

الفصل السادس : الضبط الإحصائي للجودة

- الضبط الإحصائي للجودة: هو مصطلح يُشير الى مجموعة من الأدوات الإحصائية التي تُطبق في مجال الجودة، ويمكن حصر تلك الأدوات في ثلاث مجاميع هي:

1- ادوات الإحصاء التقليدي: تتضمن الإحصاء الوصفي كالوسط الحسابي و الانحراف المعياري و المدى، وتُستخدم لوصف خصائص وعلاقات الجودة.

2- الضبط الإحصائي للعمليات: هو تطبيق للتقانات الإحصائية لتحديد ما اذا كانت مخرجات العملية مطابقة لتصميم السلعة او الخدمة.

3- عينات القبول: هي عملية فحص عشوائي لكمية من المنتوجات وتحديد قبول او رفض هذه الكمية بالإستناد الى نتائج الفحص.

وبضوء تعريف كل مجموعة من المجموعات الإحصائية الثلاث، يمكن تأشير الآتي:

- الأساليب الإحصائية التقليدية: طُبقت لسنوات عديدة لوصف خصائص معينة للجودة كالنزعة المركزية والتشتت في البيانات. الا ان هذه البيانات لا تُعد كافية للحكم على الجودة.
 - عينات القبول: تُساعد في تحديد كون الجودة المطلوبة في دفعة معينة من الإنتاج قد تحققت ام لا لإتخاذ القرار بقبول او رفض الدفعة.
- يلاحظ ان كل من المجموعتين اعلاه لاتوفر معلومات عن مشاكل الجودة اثناء الإنتاج، عليه اصبحت الحاجة **ماسة لأدوات الضبط الإحصائي للعملية**، لتوفير المعلومات عن الجودة.

2- أدوات الإحصاء التقليدية

- تُستخدم هذه الأدوات في وصف بعض خصائص جودة الإنتاج والعمليات.
- أهم أدوات الإحصاء الوصفي:
- مقاس النزعة المركزية مثل الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال.
- مقاس التشتت مثل الإنحراف المعياري والمدى.

- أ- الوسط الحسابي او المعدل:** هو أحد مقاييس النزعة المركزية لمجموعة من البيانات، بمعنى معرفة النقطة المركزية للمجموعة من البيانات
- من خلاله يمكن معرفة معدل المعيب في الإنتاج اليومي لأحد المعامل.
 - يمكن حساب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة من خلال المعادلة الآتية:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} ..$$

ب- المدى والانحراف المعياري

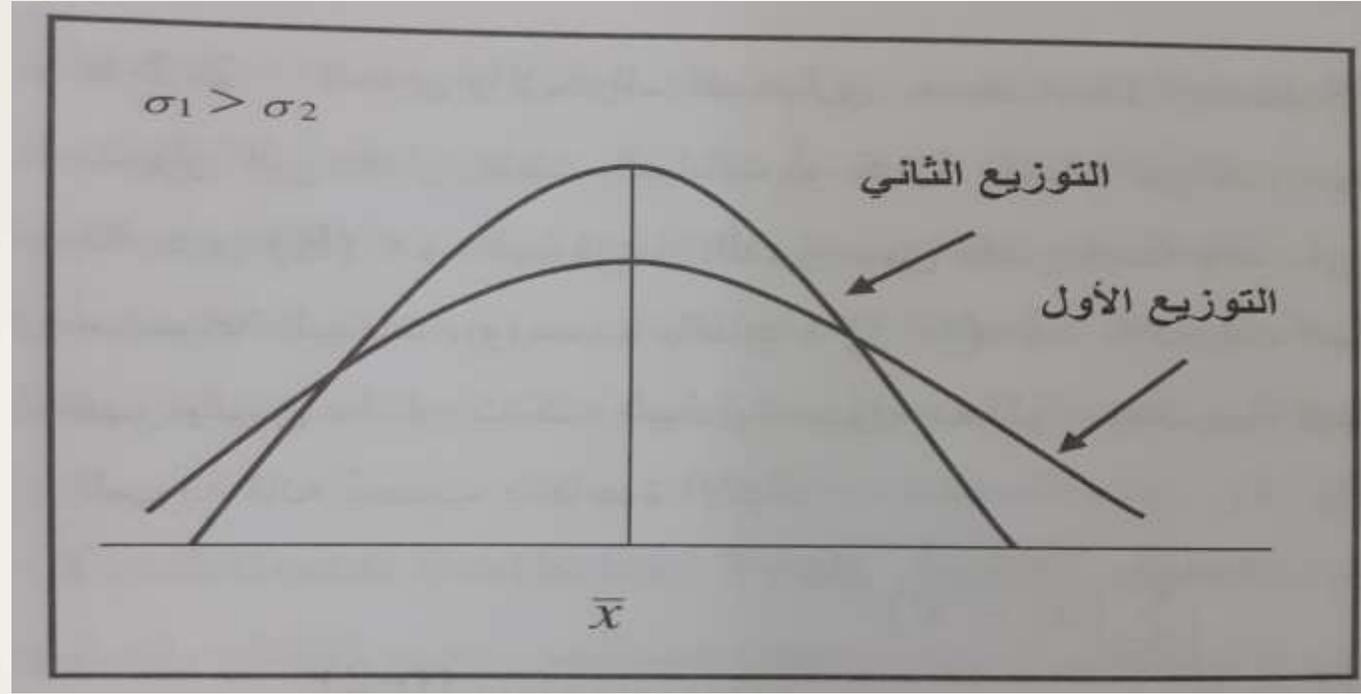
- **المدى (Range (R)** : هو عبارة عن الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في مجموعة من البيانات.
- **الانحراف المعياري (σ)** : يقيس مقدار تشتت البيانات حول معدلها، ويمكن ان يُحسب الانحراف المعياري للبيانات غير المبوبة من خلال المعادلة:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

ان المقياسين اعلاه يشيران الى مقدار تشتت البيانات او كيفية انتشار البيانات حول معدلها.

• ان **القيم الصغيرة** للمدى والانحراف المعياري تشير الى ان المشاهدات تتجمع بالقرب من وسطها الحسابي.

• ان **القيم الكبيرة** للمدى والانحراف المعياري فانها تعني انتشار المشاهدات حول وسطها الحسابي.



الشكل اعلاه يوضح توزيعان متساويان في الوسط الحسابي، إلا ان الإنحراف المعياري مختلف، التوزيع الأول الإنحراف المعياري كبير والمشاهدات تكون مشتتة حول وسطها الحسابي، أما التوزيع الثاني فان الإنحراف المعياري صغير وتتجمع البيانات حول وسطها الحسابي.

ج- توزيع البيانات: هي اداة احصائية تستخدم لقياس خصائص الجودة، وهناك شكلان لتوزيع البيانات هما:

- **التوزيع المماثل:** هذا يعني ان هناك عدد متساوي من المشاهدات على اليمين و اليسار من الوسط الحسابي.
- **التوزيع غير المتماثل (الملتوي):** هذا يعني ان البيانات (المشاهدات) تكون متجمعة على جهة اليمين او على جهة اليسار، اي توزيع غير متساوي.

ان أساليب الضبط الإحصائي للعمليات، تستخدم ادوات الإحصاء التقليدية لضبط جودة المنتوجات والعمليات بهدف تحديد مقدار الإنحراف في الجودة والعمليات باستخدام لوحات الضبط الإحصائي.

3- أسباب الإنحرافات

- هناك نوعان من الأسباب التي تعد مصادر للتغيير او الإنحراف في العملية الإنتاجية، هما:
 - أ- **اسباب عشوائية أو طبيعية:** هي انحرافات عشوائية صرفة من الصعب تجنبها ومن الصعب تحديد مصادرها، اي انها تنتج عن عدد كبير من العوامل التي لها تأثير قليل على العملية.
 - ان ما يميز هذه الأسباب هو عدم امكانية تقليل الإنحرافات وعلى الإدارة التعايش معها، مثل وجود شوائب في جو المصنع.
 - تختلف كمية الإنحرافات من عملية انتاجية الى اخرى.

ب- اسباب غير عشوائية: هي التغييرات او الانحرافات التي يمكن التعرف على اسبابها ومعالجتها لتقليل التباين في العمليات.

❖ ان التباين في العمليات يعود الى واحد او أكثر من الأسباب الآتية:

- اختلاف مهارات العاملين
- الإختلافات بين المكائن
- التباين في جودة المواد الأولية

4- الضبط الإحصائي للعمليات

- يُستخدم الضبط الإحصائي للعمليات لتقييم درجة المطابقة للمواصفات.
- يُعرف الضبط الإحصائي على أنه تطبيق للتقانات الإحصائية لتحديد ما إذا كانت مخرجات العملية مطابقة لتصميم السلعة أو الخدمة.
- **تُطبق** لوحات الضبط Control Chart بشكل كبير للكشف عن انحراف عملية إنتاج السلع والخدمات عن خصائص التصميم.

تُفيد ادوات الضبط الإحصائي للعمليات لتوجيه الإدارة الى وجود انحرافات في العمليات تؤدي الى ظهور معيب في الإنتاج مثل:

- زيادة كمية اعادة العمل المتولدة من ماكينة خراطة في معمل ميكانيكي.
- تأخر صرف تعويضات المؤمن لهم في شركة تأمين.
- زيادة شكاوى الزبائن في مطعم سياحي.
- زيادة نسبة التلف المفاجئ في الإنتاج من ماكينة صنع العبوات البلاستيكية.

مثال:

لاحظ مدير قسم التعويضات في شركة تأمين ان معدل نسبة التعويضات المتأخرة للزبائن قد ارتفع من 10% الى 15% ، السؤال: هل ان هذا الإرتفاع يمثل انذار لحدوث انحرافات في عملية التعويض، ام ان الأمر مجرد صدفة ؟

- ان الضبط الإحصائي للعمليات يمكن ان يساعد في اتخاذ قرار حول ضرورة اتخاذ اجراء تصحيحي ام لا.

اي ان اذا كان معدل **الإنحراف كبير** ينبغي البحث عن تفسير للأداء الرديء لقسم تعويضات الزبائن، فهي قد تكون **بسبب**:

- ارتفاع عدد الزبائن المطالبين بالتعويض بشكل مفاجئ.
- الروتين المُطبق في القسم
- حاجة موظفي قسم التعويضات الى التدريب

قد يكون الإنحراف يعود الى اسباب اخرى او لإحد الأسباب اعلاه وبضوء التشخيص تضع الإدارة الإجراءات اللازمة للمعالجة.

- لتحديد ما اذا كان الإنحراف في العمليات او جودة المنتج طبيعياً او غير طبيعي، فان الضبط الإحصائي للعمليات يقدم مجموعة من لوحات ضبط الجودة للمساعدة في اتخاذ هذا القرار.

5- لوحات الضبط الإحصائي للعملية

تعرف مخططات او لوحات ضبط الجودة بـ:

- هي وسيلة رسم توضيحية تبنى على نتائج العينات الإحصائية وتستخدم للحصول على استنتاجات عن دور ضبط الجودة في العملية الإنتاجية.
- هي اداة توضيحية تستخدم لبيان الإنحرافات في المخرجات فيما اذا كانت عشوائية او غير عشوائية.
- هي اساليب مفيدة تستخدم لقياس جودة السلع التي تنتج او الخدمات التي تقدمها المنظمة.
- تكون العملية تحت الضبط الإحصائي اذا كانت الإنحرافات قد حدثت بسبب الصدفة وتكون خارج حدود الضبط الإحصائي اذا كانت الإنحرافات غير عشوائية.

أ- لوحات ضبط المتغيرات

- تُستخدم لمراقبة الوسط الحسابي والانحرافات في العملية.
- الفائدة من لوحات ضبط المتغيرات هي لدراسة المتغيرات المستمرة كالوزن والحرارة والطول وغيرها.

أنواع لوحات ضبط المتغيرات هي:

1- لوحة المدى R- Chart : يستخدم لمراقبة تباين العملية.

- اذا كان الاختلاف يقع خارج حدود الرقابة للوحة المدى فيمكن القول ان العملية خارج حدود الضبط.

- يحسب المدى من خلال طرح اصغر قيمة من أكبر قيمة.

- تحسب حدود الضبط للوحة المدى كالآتي :-

- الحد الاعلى للضبط $UCL_R = D_4\bar{R}$
- الحد الادنى للضبط $LCL_R = D_3\bar{R}$

-الحد المركزي لخارطة المدى تحسب كالآتي: