



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل/ كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم الرياضيات

عنوان البحث : خرائط المراقبة

بحث مقدم من قبل الطالبة مريم غسان نعمه عبود
إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة قسم الرياضيات
وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في الرياضيات

تحت إشراف : أ. د كريمة عبد الكاظم

2023م

1444هـ

شكر وتقدير

لا بد لنا ونحن نخطو خطواتنا الاخيرة في الحياة الجامعية اتقدم اسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة الى الذين حملوا اقدس رسالة في الحياة الى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة الى جميع اساتذتنا المحترمين وكافة السادة أعضاء لجنة المناقشة في قسم الرياضيات ومشرف البحث ...

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَلَوْلَا فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكَ وَرَحْمَتُهُ لَهَمَّتْ طَائِفَةٌ مِّنْهُمْ
أَنْ يُضِلُّوكَ وَمَا يُضِلُّونَ إِلَّا أَنْفُسَهُمْ وَمَا يَضُرُّونَكَ مِنْ شَيْءٍ
وَأَنْزَلَ اللَّهُ عَلَيْكَ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَعَلَّمَكَ مَا لَمْ تَكُن تَعْلَمُ وَكَانَ
فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكَ عَظِيمًا ﴿١١٣﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

"سورة النساء" آية ١١٣

الاهراء

- الى القلوب الطاهرة التي عرفت بها معنى الحياة
- الى صاحبي عند شدتي وذكره يطمئن قلبي ويجدد أمني وقوتي صاحب العصر والزمان (عجل الله تعالى فرجه الشريف) .
- الى يدي الثالثة ومعجزتي الأولى الذين يجملون حياتي واول من أمن بقدراتي واول من يساعدوني على الوقوف عندما أتعثر ولولاهم لما كنت أنا الان كما أنا واقفه (عائلي) .

مستخلص البحث

تناول هذا البحث دور خرائط المراقبة في ضبط جودة المنتجات . بهدف البحث الى تطوير معايير الجودة في ظل الانتاج الضخم والاسواق المفتوحة والسلع المنافسة بحيث أصبحت الرقابة عليها أكثر أهمية لتلبية متطلبات المستهلك ولمواجهه التحديات التي تواجهه الصناعة .

فهرس المحتويات

الصفحة	العنوان
I	مقدمة البحث
II	شكر وتقدير
III	آلايه القرأنيه
IV	الاهداء
V	مستخلص البحث
VI	الفهرس والمحتويات
7	المقدمة تمهيد
8	مشكلة البحث
9	1.الفصل الأول 1-1 خرائط المراقبة Control Charts 1-2 ما هي خرائط المراقبة Control Charts
10	1-3 أهمية خرائط المراقبة Control Charts
11	1-4 كيف يتم أعداد خرائط المراقبة Control Charts
12 - 13	1-5 خرائط المتوسط والمدى X - R
14	1-6 استخدامات خرائط المراقبة Control Charts
15 - 16	أمثلة 1-7 م. 1-7-1
17 - 18	م. 1-7-2
19	المصادر

المقدمة

تمهيد :

لقد أصبح موضوع تسيير وضمان جودة المنتوجات الصناعية والرقابة عليها بمثابة القاسم المشترك لمختلف الاهتمامات الاقتصادية والادارية في كافة الدول النامية والسائرة في طريق النمو على حد سواء وهذا كنتيجة طبيعية لوعي متزايد إنتهت اليه معظم الشركات الصناعية والاجهزة الحكومية والادارية المهتمة بتطوير الاساليب الادارية كمدخل اساسي لمواجهه التحديات المستقبلية المرتبطة بالمحيط التنافسي الذي تنشط فيه الشركات مما أدى إلى تطوير مفاهيم الجودة وأساليب مراقبتها وهذه الاساليب تؤدي الى رفع وتحسين نوعية المنتجات والتقليل من التكاليف الشئ الذي يمكنها من الحفاظ على الحصة السوقية وكسب رضا الزبون فمع ارتفاع مستوى التعليم والوعي أصبح الزبون أكثر ادراكا وفهما وتطورا مع مجريات الامور فبجانب السعر أصبح يبحث عن الجودة التنافسية التي تضمن احتياجاته ومتطلباته. ومن التطورات الاخيرة في ميدان مراقبة الجودة أدخل الطرق الرياضية والاحصائية في عمليات المراقبة سواء بالنسبة للمواد المشتراة أو السلع المنتجة . فقد أدى استخدام استخدام نظرية الاحتمالات والادوات الإحصائية في مراقبة جودة الى زيادة الثقة في عمليات المراقبة والسرعة في قيام بهذه الوظيفة . بناء على ما سبق يأتي البحث كمساهمة علمية في مدى دور خرائط المراقبة في ضبط جودة المنتجات .

مشكلة البحث [4]

معظم شركات القطاع الخاص الانتاجية ليس لديها القدرة على تطبيق التقنيات الاحصائية لضبط الجودة على أسس علمية سليمة وتفترق بالتالي الى أهم متطلبات وشروط الارتقاء على سلم المنافسة والتنافسية من خلال اللجوء الى استخدام خرائط مراقبه الجودة كواحدة من الادوات الاحصائية الرئيسية في مراقبة وسير العملية الانتاجية كونها تقوم على أتباع خطوات مبنية على اسس رياضية التي بدونها يصعب تحديد مواضع الخلل أثناء عملية الانتاج ويصعب بالتالي تصحيح الأخطاء المحتملة في الوقت المناسب لذلك تطرق البحث إلى هذه المشكلة من خلال حالة تطبيقية عملية (مصنع) من شأنه ان يسهم في توضيح جوانبها ليتمكن من وضع المنهجية السليمة لتلاقيها.

الفصل الأول

1-1 مفاهيم عامة عن خرائط المراقبة

(Control Charts)

2-1 ما هي خرائط المراقبة [7]

هي أحد أدوات الجودة الأساسية، وهي عبارة عن رسم بياني يوضح تغيرات وسلوك احد عمليات أو مهام المشروع عبر الزمن. وتتيح إمكانية قياس تغير العملية ومعرفة ما اذا كانت هذه العملية خاضعة للمراقبة الاحصائية اولا.

وهي مخطط بياني يوفر فيه حدود لمراقبة التغير في حال تجاوزها فهذا يعني ان العملية غير خاضعة للمراقبة ولا يمكن السيطرة عليها .

3-1 أهمية خرائط المراقبة [6]

- توفر إمكانية إجراء تحليل احصائي للبيانات والمتغيرات المتعلقة بالعملية بشكل مستمر ومحدث .
- تتيح ضبط ومراقبة خصائص الجودة بمرور الوقت أثناء تنفيذ عمليات المشروع .
- تسمح لمدير المشروع بالكشف المبكر عن الخلل والاطفاء المتمثلة بالتغيرات التي سببت انحراف العملية وخروجها عن نطاق المراقبة والكشف المبكر يعني حلول أسرع واكثر فائدة وفعالية .

4-1 كيف يتم أعداد خرائط المراقبة Control [5] Charts

التحديث المستمر للبيانات المتعلقة بالعملية هو عنصر أساسي في خريطة المراقبة ، اذا انها من حيث المبدأ تعمل على تسجيل بيانات التغيرات عبر الزمن وبمرور الوقت يتم وضع هذه البيانات على مخطط بياني يحوي على ثلاثة خطوط :

1. الخط المركزي الاوسط الذي يمثل الخط المعياري لقياس التغير

2. الخط العلوي يمثل الحد الاعلى للمراقبة الاحصائية

3. والسفلي الذي يمثل الحد الادنى للمراقبة الاحصائية

بالحالة الطبيعية وعندما تكون العملية تسير وفق المخطط دون حدوث تغيرات او انحرافات في مسارها فان مجموعة البيانات تقع بين الخطين العلوي والسفلي وتدل على أن العملية تحت السيطرة .

فتوضع البيانات تحت الخط السفلي أو فوق الخط العلوي فتشير الى خروج المتغيرات عن الرقابة الاحصائية وانحراف العملية عن مسارها مما يدعي العمل على تعرف المتغيرات التي سببت هذا الانحراف ومعالجتها للعودة إلى حالتها الطبيعية .

5-1 خرائط المتوسط والمدى X - R [1]

المتوسط \bar{x} ويتم حسابه بقسمة مجموع القيم على عددها .

المدى ويساوي الفرق بين أعلى قيمة للنتائج وأقل قيمة

$$R = X(\max) - X(\min)$$

1. ويجب جمع عدد كاف من البيانات في حدود 50 على الاقل.
2. ويجب تصنيف البيانات طبقا لعناصر محددة.
3. ويجب تنظيم البيانات في مجموعات فرعية حيث تمثل كل مجموعة فرعية بيانات تنتمي لعنصر محدد. ولذلك تظهر الاسباب التي لها أكبر الأثر بين المجموعات الفرعية مما يوضح أهمية هذا النوع من التصنيف ويجب حساب المتوسط لكل المجموعة الجزئية وكذلك المدى المتوسط لكل مجموعة .

ومن ثم المتوسط الكلي \bar{x}

والمدى الكلي R

ويتم حساب الحد الأعلى للمراقبة UCL

والحد الأدنى للمراقبة LCL

وخط المنتصف CL

اولا : خريطة \bar{x}

$$CL = \bar{X}$$

$$UCL = \bar{X} - AR$$

$$LCL = \bar{X} - 2AR$$

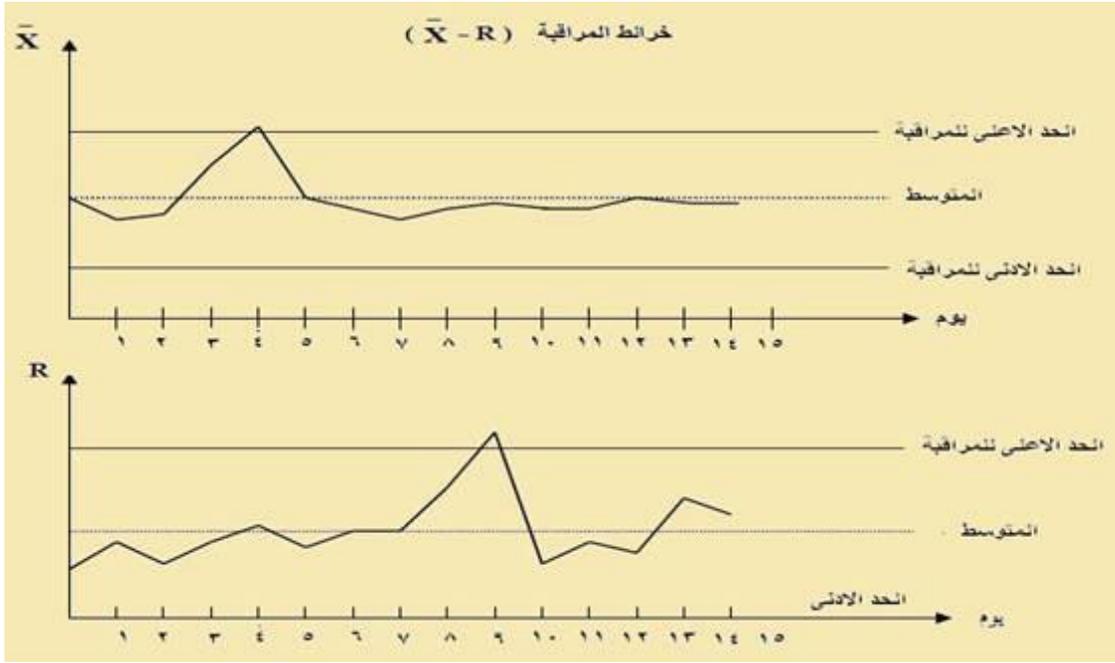
ثانيا : خريطة R

$$CL = R$$

$$UCL = D4R$$

$$LCL = D3R$$

حيث أن (D3 ، D4 ، 2A) ثوابت تعتمد على عدد العناصر في المجموعات الجزئية .



6-1 استخدامات خرائط المراقبة Control Charts [2]

أن خرائط المراقبة هي وسيلة تستخدم في العمليات التصنيعية فقط . أما في الواقع فإن هذه الوسيلة تستخدم في شتى المجالات فهي تستخدم في متابعة الاداء سواء في المصانع أو المؤسسات الخدمية وكذلك تستخدم في تحليل أداء المؤسسة وهناك مؤسسات عربية تستخدم خرائط المراقبة كجزء من العمل اليومي فيمكن أن تستخدم خرائط المراقبة لأبعاد المنتج أو لعدد الأخطاء أو لجودة المواد الخام أو لزمن العملية أو لدرجة رضا العميل عن الخدمة أو لحجم المبيعات أو وقت الانتظار أو عدد شكاوى العملاء أو سرعة الاستجابة أو غير ذلك.

1-7-1 مثال تطبيقي 1 [8]

بفرض أننا نصف عملية الإنتاج عن طريق خرائط \bar{X} _R وبهدف بناء هذه الخرائط نأخذ عينات بحجم $n=5$ عشوائيا وتستمر هذه العملية ، ويوضح الجدول التالي جميع البيانات المطلوبة في بناء خرائط R, \bar{x}

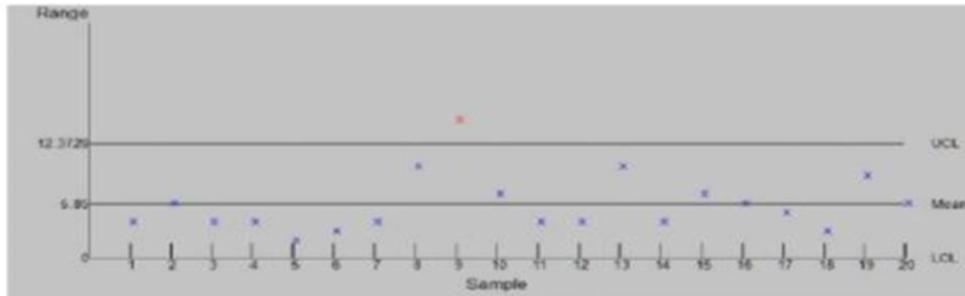
((حجم العينة $n=5$, عدد العينات $N=20$))

Samples	x1	x2	x3	x4	x5	Mean \bar{x}	Range R
Sample 1	33	29	31	32	33	31.6	4
Sample 2	35	33	31	37	31	33.4	6
Sample 3	35	37	33	34	36	35	4
Sample 4	30	31	33	34	33	32.2	4
Sample 5	33	34	35	33	34	33.8	2
Sample 6	38	37	39	40	38	38.4	3
Sample 7	30	31	32	34	31	31.6	4
Sample 8	29	39	38	39	39	36.8	10
Sample 9	28	34	35	36	43	35.2	15
Sample 10	39	33	32	34	32	34	7

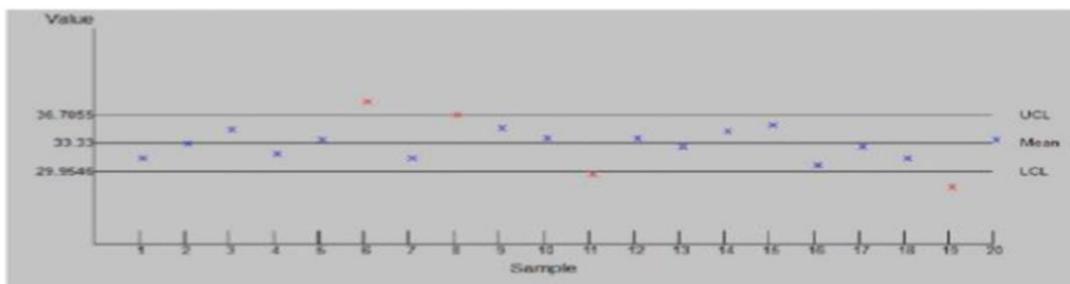
Sample 11	28	30	28	32	31	29.8	4
Sample 12	31	35	35	35	34	34	4
Sample 13	27	32	34	35	37	33	10
Sample 14	33	33	35	37	36	34.8	4
Sample 15	35	37	32	35	39	35.6	7
Sample 16	33	33	27	31	30	30.8	6
Sample 17	35	34	34	30	32	33	5
Sample 18	32	33	30	30	33	31.6	3
Sample 19	25	27	34	27	28	28.2	9
Sample 20	35	35	36	33	30	33.8	6
Average						$\bar{\bar{x}} = 33.33$	$\bar{R} = 5.85$

القياسات المأخوذة بالتسلسل من إنتاج عملية الإنتاج

	\bar{X}	Range
\bar{X} value	33.33	
R bar	5.58	
Upper control limit	36.70545	12.37275
Central line	33.33	5.85
Lower control limit	29.95455	0



حدود الرقابة لخارطة R



خارطة \bar{X}

2-7-1 مثال تطبيقي 2 [3]

قررت إحدى شركات تجميع محركات السيارات استخدام خرائط المراقبة على الجودة في دراسة جودة عملياتها ومن أجل ذلك سحبت 36 عينة من العملية الإنتاجية حجم كل منها 4 وحدات كما هو موضح بالجدول التالي :

Sample	X1	X2	X3	X4
Sample 1	933	937	938	935
Sample 2	897	898	915	913
Sample 3	840	900	900	930
Sample 4	900	905	902	900
Sample 5	879	852	873	871
Sample 6	903	890	892	908
Sample 7	930	940	930	920
Sample 8	890	895	897	895
Sample 9	890	900	850	900
Sample 10	900	915	900	905
Sample 11	901	916	901	900
Sample 12	920	890	905	895
Sample 13	920	890	910	880
Sample 14	929	921	924	928
Sample 15	927	914	925	931
Sample 16	907	896	895	908
Sample 17	902	900	903	905
Sample 18	903	900	914	900
Sample 19	870	930	920	920
Sample 20	925	930	920	930
Sample 21	880	895	910	885
Sample 22	890	900	895	895
Sample 23	940	935	930	940
Sample 24	930	935	938	930
Sample 25	915	921	918	927
Sample 26	895	930	925	925
Sample 27	910	907	905	913
Sample 28	905	916	902	928
Sample 29	925	930	910	925
Sample 30	924	928	882	927
Sample 31	925	931	924	930
Sample 32	900	905	925	925
Sample 33	910	910	915	910
Sample 34	900	905	900	910
Sample 35	900	950	920	900
Sample 36	940	938	940	938

• علما بأن قيم الثوابت هي : $D4=2.28$ $D3=0$

$$A2 = 0.73$$

• وباعتبارك متخصص في مجال إدارة الجودة وتقنياتها ،
طلبت منك الشركة مساعدتها في التالي :

- 1. إعداد خارطة \bar{X} وتفسير نتائجها ؟
- 2. إعداد خارطة R وتفسير نتائجها ؟
- 3. حدد النقاط التي تقع خارج حدود الرقابة في كلا الخارطتين .
- 4. ماذا تقترح لتحسين العملية الإنتاجية في الشركة ؟

Sample	X1	X2	X3	X4	Mean	Range
Sample 1	933	937	938	935	935.75	5
Sample 2	897	898	915	913	905.75	18
Sample 3	840	900	900	930	892.5	90
Sample 4	900	905	902	900	901.75	5
Sample 5	879	852	873	871	868.75	27
Sample 6	903	890	892	908	898.25	18
Sample 7	930	940	930	920	930	20
Sample 8	890	895	897	895	894.25	7
Sample 9	890	900	850	900	885	50
Sample 10	900	915	900	905	905	15
Sample 11	901	916	901	900	904.5	16
Sample 12	920	890	905	895	902.5	30
Sample 13	920	890	910	880	900	40
Sample 14	929	921	924	928	925.5	8
Sample 15	927	914	925	931	924.25	17
Sample 16	907	896	895	908	901.5	13
Sample 17	902	900	903	905	902.5	5
Sample 18	903	900	914	900	904.25	14

Sample 19	870	930	920	920	910	60
Sample 20	925	930	920	930	926.25	10
Sample 21	880	895	910	885	892.5	30
Sample 22	890	900	895	895	895	10
Sample 23	940	935	930	940	936.25	10
Sample 24	930	935	938	930	933.25	8
Sample 25	915	921	918	927	920.25	12
Sample 26	895	930	925	925	918.75	35
Sample 27	910	907	905	913	908.75	8
Sample 28	905	916	902	928	912.75	26
Sample 29	925	930	910	925	922.5	20
Sample 30	924	928	882	927	915.25	46
Sample 31	925	931	924	930	927.5	7
Sample 32	900	905	925	925	913.75	25
Sample 33	910	910	915	910	911.25	5
Sample 34	900	905	900	910	903.75	10
Sample 35	900	950	920	900	917.5	50
Sample 36	940	938	940	938	939	2
Sum					32786.25	772

$$CL = \bar{x} \text{ value} = 32786.25 / 36 = 910.7292$$

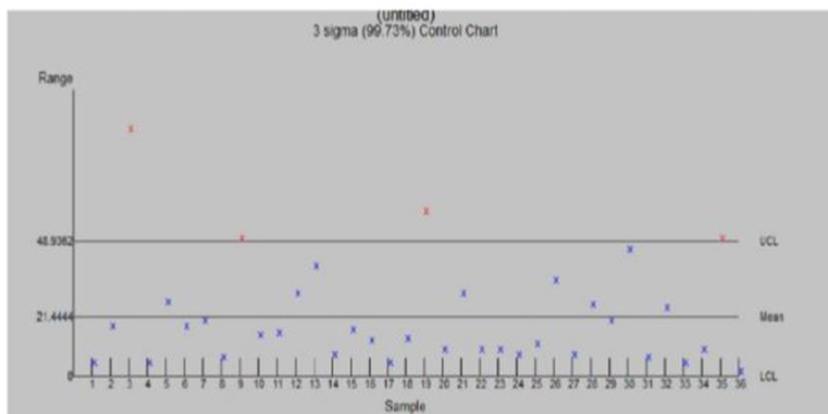
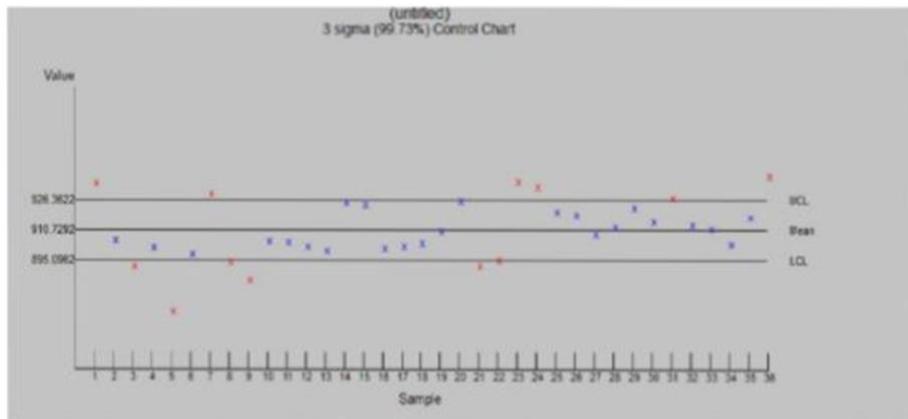
$$UCL = 910.7292 + (0.73) 21.4444 = 926.3836$$

$$LCL = 910.7292 - (0.73) 21.4444 = 895.0962$$

$$\bar{R} = 772 / 36 = 21.4444$$

$$CL = \bar{R} = 21.4444$$

$$UCL = 2.28 (21.4444) = 48.893232$$



- النقاط التي تقع خارج حدود الرقابة في خارطة الوسط الحسابي هي :
- 36 , 31, 24 , 23 , 22 , 21 , 9, 8 , 7 , 5 , 3 , 1
- النقاط التي تقع خارج حدود الرقابة في خارطة المدى هي :
- 35 , 19 , 9 , 3
- العملية غير مستقرة وتحتاج إلى تحسين وأسباب الانحراف هي أما العامل أو الآلة أو المادة الأولية المستخدمة في العملية الانتاجية.

- [1] أنصاف ، علاء حسين ، (2014) مقارنة بين طريقة شوارت (لخارطتي الوسط الحسابي والمدى) والشبكات العصبية في السيطرة النوعية للتوزيعات الملتوية ، مجلة الكوت للعلوم العدد ١٦ ؛ صفحة ١٤٢-١٥٤ .
- [2] حسين ، حسين توفيق (2000) استخدام الخرائط المتعددة في مراقبة الجودة، دراسة تطبيقية ،رسالة ماجستير، كلية التجارة جامعة عين شمس.
- [3] شاهين ،حمزة أسماعيل ،صالح ، عائدة هادي، (٢٠١٣) استخدام مقدرات حصينة للوحة السيطرة للمشاهدات المفردة ،مجلة الإدارة والاقتصاد العدد ٩٧ صفحة ٣٠٩-٣١٧ .
- [4] شحاتة ، هناء محمد (٢٠٠٧) دراسة إحصائية عن نظم مراقبة الجودة المتعددة المتغيرات ، وتطبيقاتها، رسالة الماجستير ، كلية التجارة جامعة بنها .
- [5] الحارثي ، عبد الرحيم خلف ،رشيد ، كاوه محمد،(٢٠٠٨) استخدام أسلوب بمتعدد المتغيرات للسيطرة النوعية المجلة العراقية للعلوم الاحصائية العدد ١٤ صفحة ١٥٥-١٧٠ .
- [6] العشماوي ، أبراهيم السيد علي (٢٠١٣) مراقبة بين خرائط مراقبة الجودة الأحصائية التقليدية والفائزة بالتطبيق على شركة غزل ونسيج دمياط . رسالة ماجستير ،كلية التجارة ،جامعة دمياط.
- [7] الهوبي ، أياد محمد ، (2014) الاحصاء التطبيقي ، كتاب الكلية الجامعة للعلوم التكنولوجيا خانيونس .
- [8] نبيه ،أيمان عبد السلام ، (١٩٩٧) نموذج مقترح لمراقبة جودة الانتاج في صناعة الدواء، دراسة إحصائية مع التطبيق على شركة ممفيس ،رسالة ماجستير، كلية التجارة ، جامعة عين شمس .