

السيطرة النوعية 1

- ❖ مقدمة في السيطرة النوعية.
- ❖ مفهوم السيطرة النوعية.
- ❖ لوحات السيطرة النوعية.
- ❖ لوحات الوسط الحسابي.
- ❖ لوحة الانحراف المعياري.
- ❖ لوحات السيطرة للخواص.
- ❖ لوحة متوسط عدد المخالفات.

استاذ المادة (1) ، (2)

م.م. ليث فاضل سيد حسين

2019-2020 (الكورس الاول)

¹ - البروفائل الخاص بالأستاذ:

<https://uomustansiriyah.edu.iq/e-learn/profile.php?id=3290>

² - المشهدانى ، نزيه عباس ، 2015 ، " مقدمة فى السيطرة الاحصائية على النوعية " ، دار الكتب والوثائق

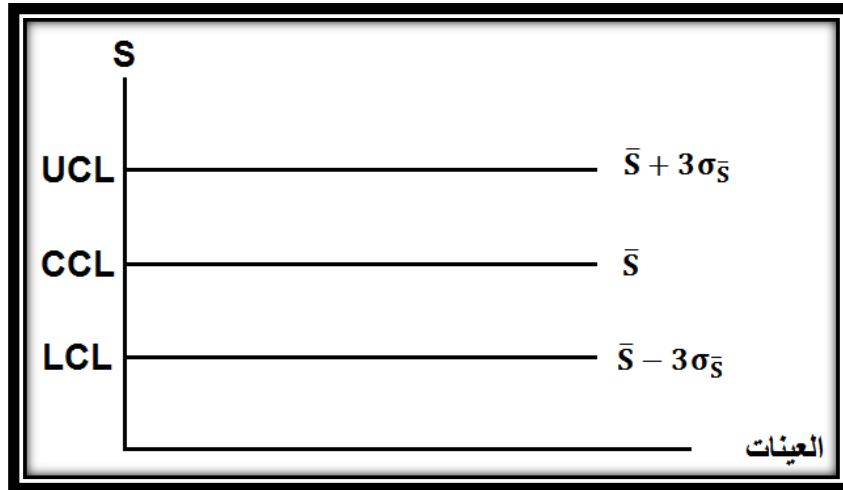
خريطة الانحراف المعياري: (S chart)

وهي من خرائط التشتت التي يستخدم فيها الانحراف المعياري كمعيار رئيسي اي يصبح هو خط او حد السيطرة المركزي ويتم استخراج الحدين الاعلى والادنى وفق المفهوم العام وكما يلي:

$$UCL = \bar{S} + 3\sigma_{\bar{S}}$$

$$LCL = \bar{S} - 3\sigma_{\bar{S}}$$

اي ان خريطة الانحراف المعياري تأخذ الشكل التالي:



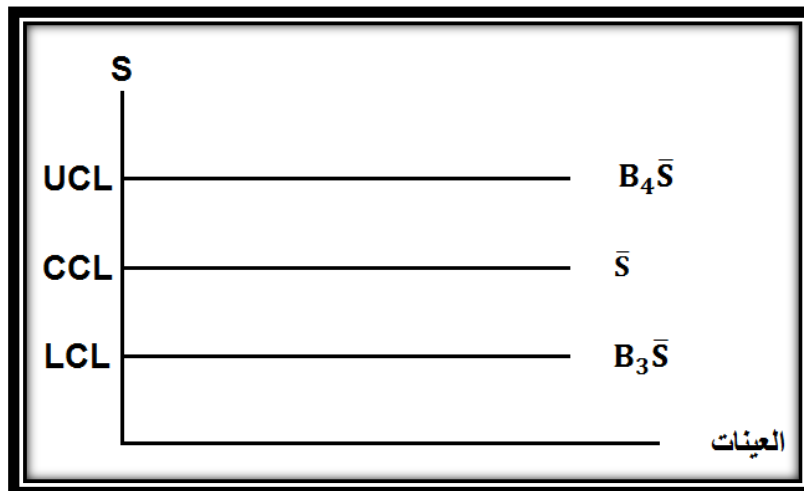
خريطة الانحراف المعياري: (S chart)

ولغرض تسهيل استخراج النتائج ، يتم استخراج الحدين الاعلى والادنى باستخدام الثوابت وفق الصيغة التالية:

$$UCL = B_4\bar{S}$$

$$LCL = B_3\bar{S}$$

اي ان خريطة الانحراف المعياري وفق الصيغة المختصرة عن طريق الثوابت تأخذ الشكل التالي:



خريطة الانحراف المعياري: (S chart) / الصيغة المختصرة عن طريق الثوابت

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - n\bar{X}^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n} - \bar{X}^2}$$

$$UCL = B_4\bar{S} = \bar{S} + 3\sigma_{\bar{S}} \text{ س/ برهن}$$

ج/ يمكن البرهنة على ان $UCL = B_4\bar{S} = \bar{S} + 3\sigma_{\bar{S}}$ ، حيث ان B_4 : ثابت يستخرج من الجداول وكما يلي:
من قوانين الثوابت

$$B_4 = 1 + \frac{3\sigma_{\bar{S}}}{\bar{S}}$$

بضرب الطرفين بـ \bar{S} نحصل على التالي:

$$\bar{S}B_4 = \bar{S} + 3\sigma_{\bar{S}}$$

يمكن البرهنة بطريقة اخرى:

$$B_4 = 1 + \frac{3\sigma_{\bar{S}}}{\bar{S}}$$

$$\frac{3\sigma_{\bar{S}}}{\bar{S}} = B_4 - 1$$

$$3\sigma_{\bar{S}} = B_4\bar{S} - \bar{S}$$

$$UCL = \bar{S} + 3\sigma_{\bar{S}}$$

$$UCL = \bar{S} + B_4\bar{S} - \bar{S} = B_4\bar{S}$$

$$LCL = B_3\bar{S} = \bar{S} - 3\sigma_{\bar{S}} \text{ س/ برهن}$$

ج/ يمكن البرهنة على ان $LCL = B_3\bar{S} = \bar{S} - 3\sigma_{\bar{S}}$ ، حيث ان B_3 : ثابت يستخرج من الجداول وكما يلي:
من قوانين الثوابت

$$B_3 = 1 - \frac{3\sigma_{\bar{S}}}{\bar{S}}$$

بضرب الطرفين بـ \bar{S} نحصل على التالي:

$$B_3\bar{S} = \bar{S} - 3\sigma_{\bar{S}}$$

يمكن البرهنة بطريقة اخرى:

$$B_3 = 1 - \frac{3\sigma_{\bar{S}}}{\bar{S}}$$

$$\frac{3\sigma_{\bar{S}}}{\bar{S}} = 1 - B_3$$

$$3\sigma_{\bar{S}} = \bar{S} - B_3\bar{S}$$

$$LCL = \bar{S} - 3\sigma_{\bar{S}}$$

$$LCL = \bar{S} - \bar{S} + B_3\bar{S} = B_3\bar{S}$$

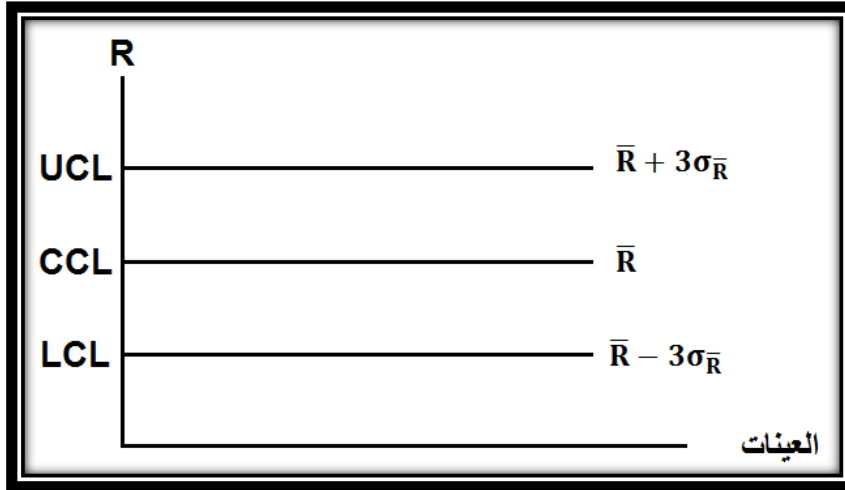
خريطة المدى: (R chart)

في هذا النوع من الخرائط يستخدم المدى كمعيار رئيسي ويمثل حد السيطرة المركزي ويتم استخراج الحدين الاعلى والادنى وفق المفهوم العام وكما يلي:

$$UCL = \bar{R} + 3\sigma_{\bar{R}}$$

$$LCL = \bar{R} - 3\sigma_{\bar{R}}$$

اي ان خريطة المدى تأخذ الشكل التالي:



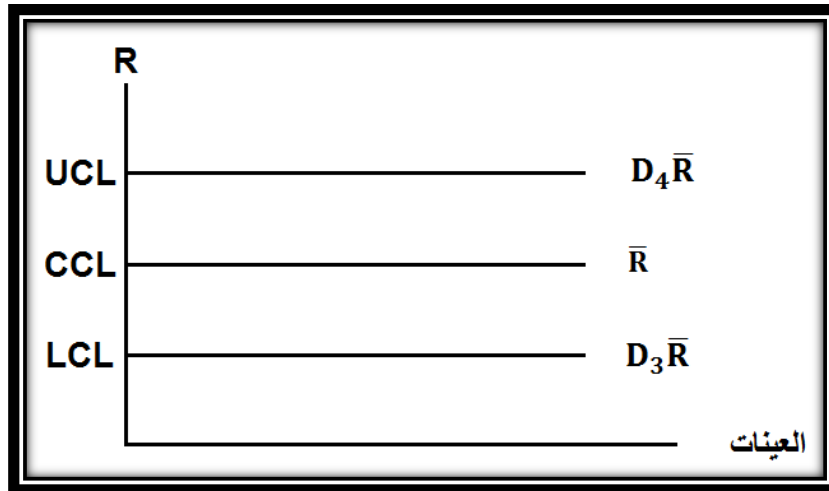
خريطة المدى: (R chart)

ولغرض تسهيل استخراج النتائج ، يتم استخراج الحدين الاعلى والادنى باستخدام الثوابت وفق الصيغة التالية:

$$UCL = D_4 \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \bar{R}$$

اي ان خريطة المدى وفق الصيغة المختصرة عن طريق الثوابت تأخذ الشكل التالي:



خريطة المدى: (R chart) / الصيغة المختصرة عن طريق الثوابت

المدى = اعلى قيمة - اصغر قيمة ، $R = X_L - X_S$

س/ برهن $UCL = D_4 \bar{R} = \bar{R} + 3\sigma_{\bar{R}}$

ج/ يمكن البرهنة على ان $UCL = D_4 \bar{R} = \bar{R} + 3\sigma_{\bar{R}}$ ، حيث ان D_4 : ثابت يستخرج من الجداول وكما يلي:
من قوانين الثوابت

$$D_4 = 1 + \frac{3\sigma_{\bar{R}}}{\bar{R}}$$

بضرب الطرفين بـ \bar{R} نحصل على التالي:

$$D_4 \bar{R} = \bar{R} + 3\sigma_{\bar{R}}$$

يمكن البرهنة بطريقة اخرى:

$$D_4 = 1 + \frac{3\sigma_{\bar{R}}}{\bar{R}}$$

$$\frac{3\sigma_{\bar{R}}}{\bar{R}} = D_4 - 1$$

$$3\sigma_{\bar{R}} = D_4 \bar{R} - \bar{R}$$

$$\therefore UCL = \bar{R} + 3\sigma_{\bar{R}}$$

$$\therefore UCL = \bar{R} + D_4 \bar{R} - \bar{R} = D_4 \bar{R}$$

س/ برهن $LCL = D_3 \bar{R} = \bar{R} - 3\sigma_{\bar{R}}$

ج/ يمكن البرهنة على ان $LCL = D_3 \bar{R} = \bar{R} - 3\sigma_{\bar{R}}$ ، حيث ان D_3 : ثابت يستخرج من الجداول وكما يلي:
من قوانين الثوابت

$$D_3 = 1 - \frac{3\sigma_{\bar{R}}}{\bar{R}}$$

بضرب الطرفين بـ \bar{R} نحصل على التالي:

$$D_3 \bar{R} = \bar{R} - 3\sigma_{\bar{R}}$$

يمكن البرهنة بطريقة اخرى:

$$D_3 = 1 - \frac{3\sigma_{\bar{R}}}{\bar{R}}$$

$$\frac{3\sigma_{\bar{R}}}{\bar{R}} = 1 - D_3$$

$$3\sigma_{\bar{R}} = \bar{R} - D_3 \bar{R}$$

$$\therefore LCL = \bar{R} - 3\sigma_{\bar{R}}$$

$$\therefore LCL = \bar{R} - \bar{R} + D_3 \bar{R} = D_3 \bar{R}$$

مثال (3): اخذت (4) عينات من انتاج احدى السلع بأوقات منتظمة وبحجم (5) وحدات لكل عينة وكانت القياسات التالية ، علماً أن $D_4 = 2.115$ ، $D_3 = 0$ ، $B_4 = 2.089$ ، $B_3 = 0$

Samples	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	8	12	15	10	9
2	8	9.5	15	12.1	10.2
3	9.9	13	9	7	10
4	11	7.5	14.4	12.2	10.1

المطلوب:

- 1- ارسم خريطة الانحراف المعياري: (S chart) ، ثم حدد اذا كان الانتاج تحت السيطرة
 1- ارسم خريطة المدى: (R chart) ، ثم حدد اذا كان الانتاج تحت السيطرة.

الحل: من البيانات نستخرج الاتي:

\bar{X}	S^2	S	R
10.8	6.160	2.482	7
10.96	5.818	2.412	7
9.78	3.754	1.937	6
11.04	5.210	2.283	6.9
$\bar{\bar{X}} = 10.645$	$\bar{S}^2 = 5.236$	$\bar{S} = 2.279$	$\bar{R} = 6.725$

اولاً: لرسم خريطة الانحراف المعياري (S chart) ، نستخرج ما يلي:

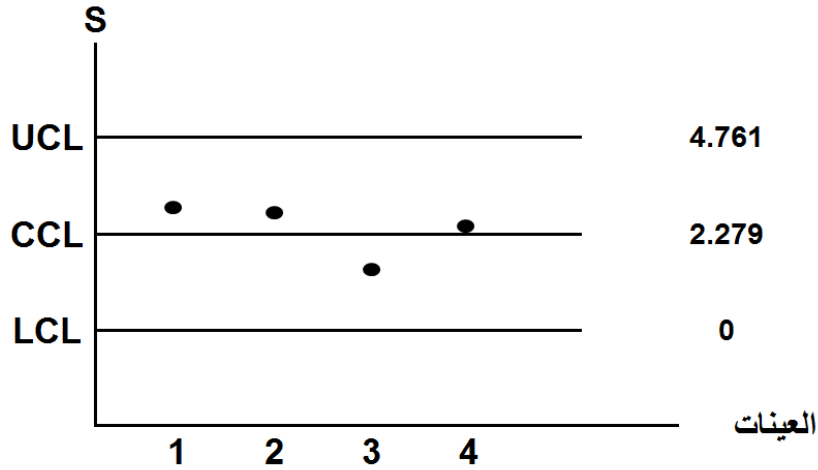
$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - n\bar{X}^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n} - \bar{X}^2}$$

$$UCL = B_4 \bar{S}$$

$$LCL = B_3 \bar{S}$$

$$UCL = (2.089)(2.279) = 4.761$$

$$LCL = (0)(2.279) = 0$$



خريطة الانحراف المعياري: (S chart) / الصيغة المختصرة عن طريق الثوابت

الانتاج تحت السيطرة.

ثانياً: لرسم خريطة المدى (R chart) ، نستخرج ما يلي:

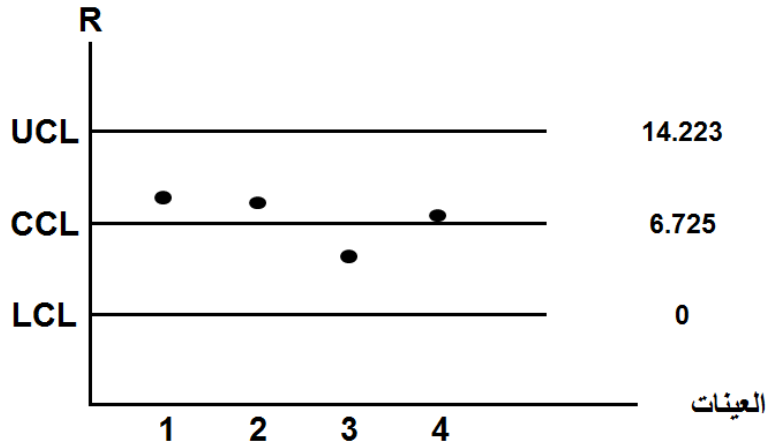
$$R = X_L - X_S \quad , \quad \text{المدى} = \text{اعلى قيمة} - \text{اصغر قيمة}$$

$$UCL = D_4 \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \bar{R}$$

$$UCL = (2.115)(6.725) = 14.223$$

$$LCL = (0)(6.725) = 0$$



خريطة المدى: (R chart) / الصيغة المختصرة عن طريق الثوابت

الانتاج تحت السيطرة.

تمارين الفصل الثاني

س1/ برهن ما يلي:

1) $3\sigma_{\bar{X}} = A_1\bar{S} = A_2\bar{R}$

2) $LCL_R = D_3\bar{R}$

3) $UCL_S = B_4\bar{S}$

س2/ اخذت (10) عينات من انتاج احدى السلع بأوقات منتظمة وبحجم (4) وحدات لكل عينة وكانت القياسات التالية:

العينة	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	45	32	18	20
2	28	26	35	30
3	38	40	18	36
4	40	19	24	34
5	22	28	30	25
6	24	34	44	33
7	42	30	42	30
8	30	32	32	32
9	20	30	30	30
10	36	34	34	29

المطلوب: حدد اذا كان الانتاج تحت السيطرة لكل نوع من انواع الخرائط التالية:

- 1) ارسم خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X} - \text{chart}$) / الصيغة العامة (المباشرة) .
- 2) ارسم خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X} - \text{chart}$) / صيغة الوسط الحسابي (\bar{X}) مع الانحراف المعياري (S) .
- 3) ارسم صيغة الوسط الحسابي (\bar{X}) مع المدى (R) .
- 4) ارسم خريطة الانحراف المعياري: ($S - \text{chart}$) .
- 5) ارسم خريطة المدى: ($R - \text{chart}$) .

س3/ للبيانات التالية: حدد اذا كان الانتاج تحت السيطرة باستخدام

- (1) لوحة الوسط الحسابي بثلاث صيغ.
- (2) لوحة المدى.
- (3) لوحة الانحراف المعياري.

Samples	1	2	3	4	\bar{X}	S	S ²	R
1	39	60	38	43	45.0	8.9	78.5	22.0
2	51	52	57	63	55.8	4.8	22.7	12.0
3	55	45	45	49	48.5	4.1	16.8	10.0
4	54	44	60	60	54.5	6.5	42.8	16.0
5	59	35	64	64	55.5	12.0	144.3	29.0
6	50	44	65	36	48.8	10.6	112.7	29.0
7	50	41	38	55	46.0	6.8	46.5	17.0
8	64	57	56	53	57.5	4.0	16.3	11.0
9	56	60	44	45	51.3	6.9	47.7	16.0
10	54	42	64	36	49.0	10.8	117.0	28.0
11	53	64	41	43	50.3	9.1	83.7	23.0
12	47	42	36	47	43.0	4.5	20.5	11.0
13	56	47	66	43	53.0	8.9	78.5	23.0
14	54	64	44	40	50.5	9.3	86.8	24.0
15	63	43	48	64	54.5	9.2	84.3	21.0
16	49	46	56	48	49.8	3.8	14.2	10.0
17	54	55	54	40	50.8	6.2	38.7	15.0
18	55	48	43	40	46.5	5.7	32.3	15.0
19	58	47	51	50	51.5	4.0	16.3	11.0
20	52	61	61	35	52.3	10.6	112.7	26.0
					متوسط المتوسطات			
					$\bar{\bar{X}}$	\bar{S}	\bar{S}^2	\bar{R}
					50.7	7.3	60.6	18.5

س4/ للبيانات التالية: حدد اذا كان الانتاج تحت السيطرة باستخدام

- (1) لوحة الوسط الحسابي بثلاث صيغ.
- (2) لوحة المدى.
- (3) لوحة الانحراف المعياري.

Samples	\bar{X}	S	S^2	R
1	5.6	0.255	0.065	0.7
2	6.1	0.295	0.087	0.7
3	5.4	1.254	1.573	3.4
4	6.0	0.561	0.315	1.5
5	6.1	0.630	0.397	1.7
6	5.8	0.490	0.240	1.2
7	6.0	0.471	0.222	1.3
8	5.6	0.676	0.457	1.9
9	5.8	0.249	0.062	0.6
10	6.2	0.487	0.237	1.1
11	6.2	0.432	0.187	1.0
12	6.1	0.354	0.125	1.0
13	6.1	0.164	0.027	0.4
14	5.9	0.303	0.092	0.8
15	5.6	0.722	0.522	1.8
16	5.4	0.634	0.403	1.7
17	5.8	0.879	0.772	2.2
18	5.9	0.682	0.465	1.9
19	5.9	0.277	0.077	0.6
20	6.0	0.834	0.695	2.2
متوسط المتوسطات				
	$\bar{\bar{X}}$	\bar{S}	\bar{S}^2	\bar{R}
	5.9	0.532	0.351	1.4