظافة كانت وما زالت شرطاً اساسياً في جميع النشاطات المترولوجية.

ومن الطريف أنه كان يوجد في ايام السيد المسيح عليه السلام عداد يتم تركيبه على العربات، ويقوم باسقاط قطعة من الحصى بعد كل عدد محدد من الدورات، وفي نهاية الرحلة كان يجري إحصاء عدد الحصيات، ثم يدفع الراكب الاجرة حسب هذا العدد. لقد كان هذا اقدم (عداد تاكسي) في العالم.



عربة مع جهاز لقياس المسافات من عام 1678م

وعندما جاء الاسلام عرض القرآن الكريم للمترولوجيا القانونية في مواضع كثيرة من خلال دعوته الى إقامة العدل باستخدام تعابير مترولوجية، ومن خلال دعوته إلى إجراء القياس بالعدل. وما أكثر الآيات الكريمة التي تأمر باجراء القياس بالعدل وعدم التطفيف كقوله تعالى: ﴿والسماء رفعها ووضع الميزان، الا تطغوا في الميزان، واقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان﴾. بل ان قوله تعالى: ﴿وزنوا بالقسطاس المستقيم﴾ هو الهدف الذي تسعى الى تحقيقه في العصر الحاضر جميع مؤسسات علم القياس ومنظماته، الا وهو استخدام ادوات القياس المضبوطة الخالية من الاعوجاج والاضطراب.

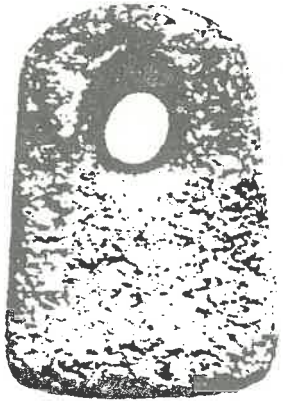
1 – 2 كيف نشأت المترولوجيا ؟ :

كانت معاملات البيع والشراء تتم في القديم بطريق المقايضة، فيدفع مثلاً شخص كمية من القمح لشخص آخر، ليأخذ منه مقداراً من اللحم على سبيل المثال. وكان يتم تقدير قيمة السلع في نظام المقايضة بواسطة النظر. ومع تطور العلاقات الاقتصادية بين الناس ظهر (النقود) على أنها وسيط للمبادلة تقدر بواسطته قيمة البضائع. وهنا برزت الضرورة لوجود معايير يمكن بواسطتها التعبير عن « مقدار البضائع المقدمة مقابل النقود المدفوعة »، أي كان من الضروري قياس السلع بطريقة ما حتى يمكن تحديد كميتها، وبالتالي تحديد ثمنها. هنا بدأ الانسان يقيس، ومنذ ذلك الحين اخذ « القياس » يتطور حتى يومنا هذا.

يعتقد الكثيرون ان أقدم أنواع القياسات كان قياس الحجم. وربما صنع أول معيار للحجم بحفر قطعة من الخشب أو الحجر. وما زلنا نشاهد في ارياف بعض الدول النامية بقايا من هذا النظام حيث يستخدم السكان هناك مكاييل غير شرعية على شكل علب من التنك أو الخشب.

ولكن بعض المواد لا يمكن قياسها بواسطة الحجم بسبب طبيعتها أو تركيبها. لذلك كان من الضروري التفكير بايجاد طرق اخرى لقياسها. وقد أدى ذلك الى نشوء عمليتي « قياس الوزن » و « قياس الطول » وظهرت « الاوزان » و « مقاييس الطول » التي يمكن ان نشاهد نماذج كثيرة منها في متاحف الدول المتقدمة.

صراف من العهد الحثي



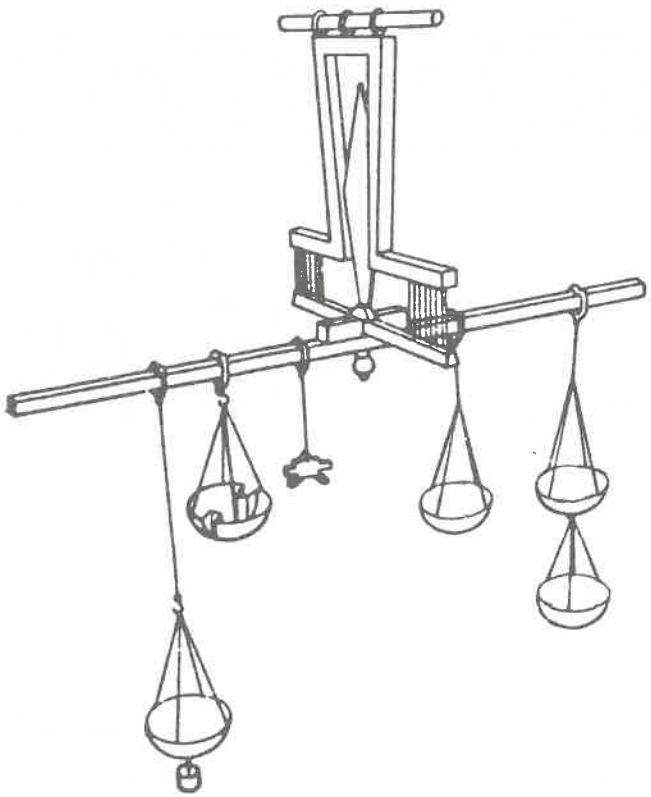
وزن حجري من العهد البابلي
يقدر عمره بـ 4000 سنة
(متحف برلين)

بشكل عام يدل ازدهار الحضارات في العصور القديمة على أن علم القياس كان مزدهراً في

تلك الايام. ولكن لا تتوافر لدينا تفاصيل حول أنظمة القياس التي كانت سائدة آنذاك، وكل ما نعرفه هو أن الأوزان والمقاييس قد تعددت في الماضي، وانه كان لكل دولة، بل لكل مدينة، مقاييسها الخاصة بها. فمثلاً كان يوجد في المانيا قبل اعتماد النظام المتري حوالي 3000 وحدة مختلفة للقياس. ويستدل من دفاتر التجار في القرنين السابع عشر والثامن عشر انه كان يوجد في المانيا حوالي 300 وحدة وزن من نوع « الرطل ».

كما تدل الدراسات أيضاً على أن العرب استخدموا مقاييس كثيرة، وما زلنا نشاهد هنا وهناك بقايا من هذا التعدد. فمثلاً نجد الاوقية في بلد ما تساوي 200 غ، بينما نجدها تساوي في بلد آخر 250 غ.

ومع تطور العلوم والصناعة والتجارة في القرن الثامن عشر، اصبح تعدد المقاييس أمراً لا يطاق، وبدأت الحاجة تبرز إلى ضرورة توحيد وحدات القياس، وايجاد أدوات قياس صحيحة. وكان العلماء الفرنسيون سباقين في هذا المجال في زمن الثورة الفرنسية. وكلنا يعلم



ميزان الحكمة الذي استخدمه العالم العربي الخازني

قصة نشوء النظام المتري في فرنسا، حيث صدر قانون باستخدام المتر في فرنسا في 07 – 04 – 1795. وفي عام 1799 سكّت الحكومة الفرنسية ميدالية بمناسبة تبني النظام المتري نقش عليها عبارة جميلة جداً تقول: (لكل الازمنة، ولكل الشعوب).
(A tous les temps, a tous lest peuples)

ومن الجدير بالذكر انه رغم اعتماد المتر للاستخدام منذ عام 1795 في فرنسا، فانه لم يطبق بشكل فعلي فيها الا حتى عام 1940. ومن هنا يبدو واضحاً أن الأمر يحتاج أحياناً الى عشرات السنين لاستبدال الوحدات القديمة بالوحدات الجديدة، وان الاجراءات الادارية لا تكفي أحياناً، ولا بد من المتابعة والاستمرار والتحلي بالصبر، وعدم الاستسلام لليأس والقنوط في مثل هذه الأحوال.

إن العصر الحاضر يمتاز بنهضته العلمية والصناعية وباتساع نطاق التبادل التجاري وتبادل المعلومات بين الدول. وقد احتل القياس مكان الصدارة في تطوير جميع هذه الامور. لذلك ازدادت اهميته، واعتبره العلماء في جميع الدول «علماً أساسياً» ضرورياً لكل علم وتقدم، مما أدى الى توجيه الاهتمام لرعايته وتنظيمه على المستويين الوطني والدولي.

فعلى المستوى الوطني، أدى الاهتمام بالمترلوجيا الى إنشاء مختبرات القياس الوطنية في الدول الصناعية منذ أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين. كما أدى الاهتمام بالمترولوجيا على المستوى الدولي إلى انشاء ثلاث منظمات دولية هي:

1) المنظمة الدولية للاوزان والمقاييس (OIPM)، وهي تهتم بتعريف وحدات القياس وحفظ معايير القياس الدولية.
2) المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (علم القياس القانوني) (OIML)، وهي تهتم بأمور القياس المتعلقة مباشرة بالتجارة وبأموال المواطنين وصحتهم، وتعمل على إصدار مواصفات دولية لأدوات القياس المستخدمة في هذه المجالات.
3) الاتحاد الدولي للقياس (IMEKO)، وهو يهتم بتطورات علم القياس وتطبيقاته في العلم والصناعة.

كما يدخل القياس في نشاطات كثير من المنظمات الاخرى مثل المنظمة الدولية للتقييس (ISO)، واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC). ويوجد تنسيق وتعاون بين هذه المنظمات لتجنب الازدواجية في العمل.

وبإنشاء مختبرت القياس الوطنية والمنظمات الدولية للمترولوجيا، توطدت مكانة القياس

وانتظمت أموره الى حد بعيد. ولكن لنلق مزيداً من الضوء على المترولوجيا القانونية والمترولوجيا الصناعية واهميتها في العصر الحاضر.

1 – 3 فلسفة المترولوجيا القانونية:

إن السهر على تحقيق الأمن والاستقرار للمواطنين وحمايتهم من الظلم والاستغلال هي أمور كانت وما زالت من واجبات الدولة نحو شعبها. وضمن هذا الواجب العام للدولة جاء اهتمام الحكومات وسهرها على تأمين المقاييس المضبوطة تشجيعاً للتجارة، وحتى لا يلحق الضرر بالمواطنين من جراء استخدام أدوات قياس غير صحيحة. وقد استمر هذا الواجب على مر العصور حتى يومنا هذا. وبينما نجد أن هذا الواجب مقصور في الدول النامية على مراقبة الاوزان والمقاييس المستخدمة في التجارة، نجد في الدول المتقدمة ان هذا الواجب أعم وأوسع من ذلك، ويشمل مثلاً ما يلي:

« حماية المواطنين من العواقب الضارة الناتجة عن القياس الخاطىء في مجالات كثيرة مثل التجارة، والمعاملات الرسمية، وتلوث البيئة، وإجراءات السلامة، والصحة ».

دعونا الآن ندرس ضرورة المترولوجيا القانونية في كل حالةمن هذه الحالات.

أ) التجارة:

يوجد في التجارة تناقض في المصالح بين البائع والمشتري. ففي عملية البيع والشراء يرغب البائع أن تكون نتيجة القياس أكبر ما يمكن، بينما يرغب المشتري ان تكون نتيجة القياس أصغر ما يمكن. وبما أن البائع هو الذي يمتلك اداة القياس في معظم الحالات، لذلك سينشأ نوع من عدم الثقة لدى المشتري بهذه الأداة. وهنا يأتي دور الدولة في اشاعة الثقة بأدوات القياس المستخدمة في التجارة، وذلك بأن تكون مسؤولة عن صحة هذه الادوات. وبدون هذا التدخل سيكون هناك حتماً انحرافات لصالح البائع. مثلاً في المانيا الاتحادية تبلغ قيمة المواد المبيعة (بما فيها الطاقة) باستخدام أدوات قياس خاضعة لرقابة الدولة حوالي 500 بليون مارك في السنة. إن انحرافا مقداره 1٪ في القياس لصالح البائع ستكون نتيجته حوالي 5 بليون مارك.

في هذه الحالة من واجب الدولة إقامة العدل وحماية الطرف الضعيف، أي المشتري، من إمكانية قيام البائع بالتلاعب واستخدام أدوات قياس غير صحيحة، وبالتالي سلب أموال الناس بطرق غير مشروعة.

لقد كان عند القدماء آلهة كثيرة منها « الاهة العدل ». وقد رسموا الاهة العدل وهي

تحمل الميزان بيدها اليسرى والسيف بيدها اليمنى. إن الميزان يرمز إلى المترولوجيا، بينما يرمز السيف الى سلطة الدولة في تحقيق القياس الصحيح. وهذه هي باختصار المترولوجيا القانونية منذ فجر التاريخ حتى الآن.

ب) في المعاملات الرسمية:

تلعب نتائج القياس دوراً رئيسياً في تحديد قيمة الضرائب والرسوم التي يدفعها المواطنون للدولة، كما تلعب نتائج القياس دوراً أساسياً في الأحكام الصادرة عن المحاكم. لذلك يجب أن تكون نتائج القياس موثوقة، وهذا يتم، كما في التجارة، بتدخل الدولة وفرض سلطتها لضمان صحة أدوات القياس. في هذه الحالة يوجد أيضاً تضارب في المصالح، ولكن الدولة لا تقوم بحماية الطرف الضعيف فقط، بل تحمي المواطنين من الظلم الذي قد تمارسه مؤسسات الدولة.

ونذكر من هذه المعاملات الرسمية العقود التجارية، واجازات الاستيراد، والرسوم الجمركية على المواد المستوردة، والضرائب المحصلة على عدد من المنتجات.

ج) حماية البيئة من التلوث:

إن تلوث البيئة هو من افرازات الحضارة الحديثة، وخاصة في المجتمعات الصناعية. ولو ترك هذا الموضوع دون رقابة لشكل خطراً كبيراً على صحة المواطنين. ونذكر مثلاً تلوث الهواء بسبب الغازات السامة المنطلقة من المصانع، والضجيج الذي تحدثه كثير من وسائل الحضارة الحديثة كالسيارات والطائرات (مثل طائرة الكونكورد) والآلات المختلفة. إن الحكومة تقوم بسن التشريعات التي تحدد الحدود العظمى المسموح بها للتلوث. ولكن هذه الحدود يتم تحديدها بالقياس. وهنا يوجد مرة أخرى تضارب في المصالح بين الفرقاء المعنيين، مما يستلزم تدخل الدولة لضمان ضباطة أدوات القياس المستخدمة في القياسات المتعلقة بالتلوث.

د) اجراءات السلامة:

إن كثيراً من وسائل الحضارة الحديثة والمنتجات الصناعية تشكل خطراً على سلامة الإنسان اذا لم تتوافر فيها شروط محددة للسلامة. ونذكر من هذه المواد مراجل الضغط، واسطوانات الغاز، ومواد البناء، والطائرات، والأدوات الكهربائية... الخ. لقد أدركت الدول المتقدمة خلال التجارب التي مرت بها أثناء التطور الصناعي، أهمية مراقبة هذه المواد، لانها مسألة موت أو حياة بالنسبة للمواطنين. لذلك قامت تلك الدول بوضع الدساتير (الكودات)

والمواصفات المختلفة لضمان سلامة المواطنين. ولكن تقييم جميع تلك المواد يتم عن طريق فحصها واختبارها باستخدام ادوات قياس موثوق بها. ونظراً لوجود نوع من تضارب المصالح تتدخل الدولة لضمان حيازتها على ثقة المواطن.

هـ) الصحة:

مما لا شك فيه أن القياس المضبوط يلعب دوراً أساسياً في فحص المريض وتشخيص حالته المرضية، ثم في معالجة المريض حتى يستعيد صحته وعافيته. ونذكر على سبيل المثال قياس درجة حرارة المريض وضغطه والتحاليل المختبرية المتعددة. وكل ذلك يتم باستخدام أدوات قياس يجب أن تكون موضع ثقة. ولكن في هذه الحالة يختلف الوضع عن الحالات السابقة، اذ لا يوجد تضارب في المصالح، ومن صالح الطبيب كما هو من صالح المريض أن تكون أدوات القياس مضبوطة. ولكن من يستطيع تولي مسؤولية مراقبة أدوات القياس في المجال الصحي؟ إن ضرورة الاهتمام بالمصلحة العامة والسهر على صحة المواطنين دفعا الدولة الى ممارسة الرقابة المترولوجية القانونية على أدوات القياس ذات العلاقة.

1 – 4 فلسفة المترولوجيا الصناعية:

إن أهم ما يميز المجتمعات الحديثة هو التقدم التكنولوجي والصناعات المتطورة فيها. وعموماً يعتمد تصميم المنتجات وتصنيعها على معلومات دقيقة تتعلق بخاصيات المواد وتركيبها. وهذه المعلومات يتم الحصول عليها بواسطة القياس. وبعبارة أخرى إن القياس هو الذي يحدد مواصفات المنتج ويتضمن تبادلية القطع والأجزاء، ويؤمن متطلبات السلامة، أي أن القياس يضمن جودة المنتج.

ولأخذ فكرة عن أهمية القياس في عمليات الإنتاج نذكر أن عدد ساعات العمل المخصصة لأعمال القياس يبلغ في بعض الصناعات 30٪ من مجموع ساعات العمل. كما أن ملايين الناس يعملون في الدول الصناعية في حقل القياس سواء في صناعة أدوات القياس أو في إجراء القياسات نفسها.

إن دور القياس في المواصفات كبير، اذ أن جميع البيانات الواردة في المواصفات يجري تحديدها بالقياس. كما أنه عند تطبيق المواصفات لا بد من استخدام القياس لمعرفة مدى مطابقة المنتج للمواصفة. واذا طابق المنتج المواصفة، فانه يكون حائزاً على «الجودة»، أي ملائماً للغرض الذي صنع من أجله. ولضمان جودة المنتج تجري عمليات ضبط الجودة التي هي ليست في حقيقتها سوى عمليات قياس متعاقبة تخضع لها المنتج المعني خلال عمليات التصنيع

ابتداء من التصميم وتحديد خصائص المواد الاولية، ثم فحص المنتجات نصف المصنعة، ثم مراقبة عمليات التركيب وانتهاء بمراقبة جودة المنتج النهائي وتعبئته وتخزينه ونقله.

أما فيما يتعلق بدور القياس في تحقيق مبدأ «التبادلية» فقد أصبح مضرب الأمثال من حيث الضرورة والأهمية. في الحقيقة أن الإنتاج الحديث المعروف تحت إسم «الإنتاج بالجملة» يعتمد على فكرة «التبادلية» التي تعني ان الاجزاء المتطابقة اسمياً يجب ان تكون قابلة للتبادل، اي يمكن تركيب وفك واستخدام اي منها دون الحاجة لفحص كل قطعة منها على انفراد. وهذا يتطلب ان يكون لجميع القطع المعنية نفس المقاسات ضمن حدود التفاوتات المسموح بها. وحتى يكون للقطع نفس المقاسات يجب أن تكون أدوات القياس المستخدمة في جميع أنحاء العالم تعطي نتائج قياس واحدة. وهذا أمر لا يتحقق الا اذا كانت أدوات القياس معايرة باستخدام نظام التسلسل الهرمي لأدوات القياس وتحقيق مبدأ «السَلْسَلة Traceability». وهذا يقتضي أن تكون جميع أدوات القياس والمعايير في الصناعة «معايرة» باستخدام معايير مسلسلة عن المعايير الوطنية فالمعايير الدولية. والا فإن «التبادلية» لن تتحقق، وقد ينشأ وضع خطر في احلك الأوقات كما حدث في الحرب العالمية الاولى في بريطانيا. في ذلك الحين وجد في بريطانيا مؤسستان للمعايير في كل منهما (بوصة معيارية). ولكن البوصة المعيارية في المؤسسة الاولى كانت «تختلف اختلافاً ذا أهمية» عن البوصة المعيارية في المؤسسة الثانية. فعهد للشركة الاولى بصنع الرأس المخروطي للقذيفة، بينما عهد للشركة الثانية بصنع جسم القذيفة. وكان نظام القياس في الشركة الاولى يرتكز على «البوصة المعيارية» الموجودة في إحدى مؤسستي المعايير. أما نظام القياس في الشركة الثانية فكان مرتكزاً على «البوصة المعيارية» الاخرى الموجودة في المؤسسة الثانية للمعايير. وبعد التصنيع والشروع بعملية التجميع كانت المفاجأة غير سارة، اذ لم يركب الرأس المخروطي على جسم القذيفة.

إن هذه الحادثة وغيرها من الحوادث المشابهة جعلت العلماء والمهندسين في الدول الصناعية يفكرون في ايجاد حل جذري يمنع وقوع مثل هذه الحوادث المؤسفة. وقد وجد الحل بانشاء مختبرات القياس الوطنية مثل PTB وNPL و NBS الموجودة في كل من المانيا وبريطانيا والولايات المتحدة على التوالي. وكانت المهمة الرئيسية لهذه المختبرات حفظ معايير القياس الوطنية وحل مشاكل الصناعة الناتجة عن وجود العيوب في القياس. وقد افلحت هذه المختبرات بحل المشاكل والحصول على نتائج قياس موثوق بصحتها عن طريق تنظيم أعمال المعايرة وإقامة نظام التسلسل الهرمي وتحقيق مبدأ السلسلة.

وهكذا أصبح القياس أداة أساسية في كل صناعة لا يمكن الاستغناء عنها. ولكن تنظيم أعمال القياس وما يلزم هذا التنظيم من معدات ومختبرات وعناصر بشرية وساعات عمل يتطلب تكاليف باهظة. فهل ذلك ضروري؟ إن الجواب دون تردد هو (نعم). وقد رأينا في القصة المذكورة اعلاه كيف أصبح الانتاج كله عديم الفائدة بسبب الفوضى التي كانت موجودة في القياس. اذن استخدام القياس يفيد في الاقلال من الهدر، ويضمن جودة المنتجات. ولعل المثال التالي يلقي مزيداً من الضوء على القياس والفوائد الممكن الحصول عليها من جراء وجود نظام صارم للقياس:

في صناعة الفولاذ في الولايات المتحدة تؤخذ سنوياً حوالي 100 مليون عينة للتحليل والاختبار من أجل ضمان جودة المنتج النهائي. إن القياسات تتم بخطأ لا يتجاوز 1 – 2٪ فاذا كانت كلفة تحليل كل عينة نصف دولار، فإن نفقات التحليل ستبلغ 50 مليون دولار. ولكن بالمقابل يجري ضمان جودة ما قيمته 14 مليار دولار.

وهناك مثال آخر، ولكن عكس المثال السابق، يبين مساوىء وجود نظام ضعيف للقياس:

في التحاليل الطبية في الولايات المتحدة جرى في إحدى السنوات حوالي 3 – 4 مليارات قياس بكلفة تبلغ حوالي 4 – 6 مليارات دولار. وقد لزم إعادة حوالي 10 – 25٪ من هذه القياسات بسبب وجود خطأ أو شك في النتائج. فاذا أخذنا الرقم الاصغر وهو 10٪، فإن حوالي 300 – 400 مليون دولار تكون في ذلك العام قد ذهبت هدراً.

والخلاصة، أن التكاليف المترتبة على تطوير علم القياس في بلد ما ـ مهما بلغ حجمها ـ فانها لا تذهب سدى، بل هي تعود بالخير العميم على كل المجتمع، ويكون مردودها أضعافاً مضاعفة.

إن المترولوجيا تشبه من حيث التكاليف الى حد بعيد الخدمات التي تقدمها مؤسسات كثيرة في الدولة مثل مؤسسة الصحة والأمن والقضاء والتعليم والبحث. إن جميع هذه المؤسسات ضرورية ولا يخلو اي مجتمع منها رغم عدم وجود مردود مادي مباشر لها. انها استثمارات طويلة الأجل.

لا شك أن الدول النامية سوف تدرك أكثر فأكثر أهمية علم القياس كلما ازداد التصنيع، وتطورت الابحاث العلمية والصناعية فيها.

ولعل ما قاله استاذ علم القياس في جامعة لندن البروفسور فنكيلشتاين « Finkelstein » هو خير معبر عن أهمية المترولوجيا في العصر الحالي:

« إن القياس هو مفتاح التكنولوجيا في العصر الحديث. انه الاداة الأساسية للعلم التي يمكن بواسطتها فهم الحياة، وكشف أسرار الذرة، والوصول الى الفضاء الخارجي. إن القياس هو الذي يزود الصناعة الحديثة بالدماغ والأعصاب للتحكم في المصانع الكبيرة، وتوجيه الطائرات، وتسيير الآلات المختلفة. إننا باستخدام الالكترونيات الحديثة يمكننا تزويد الآلات بالفكر والذكاء وقياس ما لم يمكن قياسه حتى الآن ».

2 – أنواع المترولوجيا ومختبراتها:

2 – 1 أنواع المترولوجيا:

تتضمن المترولوجيا جميع المسائل النظرية والعملية المتعلقة باجراء القياسات. لذلك يسمى هذا العلم في العربية « علم القياس ». ويمكن تقسيم المترولوجيا حسب الكمية المعنية مثل مترولوجيا الطول، ومترولوجيا الوقت... الخ. ولكن التقسيم الاكثر شيوعاً، هو التقسيم المتبع حسب حقل التطبيق. ويمكن بشكل عام تقسيم المترولوجيا إلى الأنواع الرئيسية الثلاثة التالية: القانونية، الصناعية، العلمية.

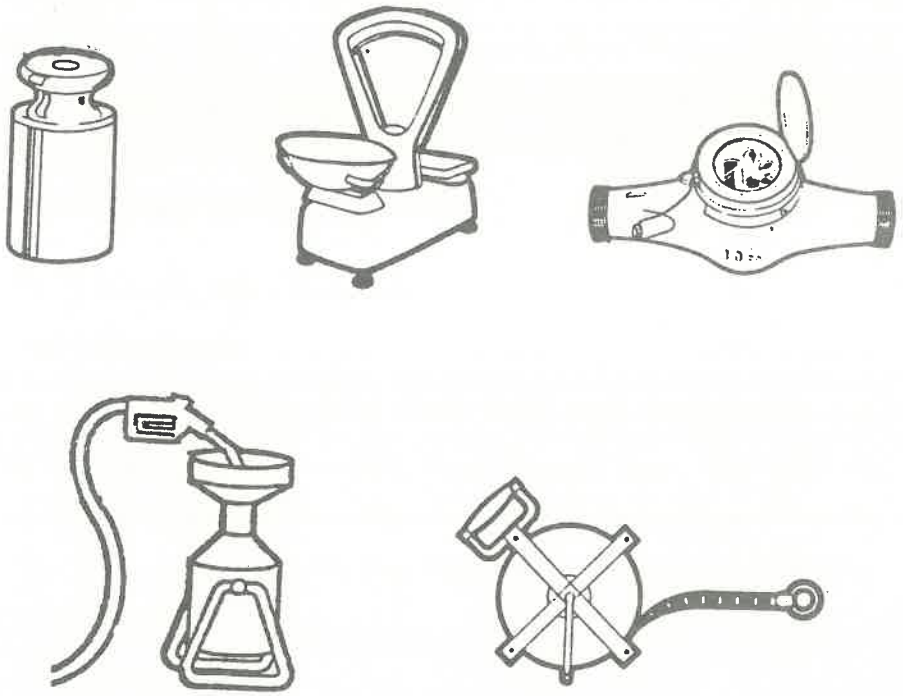
2 – 1 – 1 المترولوجيا العلمية:

تهتم المترولوجيا العلمية بالقياسات ذات الضباطة العالية، ونجدها في مختبرات القياس الوطنية، ومراكز الابحاث العلمية، والجامعات... الخ. وضمن اطار المترولوجيا العلمية يجري تطوير المعايير الجديدة، ومعايرة واختبار الأنماط الجديدة من أدوات القياس، ومعايرة المعايير الثانوية والمرجعية المستخدمة لمعايرة أدوات القياس الأخرى ذات الضباطة الأقل. لذلك يخدم تطور المترولوجيا العلمية جميع أنواع المترولوجيا الأخرى القانونية والصناعية، ويكون العاملون فيها من الشخصيات العلمية المتميزة بالمؤهلات والكفاءات العالية.

2 – 1 – 2 المترولوجيا القانونية:

تطبق المترولوجيا القانونية على أجهزة القياس المستخدمة في المعاملات التجارية كالأوزان والموازين وعدادات الماء والكهرباء والتاكسي والوقود السائل، والمكاييل، وما شابه ذلك من أدوات القياس ذات العلاقة بالبيع والشراء.

وتهدف المترولوجيا القانونية إلى ضمان السلامة والضباطة في تلك الأدوات، حتى تسود العدالة، ولا يحصل انتقال غير مشروع للأموال بين الأطراف المعاملة.

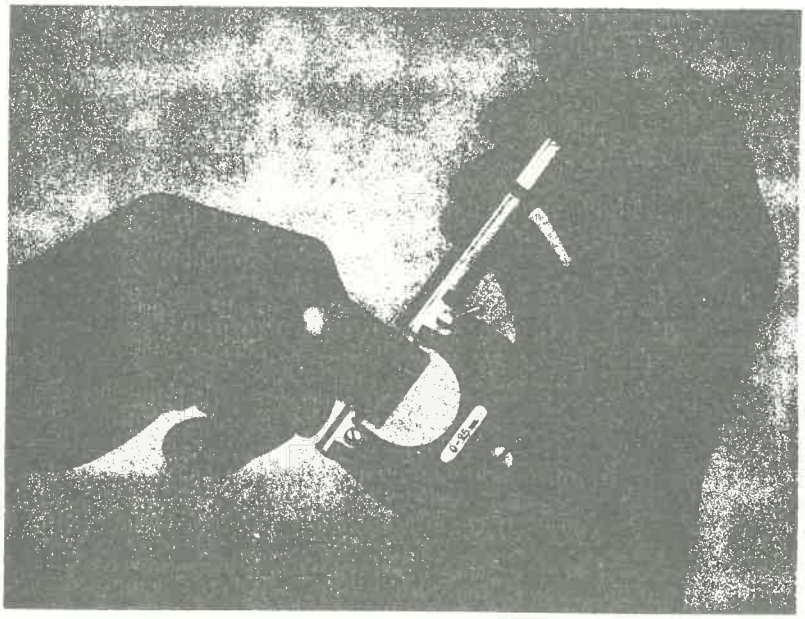


بعض أدوات القياس الخاضعة للمترولوجيا القانونية

لذلك يجري تطبيق المترولوجيا القانونية وفقاً لأحكام القوانين النافذة في الدولة. ووفقاً لهذه الأحكام مثلا ينبغي على صاحب جهاز القياس المحافظة عليه بحالة جيدة، والتأكد من أن الخطأ في قراءات هذا الجهاز يقع ضمن حدود التفاوتات المسموح بها. وهذا يقتضي تقديم الجهاز للسلطات المختصة في الدولة لفحصه ووسمه. ويتم عادة التأكد من ضباطة أدوات القياس بواسطة التحقق الدوري والقيام بالحملات التفتيشية المفاجئة.

2 – 1 – 3 المترولوجيا الصناعية:

تهتم المترولوجيا الصناعية بالمقاييس وعمليات القياس المستخدمة في الصناعة، ويدخل ضمن مجالها مترولوجيا الجودة التي تبحث في أمور ضبط الجودة. وقد أصبح القياس يشكل أحد أركان البنية الأساسية للصناعة، خاصة بعد أن تحول الإنتاج الحديث إلى انتاج بالجملة يعتمد على التبادلية وتَعْنى المترولوجيا الصناعية بحفظ وصيانة ومعايرة جميع أدوات القياس المستخدمة في ضبط العلميات الصناعية وقياس الكميات في مختلف مراحل التصنيع والإنتاج.



(معايرة ميكرومتر باستخدام قالب قياس)

2 – 2 مختبرات المترولوجيا:

تمارس النشاطات المترولوجية المختلفة في المختبرات المترولوجية الملائمة. لذلك نجد أن لكل نوع من أنواع المترولوجيا مختبرات خاصة به له معداته وابنيته والعاملون فيه. وسوف نكتفي فيما يلي بتعداد المهام الملقاة على عاتق المختبرات المختلفة.

2 – 2 – 1 مختبر القياس الوطني:

وهو أرقى أنواع مختبرات المترولوجيا، وتتلخص مهامه بما يلي:

- تحقيق الوحدات الأساسية بضباطة تتناسب مع مستوى التقدم المتحقق في المرافق الانتاجية والخدمية. وهذه الوحدات الأساسية المتحققة تعتبر معايير أساسية، ويتم إجراء عملية مقارنتها بمعايير دولية.
- وضع طرق ووسائل نقل قيم الوحدات الأساسية من معايير وطنية الى المعايير الثانوية والمرجعية ومعايير العمل.
- القيام بمعايرة واختبار النماذج الأولى من أجهزة القياس التي تستخدمها مختلف المرافق الانتاجية والخدمة واصدار الاجازات بانتاجها عند ثبوت صلاحيتها ومطابقتها للاشتراطات المطلوبة.

- معايرة ما يطلب معايرته من معايير وأدوات قياس واصدار الشهادات الخاصة بذلك.
- ابداء الرأي والمشورة فيما يختص بعمليات القياس المختلفة اضافة الى خلق الظروف الملائمة لاجراء قياسات موحدة ودقيقة ومعتمدة.
- الإشراف الفني على مختبرات المعايرة الموجودة في مواقع الانتاج والخدمة.
- المساهمة بوضع مواصفات قياسية لاجهزة القياس وطرق المعايرة والاختبار.
- تدريب الأفراد والفنيين في حقول التقييس والإنتاج وضبط الجودة على أعمال المعايرة لكي يكون بمقدورهم التعامل مع تقنيات المستقبل اضافة الى تقنيات الحاضر.

2 – 2 – 2 مختبرات المترولوجيا القانونية:

يقتضي تطبيق المترولوجيا القانونية وجود شبكة من المختبرات تغطي جميع أنحاء الدولة حسب نظام التسلسل الهرمي. وتتكون هذه الشبكة عادة من مختبر مركزي موجود في العاصمة ومن مختبرات فرعية موجودة في المحافظات أهم مهامها ما يلي:

2 – 2 – 2 – 1 مهام المختبر المركزي للمترولوجيا القانونية:

- اقتراح وإعداد مشروعات قوانين المترولوجيا القانونية ومتابعة دراسة قوانين الدول الاخرى في هذا الشأن للاستفادة مما يستجد فيها.
- اتخاذ الاجراءات الواجبة لضمان تنفيذ القوانين على أكمل وجه.
- الإشراف على الأعمال القانونية والفنية في مختبرات المترولوجيا الفرعية التابعة له.
- معايرة جميع أجهزة القياس المستعملة في المختبرات الفرعية دورياً للتأكد من صحتها.
- التأكد دورياً من صحة اجهزته ومعايرتها بالمختبر الوطني للقياس.
- القيام بأي معايرات اخرى تطلب منه.

2 – 2 – 2 – 2 مهام المختبرات الفرعية للمترولوجيا القانونية:

- معايرة أدوات القياس ـ الواجب معايرتها قانوناً ـ والتأكد من صلاحيتها وصحة قراءاتها واتخاذ الاجراءات القانونية في الحالات المختلفة.
- وسم الأجهزة والمعدات والمواد بعد معايرتها واختبارها.
- الاطمئنان المستمر على سلامة وصحة قراءات الاجهزة الموجودة فيها.

2 – 3 – 2 مختبرات المترولوجيا الصناعية:

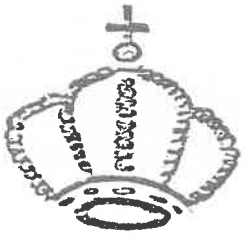
ينبغي توافر مختبر للمترولوجيا الصناعية في كل مؤسسة صناعية، للمحافظة على نظامية عمليات القياس، ويمكن تلخيص مهام مختبر المترولوجيا الصناعية بما يلي:

- الاحتفاظ بأدوات القياس المرجعية، ومعايرتها دورياً، والاحتفاظ بشهادات المعايرة الخاصة بذلك.
- الاشراف على أدوات قياس التفتيش ومعايرة جميع أدوات القياس الموجودة في مواقع الإنتاج في المصنع بصورة دورية والتأكد من أنها داخل حدود الضباطة المطلوبة.

المانيا الاتحادية

فرنسا

السوق الاوروبية المشتركة



السويد

بريطانيا

يوغوسلافيا

السعودية

السودان

مصر

علامات تحقق
في بعض الاقطار

3 – وحدات القياس:

3 – 1 الكميات الفيزيائية:

3 ـ 1 ـ 1 الكمية الفيزيائية ـ الوحدة ـ القيمة العددية

Physical quantity, unit and numerical value

الكمية الفيزيائية هي خاصة من خواص الحوادث الفيزيائية أو الاجسام يمكن تمييزها من حيث النوع، ويمكن تعيينها من حيث الكم. من الكميات المألوفة مثلا الطول والزمن والكتلة ودرجة الحرارة والقوة والضغط والطاقة والكثافة والصلادة والمقاومة الكهربائية... الخ.

ويؤخذ عادة مقدار معين من الكمية ويعتبر (كمية مرجعية) ويطلق عليها اسم (الوحدة). إن قياس الكمية الفيزيائية يعني مقارنة هذه الكمية بوحدة القياس المعتمدة بحيث نحصل في نهاية المقارنة على (قيمة عددية) تدل على عدد (الوحدات) الموجودة في الكمية المقاسة. وبشكل عام يمكن التعبير عن الكمية الفيزيائية بواسطة وحدة القياس المعتمدة كحاصل ضرب هذه الوحدة بالقيمة العددية:

الكمية الفيزيائية = قيمة عددية × وحدة القياس

إن هذه العلاقة هي علاقة هامة جدا يجب دوماً أن نضعها نصب اعيننا عندما نريد التعبير عن كمية فيزيائية ما، حيث تصبح هذه الكمية عدداً دون معنى اذا اهملنا ذكر وحدة القياس المستعملة.

مثال: طول جسم هو:

$$l = 15\mathrm{m}$$

حيث:

l = رمز الكمية الفيزيائية (طول الجسم)

m = رمز وحدة الطول (المتر).

15 = القيمة العددية لطول الجسم معبراً عنها بالامتار.

لنرمز بحرف (A) للكمية الفيزيائية التي تجري دراستها. لقد اتفق دوليا على استعمال الرموز التالية:

$\{A\}$ = القيمة العددية للكمية الفيزيائية A.

$[A]$ = وحدة قياس الكمية الفيزيائية A.

وبناء عليه يمكن اصطلاحياً في دراسة الكميات والوحدات التعبير عن الكمية الفيزيائية بالشكل:

$$A = \{A\} \cdot [A]$$

مثال: اذا كانت كتلة جسم ثمانين كيلو غراماً فإننا نكتب:

$$m = 80\text{kg}$$

حيث:

$$[m] = \text{kg},\ \{m\} = 80$$

3-1-2 المعادلات بين الكميات: Equations between quantities

يفضل في العلوم والتكنولوجيا استعمال المعادلات بين الكميات باستخدام الرموز التي تتضمن الكمية الفيزيائية بأجمعها (أي القيمة العددية × وحدة القياس)
مثلا: العلاقة (السرعة = المسافة / الزمن) تكتب

$$v = \frac{l}{t}$$

وعند إجراء الحسابات تستبدل رموز الكميات المعلومة بقيمها العددية ووحدات القياس المعتمدة من النظام الدولي للوحدات كما سنرى.

3-1-3 الكميات الأساسية والكميات المشتقة: Base quantities and derived quantities

تتعلق الكميات الفيزيائية ببعضها بواسطة معادلات تعبر عن قوانين الطبيعة و/أو تعرف كميات جديدة. غير أنه لتعريف نظم الوحدات وجد أنه من الملائم اعتبار بعض الكميات مستقلة لا تتعلق ببعضها وسميت (الكميات الأساسية) وبواسطة هذه الكميات الأساسية وعن طريق المعادلات يمكن تعريف واشتقاق كميات أخرى تسمى (الكميات المشتقة).

وقد مر العلماء بتجارب عديدة حتى توصلوا أخيراً الى الاتفاق على اعتبار سبع كميات أساسية هي: الطول والكتلة والزمن والتيار الكهربائي ودرجة الحرارة وكمية المادة وشدة الاضاءة. أما باقي الكميات الفيزيائية فهي كميات مشتقة مثل القوة والضغط والشغل والمقاومة الكهربائية... الخ

في حقل الميكانيك مثلا، يستعمل نظام للكميات والمعادلات يرتكز على ثلاث كميات أساسية فقط هي الطول والكتلة والزمن. أما في الكهرباء والمغنطيسية فإن نظام الكميات والمعادلات يرتكز على أربع كميات أساسية هي: الطول والكتلة والزمن والتيار الكهربائي.

3 – 1 – 4 رموز الكميات: Symbols for quantities

يكون رمز الكمية بشكل عام حرفاً وحيداً من الابجدية اللاتينية أو اليونانية، حيث يرفق الرمز أحياناً بذيل أو باشارة اخرى. وتكتب رموز الكميات بالحروف المائلة بغض النظر عن نوع الحروف المستعملة في باقي النص. ولا يتبع الرمز بنقطة الا اذا وقع الرمز في نهاية الجملة. مثلا رمز الكتلة m، رمز السرعة v، رمز الطول l، رمز الزمن t (لاحظ الفرق بين رمز الكتلة m، ورمز المتر m).

الحروف اللاتينية القائمة (Upright)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
U	V	W	X	Y	Z				
u	v	w	x	y	z				

الحروف اللاتينية المائلة (*Sloping*)

A	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*I*	*J*
a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*j*
K	*L*	*M*	*N*	*O*	*P*	*Q*	*R*	*S*	*T*
k	*l*	*m*	*n*	*o*	*p*	*q*	*r*	*s*	*t*
U	*V*	*W*	*X*	*Y*	*Z*				
u	*v*	*w*	*x*	*y*	*z*				

فيما يتعلق بالذيل يكتب بالحروف المائلة اذا كان يمثل كمية فيزيائية ويكتب بالحروف القائمة اذا كان غير ذلك.

أمثلة: الطاقة الحركية E_k

السعة الحرارية تحت ضغط ثابت C_P

3 – 1 – 5 ضرب وتقسيم الكميات بواسطة الرموز:

يمكن بيان عملية ضرب كميتين ببعضهما بواسطة الرموز باحدى الطرق التالية:

$a \times b$

أو $a.b$ (النقطة على السطر).

أو $a \cdot b$ (النقطة فوق السطر قليلاً).

أو $a\ b$ (مع ترك فراغ بين الرمزين).

أو ab (دون ترك فراغ بين الرمزين).

أما عملية التقسيم فيمكن بيانها باحدى الطرق التالية:

$$\frac{a}{b}$$

أو a/b

أو $a.b^{-1}$

3 – 2 النظام الدولي للوحدات: SI Units and their Decimal Multiples and Submultiples

3 – 2 – 1 النظام الدولي للوحدات نظام مترابط: Coherent Unit System

رأينا أنه قد تم اختيار سبع كميات مستقلة عن بعضها واعتبرت (كميات أساسية) هي الطول والكتلة والزمن والتيار الكهربائي ودرجة الحرارة وكمية المادة وشدة الاضاءة. بواسطة المعادلات الفيزيائية يمكن تعريف واشتقاق سائر الكميات الاخرى التي تسمى (كميات مشتقة). بعد ذلك قام العلماء بتعريف (الوحدات الأساسية) المستعملة لقياس الكميات الأساسية. وبواسطة المعادلات بين الوحدات (التي يتم الحصول عليها من معادلة الكميات) أمكن الحصول على (الوحدات المشتقة) المستعملة لقياس الكميات المشتقة، حيث يجري التعبير عن هذه الوحدات المشتقة بوساطة الوحدات الأساسية، حيث تكون جميع العوامل العددية في المعادلة مساوية العدد (1). إن الوحدة المشتقة الحاصلة بهذه الطريقة تسمى (وحدة مترابطة). وان نظاماً للوحدات يتألف من وحدات أساسية ومن وحدات مشتقة مترابطة يدعى (نظاماً

مترابطاً للوحدات). في هذه الحالة يكون شكل المعادلات بين القيم العددية تماماً مثل شكل المعادلات بين الكميات. إن النظام الدولي للوحدات هو نظام مترابط من هذا النوع.

أمثلة: الوحدات التالية:

$$m,\ kg,\ s,\ m^2,\ Hz = s^{-1},\ m/s^2,\ kg/m^3,$$
$$N = m.kg/s^2,\ J=kg.m^2/s^2,\ W= kg.m^2/s^3$$

تمثل مجموعة من الوحدات المترابطة في الميكانيك وتنتمي للنظام الدولي للوحدات.

2-2-3 وحدات النظام الدولي: SI Units

تبنى المؤتمر العام الحادي عشر للاوزان والمقاييس عام 1960 اسم النظام الدولي للوحدات واختصاره (SI) Système International d'Unités

يشتمل هذا النظام على ثلاث فئات من الوحدات:

- وحدات أساسية، وعددها سبع، ويقوم هذا النظام عليها (جدول 1).
- وحدتين مكملتين لم تصنفا تحت أي من الوحدات الأساسية أو المشتقة، ولكن تجري معاملتهما حالياً كالوحدات المشتقة (جدول 2)

الجدول (1)

الوحدات الاساسية Base Units

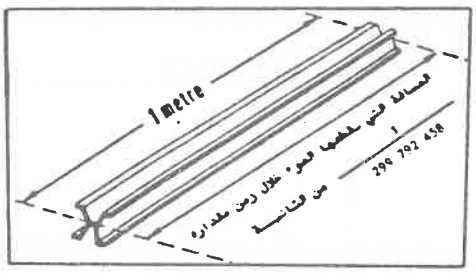
الكمية	اسم الوحدة		رمز الوحدة		ملاحظات
	العربي	الدولي	العربي	الدولي	
الطول	متر	metre	م	m	
الكتلة	كيلو غرام	kilogram	كغ	kg	
الزمن	ثانية	second	ث	s	
التيار الكهربائي	امبير	ampere	أ	A	
درجة الحرارة الترموديناميه	كلفن	kelvin	ك	K	
كمية المادة	مول	mole	مول	mol	
شدة الاضاءة	قنديلة	candela	قد	cd	

الجدول (2)

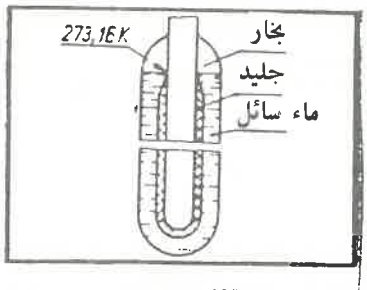
الوحدات المكملة Supplementary Units

الكمية	اسم الوحدة		رمز الوحدة		ملاحظات
	العربي	الدولي	العربي	الدولي	
الزاوية المستويه	راديان	radian	راد	rad	
الزاوية المجسمة	ستيراديان	steradian	سر	sr	

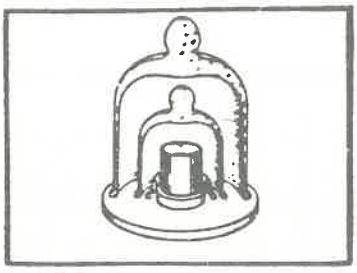
حول تعريف الوحدات الأساسية والمكملة (عدا القنديلة)



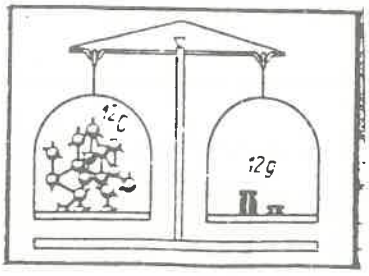
المتـــــر



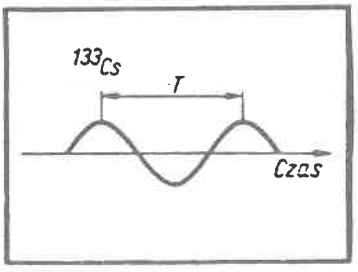
الكلفـــــن



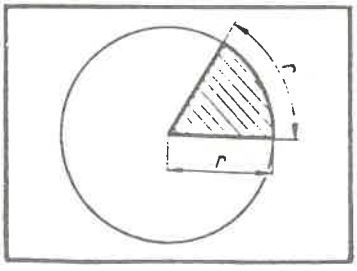
الكيلوغرام



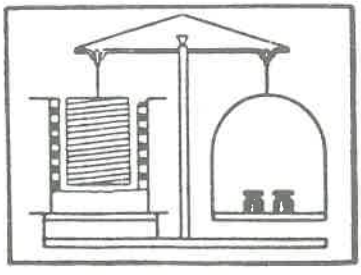
المـــول



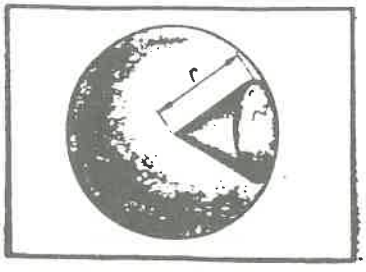
الثانيـــة



الراديـــان



الأمبيـــر



الستيراديـــان

- وحدات مشتقة، يعبر جبرياً عنها بواسطة الوحدات الاساسية و/ أو المكملة باستعمال الاشارات الخاصة بالضرب أو التقسيم. وقد اطلق المؤتمر العام للاوزان والمقاييس حتى الآن على (19) وحدة من هذه الوحدات اسماء خاصة (جدول 3).

ان هذه الأنواع الثلاثة من الوحدات تشكل مجتمعة المجموعة المترابطة لوحدات النظام الدولي.

3-2-3 المضاعفات والأجزاء العشرية لوحدات النظام الدولي:

Decimal Multiples and Submultiples of the SI Units

- يجري تكوين المضاعفات والأجزاء العشرية لوحدات النظام الدولي بواسطة العوامل العددية العشرية المبينة في الجدول (4) والتي تضرب بها وحدة النظام الدولي المعنية.
- يجري تكوين اسماء المضاعفات والأجزاء بواسطة بادئات النظام الدولي المبينة في الجدول رقم (4)، والدالة على العوامل العددية العشرية المذكورة اعلاه.

- تعتبر البادئة متحدة مع اسم الوحدة المرتبطة بها مباشرة.
- يجب وضع رمز البادئة قبل رمز الوحدة دون ترك فراغ بينهما، حيث يشكلان معاً رمز المضاعف أو الجزء العشري لتلك الوحدة. لذلك يعتبر رمز البادئة متحداً مع رمز الوحدة المرتبطة به مباشرة ليكوّن معه رمزاً لوحدة جديدة يمكن رفعه إلى أس موجب أو سالب، كما يمكن ضمه إلى رموز وحدات مركبة جديدة.

- لا يجوز السماح ببادئات مركبة مكونة بوضع عدة بادئات خلف بعضها مثل (مليميكرو) بدلاً من (نانو)، ومثل (كيلو ميغا) بدلاً من (تيرا).
- يتم تكوين اسماء ورموز المضاعفات والأجزاء العشرية لوحدة الكتلة باضافة بادئات النظام الدولي إلى كلمة (غرام) (ورمزها: غ).

1 غ = 0,001 كغ = 10^{-3} كغ.

- للدلالة على المضاعفات والأجزاء العشرية لوحدة مشتقة كائنة على شكل كسر، يمكن الحاق البادئة أما بالوحدات الموجودة في البسط (الصورة) أو الموجودة في المقام (المخرج) أو بالوحدات الموجودة في البسط والمقام، وذلك حسب الملاءمة.

الجدول (3)

الوحدات المشتقة ذات الاسماء الخاصة

الكمية	اسم الوحدة		رمز الوحدة		ملاحظات
	العربي	الدولي	العربي	الدولي	
التردد	هرتز	hertz	هز	Hz	
القوة	نيوتن	newton	ن	N	
الضغط، الاجهاد	باسكال	pascal	بـا	Pa	
الطاقة، الشغل (عمل) كمية الحرارة	جول	joule	جل	J	
القدرة (الاستطاعة)	واط	watt	و	W	
الشحنة الكهربائية، كمية الكهرباء	كولومب	coulomb	كل	C	
الجهد الكهربائي، فرق الجهد، القوة الدافعة الكهربائية	فولت	volt	ف	V	
السعة الكهربائية	فاراد	farad	فر	F	
المقاومة الكهربائية	أوم	ohm	Ω (أوم)	Ω	يمكن استخدام الرمز ℧
المواصلة الكهربائية	سيمنس	siemens	سن	S	
تدفق الحث المغنطيسي، التدفق المغنطيسي	فيبر	weber	فب	Wb	

كثافة التدفق المغنطيسي، الحث (التحريض) المغنطيسي	تسلا	tesla	ت	T	
الحث (تحريضة ذاتية)	هنري	henry	هـ	*H*	
درجة حرارة سلسيوس	درجة سلسيوس*	degree Celsius	°س	°C	
فيض ضوئي	لومن	lumen	لـم	lm	
شدة الاستضاءة	لكس	lux	لكس	lx	
النشاط الاشعاعي	بكريل	becquerel	بك	Bq	
الجرعة الممتصة	غري	gray	غي	Gy	
الجرعة المكافئة	سيفرت	sievert	سف	Sv	

* هذه الوحدة كانت تسمى في السابق «درجة مئوية»، ولكن الآن أصبحت هذه التسمية لاغية.

الجدول (4)

بادئات النظام الدولي للوحدات SI PREFIXES

الرقم	العامـــل	بادئة النظام الدولي	الرمز الدولي	الرمز العربي
1	$10^{18}=1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$	اكزا exa	E	يـ
2	$10^{15}=1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$	بيتا peta	P	بتـ
3	$10^{12}=1\ 000\ 000\ 000\ 000$	تيرا tera	T	تـ
4	$10^{9}=1\ 000\ 000\ 000$	جيغا giga	G	جـ
5	$10^{6}=1\ 000\ 000$	ميغا mega	M	مغـ
6	$10^{3}=1\ 000$	كيلو kilo	k	كـ
7	$10^{2}=1\ 00$	هكتو necto	h	هـ
8	$10^{1}=1\ 0$	ديكا deca	da	دا
9	$10^{-1}=0,1$	دسي deci	d	د
10	$10^{-2}=0,01$	سنتي centi	c	سـ
11	$10^{-3}=0,001$	ملي milli	m	مـ
12	$10^{-6}=0,000\ 001$	ميكرو micro	μ	مكـ
13	$10^{-9}=0,000\ 000\ 001$	نانو nano	n	نـ
14	$10^{-12}=0,000\ 000\ 000\ 001$	بيكو pico	p	بـ
15	$10^{-15}=0,000\ 000\ 000\ 000\ 001$	فمتو femto	f	فـ
16	$10^{-18}=0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$	آتو atto	a	آ

أمثلة:

$$1\ cm^3 = (\ 10^{-2}m)^3 = 10^{-6}m^3$$

$$1\ \mu s^{-1} = (10^{-6}s)^{-1} = 10^{6}s^{-1}$$

$$1kA/m = (\ 10^{3}A)/m = 10^{3}A/m$$

– لا يجوز استخدام البادئة لوحدها للتعبير عن الوحدة. مثلا لا يجوز أن نقول «كيلو» فقط عوضاً عن «كيلو غرام» أو عوضاً عن «كيلو متر»، وكذلك لا يجوز

أن نقول « ملي » فقط عوضاً عن « مليمتر » أو « ميلغرام ».

3-2-4 استعمال وحدات النظام الدولي ومضاعفاتها:

أ) - عادة يمكن اختيار المضاعف العشري لإحدى وحدات النظام الدولي بحيث تقع القيم العددية بين (0,1) و (1000)، ما عدا في حالة الجداول حيث يستحسن استعمال نفس المضاعف من أجل سائر القيم العددية ولو وقع بعضها خارج المجال المذكور.

امثلة:

$1,2\times10^{4}$N	تكتب	12 kN
0,003 96m	تكتب	3,96 mm
1401 Pa	تكتب	1,401 kPa
$3,1\times10^{-8}$s	تكتب	31 ns

ب) - يمكن بسهولة تجنب الأخطاء في الحسابات اذا عبرنا عن جميع الكميات بوحدات النظام الدولي واستبدلنا البادئات بأس للعدد (10).

ج) - قواعد لكتابة رموز الوحدات:

في اللغات الأجنبية تطبع رموز الوحدات بواسطة الاحرف اللاتينية القائمة بغض النظر عن شكل الحروف المستعملة في باقي النص. يجب ان لا تتغير الرموز في صيغة الجمع، وان تكتب دون وضع نقطة بعدها إلا إذا وقعت في نهاية الجملة. كما يجب ان يوضع رمز الوحدة بعد القيمة العددية الكاملة للكمية مع ترك فراغ بين القيمة العددية ورمز الوحدة. تكتب الرموز الدولية للوحدات بواسطة الأحرف اللاتينية الصغيرة إلا اذا كان اسم الوحدة مشتقاً من اسم علم فيكتب الحرف الأول عندئذ بالشكل الكبير.

مثلا رمز المتر m، ورمز الثانية s، ورمز النيوتن N، ورمز الفاراد F.

- أما في اللغة العربية فقد اختيرت الحروف المنفصلة أو حروف النهاية لتكون رموزاً للوحدات (مثل: م، ث، غ،...)، بينما اختيرت الحروف المتصلة أو حروف البداية لتكون رموزاً للبادئات (مثل: كـ، مـ، هـ...).

د) - رموز الوحدات المركبة: **Symbols for Compound Units**

الوحدة المركبة هي الوحدة الناتجة من ضرب و/ أو تقسيم عدة وحدات.

عند تكوين وحدة مركبة بضرب وحدتين أو أكثر، فيمكن بيان ذلك باحدى الاساليب التالية: N·m (النقطة فوق السطر قليلاً)، أو N.m (النقطة على السطر) أو N m (مع وجود فراغ بين الرمزين).

في الحالة الاخيرة يمكن عدم ترك فراغ بين الرمزين شريطة الانتباه عندما يكون رمز أحد الوحدتين هو نفسه رمزاً لإحدى البادئات. مثلا (mN) تعني ملينيوتن وليس متر نيوتن.

عند تكوين وحدة مركبة بتقسيم وحدة على أخرى، يمكن بيان ذلك بأخذ الاساليب التالية:

$$\frac{m}{s} \quad \text{أو} \quad m/s \quad \text{أو} \quad m.s^{-1}$$

ولكن لا يجوز استعمال اكثر من مائلة واحدة (/) على نفس السطر ما لم تستعمل الاقواس تجنباً للالتباس والابهام. مثلا: N/(m/s).

في الحالات المعقدة يمكن استعمال القوى السالبة أو الاقواس، مثلا: يمكن كتابة المثال السابق بالشكل $N.s.m^{-1}$.

هـ) ـ يمنع اضافة أي نوع من الصفات أو الاشارات إلى الاسماء القانونية للوحدات أو إلى رموزها. مثلا: يعبر عن القدرة (الاستطاعة) الكهربائية بوساطة الواط W وليس بوساطة الواط الكهربائي We.

و) ـ إذا كان اسم الوحدة مكوناً من أكثر من كلمة، فيجب دوماً لفظ الاسم وكتابته بالشكل الكامل، ولا يجوز حذف جزء منه من قبيل الاختصار، ولو كان المعنى مفهوماً من سياق الكلام.
مثلا: لا يجوز ان نقول «درجة» فقط عوضاً عن «درجة سلسيوس» كما لا يجوز ان نقول «متر» فقط عوضاً عن «متر مربع» او عوضاً عن «متر مكعب».

ز) ـ من أجل لفظ وكتابة اسماء ورموز الوحدات والبادئات باللغة العربية انظر الجداول (1 إلى 7). ويمكن كذلك الاستعانة ببعض المعاجم الموثوقة مثل معجم المورد لمؤلفه منير البعلبكي، ومعجم المصطلحات العلمية والفنية لمؤلفه أحمد الخطيب.

3-2-5 الوحدات الاخرى التي يمكن استعمالها إلى جانب وحدات النظام الدولي:

أقرت اللجنة الدولية للاوزان والمقاييس وحدات معينة رغم كونها من خارج النظام

الدولي، حيث وجد من الضروري الاحتفاظ بها لاسباب تاريخية أو عملية (الجداول 5 إلى 7).

يمكن ضم البادئات المذكورة في الجدول (4) إلى كثير من الوحدات المذكورة في هذه الجداول مثل اللتر والبار والتكس والواط ساعة والالكترون فولت، فنقول ملليتر (مل mL) وكيلوواط ساعة (kwh) وميغا الكترون فولت (MeV).

3-2-6 شجرة الوحدات:

قامت المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس باعداد مخطط توضيحي يوضح انواع الوحدات في النظام الدولي والعلاقة بينها. وقد قامت المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية في باريس بطباعة هذا المخطط بالألوان، ووزعته على الدول مع العدد 1984/95 من المجلة التي تصدرها هذه المنظمة، انظر الشكل (1).

الجدول (5)

وحدات من خارج النظام الدولي ذات أهمية عملية

الكمية	اسم الوحدة		رمز الوحدة		ملاحظات
	العربي	الدولي	العربي	الدولي	
الزمن	دقيقة	minute	د	min	
	ساعة	hour	سا	h	
	يوم	day	يوم	d	
الزاوية المستوية	درجة	degree	°	°	
	دقيقة	minute	′	′	
	ثانية	second	″	″	
الحجم	لتر	litre	ل	L,l	
الكتلة	طن	tonne	طن	t	

ملاحظة:

اجاز المؤتمر العام السادس للاوزان والمقاييس (1979) استخدام الرمزين l و L للتر حتى موعد انعقاد المؤتمر العام الثامن عشر (1987) حيث سيتقرر استخدام احدهما فقط.

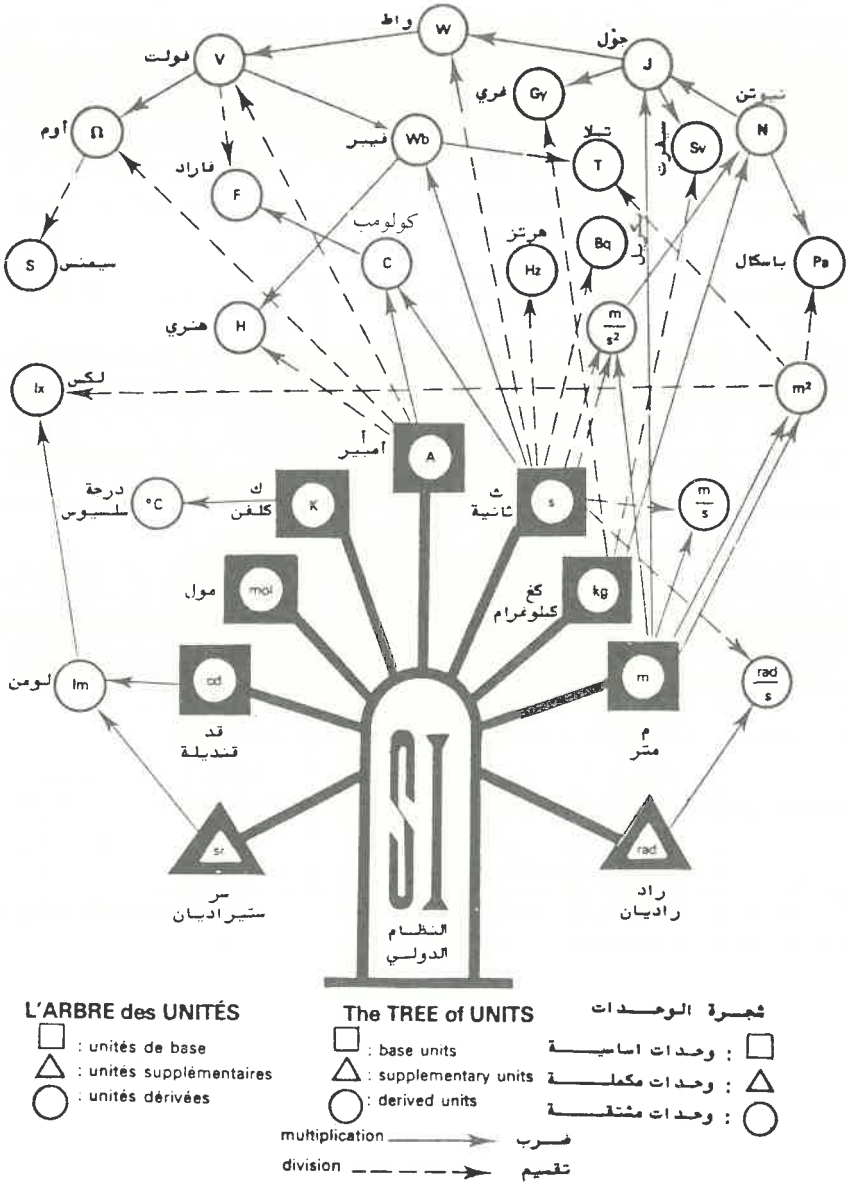
الجدول (6)

وحدات من خارج النظام الدولي تستخدم في مجالات متخصصة

الكمية	اسم الوحدة		رمز الوحدة		ملاحظات
	العربي	الدولي	العربي	الدولي	
الطاقة	الكترون فولت	electronvolt	إف	eV	
كتلة الذرة	وحدة الكتلة الذرية	atomic mass unit	ذ	u	
الطول	وحدة فلكية	astronomic unit	وف	AU	
	فرسخ	parsec	فخ	pc	
ضغط المائع	بار	bar	بار	bar	

الجدول (7)
وحدات أخرى متفرقة

الكمية	اسم الوحدة		رمز الوحدة		ملاحظات
	العربي	الدولي	العربي	الدولي	
الزاوية المستوية	جون (غراد)	gon (grade)	جون (غراد)	gon	
الطول	ميل بحري	nautical mile	ميل بحري	n mile	
المساحة	آر	are	آر	a	
	هكتار	hectare	هكتار	ha	
السرعة	عقدة	knot	عقدة	knot	
الكثافة الخطية	تكس	tex	تكس	tex	
مستوى قدرة الصوت مستوى ضغط الصوت	بل	bel	بل	B	
	ديسيبل	decibel	دبل	dB	
	نيبر	neper	نب	Np	



تنتج الوحدة المشتقة من الوحدات الواقعة في بداية الاسهم الواردة إلى الوحدة المشتقة المعنية. وذلك بضرب الوحدات الواقعة في بداية الاسهم المتصلة، وتقسيم الناتج على الوحدات الواقعة في بداية الاسهم المتقطعة. مثلا: 1 واط = 1 جول/ ثانية.

الشكل (1)

شجرة الوحدات

4- معايير القياس ونظام التسلسل الهرمي:

إن مفهوم التسلسل الهرمي (Hierarchy Scheme) من المفاهيم المترولوجية الاساسية التي لا بد من فهمها واستيعابها تماماً عندما يراد اقامة نظام وطني للقياس في الدولة يضمن الحصول على نتائج قياس صحيحة باستخدام أدوات قياس موثوق بها.

4-1 تعريف المعيار:

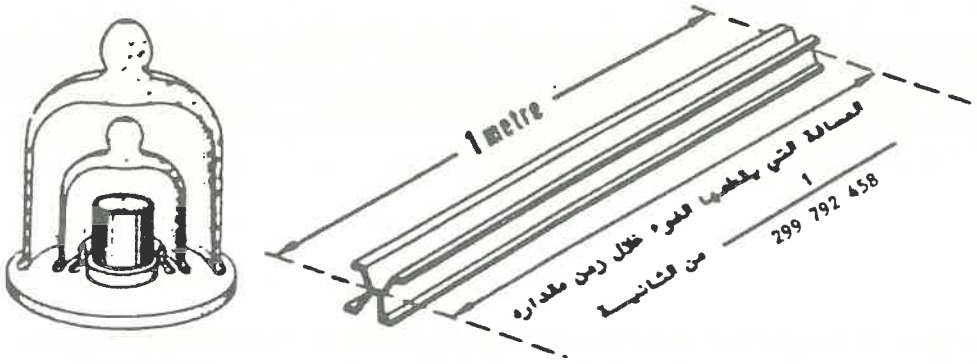
المعيار (The Standard) في اللغة هو نموذج لما يجب ان يكون عليه الشيء، وقد أصبح مفهوم المعيار متداولاً بين الناس للتعبير عن السلوك والأخلاق. فيقال مثلا فلان معيار في النبل والكرم. وقد اصبح مع مرور الزمن عند كل مجتمع «معايير» معينة في التعامل والسلوك يحترمها ويراعيها جميع الناس.

أما في علم القياس فالمعيار هو اداة مخصصة لتعريف وحدة قياس معينة وتجسيدها ونقلها إلى ادوات القياس الأخرى عن طريق المقارنة.

4-2 نقل وحدة القياس: Transfer of Units

من المعلوم أن وحدات النظام الدولي هي وحدات القياس القانونية في الوقت الحاضر. وهذه الوحدات تم تعريفها عالميا بدقة عالية. وأدوات القياس التي تجسد هذه الوحدات حسب التعاريف هي ما يسمى «بالمعايير الدولية» المحفوظة في المكتب الدولي للاوزان والمقاييس (BIPM) في سيفر قرب باريس. فكيف يتم نقل هذه الوحدات المجسدة بالمعايير الدولية إلى ادوات القياس الكثيرة المنتشرة في جميع انحاء العالم؟ لقد فكر علماء القياس ووجدوا الحل الملائم بأن قاموا بصنع نسخ من المعايير الدولية ووزعوها على دول العالم الهامة. مثلا في عام 1889 صنع (40) نسخة من الكيلوغرام الدولي، واعطي لكل نسخة رقم، ووزعت على الدول.

إن كل معيار من هذه المعايير الموزعة على الدول يسمى «معيارا أولياً» (Primary Standard) أو «معياراً وطنيا» «National Standard» وهو بالنسبة للدولة الموجود فيها بمثابة «الرئيس» لجميع المقاييس. فهو أهم وأفضل مقياس في الدولة من حيث الخصائص المترولوجية، لذلك فهو يستخدم لتثبيت قيم جميع المعايير والمقاييس الأخرى المتوافرة في الدولة. وهذا المعيار هو الذي كان يطلق عليه في مصر اسم «امام القياس».



المعيار الدولي للمتر
الشكل (2)

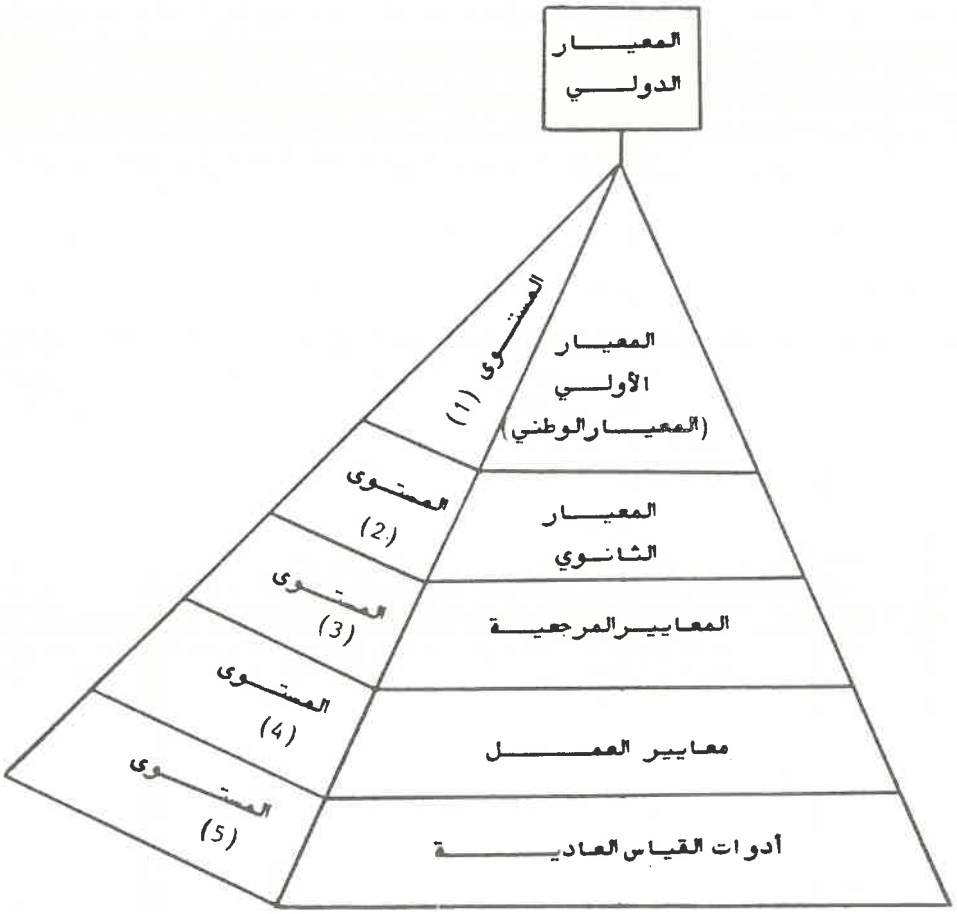
المعيار الدولي للكيلوغرام
الشكل (3)

ولكن من صفات المعيار الأولي انه لا يستخدم ابداً للقياس بصورة مباشرة، بل يستخدم فقط للمقارنة مع صنف اِخر من المعايير يسمى « المعيار الثانوي » (Secondary Standard) الذي يكون اقل جودة في الخواص المترولوجية من المعيار الأولي.

بعد تثبيت قيمة المعيار الثانوي بواسطة المقارنة (Comparison) مع المعيار الأولي، يستخدم المعيار الثانوي لنقل وحدة القياس إلى « المعايير المرجعية » (Reference Standards) بواسطة المقارنة أيضاً. ان اسلوب المقارنة هذا يتكرر استخدامه عدة مرات لنقل وحدة القياس من المعايير المرجعية إلى « معايير العمل » (Working Standards) وبعد ذلك من معايير العمل إلى ادوات القياس العادية الشائعة الاستخدام في الصناعة والتجارة.

3-4 هرم المعايير : Pyramid of Standards

يوجد في الدولة الواحدة كما رأينا عدة أنواع للمعايير هي: المعيار الأولي أو المعيار الوطني، فالمعيار الثانوي، فالمعيار المرجعي، فمعيار العمل، فاداة القياس العادية. ولكل نوع من هذه المعايير خاصيات واستخدامات خاصة به. ولكن الشيء الهام في الموضوع هو وجود نظام المراتب في الضباطة والخاصيات لهذه المعايير. ولتوضيح هذا النظام تم ترتيب الأنواع المختلفة للمعايير في هرم مقسم إلى عدة مستويات، بحيث يكون المعيار الأولي في القمة في المستوى رقم (1)، وادوات القياس العادية في القاعدة في المستوى (5)، كما في الشكل (4). ويدل اتساع الهرم في القاعدة على كثرة عدد ادوات القياس الموجودة في المستويات السفلى، وقلة ذلك العدد في المستويات العليا، حيث يستخدم كل معيار عمل مثلا لمعايرة عدة مئات من ادوات القياس العادية.



هرم المعايير
الشكل (4)

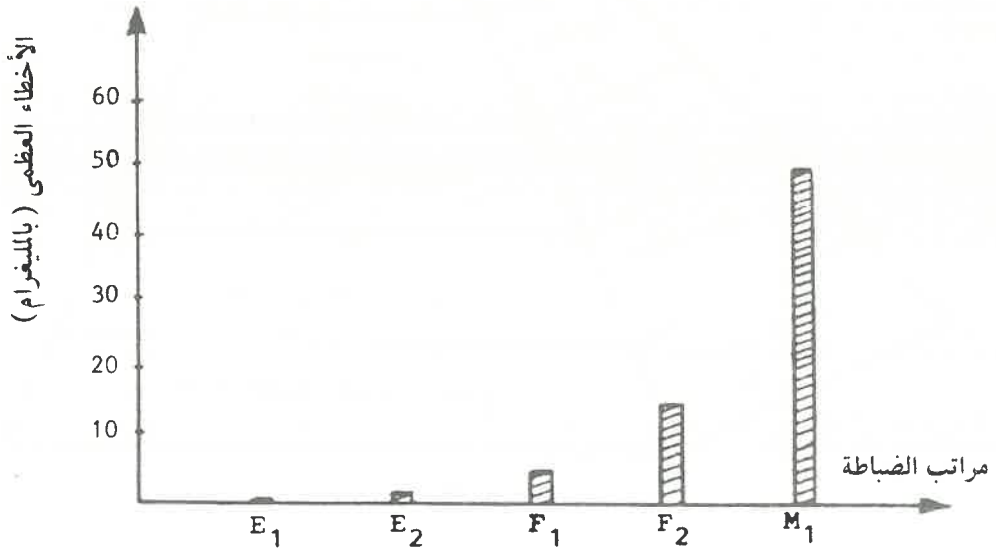
4-4 تغير الضباطة: Change of Accuracy

عند الانتقال من الأعلى نحو الاسفل من أحد مستويات التسلسل الهرمي إلى المستوى الذي يليه، تنخفض ضباطة المعيار، أي يزداد مقدار الخطأ المسموح به في هذا المعيار. ومن الناحية التقنية لا يفضل تثبيت النسبة بين الأخطاء المسموح بها في معايير مستويين معينين. ان هذه النسبة يمكن أن تتغير من 2 إلى 10 حسب الكميات المعنية. ان مشاكل القياس تكون كبيرة في بعض الكميات بحيث يجب استخدام العامل 2 للحصول على ضباطة افضل في القياس. ولكن بالنسبة لبعض الكميات يكفي من الناحية التقنية استخدام النسبة 10 بين مستويين متتاليين. ونحن نعرف انه بالنسبة للاوزان ان النسبة بين مستويين متتاليين هي $\sqrt{10}$ الذي

يساوي تقريباً 3 مع بعض التدوير كما هو واضح من الارقام التالية: (0,5 ، 1,5 ، 5 ، 50 ، 200 ، 500) مغ التي تمثل الاخطاء العظمى المسموح بها في كتلة 1 كغ من مراتب الضباطة المختلفة للأوزان، وهي على الترتيب: E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_2, M_3.

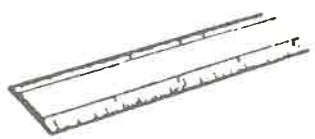
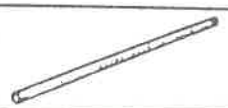
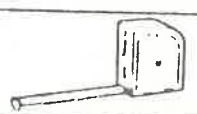
ويبين الشكل رقم (5) التمثيل البياني لهذه الاخطاء حسب المستويات المختلفة.

كما يبين الشكلان (6) و (7) نظام التسلسل الهرمي لمعايير الطول والكتلة في بريطانيا، كما يبينان تغير الضباطة حسب المستويات المختلفة. أما الشكل (8) فهو يبين تغير الضباطة في معايير الكتلة ابتداء من النموذج الاصلي الدولي للكيلوغرام وحتى الكيلوغرام المستخدم في التجارة.



الاخطاء العظمى في كتلة 1 كغ حسب مراتب الضباطة المختلفة
الشكل (5)

نظام التسلسل الهرمي لمعايير الطول في بريطانيا

		الضباطة	مرتبة الضباطة حسب OIML
المستوى 1 المعيار الأولي	1 metre = 1650 763 73 wavelengths of Kr_{86} 1 yard = 0.9144 metre (1 Inch = 25.4 mm) (W & M Act 1963)	الارتياب في قياس ا م 0.01 µm (1 part in 100 million = 1 in 10^8)	
المستوى 2 المعايير الثانوية	Rigid line standards H-section Nickel Flexible tapes steel or Invar Block gauges Hardened steel (End standards Used for Industrial measurement	1 µm 1 part in 1 million = 1 in 10^6)	
المستوى 3 المعايير المرجعية (أ)		5µm (5 parts in million = 5 in 10^6)	
المستوى 4 المعايير المرجعية (ب)		التفاوت 0.25 mm (2.5 parts in 10^4)	I
المستوى 5 معايير العمل		0.5 mm (5 parts in 10^4)	II
المقاييس التجارية	 	1 mm (1 part in 10^3)	III

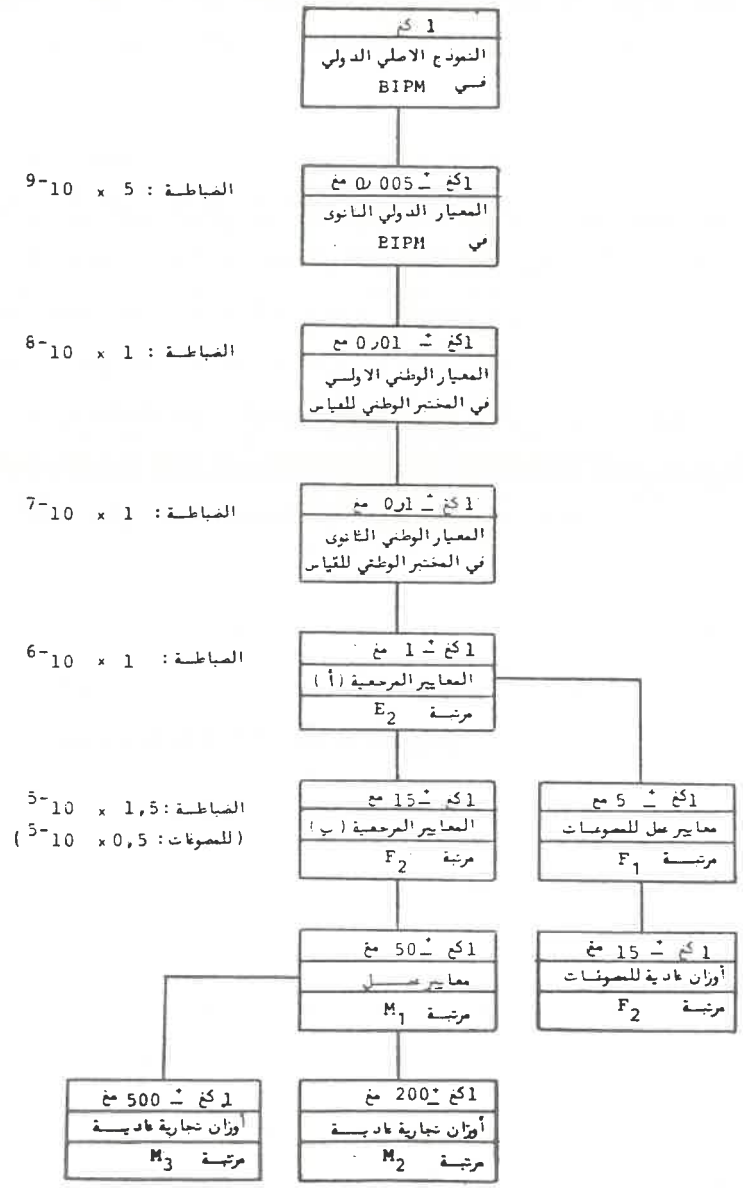
الشكل (6)

نظام التسلسل الهرمي لمعايير الكتلة في بريطانيا

		مادة الصنع	الضباطة	مرتبة الضباطة حسب OIML
المستوى 1 المعيار الأولي (المعيار الوطني)	International prototype 1 pound = kilogram (Sevres, Paris) 0.453 592 37 kg kilogram 18 (N.P.L.).(W & M Act 1963) Kilogram E (N. P. L. المختبر الفيزيائي الوطني)	بلاتين - اريديوم	الارتياب في قياس 1 كغ 0.01 mg (1 part in 100 million = 1 in 10^8)	
المستوى 2 المعايير الثانوية		فولاذ لا يصدأ	0. 2 mg (2 parts in 10 million = 2 In 10^7)	E_2
المستوى 3 المعايير المرجعية (أ)		فولاذ لا يصدأ أو نحاس أصفر	1 mg 1 part in 1 million = 1 in 10^6)	F_1
المستوى 4 المعايير المرجعية (ب)		فولاذ لا يصدأ أو نحاس أصفر	التفاوت 20 mg (2 parts in 10^5)	F_2
المستوى 5 معايير العمل		نحاس أصفر أو حديد صب	40 m (4 parts in 10^5)	M_1
الأوزان التجارية		نحاس أصفر أو حديد صب	200 mg (2 parts in 10^4)	M_2

الشكل (7)

التسلسل الهرمي للكيلو غرام



الشكل (8)

4-5 سِلْسِلَة المعايرات: Calibration Chain

ان « معايرة » معيار ما تعني مقارنة هذا المعيار بمعيار آخر أكثر ضباطة لتحديد الاخطاء الموجودة في المعيار المعني والتأكد من صلاحيته. لذلك تعتبر شهادة المعايرة من الوثائق الهامة التي تثبت الصلاحية المترولوجية للمعيار المعني.

ومن الناحية التقنية ليست المعايرة سوى عملية « نقل للوحدة » من معيار الى آخر. ولنقل وحدة القياس من المعيار الوطني الى أداة القياس العادية لا بد من معايرة كل معيار من المستوى (ن) باستخدام معيار من المستوى (ن-1) الذي يسبقه. وهكذا تجري عدة معايرات متتالية يطلق عليها اسم « سِلْسِلَة المعايـرات ». فأدوات القياس العادية تعاير بواسطة معايير العمل، ومعايير العمل تعاير باستخدام المعايير المرجعية. وهذه تعاير باستخدام المعيار الثانوي، الذي يعاير بدوره بواسطة المعيار الوطني. والمعيار الوطني يعاير باستخدام المعيار الدولي. لذلك تتضمن سِلْسِلَة المعايرات نفس المستويات الموجودة في نظام التسلسل الهرمي، وهي تمثل التنفيذ العملي له. لذلك يطلق عليها بعضهم اسم « التسلسل الهرمي للمعايرات ».

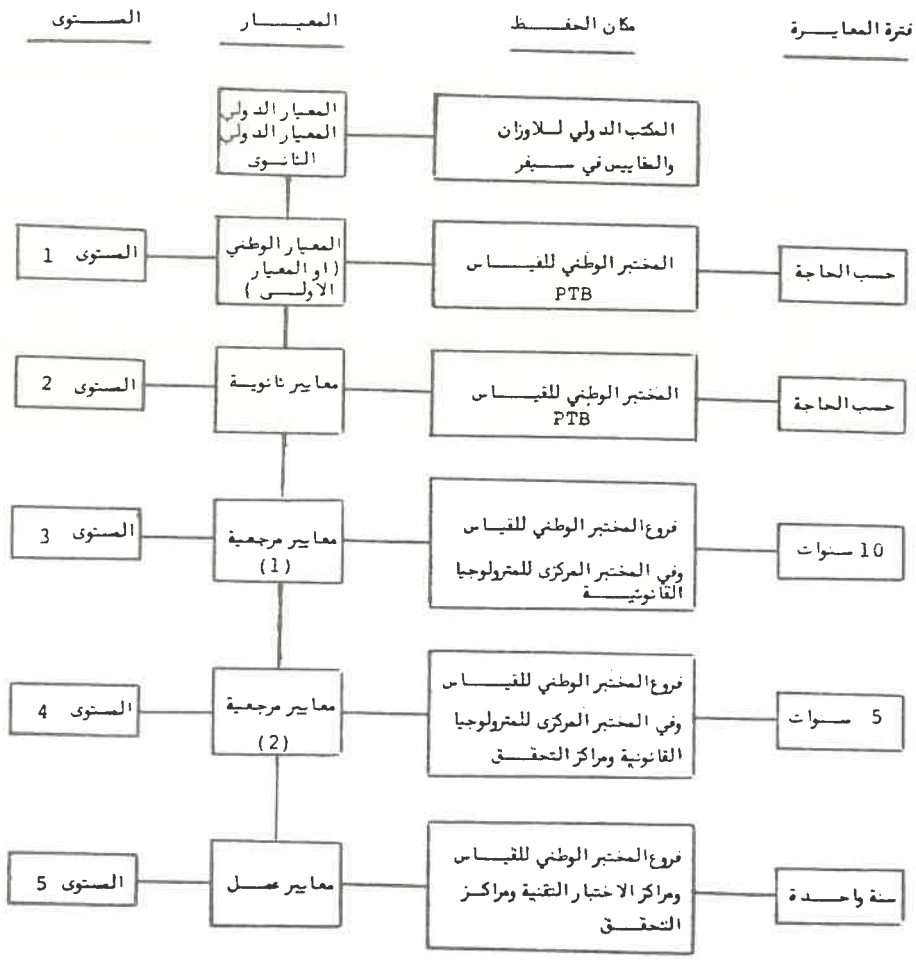
وللمحافظة على ضباطة المعايير مع مرور الزمن تخضع هذه المعايير للمعايرة الدورية التي تكون على فترات يجري تحديدها بناءً على ثبات المعايير، واستخدامها، وحفظها، ومرتبة الضباطة، انظر على سبيل المثال الشكل (9) الذي يبين فترات المعايرة لمعايير الكتلة في المانيا.

4-6 مبدأ السَلْسَلَة: Traceability Principle

يجري ربط جميع أدوات القياس في الدولة بالمعيار الوطني عن طريق هرم المعايير وسِلْسِلَة المعايرات. ولو تعقبنا أثر أي أداة قياس في التعامل، ودققنا شهادات المعايرة في سِلسِلَة المعايرات المختلفة، لوجدنا « رابطة » مثل « رابطة النسب » تبدأ بأداة القياس وتمر عبر معيار العمل، فالمعيار المرجعي، فالمعيار الثانوي، حتى تنتهي في المعيار الوطني. اذن كل أداة قياس اذا « سَلْسَلناها » نرى أن سِلْسِلَة المعايرات « تربطها » بالمعيار الوطني. وهذا ما يعرف في علم القياس بمصطلح « مبدأ السَلْسَلة » الذي يضمن وجود « رابطة » تربط جميع أدوات القياس في الدولة الواحدة إلى معيار واحد هو « المعيار الوطني »، تماماً كما ينتمي جميع أفراد القبيلة برابطة الدم والقربى الى جد واحد. وينتج عن تطبيق هذا المبدأ أن تصبح جميع المقاييس في الدولة « موحدة ومضبوطة ». وهذا أمر هام يعد تحقيقه من أهم واجبات المختبر الوطني للقياس في الدولة.

نظام التسلسل الهرمي لمعايير الكتلة في المانيا الاتحادية

يبين المخطط التالي معايير الوزن ومستوياتها وأماكن حفظها وفترات معايرتها في جمهورية المانيا الاتحادية.



الشكل (9)

فاذا علمنا، بالاضافة الى ذلك، ان المعايير الأولية للدول المختلفة تعاير باستخدام « معيار دولي واحد » موجود في المكتب الدولي للاوزان والمقاييس، فانه يمكننا القول أن كل أدوات القياس المنتشرة في جميع أنحاء الدنيا تتسلسل من « معيار دولي واحد » تماماً كما يتسلسل جميع بني البشر على اختلاف جنسياتهم من جد واحد هو « آدم » عليه السلام. ويكون من نتيجة ذلك توحيد أدوات القياس في العالم، وهو أمر ذو أهمية بالغة في عصر التكنولوجيا المتطورة، والتجارة المزدهرة، وبدونه يستحيل تطبيق « التبادلية » في الصناعة... الخ. لذلك نرى أن صاحب المصنع في الدول المتقدمة يفتخر ويعتز بكون أدوات القياس المستخدمة في مصنعه معايرة ومسلسلة عن المعيار الاولي الموجود في المختبر الوطني للقياس.

ويبين المخطط في الشكل (10) التسلسل الهرمي للمعايير، وسِلْسِلة المعايرات، وارتباط المعايير بعضها ببعض بواسطة « مبدأ السَّلْسَلة » حسب معجم المترولوجيا القانونية.

7-4 حفظ المعايير: Conservation of Standards

يحفظ كل نوع من أنواع المعايير في مكان يتناسب مع أهميته ومستواه، فالمعايير الدولية تحفظ في المكتب الدولي للأوزان والمقاييس، حيث اتخذت احتياطات هائلة لحفظ المعايير الدولية وحمايتها. فمثلاً اتخذت إجراءات للمحافظة على النموذج الأصلي الدولي للكيلوغرام تكفل عدم تغير كتلته بأكثر من 0,01 مغ خلال الف عام.

أما المعايير الأولية (المعايير الوطنية) والمعايير الثانوية (المستويان 1، 2) فانها تحفظ في المختبر الوطني للقياس مثل NBS في الولايات المتحدة، و PTB في المانيا، وNPL في بريطانيا.

وتحفظ المعايير المرجعية (معايير المستوى 3) في مختبرات ذات صفة رسمية تستخدم لمعايرة معايير العمل أو معايرة أدوات القياس العادية. ونذكر من مختبرات المستوى 3 مثلاً المختبرات المترولوجية في بعض الصناعات الرئيسية، ومختبر المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية.

أما معايير العمل فتكون عادة مع المفتشين والمراقبين الذين يستخدمونها.

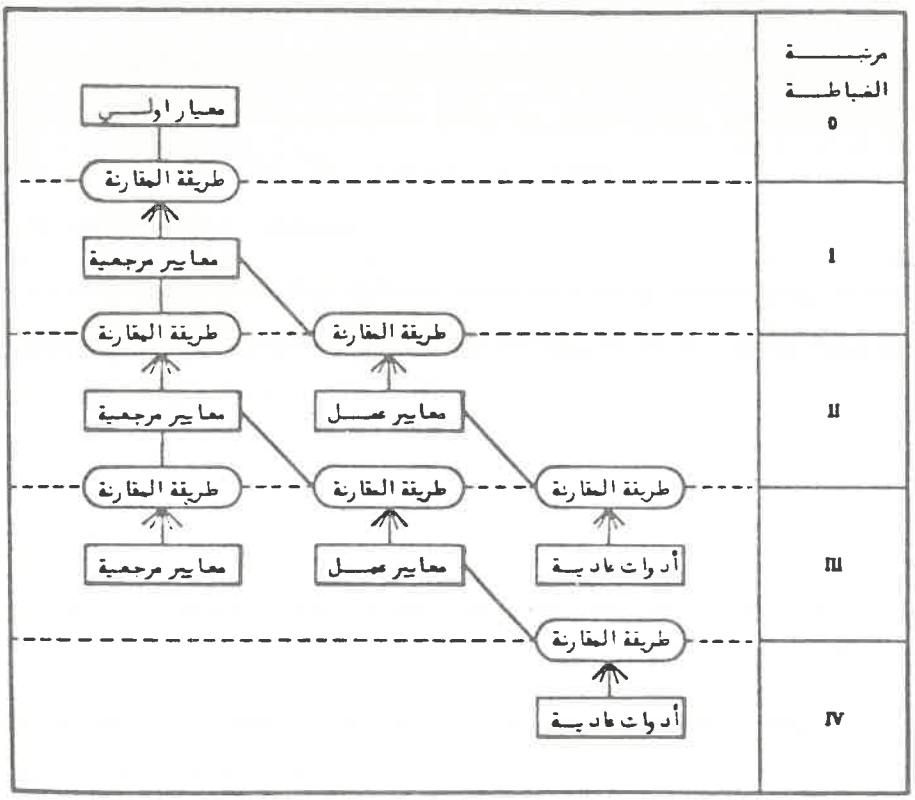
وبصورة عامة هنالك شروط يجب توافرها في كل مختبر بصورة تتلاءم مع مستوى المعيار المحفوظ. نذكر من هذه الشروط: درجة الحرارة، والرطوبة، والضغط، والحماية ضد الاهتزاز والغبار، وتثبيت قيمة الجهد الكهربائي لمصدر الطاقة، والمحافظة على النظافة، واحتياطات منع سرقة المعيار أو تدميره بواسطة الحريق أو الماء... الخ.

وتقوم هيئة مختصة بالكشف على المختبر لفحص الشروط المتعلقة بحفظ المعيار، وتجيز المتطلبات اللازمة لذلك. أن دليل ايزو ـ آييسي 25 (المتطلبات العامة للكفاءة الفنية لمختبرات الاختبار) يتضمن معلومات هامة حول هذا الموضوع، وهو مترجم الى اللغة العربية.

ويبين الشكل (9) نظام التسلسل الهرمي لمعايير الكتلة في المانيا وأماكن حفظها وفترات معايرتها كما رأينا.

مخطط توضيحي للتسلسل الهرمي حسب معجم المترولوجيا القانونية

المخطط يبين أيضاً سِلْسِلَة المعايرات، كما يبين ارتباط المعايير ببعضها حسب «مبدأ السَلْسَلَة»



الشكل (10)

4-8 هرم القائسين:

يجري تصنيف الأشخاص الذين يستخدمون أدوات القياس والمعايير حسب المؤهلات والخبرات والكفاءات للحصول على نتائج قياس موثوق فيها.

فالمرء العادي يستطيع مثلاً استخدام أي نوع من أدوات القياس العادية المستخدمة في التجارة مثل الأوزان والموازين والمكاييل التجارية. ولكن لا يجوز لشخص كهذا أن يستخدم أداة قياس من المستوى 3 مثلاً، والمرء الذي يستخدم معياراً من المستوى 3 لا يجوز أن يستخدم معايير من المستويين 2 أو 1.

لذلك يجب أن يواكب التسلسل الهرمي لأدوات القياس تسلسل هرمي للقائسين بحيث يكون «القائس المناسب في المكان المناسب». وهذا يتطلب تصنيف القائسين وترتيبهم في مستويات حسب المؤهلات والمهارات والخبرات التي يتمتعون بها. ودون مراعاة هذا الأمر يفقد نظام التسلسل الهرمي لأدوات القياس أهميته، ويصبح عديم الجدوى.

وربما كانت هذه المسألة من المشاكل الأساسية التي تواجهها الدول النامية، حيث يمكن بسهولة اقتناء معايير من مختلف المستويات، ولكن ليس بالإمكان توفير القائسين من المستويات الملائمة كي يستخدموا تلك المعايير ويستفيدوا من مزاياها.

4-9 حيازة المعايير المناسبة:

إن حيازة المعايير عملية باهظة التكاليف. فهناك بالإضافة الى تكاليف المعايير نفسها يجب مراعاة تكاليف توفير المختبرات وتوفير القائسين الملائمين، لذلك عند التفكير بحيازة المعايير يجب مراعاة العوامل التالية:

1) التطور الصناعي والتكنولوجي في البلاد.
2) المجالات التي يجب ممارسة الرقابة المترولوجية فيها.
3) مرتبة الضباطة الضرورية.
4) تكاليف الحصول على المعايير وصيانتها، مع مراعاة زيادة التكاليف كلما ارتقى المستوى.

إن الأقطار العالية التطور مثل الولايات المتحدة والمانيا وفرنسا وبريطانيا واليابان والاتحاد السوفياتي تمتلك هرم المعايير الكامل بصورة مثالية اعتباراً من المستوى الذي يلي مستوى المعايير الدولية الموجودة في المكتب الدولي للأوزان والمقاييس. كما أن هذه الدول باستطاعتها تأمين المختبرات الحديثة اللازمة لحفظ المعايير، بالإضافة إلى تأمين القائسين المدربين جيداً، خاصة فيما يتعلق بالمستويين 1 و 2.

اما بالنسبة للدول النامية فإن الوضع يختلف. فمن جهة لا يمكن دوماً تأمين هرم المعايير بكامله، ومن جهة أخرى ليس هذا ضرورياً على الدوام. ولكن من الضروري لهذه الأقطار تأمين المعايير إعتباراً من المستوى 3 (المعايير المرجعية) فما دون. ويمكن معايرة هذه المعايير بالاستفادة من المعايير الوطنية للدول الاخرى، والتي تقارن بالمعايير الدولية الموجودة في المكتب الدولي للأوزان والمقاييس. بهذه الطريقة يمكن ضمان سَلْسَلة المعايير المرجعية وما دونها في الدولة الى المعايير الدولية.

4-10 توثيق المعايير: Documentation of Standards

نظراً لأهمية المعايير يجب توثيق كل ما يتعلق بها من حيث الوصف والصلاحية والحفظ والاستخدام والحماية... الخ، وقد عالجت الوثيقة الدولية رقم 6 الصادرة عن المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية هذا الموضوع بالتفصيل. وهذه الوثيقة مترجمة الى اللغة العربية ويمكن الحصول عليها من المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس في عمان، ومن الهيئات الوطنية للتقييس في الدول العربية.

5- اخطاء القياس:

نظراً لعدم وجود أية عملية قياس خالية من الأخطاء التي تكون دوماً ملازمة لها، أصبح من الضروري أن يكون القائسون على علم ودراية بمصادر وأنواع اخطاء القياس وكذلك طرق حسابها وتمثيلها في نتائج القياس.

وقبل البدء في الحديث عن اخطاء القياس ومصادرها وأنواعها وطرق معالجتها لا بد من بعض النصائح التي تستحق الاشارة اليها وهي «نصائح القياس الدقيق».

5-1 بعض نصائح القياس:

- تذكر دائماً أن أجهزة القياس هي اجهزة دقيقة وحساسة لا يمكن الاعتماد على قياساتها الا اذا تم استعمالها بحرص وعناية (مثال: عند وقوع ميكرومتر على الأرض فربما لا تظهر أي علامة تدل على حدوث تلف، ولكن ليس معنى هذا أن الميكرومتر لا يزال محتفظاً بضباطته).
- لاتبدأ عملية القياس الا:

أ) اذا توفر لك الوقت الكافي.

ب) بعد قراءة كتيب الارشادات الخاص بجهاز القياس.

جـ) بعد أن تنظف العدسات والمرايا الخاصة باجهزة القياس الضوئية بقطع نظيفة من

الشمواه. كما أنه في حالة استخدام سطوح قياس مصقولة فيجب تنظيفها بالبنزين قبل الاستخدام أيضاً.

د) بعد أن تتأكد من أنّ جهاز القياس الموجود لديك مضبوط ومعاير.

هـ) بعد أن تتأكد من أن دقة الجهاز تفي بدقة القياس المطلوبة ولا تحاول القياس بدقة 0,001 مم اذا كان القياس بدقة 0,01 مم يفي بالغرض.

خذ دائماً عدة قياسات (على الأقل ثلاثة) ثم أوجد المتوسط الحسابي لها.

تذكر دائماً أن الشروط القياسية البيئية لمختبرات المترولوجيا هي:

أ) درجة الحرارة 20 °س.

ب) الرطوبة النسبية 50٪ ± 5٪

ج) الضغط الجوي 760 مم زئبق.

د) بعد الأجهزة عن الاهتزازات.

في الواقع أنه لتحقيق هذه الشروط في مختبرات المترولوجيا تستخدم أجهزة تكييف هواء، وتكون جدران ونوافذ وأبواب المختبر مزدوجة منعاً لتسرب الحرارة أو الغبار، ويكون أساس (المختبر) معزولاً عن أساسات المباني المجاورة وبعيداً عن مصادر الاهتزازات.

- تذكر العوامل التي يمكن أن تؤثر على ضباطة القياس والتي يمكن تفاديها.
- حافظ على سطوح القياس العالية الضباطة ضد الصدأ بتغطيتها بطبقة من الفازلين، حيث أن معظم أجزاء معدات القياس المستعملة مصنوعة من الفولاذ ذات سطوح ملساء مصقولة واي تلف يصيب هذه السطوح يؤثر بدوره على دقة أداء هذه الاجزاء.
- عند الانتهاء من عملية قياس أو عند حفظ أجهزة القياس يجب إعادة تنظيف الاسطح المصقولة بالبنزين وتجفيفها ثم تشحيمها بالفازلين.
- تذكر أن عمليات القياس لا يمكن أن تخلو من الأخطاء بأنواعها المختلفة، وأن مصادر الأخطاء كثيرة ويمكن تصنيفها على النحو التالي:

أ) القائس:

حيث أن نفس القائس يمكن أن يحصل على قراءات مختلفة لأسباب ليس من السهل تحديدها في كثير من الأحيان.

ب) اختلاف القائسين:

حيث أنه اذا استخدم أكثر من قائس نفس الجهاز لقياس نفس الكمية فهناك

احتمال كبير أن تختلف نتائج قياساتهم عن بعضهم البعض.

ج) المادة المراد اختبارها:

حيث أن المادة نفسها تكون غير متجانسة في كثير من الأحيان، كما يحدث عند قياس الصلادة لمادة معينة.

د) أجهزة القياس:

تخضع الأجهزة إلى مصادر أخطاء كثيرة مثل تأثير التخلفية ودرجة الحرارة والضغط وحساسية الجهاز والتوصيلات الكهربائية... الخ.

هـ) طرق الاختبار:

عندما يوجد أكثر من طريقة يمكن اتباعها لاجراء الاختبار، فإن الأخطاء تختلف من طريقة لأخرى.

و) المختبر:

إن اختلاف ظروف المختبر عن الشروط البيئية القياسية، وعدم كونه معداً لاجراء الاختبارات القياسية، يؤلف مصدراً هاماً للاخطاء.

5-2 خطأ القياس: Error of Measurement

عند إجراء اي عملية قياس لكمية فيزيائية تكون القيمة الحقيقية (True Value) لهذه الكمية غير معلومة. وعن طريق الصدفة فقط قد تتطابق نتيجة القياس مع القيمة الحقيقية. ويعرف الفرق بين القيمة الحقيقية ونتيجة القياس بخطأ القياس (Error of Measurement).

رغم كون الخطأ غير معلوم إلا أنه أحياناً من خلال الخبرة والممارسة والطرق النظرية يمكن تقدير القيم الحقيقية وتحديد الارتياب الذي يتمشى مع نتائج القياس.

5-3 أنواع الخطأ:

هناك نوعان رئيسيان من الاخطاء هما:

1) الاخطاء القابلة للضبط (Controllable Errors)

2) الاخطاء العشوائية (Random Errors)

5-3-1 الاخطاء القابلة للضبط:

إن الأخطاء القابلة للضبط هي الأخطاء التي يمكن اكتشافها وتحديد قيمها، ويمكن اخذها بعين الاعتبار وإجراء التصحيح (Correction) اللازم في نتيجة القياس بعد إجراء عمليات

الضبط والمعايرة. والتصحيح هو قيمة تضاف جبرياً الى نتيجة القياس غير المصححة للحصول على النتيجة المصححة.

وسنتناول فيما يلي الأنواع الرئيسية للأخطاء القابلة للضبط:

5-3-1-1 الأخطاء النظامية: Systematic Errors

تحدث هذه الأخطاء عند إجراء عدد من القياسات تحت نفس الشروط البيئية لنفس القيمة لكمية فيزيائية محددة وتبقى هذه الاخطاء إما:

- **ثابتة في الإشارة والقيمة المطلقة**، مثل: الخطأ الناجم عن الوزن باستخدام قطعة أوزان من المفترض أن تكون كتلتها مساوية قيمتها الأسمية التي مقدارها 1كغ، بينما كتلتها الحقيقية الاصطلاحية هي 1,010 كغ. أو الخطأ الناجم عن استعمال مسطرة تمت معايرتها في درجة حرارة صفر سليسوس في محيط درجة حرارته 20° س، وذلك دون إجراء التصحيح المناسب.
- **أو تتغير حسب نظام ثابت** عندما تتغير الشروط (اخطاء نظامية متغيرة) مثل الخطأ في بيان أداة القياس الناجم عن تغير نظامي في درجة الحرارة خلال عدد من القياسات المتعاقبة لنفس الكمية.

5-3-1-2 خطأ أداة القياس:

هو الخطأ الذي ينشأ عن الأداة المستعملة للقياس. وتنجم هذه الأخطاء عن عيب في صنع الجهاز. مثلاً عن الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة في الأداة، أو عن الوضعية غير الصحيحة لعلامات المدرج (عندما تكون تقسيمات المدرج غير موافقة للقيمة الاسمية لهذه التقسيمات)، أو عن عدم تساوي بين ذراعي الميزان.

إن المسؤول الأول بشكل عام، عن مثل هذه الأخطاء هو الشركة الصانعة. ولا بد من الإشارة هنا إلى أنه قد ينتج عن مثل هذه العيوب في الجهاز اخطاء جسيمة، لأنه ليس من السهل اكتشافها في كثير من الأحيان الا اذا تمت معايرتها ومقارنتها باجهزة أكثر ضباطة.

وهنا لا بد من الإشارة إلى أهم العوامل التي تدخل في تصميم أجهزة القياس، والتي قد تحد من ضباطة الجهاز، والتي يتوجب على الصانع أن يأخذها بعين الاعتبار. وأهم هذه العوامل:

أ) المقروئية: Readability

إن القدرة على قراءة جهاز القياس تعتمد على المؤشر والمدرج. ويتناسب مدى القدرة على قراءة المدرج للجهاز تناسباً طردياً مع طول المدرج، وتتأثر بالمسافة بين التدريجات وسمك كل من المؤشر وعلامات المدرّج. وكلما قلت المسافة بين خطوط المدرج زادت الدقة في القدرة على قراءة المدرج إلى الحد الذي تسمح به قدرة العين على القراءة من مسافة مريحة.

فعلى سبيل المثال يكون تدريج مسطرة (فولاذ) غير مفيد لأكثر الناس إذا كانت المسافة بين الخطوط 0,25مم، إلا اذا استعملوا عدسة تكبير.

ب) حساسية أداة القياس:

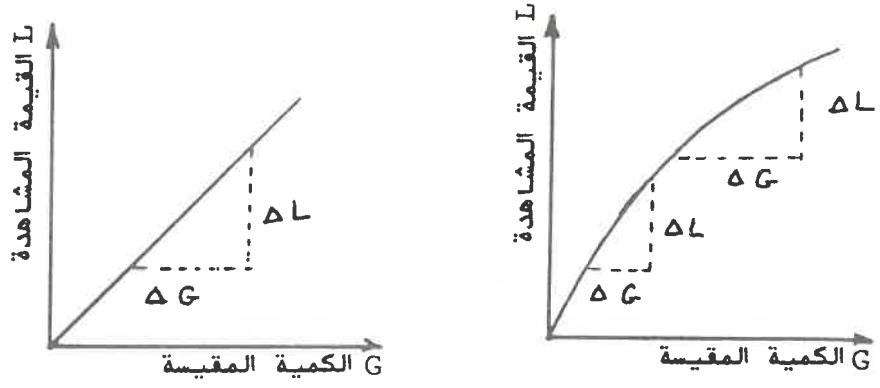
Sensitivity of Measuring Instrument

يعبر عن الحساسية لأداة القياس *(k)* لقيمة محددة لكمية مقاسة بحاصل قسمة الزيادة في القيمة المشاهدة المتغيرة *(dL)* (المبينة على المدرج بوساطة المؤشر) على الزيادة أو التغير في قيمة الكمية المقيسة (*dG*) التي تتسبب في تحرك المؤشر، أي حسب العلاقة التالية:

$$k = \frac{dL}{dG}$$

ملاحظة:

يمكن أن تحدد قيمة الحساسية عملياً لأدوات القياس ذات المدرجات بتقسيم طول المسافة بين تدريجتين متتاليتين على قيمتها.



الشكل (11)

جـ ـ خلو أداة القياس من الخطأ التخلفي

Freedom from Hysteresis of a measuring Instrument

هي الخاصية التي تميز قدرة أداة القياس على إعطاء نفس البيان عندما نصل إلى نفس القيمة للكمية المقيسة سواء كانت طريقة الوصول الى تلك القيمة بواسطة الزيادة المستمرة في تلك الكمية أو نقصانها.

والتخلفية خاصية غير مرغوب فيها على الدوام، وقد تنشأ عن تأثيرات المغنطيسية أو المرونة أو الحرارة أو التأثيرات الميكانيكية. وهناك طرق لمعايرة جهاز معرض لمثل هذا النوع من الخطأ التخلفي (Hysteresis Error).

ويمكن تعريف الخطأ التخلفي على أنه الفرق بين قراءتين لأداة قياس لنفس القيمة للكمية المقيسة بحيث نصل إلى القراءة الأولى عن طريق التزايد (أي نبدأ بقيم اصغر من القيمة المراد قياسها)، ونصل الى القراءة الثانية عن طريق التناقص بحيث نبدأ بقيم أعلى من قيمة الكمية المراد قياسها حتى نصل إلى القيمة المحددة المدخلة المراد قياسها.

ملاحظة:

يتم في بعض الحالات حساب الخطأ التخلفي عن طريق ايجاد الفرق بين قيم الكمية المقيسة التي تعطي نفس القراءة على أداة القياس عند الوصول الى تلك القراءة أولاً عن طريق التزايد في قيم الكمية المقيسة ثم ثانياً عن طريق التناقص في قيم تلك الكمية.

د) حركية أداة القياس:

Discrimination of a Measuring Instrument

هي الصفة التي تميز قدرة أداة القياس على أن تتجاوب لتغيرات صغيرة في الكمية المقيسة. ويعرف خطأ الحركية (Discrimination Error) على أنه التغير في الكمية المقيسة الذي لا يسبب اي تغيير ملحوظ في قراءة أو بيان أداة القياس.

مثال:

اذا لم يتحرك المؤشر لميزان عند وضع 50مغ على كفته فإن خطأ الحركية يكون 50 غ.

هـ) ثبات (استقرار) أداة القياس:

Constancy (Stability) of a Measuring Instrument

هي الصفة التي تميز قدرة أداة القياس على المحافظة على ثبات خواصها المترولوجية أثناء استخدامها، كما يحصل عند حدوث اي تغيرات طفيفة في درجة حرارة البيئة.

و) انسياق أداة القياس: Measuring Insrtument Drift

هو التغير في الخواص المترولوجية لأداة القياس تحت شروط الاستخدام الطبيعية خلال فترة طويلة من الزمن، كما يحدث عادة بسبب التآكل والاحتكاك.

على أي حال فإن أهم اخطاء أداة القياس هي:

1) خطأ الاحتكاك: Frictional Error

وهو الخطأ الناتج عن الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة لأداة القياس.

2) خطأ القصور الذاتي (خطأ العطالة): Inertia Error

هو الخطأ الناتج عن القصور الذاتي (الميكانيكي أو الحراري أو غير ذلك..) لاجزاء أداة القياس

3) خطأ البيان لمقياس مادي Error Of Indication of a Material Measure

هو الفرق $v_n - v_c$ بين القيمة الاسمية v_n والقيمة الحقيقية الاصطلاحية التي يكررها المقياس المادي.

مثال:

يحتوي مقياس سعة على $v_c = 1005\ ml$ وقيمته الاسمية 1 لتر ، أي $v_n = 1000\ ml$. ولذا فإن خطأ البيان e_i هو:

$$e_i = v_n - v_c = 1000ml - 1005ml = -5ml$$

4) خطأ الصفر: Zero Error

هو بيان أداة القياس عندما تكون قيمة الكمية المقيسة صفراً.

3-1-3-5 الاخطاء الطفيلية: Parasitic Error

هي أخطاء تكون في اغلب الأحيان جسيمة وتنجم عن تنفيذ القياس بصورة خاطئة. ويتسبب في هذه الاخطاء عادة القائس نفسه. ومن أهم هذه الأخطاء:

أ) خطأ الطريقة: Error of Method

هو الخطأ الناتج عن استخدام طريقة قياس غير صحيحة، مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعة أدوات القياس المستخدمة.

مثال :

قياس القوة بواسطة المقوى (مقياس القوة Dynamometer) حيث يفترض وجود علاقة خطية بين التشوه والقوة، في حين أن الدالة (التابع) التي تربط هاتين الكميتين ببعضهما هي في الحقيقية غير خطية.

ب) خطأ المشاهدة: Error of Observation

هو الخطأ الذي يرتكبه القائس أثناء عملية القياس، ومن أهم اخطاء المشاهدة:

خطأ القراءة: Reading Error

وهو خطأ المشاهدة الذي ينتج عندما يقرأ القائس بيان أداة القياس قراءة غير صحيحة.

مثال (1):

عند قراءة ميكرومتر قراءة خاطئة 6,28 مم أو 5,78 مم بدلاً من القيمة الصحيحة والتي تساوي 5,28 مم.

مثال (2):

عند استخدام اي من الأجهزة المتعددة المدرجات فقد يقرأ المدرج غير المقصود أو قد تستبدل قراءة موجبة بقراءة سالبة مثلاً (+5 مم بدلاً من -5 مم).

على أي حال من أهم أنواع اخطاء القراءة:

- خطأ القراءة المائلة (Parallax Error)
- خطأ الاستكمال الداخلي (Interpolation Error)
- خطأ الاستقامة (Alignment Error)

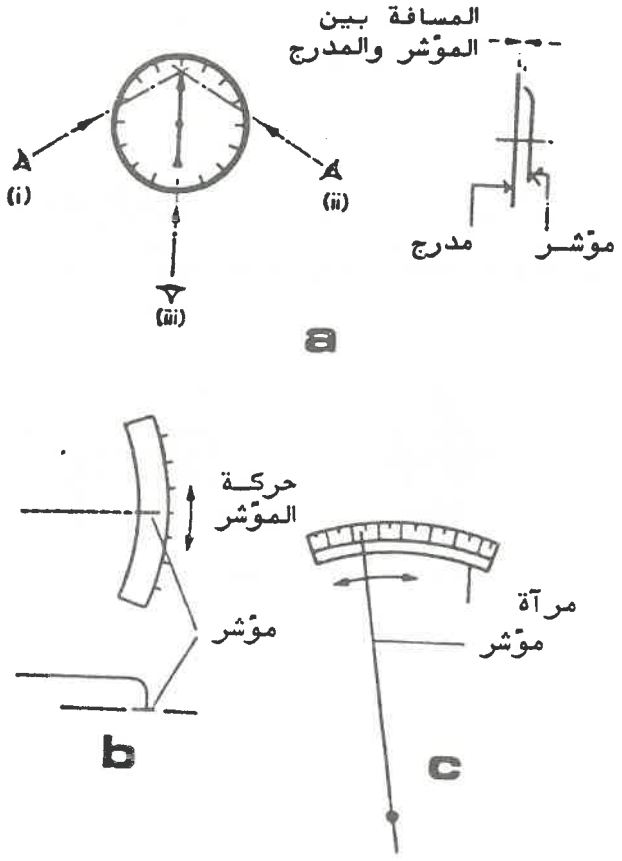
- خطأ القراءة المائلة:

هو الخطأ الذي يحصل عندما يكون المؤشر على مسافة معينة من سطح المدرج ولا تجري القراءة عند المشاهدة في الاتجاه المتوقع بالنسبة لأداة القياس المستخدمة.

إن قيمة هذا الخطأ تعتمد على المسافة بين المؤشر والمدرج وعلى الزاوية التي يتم فيها اخذ القراءة. ولتفادي مثل هذا الخطأ (اي خطأ القراءة المائلة) يجب أن تكون العين في المستوى الحاوي للمؤشر والمتعامد على مستوى المدرج (انظر الشكل 12).

ويلاحظ أن بعض الشركات الصانعة عملت على تفادي مثل هذه المسببات للاخطاء حيث

أن المسافة بين المؤشر والمدرج تكون شبه معدومة كذلك في بعض الأجهزة توضع مرآة في مستوى المدرج. فاذا تحركت العين بحيث ينطبق المؤشر على خياله في المرآة انعدم « خطأ القراءة المائلة ». كما أن هناك بعض أجهزة القياس التي تصنع بحيث ترتفع دائرة مدرج القياس لتصل الى مستوى رأس المؤشر.



الشكل (12)
تأثير القراءة المائلة

ـ خطأ الاستكمال الداخلي:

هو خطأ القراءة الناتج عن التقدير غير المضبوط لوضع المؤشر عندما يقع بين علامتين متجاورتين على المدرج.

- خطأ الاستقامة:

يحدث هذا الخطأ عندما توضع أداة القياس في وضع خاطىء بالنسبة للمشغولة (انظر الشكل 13).

ان هذا الوضع لاداة القياس يسبب خطأ في الكمية المقيسة (E) يساوي

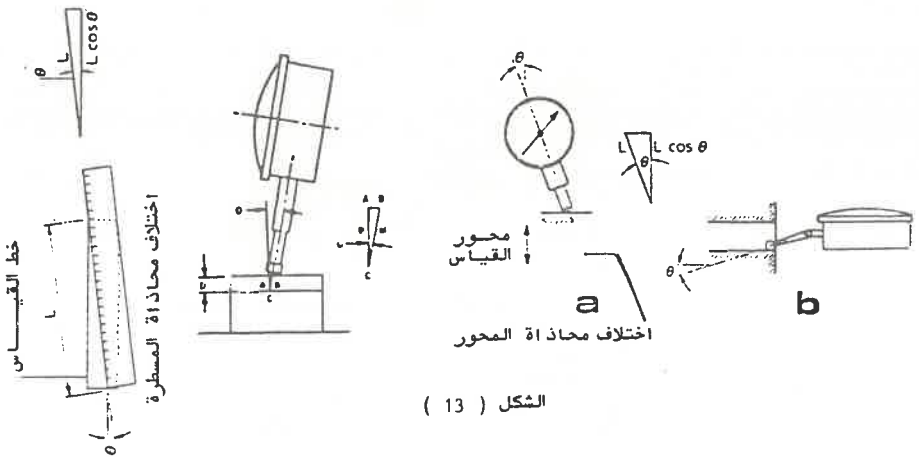
$$E = M - M\ Cos\ (\theta)$$

حيث أن:

M = نتيجة القياس.

θ = زاوية الميل لقلم ساعة القياس.

وتعرف مثل هذه الاخطاء بالأخطاء المثلثية (Trigonometrical Error) أو بأخطاء جيب التمام (Cosine Error).



الشكل (13)

الشكل (13)
خطأ الاستقامة

5-1-3-4 اخطاء التأثيرات البيئية: Error Due to Ambient Conditions

تنجم هذه الاخطاء عن مؤثر خارجي ثابت يؤثر على قراءة اجهزة قياس كثيرة كتغير في درجة الحرارة أو الرطوبة أو الضغط وانحرافها عن القيم المتعارف عليها دوليا (الشروط القياسية) مثل:

1) درجة الحرارة 20 °س.

2) الضغط الجوي 760 مم زئبق.

3) الرطوبة النسبية 50٪ ± 5٪.

إن درجة الحرارة هي أهم المؤثرات البيئية حيث أن كلاً من المشغولة وأداة القياس تتأثران بأي تغير في درجة الحرارة، ويجب في هذه الحالة ملاحظة الشروط البيئية وإجراء حسابات التصحيح. ويسمى الخطأ الناتج عن التغيير في درجة حرارة أداة القياس عن القيمة القياسية بخطأ درجة الحرارة (Temperature Error).

مثال (1):

لنفرض عند قياس طول مشغولة باستخدام مسطرة فولاذية أن:

درجة حرارة المشغولة = T_1

درجة حرارة اداة القياس = T_2

معامل تمدد المشغولة = a_1

معامل تمدد الأداة = a_2

طول المشغولة المقيسة = L

خطأ القياس = E

لذلك فإن الانحراف عن درجة الحرارة القياسية للمشغولة (Δ_1) يساوي:

$$\Delta_1 = T_1 - 20$$

وان الانحراف عن درجة الحرارة القياسية للاداة (Δ_2) يساوي:

$$\Delta_2 = T_2 - 20$$

ولذلك يكون خطأ القياس (E) الناتج عن الاختلاف في درجة الحرارة في هذه الحالة مساوياً

$$E = L\ (a_1 \Delta_1 - a_2 \Delta_2)$$

ملاحظة:

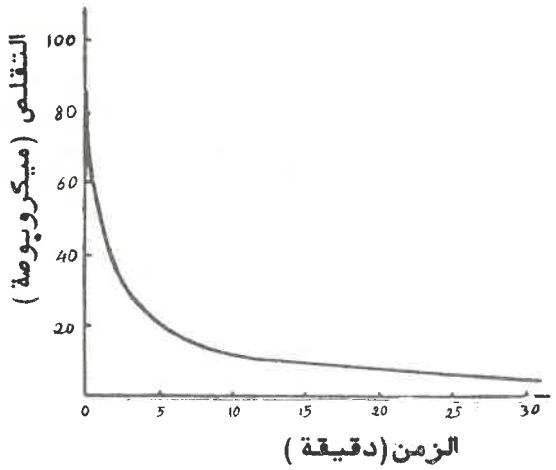
ان عملية قياس درجة الحرارة لكل من المشغولة وأداة القياس يكون صعب التحديد عملياً. لذلك ينصح في مثل هذه الحالات بأن يسمح لكل من المشغولة وأداة القياس بأن تتركا لفترة ما في مختبر القياس حتى تأخذا درجة حرارة المختبر، ومن ثم يمكن إجراء عملية

القياس، وبعد ذلك يتم حساب الخطأ الناتج عن انحراف كل من المشغولة وأداة القياس عن 20 °س.

في هذه الحالة يكون $T_1 = T_2$

مثال (2):

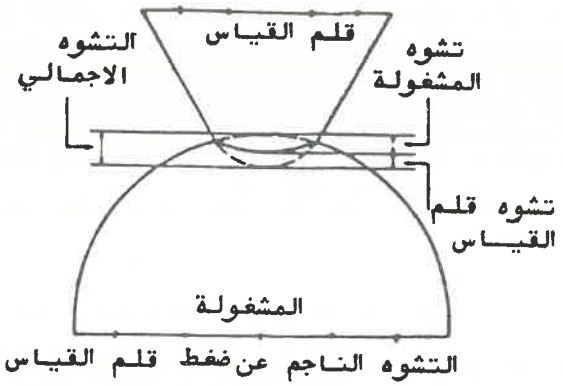
عند مسك قالب قياس (Gauge Block) بواسطة اليد، فإن درجة حرارته ترتفع. ويمكن تحديد الوقت اللازم كي يستقر هذا القالب على درجة حرارة المختبر بعد تناوله في اليد لمدة 3 دقائق من المنحنى المبين في الشكل (14) (منحنى التبريد). لاحظ ان المنحنى يبين أن قالب القياس يحتاج الى أكثر من 30 دقيقة كي يصل إلى درجة الحرارة البيئية مرة أخرى



الشكل (14)

5-1-3-5 الأخطاء الناتجة عن التشوهات المرنة Error Due to Elastic Deformation

عندما يتعرض أي جسم مرن إلى ضغط أو قوة فإنه يتعرض الى تشوهات مرنة تعتمد على مقدار الضغط أو القوة ومساحة التلامس والخواص الميكانيكية للمواد المتلامسة، لذلك من الضروري أن تكون القوى المؤثرة متساوية عند تلامس أي جزء لأداة قياس مع المشغولة، خصوصاً عند تكرار القياس للمشغولة (الشكل 15).



الشكل (15)
اخطاء التشوه المرن

5-3-2 الأخطاء العشوائية: Random Errors

تقاس ضباطة القياس للأجهزة بمدى قرب القيمة المقيسة لكمية ما (كدرجة الحرارة مثلاً) اذا ما قورنت بالقيمة الحقيقية (μ)(True Value) لهذه الكمية. ويمكن للقيمة المقيسة ان تتطابق عن طريق الصدفة مع القيمة الحقيقية. أما بشكل عام فهي تنحرف عنها بعض الشيء. ولسوء الحظ فإن ما يسمى بالقيمة الحقيقية غير معروف أساساً ولا يمكن الوصول اليه. فدرجة الضباطة لعملية قياس معينة هي أصلاً غير محددة تماماً ولذلك فاننا نلجأ الى تحليل ادق مبني على خطأ القياس الذي يمكن تعريفه بأنه الفرق بين القيمة الحقيقية والقيمة المستنتجة من القياس.

ويتكون الخطأ الكلي من عدة مركبات منفصلة ذات مصادر مختلفة. وحتى اذا تمكنا من تحديد الاخطاء القابلة للضبط وازالتها فانه يستحيل التخلص نهائياً مما يعرف بالاخطاء العشوائية (Random Errors) (التي يطلق عليها أحياناً الاخطاء العرضية أو اخطاء الصدفة). إلا أن هناك طرقاً يمكن استخدامها لتعيين قيمتها الأكثر احتمالاً وتعيين حدود يقع ضمنها الخطأ العشوائي تسمى الأخطاء الحدية (Limiting Errors) ويكون احتمال وقوعه ضمن هذه الحدود معلوماً.

وقد أثبتت مجموعات من المشاهدات التجريبية لنتائج القياس لنفس الكمية ان الاخطاء العشوائية تأخذ شكل التوزيع الطبيعي (Normal Distribution) أو ما يسمى بتوزيع غاوس

(Gaussian Distribution). وتحدث دائماً عند اجراء القياسات الدقيقة اخطاء تتغير بصورة غير متوقعة في القيمة المطلقة والإشارة عند إجراء عدد كبير من القياسات التي تجري تحت شروط مماثلة لنفس القيمة. أي اذا ما كررنا قياساً دقيقاً عدداً كبيراً من المرات (n) على مشغولة تحت نفس الشروط البيئية للقياس واتباع طريقة القياس واستخدام نفس الجهاز من قبل نفس القائس فإن نتائج القياس تختلف دائماً عن بعضها البعض ضمن حدود ضباطة القياس وتتشتت حول القيمة الحقيقية للكمية المقيسة (μ). وهذا هو السبب في أنه مهما عظمت الضباطة والعناية المبذولة لتنفيذ القياس فإن هذا القياس لا يمكن أن يعطي القيمة الصحيحة للكمية المراد قياسها. إن الأسباب الرئيسية لحدوث مثل هذه التغيرات في الكمية المقيسة لا يمكن تحديدها. أما مصادرها فتكمن في:

1) التغييرات في مكان جهاز القياس والمشغولة.
2) تغييرات صغيرة في الشروط البيئية التي لا يمكن حصرها أو تحديدها (كدرجة الحرارة).
3) أي تغييرات أو ازاحات صغيرة في نفس أداة القياس أو أحد اجزائها.
4) التغييرات في الاحتكاك بين الأجزاء المختلفة لأداة القياس.
5) اخطاء تنتج عن الفاحص نفسه عند القراءة.
6) التغييرات التي تنتج عن اهتزازات لا يمكن حصرها.

ملاحظة:

سنفترض فيما يلي أن الاخطاء القابلة للضبط قد استبعدت تماماً واننا سنعالج الأخطاء العشوائية فحسب.

5-3-3 التوزيع الطبيعي (توزيع غاوس):

إن التوزيع لنتائج القياس مماثل للتوزيع الطبيعي أو توزيع غاوس الذي يخضع للقانون التالي:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

كما يبين الشكل (16) منحنى متماثلاً يتخذ شكل الناقوس وممثلاً لقانون غاوس، حيث:

y = تكرار القيمة المقيسة (x)

x= قيمة القيمة المقيسة.

μ= القيمة الحقيقية.

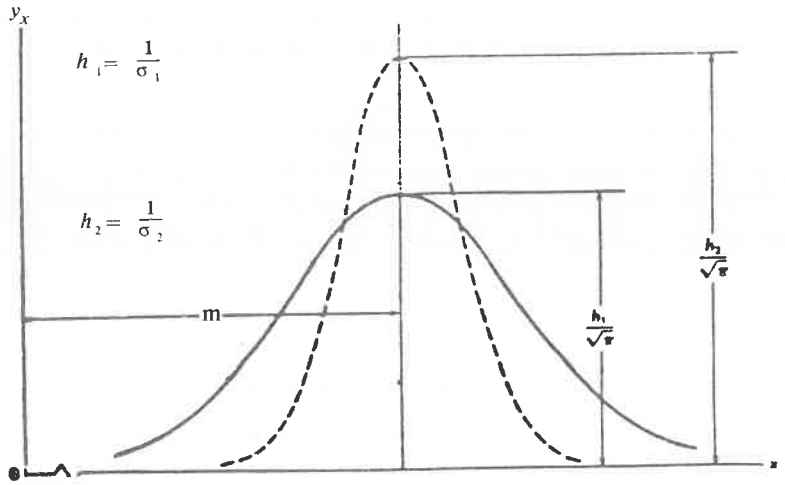
σ= الانحراف المعياري.

e= 2,71828 .

في هذا التوزيع فان (x) هنا تقع في المجال

$$-\infty < x < +\infty$$

ان استمرار قيمة (x) يعني ان عدد القياسات لا متناه في الكبر. وإذا ما رسمنا المنحنى الممثل بالمعادلة فإننا نحصل على المنحنى المبين في الشكل (16).



الشكل (16) التوزيع الطبيعي

3-5 ، الانحراف المعياري لقياس واحد في سلسلة قياسات:

إ الانحراف المعياري هو المقياس الشائع المستخدم لقياس التشتت لنتائج القياس الحاصلة في سلسلة قياسات معينة يتم اجراؤها على نفس القيمة للكمية المقيسة. والمقصود هنا تشتت نتائج القياس حول القيمة الحقيقية μ. وفي الواقع أن القيمة الحقيقية تكون مجهولة في العادة. واذا كان عدد القراءات (n) كبيراً فيمكن تقدير μ باستخدام المعادلة التالية:

$$\mu = \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

ويعرف الانحراف المعياري على أنه القيمة الموجبة للجذر التربيعي لمتوسط مربعات الانحرافات

عن المتوسط الحسابي. ويرمز له بالرمز σ ومعادلته:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

حيث أن:

σ = الانحراف العياري.

n = عدد نتائج القياسات.

x_i = نتيجة القياس رقم (i) وتساوي (i=1, 2, 3,.... n)

$\bar{x}$ = المتوسط الحسابي لنتائج القياس التي عددها n وتساوي

$$\frac{\sum x_i}{n}$$

وبشكل عام عندما تكون n أقل من 30 قراءة (n<30) فيتم تقدير انحرافها المعياري باستخدام المعادلة التالية:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

حيث تكون s هي القيمة المقدرة للانحراف المعياري σ.

ملاحظة:

عندما يكون عدد القراءات كبيراً (أي n > 120) فان (s) تساوي (σ) تقريباً.

5-3-5 الانحراف المعياري للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات:

هو مقدار يميز تشتت المتوسط الحسابي لسلسلة قياسات مستقلة تم اجراؤها على نفس القيمة للكمية المقيسة، ويعطي بالعلاقة:

$$s_r = \frac{s}{\sqrt{n}}$$