المحاضرة السادسة:

الرّقابة على الجودة

أولا– تعريف الرقابة على الجودة:

"مراقبة الجودة هي استخدام الأساليب والأنشطة في تحسين جودة المنتوج أو الخدمة، وتشمل تكامل الأساليب والأنشطة المرتبطة بها وهي المواصفات، تصميم المنتوج أو الخدمة لمقابلة المواصفات، إنتاج أو تشييد لمقابلة المعنى الكامل للمواصفات، الفحص لتحديد مطابقة المواصفات".

ثانيا– أهمية الرقابة على الجودة:

إن لمراقبة الجودة أهمية و فوائد كبيرة تتجلى فيما يلي:

1. فوائد خارجية تعود على المنظمة:

- تساعد عملية مراقبة الجودة على نشر الاطمئنان و تحسين العلاقات بين المورد و عملائه، و منحهم الثقة بأن المنتجات الواردة منه ستكون بدرجة الجودة المطلوبة.
- تمكين المورد من تخفيض كمية المواد الهالكة والتالفة من خلال مراقبة الجودة، مما يحقق له وفورات يترتب عليها تخفيض الأسعار التي يبيع بها إلى العملاء.
- إن وجود نظام دقيق للمراقبة بالمنظمة سيوفر على العميل القيام بالتفتيش الكامل على المنتجات الواردة إليه، و زيادة رضا العميل وولاءه لمنتجات المنظمة.

2. فوائد داخلية تعود على المنظمة:أيضا هناك فوائد داخلية تعود على المنظمة من خلال الرقابة على الجودة وهي:

- التقليل من التكاليف مما يؤدي إلى انخفاض أسعار المنتجات وزيادة القدرة على المنافسة وبالتالي زيادة الأرباح والحصة السوقية.
- تحسين جودة المنتجات وزيادة إنتاجية المنظمة.
- المحافظة على درجة تطابق المنتجات و الخدمات النهائية مع المعايير الموضوعة مسبقا و مواصفات التصميم الأصلية التي تم وضعها مسبقا (بودالي، 2011، صفحة 32).

ويساعد وجود نظام واضح للرقابة على توافر المعلومات الضرورية لإدارة العمليات لدى القائمين عليها، ويقوم هذا النظام على افتراض أساسي مؤداه: «أنه لكي تكون قادرا على حل مشكلة ما فإنه يجب أن تكون قادرا على رؤيتها أولا»، وعليه فمن خلال وجود مثل هذا النظام يمكن أن نتعرف على أي انحراف أو عدم تطابق في الوقت المناسب وهذا ما يزيد قدرة التغلب عليه بسرعة وفعالية، ومن ثم تصبح المنظمة أكثر قدرة على منع حدوث مشكلات مشابهة في المستقبل.

ثالثا– خرائط الرقابة:

1. تعريف خريطة الرقابة:

يمكن تعريف خرائط الرقابة على أنها وسيلة بيانية توضيحية بسيطة للرقابة على العملية خلال فترة من الزمن وتسمح للمديرين والعاملين بالتمييز بين التقلبات العشوائية المتأصلة بالعملية وبين الانحرافات التي تعود لأسباب خاصة وفريدة والتي تتطلب إجراء التعديل والمعالجة.

خريطة المراقبة هي عبارة عن مخطط بياني يصف لنا ما حدث فقط، ولا يمكن أن يصف لماذا حدث ذلك، أو ما يجب أن يتم لتحسين العملية الإنتاجية، فهي عبارة عن عرض مرئي للأداء المقبول وغير المقبول. وتحتوي خريطة المراقبة على ثلاث خطوط أفقية:

- خط الوسط: وهو الأساس الذي يعبر عن المعيار الذي يقاس به التغير (يعبر عن مستوى الجودة المطلوب أو المرغوب فيه).
- الخط الأفقي العلوي: ويسمى كذلك الحد الأعلى للرقابة، ويعبر عن الحدود القصوى للتجاوز أو حدود السماح العليا والتي ترجع إلى عوامل الصدفة.
- الخط الأفقي السفلي: أو ما يسمى بالحد الأدنى للرقابة والذي يعبر عن الحدود الدنيا للتجاوز والتي تنتج كذلك عن عوامل الصدفة.
- المحور الأفقي: ويسجل عليه عدد العينات أو الفترات الزمنية التي تم سحب العينات خلالها حتى يمكن تحديد الوقت الذي تخرج فيه العملية عن التحكم.
- المحور العلوي: الذي يشير إلى الحجم أو الكمية.

إذن: فخريطة الرقابة هي عبارة عن رسم بياني يوضح الحدود العليا والدنيا لمستوى الجودة المقبول.

2. أنواع خرائط الرقابة :

تصنف خرائط الرقابة على العملية على وفق البيانات المستحصلة من فحص واختبار الجودة إلى نوعين رئيسين:

أ. خرائط الرقابة على المتغيرات.

ب. خرائط الرقابة على الصفات.

1.2 خرائط الرقابة على المتغيرات:

بموجب هذه الخرائط تتم السيطرة على عملية الإنتاج عندما يتعلق فحص العينة بقياس متغيرات مثل الوزن، الحجم، الطول، وأي مقياس آخر من اجل تحديد قبوله أو رفض مخرجات العملية بالاستناد على أوساط قياسات تلك العينة .

ومن الخرائط الشائعة الاستخدام، خارطتي المتوسط والمدى (R-X) والتي غالبا ما تستخدم بشكل مزدوج على أنها خارطة واحدة.

إذ تستخدم **خارطة المتوسط** (X) لمراقبة متوسط العملية ومقدار الانحراف عنها، بينما تستخدم **خارطة المدى** (Range) لمراقبة الاختلاف ضمن العينة الواحدة.

- **مثال عن خارطتي المتوسط و المدى:**

- **مثال** تقوم شركة بإنتاج حلقات لمنع تدفق الزيت. وقد تم سحب (16) عينة تتألف كل منها من (3) حلقات (العامل الثابت على المتغير 3 = 1.023). والبيانات التالية تمثل قياسات القطر الداخلي للحلقة (ملم).

رقم العينة	X1	X2	X3
1	.510	.512	.514
2	.498	.499	.497
3	.499	.510	.515
4	.518	.517	.495
5	.496	.497	.501
6	.506	.517	.510

7	.490	.493	.508
8	.508	.509	.510
9	.511	.502	.499
10	.492	.497	.514
11	.496	.496	.499
12	.511	.514	.514
13	.516	.499	.497
14	.502	.504	.503
15	.504	.506	508
16	.510	.516	.513

المطلوب:

1. إعداد خارطتي الوسط الحسابي والمدى؟
2. بيان رأيك بالنتائج. وهل تقع ضمن حدود السيطرة الإحصائية أم خارجها؟
3. ما هي مقترحاتك لتطوير الأداء في الشركة؟

الحل:

1. نستخرج الوسط الحسابي والمدى لكل عينة من العينات تمهيدا للوصول إلى الوسط الحسابي لكافة المتوسطات. والوسط الحسابي للمديات كما يلي:

رقم العينة	X-bar	R
1	.512	.004
2	.498	.002
3	.508	.016
4	.510	.023
5	.498	.005
6	.511	.011
7	.497	.018
8	.509	.002
9	.504	.012
10	.501	.022
11	.497	.003
12	.513	.003
13	.504	.019
14	.503	.002
15	.506	.004
16	.513	.006

المجموع	8.084	.152
الوسط الحسابي	.50525	.0095

2. استخراج الحدين الأعلى والأدنى للرقابة في خريطة الرقابة على الوسط الحسابي كما يلي:

الوسط الحسابي للمتوسطات = .50525

متوسط لمدى (الوسط الحسابي للمديات) = .0095

العامل الثابت عند حجم العينة 3 (A_2) = 1.023

الحد الأعلى= الوسط الحسابي لكافة المتوسطات (الخط الوسط)+ العامل الثابت على المتغير × الوسط الحسابي للمديات

$$UCL_x = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$$

$$= .50525 + (1.023 \times .0095)$$

$$= .50525 + .0097185$$

$$= .5149685$$

الحد الأدنى = الوسط الحسابي لكافة المتوسطات (الخط الوسط) – العامل الثابت على المتغير× الوسط الحسابي للمديات.

$$LCL_x = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$$

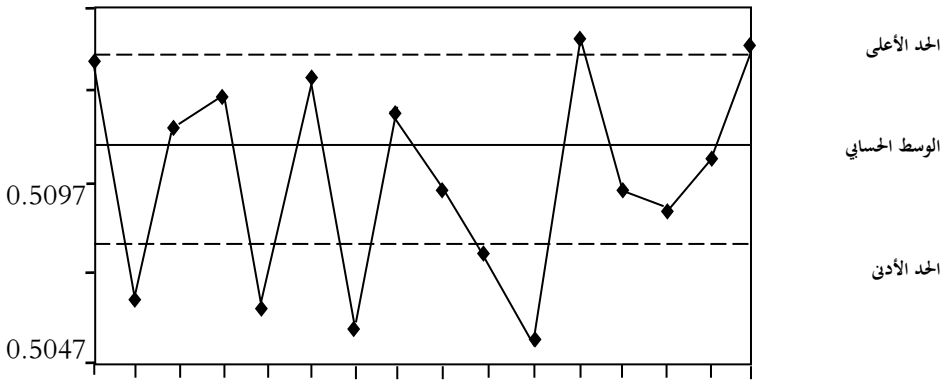
$$= .50525 - (1.023 \times .0095)$$

$$= .50525 - .0097185$$

$$= .4955315$$

3. رسم خريطة الرقابة على الوسط الحسابي:

خريطة الرقابة على الوسط الحسابي



4. النتيجة: أن العملية الإنتاجية غير منضبطة. حيث أن قيم المتوسطات الحسابية للعينات التالية تقع خارج حدود السيطرة الإحصائية:2-5-7-11-12-16

5. الرأي: في هذه الحالة ينبغي على إدارة المنظمة أن تقوم بالبحث عنن الاختلافات الخاصة واكتشاف أسبابها. والتي قد تعود لوجود عيوب في المادة الخام. أو عدم إجراء الصيانة الوقائية للآلات. أو أخطاء معايرة. أو غير ذلك من الأسباب. وذلك تمهيدا لاتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.

6. نستخرج الحدين الأعلى والأدنى للرقابة في خريطة الرقابة على المدى كما يلي:

متوسط المدى (الوسط الحسابي للمديات) = .0095

العامل الثابت عند حجم العينة 3 للحد الأعلى (D_4) = 2.574

العامل الثابت عند حجم العينة 3 للحد الأدنى(D_3) = 0.000

الحد الأعلى = العامل الثابت على المتغير D_4× الوسط الحسابي للمديات

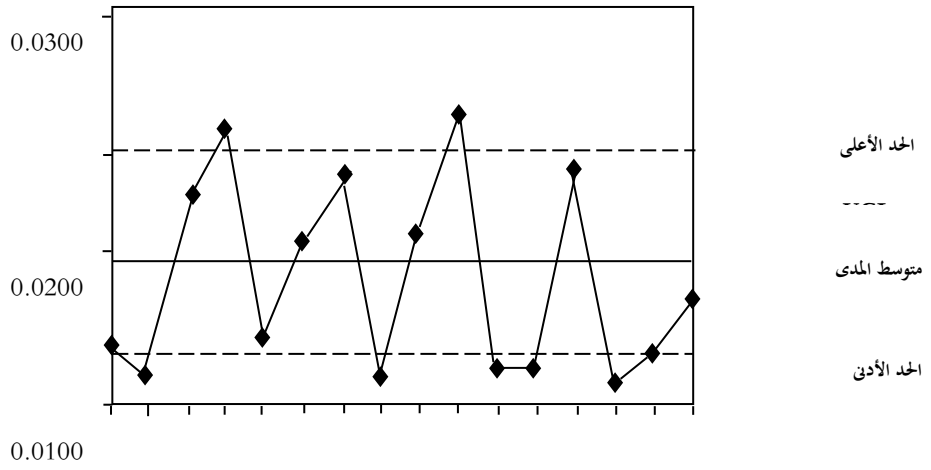
$$UCL_R = D_4\bar{R}$$
$$= 2.574 \times .0095$$
$$= 0.024453$$

الحد الأدنى = العامل الثابت على المتغيرD_3 × الوسط الحسابي للمديات

$$LCL_R = D_3\bar{R}$$
$$= 0.000 \times .0095$$
$$= 0.000$$

7. رسم خريطة الرقابة على المدى:

خريطة الرقابة على المدى



النتيجة: أن كافة الحالات منضبطة وضمن حدود السيطرة الإحصائية.

2.4 خرائط الرقابة على الصفات:

تعتمد خرائط الرقابة للصفات عندما يتم تصنيف الوحدات المنتجة إلى وحدات معيبة أو غير معيبة بمعنى مقبولة أو غير مقبولة. حيث لا يتضمن هذا التصنيف أية قياسات للانحراف ولكن بأشياء يمكن عدها مثل عدد المعيبات.

ومن الخرائط الشائعة الاستخدام لهذا الغرض **خارطة نسب المعيب** (P Chart)للسيطرة على نسبة الوحدات المعيبة الناتجة عن عملية الإنتاج **وخارطة عدد العيوب** (C Chart) للسيطرة على عدد العيوب في الوحدة المنتجة وأن التوزيع الإحصائي للخارطة يتبع التوزيع ثنائي الحدين.

1.2.2 خارطة الرقابة نسب المعيب:

وهذه الخريطة تأخذ بالاعتبار قبول المنتوج في حالة وجود نسبة من العيوب تقع بين الحدين الأعلى والأدنى للمواصفة المعيارية أو للحدود الدنيا والعليا المستخرجة من عينة ما. ويعتمد تحليل هذا النوع من الحالات على التوزيع الطبيعي.

- **مثال:**

أخذت عينة من 100 وحدة من مصنع الزجاج لمدة عشر أيام، وبعد فحص منتوجات العينة ظهر أن عدد الوحدات غير المطابقة كانت كالتالي:

الوحدات غير المطابقة	10	15	31	18	24	12	23	15	8	8

المطلوب:

1. إعداد خارطة الرقابة لنسب العيوب؟
2. هل تعد العمليات الإنتاجية ضمن أو خارج حدود السيطرة الإحصائية؟
3. ما هي مقترحاتك لتحسين العمليات في المصنع؟

الحل:

1. نستخرج مجموع الوحدات التالفة ونسبها كما يلي:

رقم العينة	**حجم العينة**	**عدد التالف**	**نسبة التالف**
1	100	10	.10
2	100	15	.15
3	100	31	.31
4	100	18	.18
5	100	24	.24
6	100	12	.12
7	100	23	.23
8	100	15	.15
9	100	8	.08
10	100	8	.08
المجموع	1000	164	

2. الوسط الحسابي للوحدات التالفة كما يلي:

$$\bar{p} = \frac{\text{مجموع الوحدات التالفة}}{\text{عدد المفردات المفحوصات}}$$

$$\bar{p} = \frac{164}{1000}$$

$$\bar{p} = .164$$

3. نستخرج الحد الأعلى للرقابة كما يلي:

الوسط الحسابي للوحدات التالفة 0.164

حجم العينة الواحدة (n) = 100

$$UCL_P = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$= .164 + 3\sqrt{\frac{.164\ (1-.164)}{100}}$$

$$= .164 + 3\sqrt{\frac{.164\ (.836)}{100}}$$

$$= .164 + 3\sqrt{\frac{0.1371}{100}}$$

$$= .164 + (3 \times 0.0370)$$

$$= .164 + .111$$

$$= .275$$

4. نستخرج الحد الأدنى للرقابة كما يلي:

$$LCL_P = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$= .164 - 3\sqrt{\frac{.164\ (1-.164)}{100}}$$

$$= .164 - 3\sqrt{\frac{.164\ (.836)}{100}}$$

$$= .164 - 3\sqrt{\frac{0.1371}{100}}$$

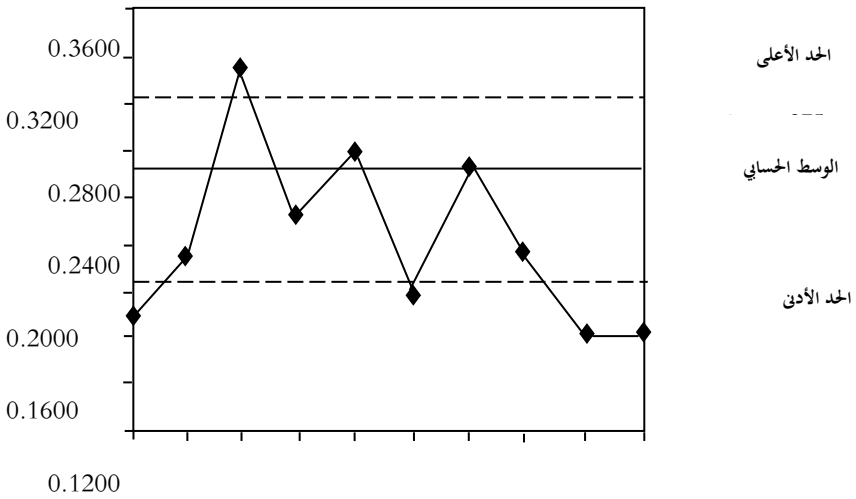
$$= .164 - (3 \times 0.0370)$$

$$= .164 - .111$$

$$= .053$$

5. رسم خريطة الرقابة لنسب العيوب كما يلي:

خريطة الرقابة لنسب العيوب



6. النتيجة: أن العملية الإنتاجية غير منضبطة. حيث أن العينة التالية تقع خارج حدود السيطرة الإحصائية.

رقم العينة	حجم العينة	عدد التالف	نسبة التالف
3	100	31	.31

7. الرأي: في هذه الحالة ينبغي على إدارة المنظمة أن تقوم بالبحث عن الاختلافات الخاصة واكتشاف أسبابها. والتي قد تعود لوجود عيوب في المادة الخام. أو عدم إجراء الصيانة الوقائية للآلات. أو أخطاء معايرة. أو غير ذلك من الأسباب. وذلك تمهيدًا لاتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.

2.2.2 خريطة الرقابة لعدد العيوب:

وهذه الخريطة تأخذ بالاعتبار قبول المنتوج في حالة وجود عدد من العيوب التي تقل عن عدد معين. مثلا أنا أقبل بشراء ألواح الزجاج من المصنع إذا قلت عدد الفقاعات الهوائية عن فقاعتين في كل عشرة أمتار. ويعتمد تحليل هذا النوع من الحالات على توزيع بواسون.

– مثال:

اشترت الجامعة 20 آلة حاسبة من شركة السلام. وظهر أن هناك عدم وضوح الكتابة فوق بعض ازرار الحاسبات وكانت عدد العيوب كالتالي:

7	5	0	6	3	9	4	2	8	5
0	2	5	6	0	4	3	1	9	2

المطلوب:

1. إعداد خارطة الرقابة للعدد العيوب؟
2. تقييم النتائج التي توصلت إليها؟

الحل:

1. نستخرج الخط الوسط أو الوسط الحسابي للوحدات المعيبة كما يلي:

$$\bar{C} = \frac{\text{الكليةالعيوبمجموع}}{\text{عدد المفردات}}$$

$$\bar{C} = \frac{\mathbf{5+8+2+4+9+3+6+5+7+2+9+1+3+4+6+5+2}}{20}$$

$$\bar{C} = \frac{81}{20}$$

$$\bar{C} = 4.05$$

3. نستخرج الحد الأعلى كما يلي:

الوسط الحسابي للوحدات المعيبة = 4.05

$$\text{UCL}_C = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$

$= 4.05 + 3\sqrt{4.05}$

$= 4.05+(3\times2.01)$

$= 4.05 + 6.03$

$= 10.08$

3. نستخرج الحد الأدنى كما يلي:

$LCL_C = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$

$= 4.05 - 3\sqrt{4.05}$

$= 4.05 - (3\times2.01)$

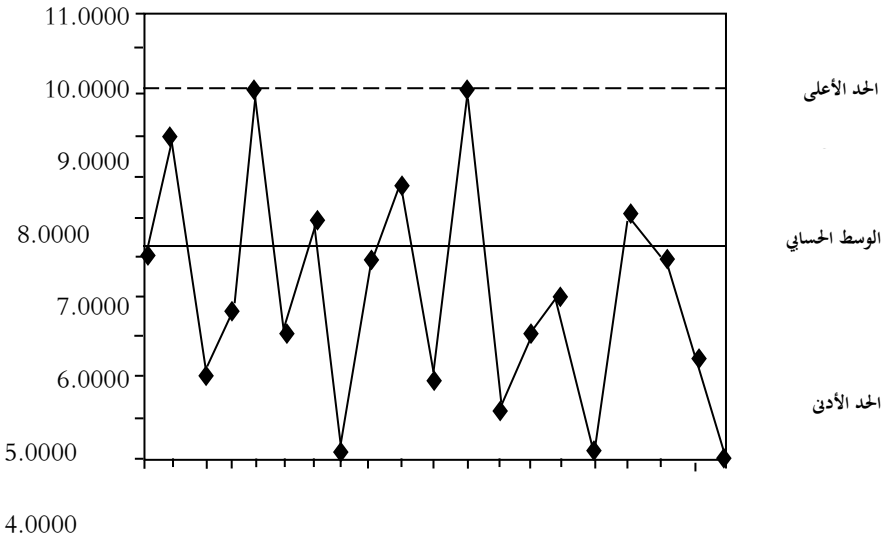
$= 4.05 - 6.03$

$= -1.98$

$= zero$

4. رسم خريطة الرقابة لعدد العيوب كما يلي:

خريطة الرقابة لعدد العيوب



5. النتيجة: أن العملية الإنتاجية منضبطة. حيث أن كافة العينات تقع ضمن حدود السيطرة الاحصائية.