

الباب الثاني

مصطلحات وتعريف اساسية

يزخر علم القياس بالكثير من المصطلحات التي تتعلق بالكميات التي يتم قياسها وبأجهزة قياس مثل مدرج ومداه واتساعه . وطول قسم المدرج وقيمه وعبر ذلك من المصطلحات التي تصف أجهزة القياس أو أدائها أو نتائج القياس بها مثل الدقة وصداقه والحساسيه والتبدييه للقراءة والاستجابة وقدرة التحليل . ومن المصطلحات ايضا ما يتعلق بتصنيف مستويات أجهزة القياس وتصنيفها تبعاً لدقتها إلى أئمة ومرابط ومراجع وقدود القياس .

وبعض هذه المصطلحات قد تبدو لغير المتخصصين في القياس متداخلة أو متشابهة . فمثلاً يلاحظ أن هناك لبساً بين مفهومي الدقة والضباطة أو بين مدى المدرج واتساعه أو بين الحساسيه والقابلية للقراءة . إلخ . لذلك فقد وجدنا من المناسب أن نفرّد هذا الباب لتناول أهم المصطلحات الأساسية المستخدمة في علم القياس والتي سورد ذكرها فيما سيلي من أبواب هذا الكتاب حيث نعطي تعريفاً لها أو معناها مع أمثلة توضيحية لها .

الكمية الفيزيائية :

الكمية الفيزيائية تكون إما خاصية أو صفة لجسم أو لشدة ظاهرة ما . وبصفة عامة فإن الكمية تكون عرضة للتغير ، فمثلاً من الكميات التي تصف قضيباً من الصلب نجد الطول والعرض والسمك والحجم ودرجة الحرارة والسعة الحرارية له ، ومن المعلوم أن أية زيادة في الكمية الخامسة (أي درجة الحرارة) تؤدي إلى تغير فيما سبقها من

كميات . وجدير بالذكر أن نتيجة القياس لأية كمية مهما كانت دقة الجهاز المستخدم تكون تقريبية ولا يمكن الحصول مطلقاً على القيمة الحقيقية للكمية . ولكن يمكن الحصول على قيمة تقترب من القيمة الحقيقية بدرجة كبيرة .

مقاس الكمية الفيزيائية :

مقاس الكمية الفيزيائية هو عدد مرات احتواء هذه الكمية لكمية أخرى من ذات النوع تسمى وحدة القياس .

مثال :

إذا كان طول منتج معين يناظر ثلاثة أمثال مسطرة طولها متر فإنه يقال إن طول المنتج ٣ م .

التدريج :

هو مجموعة الخطوط أو أية علامات أخرى تتيح تقدير موضع وسيلة البيان . وإذا كانت هذه العلامات مكونة من أرقام تين مباشرة قيمة الكمية المقيسة فيوصف التدريج بأنه تدريج رقمي .

طول قسم التدريج :

هو طول الخط المستقيم أو المنحني المقيس على طول أساس التدريج والمختصين بمحوري علامتين أو حطين متتالين .

قيمة قسم التدريج :

تعرف قيمة قسم التدريج بالنسبة لجهاز القياس الذي يشتمل على تدريج بأنها التغير في

قيمة الكمية المقاسة المناظرة لطول قسم التدرج ، وبالنسبة لجهاز قياس ذى بيان عددى تكون قيمة قسم التدرج هى الفرق بين بيانين متتالين .

مثال :

بصفة عامة تكون قيمة قسم التدرج فى الموازين نصف الأوتوماتية المستخدمة فى المحلات التجارية هى ٥ جم . وقيمة قسم التدرج هى دقيقة واحدة فى ساعة ذات بيان عددى تين الوقت بالساعات والدقائق فى صورة أعداد صحيحة متعاقبة تظهر على التوالى من نافذة .

مدى التدرج واتساع التدرج :

يكون المدى من أقل قيمة بالتدرج إلى أكبر قيمة عليه . أما اتساع التدرج فهو لفرق بين أكبر قيمة بالتدرج وأصغر قيمة به .

مثال :

إذا كان لدينا ترمومتر معاير يقيس درجات الحرارة من صفر إلى ١٠٠ م .

فإن اتساع تدرجه = ١٠٠ - ٠ = ١٠٠ م

أما مداه فهو من صفر إلى ١٠٠ م

وإذا كان الترمومتر يقيس درجات الحرارة من ١٠ إلى ٥٠ م

فإن اتساع تدرجه = ٥٠ - ١٠ = ٤٠ م

ومدى تدرجه هو من ١٠ م إلى ٥٠ م

خطأ القياس :

هو الفرق العددي بين القيمة التى يبيها الجهاز (أو القيمة المقاسة) والقيمة الحقيقية .

الدقة :

دقة القياس لجهاز أو مقياس هي درجة أومدى اقتراب القراءة الناتجة منه من القيمة الحقيقية للكمية المقاسة أو من قيمة الأمام المستخدم ، وتعبّر دقة القياس عن درجة الخطأ في النتيجة النهائية .

وأحدى طرق التعبير عن الدقة تكون بالنص على أن جهاز القياس دقيق لأقرب مقدار معين (بالزيادة أو النقص) أو نسبة مئوية معينة عند نقطة معينة على التدرج ، وفي حين نقاط محددة على التدرج .

مثال .

يمكن وصف ترمومتر بأن خطأه لا يتعدى $\pm 0.5^\circ \text{C}$ فيما بين 100°C - 200°C .
ويوضح مثال العددي لثاني تعريف الدقة .

ترمومتر يعطى قراءة مقدارها 48°C عند وضعه في حمام ماء درجة حرارته 50°C ،
ويعطى قراءة مقدارها 98°C عند وضعه في حمام ماء درجة حرارته 100°C . احسب
الحصص النسبية أو بلا دقة عند كل من نقطتي 48°C - 98°C .

$$\text{الحصص النسبي عند النقطة الأولى} = \frac{48 - 50}{50} = 0.04 \text{ أو } 4\%$$

$$\text{الحصص النسبي عند النقطة الثانية} = \frac{98 - 100}{100} = 0.02 \text{ أو } 2\%$$

الشكل رقم (٤)

الخطأ في قراءات الجهاز .

(١) قيمة حقيقية 50°C قوت .

(٢) قيمة مقاسة 52°C قوت .

(٣) موضع مؤشر الجهاز

(٤) تدرج منتظم .



الضباطة :

هى درجة اتفاق فئة أو مجموعة من القياسات فيما بينها .
وتجدر الإشارة إلى أنه تكون هناك حاجة للدقة فى القياس فى حالات كثيرة ، وفى حالات أخرى تكون الحاجة للضباطة ، فعلى سبيل المثال فى إجراء قياسات البلايتمتر فإن اهتمامنا الرئيسى ينحصر عادة فى مقارنة المساحات بالنسبة لبعضها ، ولا يهم أن تكون وحدة المساحة الستيمتر المربع أو البوصة المربعة ، ولذلك تكون الحاجة فقط إلى ضباطة القياسات ، إذ أن المطلوب أن تتفق القياسات فيما بينها . ولكن إذا استخدم البلايتمتر للحصول على مساحات أراض من صور فوتوغرافية فإن حاجتنا تكون أكثر إلى دقة القياسات ، وهكذا فإن المتطلبات هى التى تحدد نوع الخاصية (الدقة أو الضباطة) المناسبة .

وكمثال آخر لتوضيح الفرق بين الدقة والضباطة نذكر ما يلى :

إذا أردنا تجهيز قطعة خشب لتكون رفاً فى دولاب فإنه لا يهمنا إذا كان المتر أو المسطرة المستخدمة فى تحديد مقاس الرف دقيقة أم غير دقيقة ما دما سوف نستخدم نفس المسطرة فى قياس بعد الدولاب الذى ستركب عليه قطعة الخشب وكذلك قياس قطعة الخشب ذاتها . ولكن الأمر يختلف إذا أردنا أن نطلب من مستودع للخشب تجهيز القطعة المطلوبة ، إذ أنه فى هذه الحالة لا بد أن تتوفر لنا درجة ثقة معقولة بأن وسيلة القياس المستخدمة بالمستودع تتفق مع دقتها مع مسطرتنا التى استخدمناها فى قياس الرف .

وبصفة عامة فإنه عندما نقوم بتجميع منتج مركب من مكونات أو أجزاء مصنعة فى عدد من الشركات أو المصانع فإن الدقة فى أجهزة القياس المستخدمة فى تصنيع المفردات تكون لازمة لكى تتوافق أجزاء المنتج . وإذا كانت التفاوتات المسموح بها فى أبعاد الأجزاء ضيقة فإنه يفضل صنعها جميعاً فى مصنع واحد حيث يمكن تحقيق المطلوب بواسطة توفر ضباطة القياس .

الحساسية والقابلية للقراءة :

يحدث كثير من اللبس بين مفهومي الحساسية والقابلية للقراءة ومفهومي الدقة والضبط ، فالحساسية والقابلية للقراءة تتعلقان بالأجهزة ذاتها بينما تتعلق الدقة والضبط بالقياس . والجهاز الأكثر حساسية أو الأكثر قابلية للقراءة ليس بالضرورة هو الجهاز الذى يعطى نتائج مضبوطة أو دقيقة للغاية .

وتعرف الحساسية بأنها قدرة الجهاز أو وسيلة القياس على كشف الفروق الصغيرة في الكمية المقاسة ويمكن التعبير عن الحساسية (ح) بالمعادلة التالية :

$$ح = \frac{\Delta}{\Delta}$$

حيث Δ إزاحة صغيرة للمؤشر ، Δ التغير في الكمية المقاسة المسبب للإزاحة Δ .
وتعتبر الحساسية إحدى الخصائص الهامة لجهاز القياس وهي تعتمد على التصميم .
وتعرف القابلية للقراءة بأنها قابلية بيانات جهاز القياس للتحويل إلى رقم دى معنى ، فمثلاً الورنية في ميكرومتر القياس تجعل بياناته أكثر قابلية للقراءة ، وأيضاً فإن الخطوط الدقيقة المتجاورة على مسطرة مدرجة تجعل تدرجها أكثر قابلية للقراءة في حالة استخدام مجهر ولكنها في الوقت ذاته قد تفسد قابليتها للقراءة بالنسبة للعين المجردة .

إمام القياس :

جهاز علمي يقع في القمة من حيث الدقة ، ويسمى إماماً دولياً إذا كان ضمن أئمة القياس المحفوظة في المكتب الدولي للأوزان والمقاييس بسيفر (إحدى ضواحي باريس) ويسمى إماماً وطنياً إذا كان محفوظاً في معمل قومي فزيائى أو ما يناظره بإحدى الدول . ويعاير الإمام الوطنى على الإمام الدولى .

مربط القياس :

هو جهاز يلى إمام القياس من حيث الدقة ويتم استخدامه في ضبط ومعايرة مرجع

القياس الذى يستخدم فى المصنع أو الشركة . ويحفظ المرتبط فى المعمل القومى الفيزيائى
للدولة عادة ويستخدم فى معايرة مراجع القياس .

مرجع القياس :

جهاز أو معدة أو أداة قياس تعابر عليها القُدود الإمامية الخاصة بالشركات
والمصانع .

قد إمامى :

جهاز أو أداة قياس تستعمل فى المصنع لمعايرة قُدود التفتيش والقياس .

قد التفتيش :

جهاز أو أداة قياس يستعمل فى القياسات النهائية للتفتيش على المنتجات المصنعة .

قد العمل :

جهاز أو أداة قياس مستخدم فى القياسات الخاصة بالمنتجات أثناء التصنيع .