

خرائط التحكم للخواص

# Control Charts for Attributes

# مقدمة عن خرائط التحكم للخواص

خرائط التحكم للخواص هي أداة تقنية للضبط الاحصائي لجودة المنتجات، تقوم على قياسات عامة لمدى مطابقة الوحدات المنتجة مع المواصفات القياسية من عدمه.

نقوم بتسجيل بيانات الجودة على شكل اعداد للقطع المطابقة **conforming** أو غير المطابقة (منتج معيب) **non conforming**.

هذه الخرائط على نوعين:

١. خريطة نسبة المعيب **p chart**

٢. خريطة عدد العيوب **c chart**

# p chart خريطة نسبة المعيب

✱ تقوم هذه الخرائط على دراسة قياس الصفات و خصائص المنتج و ذلك بتحديد النسبة المئوية الغير مطابقة للمواصفات (أو المعيبة).

✱ مثال :

عدد الكراسي التالفة في القاعة = ٥

العدد الإجمالي للكراسي المفحوصة (الموجودة في القاعة) = ٥٠

نسبة الكراسي المعيبة =  $5 / 50 = 10\%$

✱ القطعة المفحوصة : مطابقة أو غير مطابقة

# p chart خريطة نسبة المعيب

تؤخذ عينات من خط الانتاج على فترات مختلفة و تفتش على جودة المنتج بحساب **عدد الوحدات المعيبة (nonconforming items)** و من ثم و قصد انشاء خريطة نسبة المعيب نقوم بما يلي:

١. حساب نسبة المعيب في كل عينة  $p = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة في كل عينة}}{\text{العدد الاجمالي للوحدات في كل عينة}}$
٢. حساب حدود الضبط للنسبة
٣. رسم خريطة نسبة المعيب مع حدود الضبط
٤. دراسة اسباب أي انحرافات قد نلاحظها.

## p Chart

### Control Limits حساب حدود الضبط

$$UCL_p = \bar{p} + z \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{\bar{n}}}$$

الحد الأعلى للضبط Upper Control Limit

الحد الأدنى للضبط Lower Control Limit

$$LCL_p = \bar{p} - z \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

الانحراف المعياري لنسبة المعيب  $\sigma_p$

متوسط نسبة المعيب في العينات  $\bar{p}$

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^s x_i}{\sum_{i=1}^s n_i}$$

يمثل  $z$  معامل نستعمله كالتالي:

- $z = 2$  for 95.5% limits;
- **$z = 3$  for 99.7% limits**

# مثال لخريطة نسبة المعيب p chart

شركة صناعية تصنع قطع ميكانيكية لمحركات الديزل. أخذت ١٠ عينات من خط الانتاج، تحتوي كل واحدة على ١٠٠ قطعة و تم التفتيش عنها حسب مواصفات معينة و رصدت أعداد القطع المعيبة على الجدول التالي:

هل نظام التصنيع منضبط احصائياً أم لا ؟

| العينة            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| عدد القطع المعيبة | 5 | 2 | 3 | 8 | 4 | 1 | 2 | 6 | 3 | 4  |

p chart

## مثال عملي ٢

عدد العينات  $m = 10$

عدد القطع في كل عينة  $n = 100$

| العينة      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| عدد المعيب  | 5    | 2    | 3    | 8    | 4    | 1    | 2    | 6    | 3    | 4    |
| نسبة المعيب | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.08 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.06 | 0.03 | 0.04 |

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{m} = 0.038$$

# p chart

# مثال عملي ٣

حساب حدود الضبط

$$UCL_p = \bar{p} + z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

$$LCL_p = \bar{p} - z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^s x_i}{\sum_{i=1}^s n_i}$$

$$z = 3$$

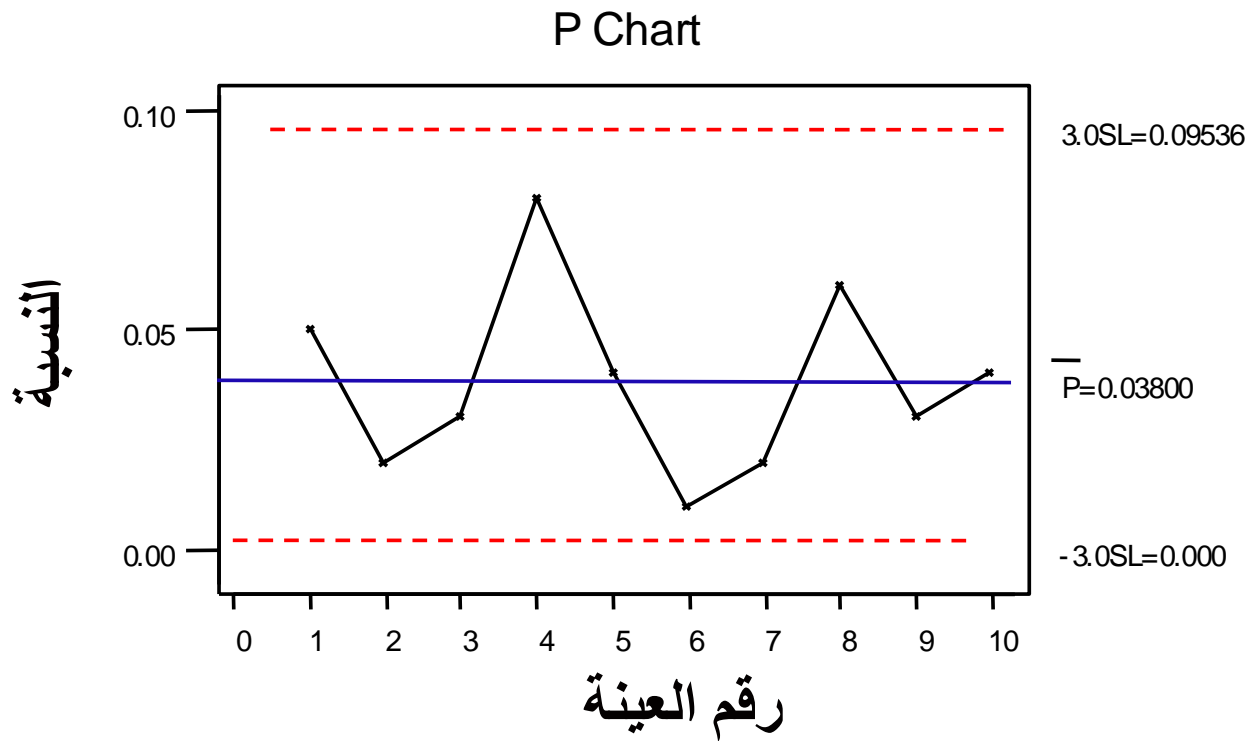
$$UCL = 0.038 + 3 \sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}} = 0.095$$

$$CL = 0.038$$

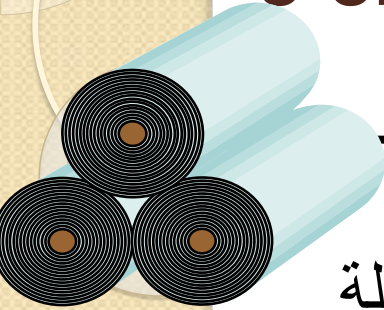
$$LCL = 0.038 + 3 \sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}} = -0.02 \rightarrow 0$$



# p chart رسم خريطة نسبة المعيب ء



# مثال عملي لخريطة عدد العيوب c chart



شركة وودلاند تصنع ورق لطباعة الجرائد. في آخر مرحلة الانتاج قام مفتش الجودة لدى الشركة بالتفتيش عن جودة الورق بإجراء قياسات لخصائص الجودة على 5 لفات من الورق المصنع و رصد النتائج المجدولة أدناه.

**المطلوب : عن طريق خريطة التحكم لعدد العيوب ادرس استقرار العملية التصنيعية للشركة**

| اللفة      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
|------------|----|----|----|----|----|
| عدد العيوب | 16 | 21 | 17 | 22 | 24 |

# تدريب ١ – حالة دراسية عن بنك

## Construction of $p$ chart

### Example 1

The operations manager of the booking services department of Hometown Bank is concerned about the number of wrong customer account numbers recorded by Hometown personnel. **Each week** a random **sample of 2,500 deposits** is taken, and the number of incorrect account numbers is recorded. The records for the **past 12 weeks** are shown in the following table.

يشعر مدير العمليات بقسم خدمات الحجز في

Hometown

بالقلق بشأن عدد أرقام حسابات العملاء الخاطئة التي سجلها موظفو البنك. يتم كل أسبوع أخذ عينة عشوائية مكونة من ٢٥٠٠ إيداع، وتسجيل عدد أرقام الحسابات غير الصحيحة. يتم عرض السجلات الخاصة بالأسابيع الـ ١٢ الماضية في الجدول التالي

| Sample Number | Wrong Account Number |
|---------------|----------------------|
| 1             | 15                   |
| 2             | 12                   |
| 3             | 19                   |
| 4             | 2                    |
| 5             | 19                   |
| 6             | 4                    |
| 7             | 24                   |
| 8             | 7                    |
| 9             | 10                   |
| 10            | 17                   |
| 11            | 15                   |
| 12            | 3                    |

**Is the process out of control?**

*(Use 3-sigma control limits.)*

# تدريب ٢

## Construction of c chart

### Example 2

Surface defects have been counted on 25 rectangular steel plates, and the data are shown in the table.

تم إحصاء العيوب السطحية على ٢٥ لوح فولاذي مستطيل، والبيانات موضحة أدناه. تم إعداد مخطط التحكم في حالات عدم المطابقة باستخدام هذه البيانات

**Construct a c control chart for nonconformities using this data to study if the process is under control**

| Plate No. | No. of Nonconformities |
|-----------|------------------------|
| 1         | 1                      |
| 2         | 0                      |
| 3         | 4                      |
| 4         | 3                      |
| 5         | 1                      |
| 6         | 2                      |
| 7         | 5                      |
| 8         | 0                      |
| 9         | 2                      |
| 10        | 1                      |
| 11        | 1                      |
| 12        | 0                      |
| 13        | 8                      |
| 14        | 0                      |
| 15        | 2                      |
| 16        | 1                      |
| 17        | 3                      |
| 18        | 5                      |
| 19        | 4                      |
| 20        | 6                      |
| 21        | 3                      |
| 22        | 1                      |
| 23        | 0                      |
| 24        | 2                      |
| 25        | 4                      |