قياس جودة الخدمات البنكية باستخدام خريطة المراقبة للمتغيرات
–دراسة حالة فترة انتظار عملاء بنك الفلاحة والتنمية الريفية بتيارت–

بوخاتم فايزة ، طالبة دكتوراه، جامعة تلمسان
faizabouk@yahoo.fr
د.سحنون خالد، جامعة تلمسان
Khaledtiaret2@gmail.com

الملخص:
تسعى البنوك إلى كسب ثقة عملائها من خلال إرضائهم بتوفير أجود خدمة لهم، حيث يقوم قسم الجودة في البنك بتحليل نشاط عمليات البنك بشكل دوري مستخدما في ذالك الأساليب الكمية والإحصائية لمعرفة مخرجات هذا النشاط ودراسة وتحليل الانحرافات وتصحيحها وإعلام الجهات المختصة بمراقبة عملها من اجل عدم تكرار هذه الأخطاء، بهدف المحافظة على اكبر عدد من الزبائن والمحافظة على الحصة السوقية في ضل المنافسة المحتدمة بين مختلف البنوك.

الكلمات المفتاحية: البنوك، الجودة، الخدمة، خرائط المراقبة للمتغيرات.

تمهيد: في ضل التطورات التي يشهدها العالم وخاصة فيما يعرف بالميزة التنافسية وتقاسم الحصة السوقية يسعى كل بنك إلى الحصول على اكبر حصة سوقية من خلال كسب اكبر عدد من الزبائن وذلك بإرضائهم وتلبية جميع احتياجاتهم من خلال تقديم أجود خدمة لهم ، ولتحقيق هذا الهدف لابد على البنك أن يسعى إلى تطبيق الأساليب العلمية والكمية والمتمثلة في معرفة مردود نشاط البنك من خلال تقديم الخدمة المطلوبة للزبون باستخدام احد هذه الأساليب الكمية ومن بينها خرائط مراقبة الجودة، و من خلال تطبيق هذا النموذج الإحصائي يستطيع القائم على قسم الجودة في البنك معرفة مدى مطابقة نوع الخدمة المقدمة من طرف البنك إلى عملائه وهل هي في مصلحة البنك أم بها انحرافات يجب تصحيحها للمحافظة على الزبائن وبالمحافظة عليهم يحافظ على حصته السوقية.

إشكالية البحث

من خلال ما ورد في المقدمة يمكن أن نصيغ إشكالية البحث على النحو التالي:

كيف يمكن قياس جودة الخدمات البنكية باستخدام مخطط السيطرة للمتغيرات؟

وللإجابة على هذه الإشكالية سوف نحاول الإجابة على المحاور الرئيسية التالية:

–مفهوم الجودة.

-مفهوم جودة الخدمات المصرفية.

-خرائط الجودة.

I.**مفهوم الجودة**: يرجع مفهوم الجودة "**Qualité**" إلى الكلمة اللاتينية"**Qualitas**" التي تعني طبيعة الشخص أو طبيعة الشيء ودرجة الصلابة، وقديما كانت تعني الدقة والإتقان،[1] و يعتبر مفهوم الجودة من المفاهيم التي أثارت ومازالت تثير الجدل بين الكتاب والممارسين، حيث يتوقف معنى ومفهوم الجودة على طريقة النظر إليها، وفي هذا الخصوص يمكن التمييز بين ثلاثة وجهات نظر مختلفة فيما يتعلق بالمعنى المستخدم، وهي: الجودة كما يتم تحديدها في مرحلة تصميم المنتج ويطلق عليها جودة التصميم، والجودة التي تتحقق خلال العملية الإنتاجية ذاتها وتسمى جودة الإنتاج، وأخيرا الجودة كما تظهر عند ألاستعمال والاستخدام الفعلي للمنتج بواسطة المستهلك وتسمى بجودة الأداء، ومن هنا تعددت وتباينت التعاريف التي أوردها الكتاب والمهتمين بموضوع الجودة في وضع تعريف محدد لمعنى ومضمون الجودة وأبعادها المختلفة نذكر منهم:

- فيعرف **هارولد جيلمور Harod Gilmore** الجودة بأنها "درجة مطابقة منتج معين لتصميمه أو مواصفاته"، ويعرفها **روس جونسن Ross Johnson** بأنها"القدرة على تحقيق ومقابلة رغبات وتوقعات المستهلك"، أما **جوزف جوران Joseph M.Juran** بأنها"الملائمة للاستخدام أو للاستعمال".

- كما قدمت الجمعية الأمريكية لمراقبة الجودة وكذلك الهيئة العالمية للمواصفات القياسية (الايزو9000) تعريفا للجودة مؤداه أن الجودة هي "إجمالي السمات والخصائص التي تميز المنتج أو الخدمة ويمكن عن طريقها الوفاء باحتياجات معينة"[2]

- ويعرفها **كروسبي Crosby** بتعريف يشترط فيه ثلاث شروط لتحقيق الجودة وهي:

1.الوفاء بالمتطلبات.

2.إنعدام العيوب.

3.تنفيذ العمل بصورة صحيحة من أول مرة وكل مرة.[3]

- أما **ماكينلي** فيعرف الجودة بأنها تحقيق احتياجات وتوقعات العملاء أو تجاوزها، وهذا يتطلب أن تركز المنظمة بشكل مستمر على العملاء.

- أما **ديمينج Deming** الجودة هي تحقيق احتياجات وتوقعات العميل حاليا ومستقبلا.

- **بيري درومي** الجودة "هي تكامل الملامح والخصائص لمنتج أو خدمة ما، بصورة تمكن من تلبية احتياجات ومتطلبات محددة أو معرفة ضمنا".

- **بيستر فيلد Besterfield** الجودة شيء غير ملموس تعتمد على الإدراك، وقد عرفها بيستر فيلد بصياغة المعادلة التالية:Q=P/E

حيث إن Q الجودة(Qualité) وP الأداء(performance) وE التوقعات (Expectations)، فإذا كانت قيمة Qأكبر من الواحد الصحيح يعني ذلك رضا العميل نحو المنتج أو الخدمة المقدمة له، وواضح أن تحديد الأداء والتوقعات يعتمدان على الإدراك، إذ المنظمة تحدد الأداء والتوقعات يحددها العميل.[4]

---

[1] مأمون درادكة، طارق الشبلي، الجودة في المنظمات الحديثة، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان-الأردن،2002، ص 15

[2] جمال طاهر أبو الفتوح،إدارة الإنتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة،مكتب القاهرة للطباعة والنشر،الطبعة الأولى،2002، القاهرة،ص272

[3] محمود عبد الفتاح رضوان، إدارة الجودة الشاملة، المجموعة العربية للتدريب والنشر، الطبعة الأولى، 2012، القاهرة، ص 14

2-الأبعاد الفكرية للجودة: هناك عدة أبعاد فكرية لمفهوم الجودة جاءت في أطروحات العديد من المختصين بالعلوم الإدارية ومن هذه الأبعاد أبعاد جودة المنتج و أبعاد جودة الخدمات:

أ-أبعاد جودة المنتج: كما حددها كل من

1- (**Krajewski et Ritzman**): بموجبها يتم التأكيد على الجودة من وجهة نظر المستهلك ومنها

-مطابقة المواصفات.

-القيمة.

-المطابقة للاستخدام.

-الدعم.

-الاعتبارات النفسية.

لذلك كلما استطاعت المنظمة أو المنشاة أن تقلل المسافة بين المستهلك وقدرة المنظمة في تحقيق أو سد احتياجاته فان هذه المنظمة تعمل بكفاءة وفاعلية وهذا مؤشر على نجاحها.[5]

2-(Russell et Taylor): أما ريسل وتايلور فقد حدد الجودة من خلال وجهة نظر المستهلك والمنتج كمايلي

2-1 من وجهة نظر المستهلك: تعني الجودة في نظر المستهلك هو مدى قبول جودة التصميم للسلع المقدمة إليه وكذلك الخصائص الواجب توفرها في المنتج والأخذ بنظر الاعتبار السعر المعقول وهذا ما سيؤدي إلى مطابقة الاستعمال للمستهلك وهذه العمليات يقوم بها التسويقي.

2-2 من وجهة نظر المنتج: أما من وجهة نظر المنتج فإنها تعني إنتاج سلع مطابقة للمواصفات الموضوعة وكيفية تخفيض التكاليف التي يتحملها المنتج نتيجة العمل في نظام الجودة والذي سيؤدي إلى مطابقة الاستعمال للمستهلك وهذه العمليات يقوم بها قسم الإنتاج.

3- (P.Crosby) فقد تناول الجودة من أبعاد فكرية أخرى وهي :

-يجب أن تكون الجودة مطابقة للمتطلبات.

- يجب أن تكون مقاييس الأداء ذات عيب صفري.

-التأكيد على مبدأ الوقاية لا التقييم.

-قياس سعر عدم المطابقة.

لا يوجد شيء اسمه مشكلة الجودة.[6]

4-(Garvin): لقد صنف أبعاد جودة المنتج التي يبحث عنها الزبون كالتالي:

4-1الأداء: ويمثل خصائص التشغيل الأساسية للمنتج مثل اللون والوضوح في صورة جهاز التلفزيون.

---

[4] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، معهد الإدارة العامة، مركز البحوث، 2006، المملكة العربية السعودية، ص 15

[5] مؤيد الفضل،حاكم محسن محمد،إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر،2010، عمان-الأردن، ص 330

[6] مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص 331-332

4-2الهيئة/المظهر: وهي العناصر المضافة على الخصائص الأساسية للتشغيل، مثل مدى توفر السيطرة اللاسلكية في جهاز التلفزيون.

4-3المعولية: وتعكس درجة الموثوقية بالمنتج، وتقاس باحتمالية أداء المنتوج بكفاءة دون عطل خلال فترة زمنية متوقعة وتحت ظروف تشغيلية محددة سلفا.

4-4القابلية على الصيانة أو الخدمة: وتمثل درجة السهولة التي تتم بها صيانة وتصليح المنتوج، وسرعة التصليح والفترة التي يسترقها، وتدني تكلفة التصليح.

4-5المتانة:كم هو العمر التشغيلي للمنتج قبل أن يتم استبداله؟

4-6المطابقة: وتعني درجة مطابقة المنتوج النهائي للمعايير والمواصفات الموضوعة مسبقا.

4-7الخصائص الجمالية:كيف يبدو المظهر الخارجي للمنتج، مذاقه، رائحته، شكله،....الخ.

4-8الجودة المدركة: هي الشعور بالثقة في مستوى الجودة الذي يطوره/يدركه الزبائن على أساس ما يرونه، وخبراتهم السابقة، وسمعة المنظمة، واسم العلامة التجارية..الخ وهو ما يعكس موقف الزبون تجاه المنظمة أكثر من كونها سلعة تنتجها أو خدمة تقدمها.[7]

ب-أبعاد جودة الخدمات:

1-(Evans et Lindsay) تتضمن أبعاد جودة الخدمات وفقا للتصنيف المقدم من طرف **افن ولينداساي** الأبعاد التالية:

1-1زمن التسليم: كم ينتظر الزبون للحصول على الخدمة؟

1-2**دقة وتوقيت التسليم**: هل يتم تسليم الخدمة بالموعد المحدد لها سلفا؟

1-3الإتمام:هل يتم تزويد الزبون بجميع الأشياء التي يطلبها كاملة؟

1-4حسن التعامل:كيف يتعامل مقدم الخدمة مع الزبون؟

1-5التناسق والثبات:هل يتم في كل مرة تقديم نفس مستوى الخدمة وبنفس الأسلوب لكل زبون؟

1-6سهولة المنال والملائمة:مدى سهولة وملائمة الحصول على الخدمة.

1-7الدقة:هل تنجز الخدمة بشكل صحيح من أول مرة؟

1-8الاستجابة:مدى استجابة مقدم الخدمة في تقديم الخدمة في المواقف الاستثنائية غير العادية.[8]

II. **مفهوم جودة الخدمات المصرفية**:بعدما تطرقنا لمفهوم الجودة من منظور صناعي ورأينا أنها تعني "الخلو من العيوب" أو "المطابقة للمواصفات" أو "انجاز الشيء بطريقة صحيحة من أول مرة"، إن توافر المعرفة عن مفهوم الجودة بالنسبة للسلع المادية يعتبر غير كاف لتحقيق الفهم الواضح لهذا العنصر في صناعة الخدمات، وترجع الصعوبة في تعريف جودة الخدمة إلى الخصائص التي تميزها عن السلعة المادية الملموسة، ومن بين أهم تعارف جودة الخدمة نذكر:

1-تعريف(Gronroos,1984): جودة الخدمة هي نتيجة عملية تقييم يقارن فيها الزبون توقعاته بالخدمة المقدمة له أو التي قدمت له.

[7] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، الذاكرة للنشر والتوزيع، الطبعة الرابعة، 2012، بغداد، العراق، ص 546

[8] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 547

2-تعريف (Lewis and Booms,1983): جودة الخدمة كمايلي"قياس لمدى مطابقة مستوى الخدمة المقدمة لتوقعات العميل،فتقديم خدمة ذات جودة معناه مطابقة توقعات العميل على أساس ثابت"

3-تعريف(Parasuraman,Zeithaml and Berry,1985):جودة الخدمة تعني الفرق بين توقعات العملاء للخدمة وادراكاتهم للأداء الفعلي لها.[9]

2- خصائص جودة الخدمة: أما عن الخصائص التي تمتاز بها الخدمة وكما قسمها العديد من الباحثين إلى أربعة أنماط هي كمايلي:

1-الخدمة لا يمكن فصلها بحيث لا يمكن فصل الخدمة عن الجهة الموردة لها كما وأنها ملازمة للزبون الحاصل على تلك الخدمة.

2-غير ملموسة وهي التي تمتاز بأنها خدمة غير ملموسة ولا يمكن رؤيتها أو لمسها حيث لا يتمكن الزبون من تقييم الخدمة قبل استهلاكها.

3-الفنائية أو أنها تستهلك وتندثر آنيا وفي حال عدم استهلاك الخدمة فإنها تختفي وتختفي معها فرصة تعظيم الربح، وكما تعتبر الكلف المترتبة عن تقديم الخدمة بالنسبة للمنظمة تكلفة اقتصادية ولا يمكن استرجاعها.

4-غير متجانسة حيث يختلف أداء كل من مورد الخدمة أو الزبون في كل مرة تقدم فيه تلك الخدمة.[10]

3- قياس جودة الخدمة: من المؤسف أن قياس الجودة للخدمات يعتبر من الأمور المثيرة للجدل ولذلك فان قياس جودة الخدمة تعتبر عملية معقدة مقارنة مع قياس خدمة المنتج حيث تستخدم الأساليب الكمية بسهولة، وان الصعوبة في قياس قيمة الخدمة وجودتها يعود إلى ثلاثة أمور أساسية هي:

-باعتبارها ير ملموسة.

-كونها مختلفة وذات خصوصية.

-ملازمة وغير منفصلة.

III.الضبط الإحصائي للعملية (مخطط السيطرة)

1-مفهوم الضبط:إن الضبط هو الأداة الفعالة لتحقيق الهدف من جودة المنتج أو الخدمة، وليس الهدف من الضبط على الجودة الوصول إلى الكمال وفقا لمواصفات التصميم الهندسي للمنتج أو الخدمة، ولكن للتأكد من أن الانحرافات في التنفيذ لن تتجاوز الحدود المسموح بها، ويعتمد ضبط الجودة على خطوات رئيسية يمكن تصنيفها كالتالي:

-تعريف صفات الجودة المطلوبة.

-تحديد الكيفية التي تقاس فيها هذه الصفات.

-وضع المعايير المناسبة في الجودة.

-تأسيس البرنامج الملائم للفحص.

-تحديد ومعالجة المسببات الرئيسية لرداءة الجودة.[11]

[9] جبلي هدى، قياس جودة الخدمات المصرفية،مذكرة ماجستير تخصص تسويق، جامعة منتوري اخمد –قسنطينة-،2009، ص 70

[10] عبد الستار محمد العلي،تطبيقات في دارة الجودة الشاملة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الثانية،2010، عملن-الأردن،ص288

2-نظرية خريطة المراقبة: كما هو معروف يعد فريدريك تايلور مؤسس فكرة الإدارة العلمية، ذ قام بتطبيق الطرائق العلمية لحل المشاكل الإدارية الصناعية وركز بشكل رئيسي على تحليل العمل كوسيلة لزيادة إنتاجية الفرد في وحدة الزمن، ومن الجدير بالذكر أن أفكار تايلور التي جاء بها في كتابه (الإدارة العلمية) والذي نشر عام 1911م تطورت فيما بعد إلى علوم متخصصة بحد ذاتها في حقل إدارة الإنتاج[12]، وترجع فكرة خريطة المراقبة (**control chart**) إلى الدكتور والتر شوهارت (**Walter A.Shewart**) الذي كان يعمل بمختبرات هاتف بل الأمريكية باحثا عن أسباب رداءة أجهزة الهاتف، وفي عام1924م طور شوهارت خريطة إحصائية لمراقبة متغيرات المنتج والتي تمثل بداية مراقبة الجودة إحصائيا، وتهدف الخريطة إلى فهم وفصل مصادر الاختلافات، ويعتبر شوهارت أول من فرق بين اختلافات الأسباب العامة واختلافات الأسباب الخاصة، وظل شوهارت يطور في نظرية خريطة المراقبة إلى أن اصدر في عام 1931م كتابه الشهير "الرقابة الاقتصادية على جودة المنتج المصنع".

وخريطة المراقبة هي تمثيل بياني لإحدى خواص جودة منتج أو خدمة ما تستخدم للتمييز بين اختلافات الأسباب الخاصة والأسباب العامة، وخرائط المراقبة من حيث الشكل متماثلة، لان الخريطة تتكون من ثلاثة خطوط أفقية متوازية:

-الخط العلوي ويعرف بحد المراقبة العلوي (UCL)(Upper Control Limit).

-الخط الأوسط ويعرف بالخط الوسط/المركزي ويمثل القيمة المتوقعة للمتغير(خاصية الجودة) في المدى البعيد.

-الخط السفلي ويعرف بحد المراقبة السفلي (LCL)(Lower Control Limit).

ويمثل المحور الأفقي في الخريطة أرقام العينات والتي تعرف بالمجموعات الجزئية، والمحور الراسي يمثل إحصائيات العينات (مثل المتوسطات الحسابية للعينات)، ويتم في الخريطة توقيع قيم إحصاءات العينة للمجموعات الجزئية في شكل نقاط (أو علامات أخرى) متصلة بخطوط مستقيمة، ورياضيا يأخذ النموذج العام لخريطة المراقبة لخاصية الجودة (W) الصيغة التالية:[13]

$$UCL = \mu_w + L\sigma_w$$
$$CL = \mu_w$$
$$LCL = \mu_w - L\sigma_w$$

3-أنواع خرائط المراقبة: تصنف خرائط المراقبة وفقا لنوع البيانات التي تحتويها، وتسمى البيانات التي تستند إلى القياسات مثل الوزن،الطول،العرض بالبيانات المستمرة، والبيانات التي تستند على الأعداد مثل عدد المبيعات أو عدد العيوب بالبيانات المنفصلة، ويمكن التمييز بين نوعين أساسيين من خرائط المراقبة كالآتي:[14]

- خرائط المراقبة للصفات:تستخدم خرائط المراقبة للصفات عندما تقتصر عمليات التقييس على تصنيف الوحدات المنتجة إلى وحدات معيبة وغير معيبة أو على تعدد العيوب في العينة أو الوحدة المنتجة.[15]

---

[11] منعم جلوب زمزير،إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر والتوزيع،1995،عمان-الأردن، ص 302

[12] إسماعيل إبراهيم القزاز،رامي حكمت الحديثي،عادل عبد المالك كوريل ،SIX SIGMA وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، الطبعة الأولى،2009، ص 99

[13] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سبق ذكره، ص172

[14] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، الذاكرة للنشر والتوزيع، الطبعة الرابعة، مرجع سبق ذكره، ص 591

3-1خرائط المراقبة للمتغيرات: تستخدم خرائط المراقبة للمتغيرات لكشف وتقدير خصائص المنتج أو الخدمة التي يمكن قياسها بوحدة رقمية، وتستخدم في هذه الحالة ما يعرف بخرائط الوسط الحسابي ($\bar{X}-Chart$) وخرائط المدى (**R-Chart**) ولوحة الوسيط والمدى ولوحة المدى ولوحة الانحراف المعياري،[16] وهي كالتالي:

3-1-1:خرائط المراقبة للمتغيرات عندما يكون μ وσ غير معلوم

أ-خريطة المراقبة للمتوسط $\bar{X}$: تبين لوحة المراقبة للمتوسط والمدى مقدار التغيرات الحاصلة في قيمة متوسط العملية الإنتاجية أو الخدمية ومقدار التشتت، ونتبع الخطوات التالية عند استخدام لوحة المتوسط والمدى كمايلي:

1-جمع البيانات عادة على شكل عينات من العملية الإنتاجية أو الخدمية ويرمز لعددها بالرمز(N).

2-تقسيم البيانات على شكل مجاميع فرعية يرمز لها بعدد القراءات أو المشاهدات الموجودة في كل مجموعة فرعية بالرمز (n).

3-يرمز لقيم القراءات في المجموعة الفرعية الواحدة بالرمز(X) وتكون القراءات $X_1، X_2، X_3 ..... X_n$.

4-حساب قيم المدى R من المعادلة التالية: $R = X_{\max} - X_{\min}$

5-حساب قيمة المتوسط $\bar{X}$ لكل مجموعة فرعية من المعادلة التالية: $\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + ...X_n}{n}$

6-إيجاد المتوسط العام لأوساط العينات للعينة ($\bar{\bar{X}}$) من المعادلة التالية: $\bar{\bar{X}} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + ... + \bar{X}_n}{n}$.

7-إيجاد متوسط المدى ($\bar{R}$) لكل مجموعة فرعية من المعادلة التالية: $\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + ... + R_n}{N}$.[17]

8-مما سبق يمكن إيجاد **خريطة الوسط الحسابي**، وإذا اعتبرنا أن $\bar{\bar{X}}$ كتقدير ل μ و أن $\frac{\bar{R}}{d_2}$ كتقدير ل σ وبإيجاد مقدر μ وσ يمكن إعادة كتابة معادلات حدود المراقبة للخريطة كمايلي:

$$UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} + 3\frac{(\bar{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$$

$$CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}}$$

$$LCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} - 3\frac{(\bar{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$$

حيث أن: $A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}}$ هي قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من جدول خاص، أما d_2 فهي أيضا قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من خلال جدول خاص.[18]

---

[15] هذا النوع من خرائط المراقبة يخرج عن موضوع هذا البحث.

[16] مؤيد الفضل،حاكم محسن محمد،إدارة الإنتاج والعمليات،مرجع سبق ذكره،ص398

[17] عبد الكريم محسن،صباح مجيد النجار،إدارة الإنتاج والعمليات،الذاكرة للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة،بغداد-العراق ،2009، ص 514

ب- خريطة المدى فتستخدم لقياس الدقة في مخرجات العملية، ذلك لان الخريطة تعكس تغيرات قيم مدى المجموعات الجزئية حول وسطها الحسابي، ولحساب حدي المراقبة لخريطة المدى نستخدم المعادلات التالية:

$$UCL_R = \mu_R + 3\sigma_R$$
$$CL_R = \mu_R$$
$$LCL_R = \mu_R - 3\sigma_R$$

حيث أن:

μ_R : القيمة المتوقعة للوسط الحسابي لقيم مدى المجموعات الجزئية.

σ_R : القيمة المتوقعة للانحراف المعياري للمدى.

و لأن قيمتي μ_R وσ_Rغالبا ما تكونان مجهولتين، يتم تقديرهما من بيانات العينة (المجموعات الجزئية)،إذ تقدر μ_R بحساب الوسط الحسابي لقيم مدى المجموعات الجزئية،وبافتراض أن خاصية الجودة تتبع التوزيع الطبيعي يمكن إثبات أن σ_R يتم تقديره باستخدام المعادلة التالية: $\sigma_R = \frac{d_3}{d_2}\overline{R}$ وبإيجاد مقدري μ_R وσ_R يمكن إعادة كتابة معادلات حدي المراقبة كالتالي:

$$UCL_R = \mu_R + 3\sigma_R = \overline{R} + 3\frac{d_3}{d_2}\overline{R} = \left(1+3\frac{d_3}{d_2}\right)\overline{R} = D_4\overline{R}$$
$$CL_R = \mu_R = \overline{R}$$
$$LCL_R = \mu_R - 3\sigma_R = \overline{R} - 3\frac{d_3}{d_2}\overline{R} = \left(1-3\frac{d_3}{d_2}\right)\overline{R} = D_3\overline{R}$$

حيث أن: $D_4 = \left(1+3\frac{d_3}{d_2}\right)$ و $D_3 = \left(1-3\frac{d_3}{d_2}\right)$ هي قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) والتي تحسب من خلال جدول خاص، وكذلك d_2 و d_3 ثابتتان يعتمد كل منها على حجم المجموعة الجزئية (n).[19]

ب-خريطة المراقبة للمتوسط $\bar{X}$ والانحراف المعياريS: عندما يكون حجم العينة كبيرا على سبيل المثال $n \geq 10$ فان طريقة المدى لتقدير σ تفقد كفاءتها، وفي مثل هذه الحالات من المفضل الاستعاضة عن خرائط المراقبة للمتوسط $\bar{X}$ *والمدى* R باستخدام خرائط المراقبة للمتوسط $\bar{X}$ والانحراف المعياري S، إذ يكون التقدير الغير مباشر باستخدام المدى R.

[18] دلال صادق الجواد ، حميد ناصر الفتال، الأساليب الإحصائية في الإدارة، دار زهران للنشر والتوزيع ،2008، عمان-الأردن، ص 250

[19] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سبق ذكره، ص193

إذا كانت σ^2 غير معلومة فان التقدير الغير متحيز لها هو: $S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}$ مع ذلك فان الانحراف المعياري S هو تقدير متحيز إلىσ، و عندما تكون قيمة σ غير معلومة، فيجب تقدير قيمتها وذلك بتحليل بيانات سابقة، فلو فرضنا أن لدينا m من العينات حجم كل منها n وذا فرضنا أيضا أن S_i هو الانحراف المعياري للعينة iفان المتوسط للانحرافات المعيارية mمن العينات هو: $\bar{S} = \frac{\sum S_i}{m}$.[20]

وبإتباع نفس الخطوات السابقة يمكن استنتاج حدود المراقبة للمتوسط والانحراف المعياري كالتالي:

- **حدود لوحة المراقبة للمتوسط**: باستخدام مقدر الانحراف المعياري $\sigma_{\bar{X}} = \frac{\bar{S}}{C_4}$ يتم حساب حدود المراقبة كالتالي

$$UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \approx \bar{\bar{X}} + 3\frac{(\bar{S}/C_4)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} + A_3\bar{S}$$

$$CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}}$$

$$LCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \approx \bar{\bar{X}} - 3\frac{(\bar{S}/C_4)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} - A_3\bar{S}$$

حيث أن: $A_3 = \frac{3}{C_4\sqrt{n}}$ قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وهي تحسب من خلال جدول خاص، وكذلك بالنسبة ل C_4 هي الأخرى قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من خلال جدول خاص.

-**حدود لوحة المراقبة للانحراف المعياري**: لرسم خريطة الانحراف المعياري يتم حساب حدي المراقبة والخط المركزي حسب الصيغة التالية

$$UCL_S = \mu_S + 3\sigma_S$$
$$CL_S = \mu_S$$
$$LCL_S = \mu_S - 3\sigma_S$$

وبما أن قيمة كل من μ_S و σ_S غالبا ما تكون مجهولة، يتم تقديرها من بيانات العينة (المجموعات الجزئية)، ويتم تقدير σ_S باستخدام الصيغة التالية $\sigma_S = \frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}$ ، وبإيجاد مقدري كل من μ_S و σ_S يمكن إعادة كتابة المعادلات لحدي المراقبة كالتالي:

$$UCL_S = \mu_S + 3\sigma_S = \bar{S} + 3\left(\frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right) = \left(1 + \left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)\bar{S} = B_4\bar{S}$$

$$CL_S = \mu_S = \bar{S}$$

$$LCL_S = \mu_S - 3\sigma_S = \bar{S} - 3\left(\frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right) = \left(1 - \left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)\bar{S} = B_3\bar{S}$$

[20] دلال صادق الجواد،حميد ناصر الفتال،الأساليب الإحصائية في الإدارة،مرجع سبق ذكره، ص258

حيث أن: $B_4 = \left(1+\left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)$ و $B_3 = \left(1-\left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)$ من القيم الثابتة التي تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من خلال جدول خاص(الملحق رقم 01).[21]

3-1-2:خرائط المراقبة للمتغيرات عندما يكون μ وσ معلوم

إذا كان من الممكن تحديد ومعرفة قيم المعلمات الأصلية أي المتوسط μ والانحراف المعياري σ فانه من الممكن استخدامها مباشرة دون تحليل لبيانات سابقة، فإذا فرضنا أن القيم μ و معطاة ومعلومة فان حدود المراقبة تعطى كالتالي:[22]

أ-خريطة المراقبة للمتوسط الحسابي $\bar{X}$: في هذه الخريطة وبمعلومية μ وσ تعطى حدود المراقبة كمايلي

$$UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} \approx \mu + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} \approx \mu$$

$$LCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} \approx \mu - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

حيث μ هي القيمة المعيارية للمتوسط الحسابي وσ القيمة المعيارية للانحراف المعياري، وn حجم العينة.

ب-خريطة المراقبة للمدى R: نقاط الخريطة هي قيم مدى المجموعات الجزئية ل R_i وتعطى حدود المراقبة كالتالي

$$UCL_R = d_2\sigma + 3d_3\sigma = (d_2 + 3d_3)\sigma = D_2\sigma$$

$$CL_R = d_2\sigma$$

$$LCL_R = d_2\sigma - 3d_3\sigma = (d_2 - 3d_3)\sigma = D_1\sigma$$

حيث أن σ القيمة المعيارية للانحراف المعياري، وd_2 وd_3 قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية.[23]

وحيث أن: $D_2 = (d_2 + 3d_3)$ و $D_1 = (d_2 - 3d_3)$ هي قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعات الجزئية.

ج-خريطة الانحراف المعياريσ: نقاط الخريطة هي الانحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية S_i هي كالتالي

$$UCL_S = \mu_S + \sigma_S = C_4\sigma + 3\sigma\sqrt{1-C_4^2} = \left(C_4 + 3\sqrt{1-C_4^2}\right)\sigma = B_6\sigma$$

$$CL_S = C_4\sigma$$

$$LCL_S = \mu_S - \sigma_S = C_4\sigma - 3\sigma\sqrt{1-C_4^2} = \left(C_4 - 3\sqrt{1-C_4^2}\right)\sigma = B_5\sigma$$

بحيث أن σ القيمة المعيارية للانحراف المعياري وB_5، B_6،C_4 هي قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية وتحسب من خلال جدول خاص(الملحق رقم 01).[24]

---

[21] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص 204-205

[22] دلال صادق الجواد،حميد ناصر الفتال،الأساليب الإحصائية في الإدارة ،مرجع سبق ذكره، ص 261

[23] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 221

3-1-3 خرائط المراقبة لأحجام مجموعات جزئية متغيرة:

أ-خريطة الوسط الحسابي والانحراف المعياري(حالة أحجام جزئية متغيرة): نواجه في بعض التطبيقات حالة عدم ثبات أحجام المجموعات الجزئية، وفي هذه الحالة يستخدم الترجيح لحساب كل من الوسط الحسابي الكلي $\overline{\overline{X}}$ ومتوسط الانحراف المعياري $\overline{S}$ فإذا كان n_i يساوي عدد مشاهدات المجموعة الجزئية رقم i، فان الوسط الحسابي الكلي يعطى بالعلاقة التالية $\overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{g} n_i \overline{x}_i}{\sum_{i=1}^{g} n_i}$ ، أما الانحراف المعياري فيتم تقديره بإحدى الطريقتين التاليتين:

-الانحراف المعياري (pooleds): يعطى بالعلاقة التالية $\overline{S} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{g}(n_i - 1)S_i^2}{\sum_{i=1}^{g} n_i - g}}$

-الانحراف المعياري المرجح بأحجام العينات (Averages): يعطى بالعلاقة التالية $\overline{S} = \frac{\sum_{i=1}^{g} n_i s_i^2}{\sum_{i=1}^{g} n_i}$

ويتم حساب حدود المراقبة كالتالي

أ-1- **خريطة المراقبة للمتوسط الحسابي $\overline{\mathbf{X}}$** : تعطى حدود المراقبة كالتالي

$$UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + A_3\overline{S}$$
$$CL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}}$$
$$LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - A_3\overline{S}$$

مع العلم أن $\overline{\overline{X}}$ هو المتوسط الحسابي المرجح لأحجام العينات.

أ-2- **خريطة الانحراف المعياريσ**:تعطى حدود المراقبة كالتالي مع مراعاة أن $\overline{S}$ هو الانحراف المعياري المرجح لأحجام العينات

$$UCL_S = B_4\overline{S}$$
$$CL_S = \overline{S}$$
$$LCL_S = B_3\overline{S}$$

الدراسة التطبيقية:

تمت الدراسة التطبيقية على بنك البدر للفلاحة لولاية تيارت، حيث تم قياس فترة انتظار العملاء لحين الحصول على الخدمة المطلوبة، وقد تم اختيار خمسة عملاء كل ساعة عشوائيا وذلك باستخدام طريقة العينة العشوائية المنتظمة، وتم قياس فترة الانتظار من عميل إلى آخر من وقت الوصول إلى وقت تأدية الخدمة، ويوضح الجدول رقم 01 فترات الانتظار بالدقائق لمدة 25 يوما، كما يلاحظ من خلال الجدول أن بعض العملاء لا يقومون بتسجيل فترات انتظارهم بالبنك، وبالتالي يتراوح أحجام المجموعات الجزئية مابين 02 و05 مشاهدات.

[24] دلال صادق الجواد،حميد ناصر الفتال،الأساليب الإحصائية في الإدارة ،مرجع سبق ذكره، ص 263

الجدول رقم 01: فترات انتظار عملاء بنك بدر للفلاحة والتنمية الريفية بتيارت

العينات	ni	X1	X2	X3	X4	X5
1	4	08,25	----------	08,12	06,45	04,30
2	5	08,40	04,20	07,23	06,25	05,15
3	4	11,23	----------	03,20	14,25	11,20
4	5	13,55	18,25	14,56	15,12	11,45
5	5	11,45	13,45	13,50	14,23	12,20
6	5	06,23	04,25	11,45	13,45	08,12
7	4	09,56	12,12	----------	09,23	11,25
8	4	10,20	03,45	08,20	----------	11,00
9	3	13,40	10,45	06,20	----------	----------
10	5	11,23	15,24	08,12	12,45	04,12
11	4	18,20	06,23	14,42	04,12	----------
12	2	15,33	11,25	----------	----------	----------
13	2	16,12	12,32	----------	----------	----------
14	5	10,16	06,32	13,23	05,45	11,23
15	4	13,15	07,25	11,56	10,54	----------
16	5	13,20	16,56	14,54	13,52	08,23
17	4	08,56	14,20	03,20	05,42	----------
18	5	13,45	11,23	07,12	04,56	06,54
19	4	12,32	08,45	12,44	15,55	----------
20	3	13,55	----------	----------	09,45	07,44
21	3	08,22	----------	04,54	12,45	----------
22	4	10,52	04,23	11,12	08,42	----------
23	3	11,20	----------	03,52	06,12	----------
24	5	04,52	08,56	10,23	11,54	14,52
25	4	11,32	03,32	04,55	11,54	----------

بما أن حدي المراقبة العلوي والسفلي في خريطة المتوسط الحسابي يعتمدان على قيم الانحراف المعياري، فانه يفضل أولا تفسير خريطة الانحراف المعياري، فإذا تبين من تفسير خريطة الانحراف المعياري أن العملية تحت المراقبة الإحصائية يتم تفسير خريطة المتوسط الحسابي للتأكد ما ذا كان متوسط العملية تحت المراقبة أم لا، وأما إذا ظهرت خريطة الانحراف المعياري أن العملية خارج المراقبة الإحصائية فينصح بعدم تفسير خريطة المتوسط الحسابي، ويفضل تحديد الأسباب الخاصة من وراء حدوث مؤشر خارج المراقبة وإعادة رسم الخريطتين.

1-خريطة الانحراف المعياري لفترات انتظار العملاء ببنك الفلاحة بتيارت:

لإعداد خريطة الانحراف المعياري يجب حساب الانحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومن ثم حساب متوسط الانحرافات المعيارية، وبما أن المجموعات الجزئية متغيرة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان غير مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت تختلف باختلاف حجم العينة، وبالاستعانة بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الجزء الثالث تم التوصل إلى الجدول رقم 02 الذي يوضح المجموعات الجزئية للانحرافات المعيارية وحدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري، فمثلا حساب الانحراف المعياري للمجموعة الأولى فيتم حسابها كالتالي

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=01}^{04}\left(X_{1i} - \overline{X_1}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4-1}\sum_{i=01}^{4}(08.25-06.78)^2 + (08.12-06.78)^2 + (06.45-06.78)^2 + (04.30-06.78)^2} = 01.8453365$$

أما الوسط الحسابي للانحرافات المعيارية فيتم حسابها بالعلاقة التالية:

$$\overline{S} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{25}(n_i - 01)S_i^2}{\sum_{i=1}^{25} n_i - 25}} = \sqrt{\frac{(04-01)\times 03.4052667 + (05-01)\times 02.74883 + \ldots\ldots\ldots\ldots + (04-01)\times 13.71988}{04+05+04+05+05+\ldots\ldots\ldots\ldots - 25}} = 03.4981596$$

وبما أن أحجام المجموعات الجزئية متغيرة، فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان غير مستقيمين، ذلك لان قيم الثوابت تختلف باختلاف حجم العينة، فمثلا يتم حساب حدي المراقبة للمجموعة الجزئية الأولى مع العلم أن قيمة B_4 و B_3 يتم استخلاصهما من الملحق رقم 1 كمايلي

حد المراقبة العلوي: $UCL_S = B_4\overline{S} = 02.266\times 03.49816 = 07.926830$

الخط المركزي: $CL_S = \overline{S} = 03.49816$

حد المراقبة السفلي: $LCL_S = B_3\overline{S} = 0\times 03.49816 = 0$

باقي النتائج تم تدوينها في الجدول رقم 02 كالتالي

الجدول رقم 02: المجموعات الجزئية للانحرافات المعيارية وحدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري

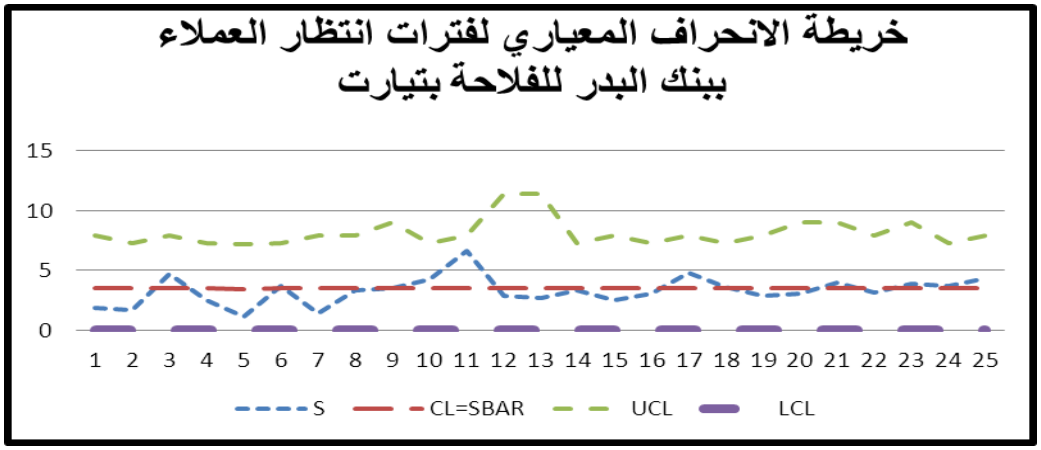
العينات	ni	CL=SBAR	B3	B4	UCL	LCL
1	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
2	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0
3	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
4	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0
5	5	3,445029	0	2,089	7,196666	0
6	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0
7	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
8	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
9	3	3,49816	0	2,568	8,983274	0
10	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0
11	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
12	2	3,49816	0	3,267	11,42849	0
13	2	3,49816	0	3,267	11,42849	0
14	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0

15	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
16	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0
17	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
18	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0
19	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
20	3	3,49816	0	2,568	8,983274	0
21	3	3,49816	0	2,568	8,983274	0
22	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0
23	3	3,49816	0	2,568	8,983274	0
24	5	3,49816	0	2,089	7,307655	0
25	4	3,49816	0	2,266	7,92683	0

تفسير خريطة الانحراف المعياري:

نلاحظ من الشكل رقم 01 أن جميع النقاط المتعلقة بانحراف فترت انتظار العملاء تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية انتظار العملاء لحين تأدية الخدمة المطلوبة عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عملية فترة انتظار العملاء، وبالتالي يمكن تفسير خريطة المتوسط الحسابي.

الشكل رقم 01:خريطة الانحراف المعياري لفترات انتظار العملاء ببنك البدر للفلاحة بتيارت



2-خريطة المتوسط الحسابي لفترات انتظار العملاء ببنك الفلاحة بتيارت: لرسم خريطة المتوسط الحسابي (**حالة أحجام جزئية متغيرة**) نستعين في ذلك بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الجزء الثالث ومن خلال تلك المعادلات تم التوصل إلى نتائج الجدول رقم 03 والذي يوضح المجموعات الجزئية للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحدود المراقبة لخريطة المتوسط الحسابي.

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية ثم الوسط الحسابي الكلي للمتوسطات والانحرافات المعيارية كما يوضحه الجدول رقم02 فمثلا تم حساب المتوسط الحسابي للمجموعات الثلاثة الأولى كمايلي

$$\overline{X_1} = \frac{08.25 + 08.12 + 06.45 + 04.30}{04} = 06.78$$

$$\overline{X_2} = \frac{08.40 + 04.20 + 07.23 + 06.25 + 05.15}{05} = 06.246$$

$$\overline{X_3} = \frac{11.23 + 03.20 + 14.25 + 11.20}{04} = 09.97$$

ومن ثم حساب الوسط الحسابي الكلي كالتالي

$$\overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=01}^{25} n_i \overline{X_i}}{\sum_{i=01}^{25} n_i} = \frac{04 \times 06.78 + 05 \times 06.246 + 04 \times 09.97 + \ldots\ldots\ldots\ldots + 04 \times 07.6825}{101} = 09.9237624$$

أما الانحراف المعياري فقد تم حسابه في خريطة الانحراف المعياري.

باقي القيم يتم تدوينها في الجدول رقم 03

جدول رقم 03: فترات انتظار عملاء البنك لحين الحصول على الخدمة المطلوبة والوسط الحسابي والانحراف المعياري لفترات الانتظار

العينات	X1	X2	X3	X4	X5	xbar	s*2	RAC S
1	8,25	------	8,12	6,45	4,3	6,78	3,4052667	1,8453365
2	8,4	4,2	7,23	6,25	5,15	6,246	2,74883	1,6579596
3	11,23	------	3,2	14,25	11,2	9,97	22,417267	4,7346876
4	13,55	18,25	14,56	15,12	11,45	14,586	6,15463	2,4808527
5	11,45	13,45	13,5	14,23	12,2	12,966	1,25053	1,118271
6	6,23	4,25	11,45	13,45	8,12	8,7	14,0912	3,7538247
7	9,56	12,12	-----	9,23	11,25	10,54	1,8923333	1,3756211
8	10,2	3,45	8,2	-------	11	8,2125	11,467292	3,386339
9	13,14	10,45	6,2	-------	--------	9,93	12,2437	3,4990999
10	11,23	15,24	8,12	12,45	4,12	10,232	18,20317	4,2665173
11	18,2	6,23	14,42	4,12	-------	10,7425	44,452825	6,6672952
12	15,33	11,25	-------	----------	--------	13,29	8,3232	2,8849957
13	16,12	12,32	-------	-------	-------	14,22	7,22	2,6870058
14	10,16	6,32	13,23	5,45	11,23	9,278	10,90247	3,3018889

15	13,15	7,25	11,56	10,54	-------	10,625	6,2159	2,4931707
16	13,2	16,56	14,54	13,52	8,23	13,21	9,472	3,0776614
17	8,56	14,2	3,2	5,42	-------	7,845	22,784633	4,7733252
18	13,45	11,23	7,12	4,56	6,54	8,58	13,29825	3,6466766
19	12,32	8,45	12,44	15,55	-------	12,19	8,4522	2,9072668
20	13,55	-------	-------	9,45	7,44	10,14667	9,6970333	3,114006
21	8,22	-------	4,54	12,45	-------	8,403333	15,667233	3,9581856
22	10,52	4,23	11,12	8,42	-------	8,5725	9,721025	3,1178558
23	11,2	-------	3,52	6,12	-------	6,946667	15,258133	3,9061661
24	4,52	8,56	10,23	11,54	14,52	9,874	13,71988	3,7040356
25	11,32	3,32	4,55	11,54	-------	7,6825	18,985225	4,3572038

وبما أن أحجام المجموعات الجزئية متغيرة، فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان غير مستقيمين، ذلك لان قيم الثوابت تختلف باختلاف حجم العينة، فمثلا يتم حساب حدي المراقبة للمجموعة الجزئية الأولى كمايلي

حد المراقبة العلوي: $UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + A_3\overline{S} = 09.9237624 + 01.628 \times 03.49816 = 15.618766$

الخط المركزي: $CL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} = 09.9237624$

حد المراقبة السفلي: $LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - A_3\overline{S} = 09.9237624 - 01.628 \times 03.49816 = 04.228758$

وباقي النتائج يتم تدوينها في الجدول رقم04

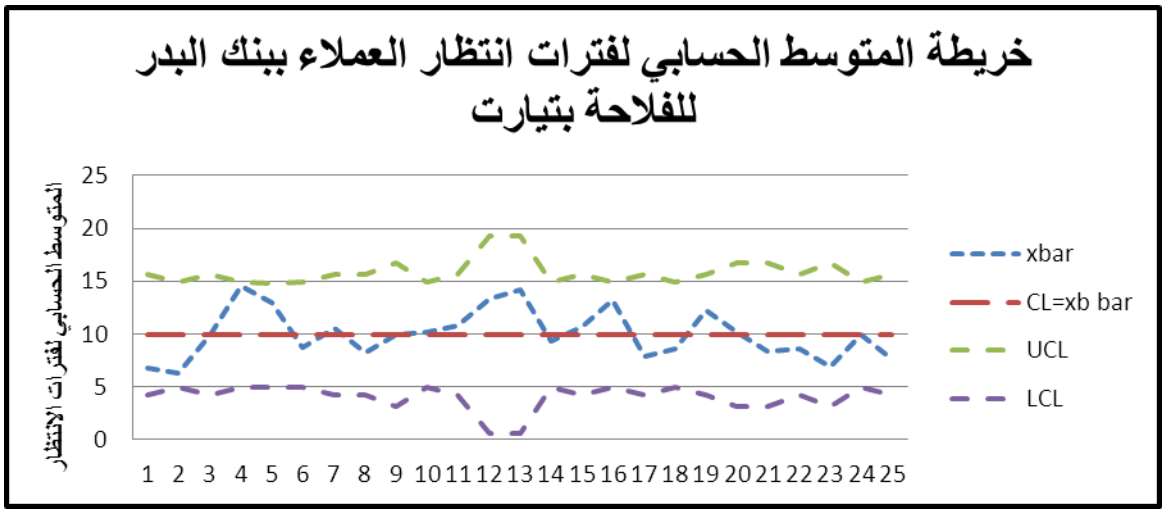
الجدول رقم 04: المجموعات الجزئية للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وحدود المراقبة لخريطة المتوسط الحسابي

العينات	ni	X bar	CL=xb bar	S BAR	A3	UCL	LCL
1	4	6,78	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
2	5	6,246	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693
3	4	9,97	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
4	5	14,586	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693
5	5	12,966	9,923762	3,44503	1,427	14,839819	5,00770571
6	5	8,7	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693
7	4	10,54	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
8	4	8,2125	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
9	3	9,93	9,923762	3,49816	1,954	16,759166	3,088358608
10	5	10,232	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693

11	4	10,743	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
12	2	13,29	9,923762	3,49816	2,659	19,225369	0,622156123
13	2	14,22	9,923762	3,49816	2,659	19,225369	0,622156123
14	5	9,278	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693
15	4	10,625	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
16	5	13,21	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693
17	4	7,845	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
18	5	8,58	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693
19	4	12,19	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
20	3	10,147	9,923762	3,49816	1,954	16,759166	3,088358608
21	3	8,4033	9,923762	3,49816	1,954	16,759166	3,088358608
22	4	8,5725	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623
23	3	6,9467	9,923762	3,49816	1,954	16,759166	3,088358608
24	5	9,874	9,923762	3,49816	1,427	14,915636	4,931888693
25	4	7,6825	9,923762	3,49816	1,628	15,618766	4,228758623

بعد إجراء جميع العمليات الحسابية المتعلقة بأحجام المجموعات الجزئية يتم رسم خريطة المتوسط الحسابي انطلاقا من الجدول رقم 04.

الشكل رقم 02:خريطة المتوسط الحسابي لفترات انتظار العملاء ببنك البدر للفلاحة بتيارت



تفسير خريطة المتوسط الحسابي:

نلاحظ من الشكل رقم 02 أن جميع النقاط المتعلقة بمتوسط فترت انتظار العملاء تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية انتظار العملاء لحين تأدية الخدمة المطلوبة عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عملية فترة انتظار العملاء، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

الخلاصة:

من خلال الدراسة التطبيقية توصلنا إلى مايلي

1- في الدراسة التحليلية لخرائط الجودة يصادفنا نوعين من الخرائط هما خرائط الجودة للمتغيرات وخرائط الجودة للصفات وقد ركزنا هذه الدراسة على النوع الأول.

2- خرائط الجودة للصفات بها أنواع نذكر منها خريطة المتوسط الحسابي والمدى، خريطة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، خريطة الوسيط، خريطة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري (حالة أحجام جزئية متغيرة)....الخ، وقد ركزنا دراستنا التطبيقية على خريطة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لحالة أحجام جزئية متغيرة.

3- عند تحليل خرائط المراقبة للصفات للمتوسط الحسابي فإذا كان يعتمد على الانحراف المعياري يتم أولا تفسير خريطة الانحراف المعياري وبعدها يتم تفسير خريطة المتوسط الحسابي.

4- في الدراسة التحليلية لخرائط الجودة ذا كانت خرائط الجودة للمتغيرات للمتوسط الحسابي تعتمد على الانحراف المعياري كان لزاما على الدارس أن يقوم بتحليل خريطة الانحراف المعياري أولا فان كانت خالية من الانحرافات كان تحليل خريطة المتوسط الحسابي سهلة أما إن وجد بها انحراف فيجب إزالته من خلال حذف النقاط الشاذة والتي تقع خارج حدي المراقبة.

5- عند تحليل خريطة الانحراف المعياري وجد أن العملية الإحصائية مستقرة وان جميع فترات الانتظار كانت داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي.

6- بما أن خريطة الانحراف المعياري كانت مستقرة فان خريطة المتوسط الحسابي ستكون هي الأخرى مستقرة.

قائمة المراجع

1-إسماعيل إبراهيم القزاز،رامي حكمت الحديثي،عادل عبد المالك كوريل ،2009، SIX SIGMA وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة، الطبعة الأولى ،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .

2- جمال طاهر أبو الفتوح،2002،إدارة الإنتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة، الطبعة الأولى ،مكتب القاهرة للطباعة والنشر، القاهرة.

3- جبلي هدى، 2009،قياس جودة الخدمات المصرفية،مذكرة ماجستير تخصص تسويق،جامعة منتوري احمد-قسنطينة-.

4-دلال صادق الجواد ، حميد ناصر الفتال، 2008،الأساليب الإحصائية في الإدارة، دار زهران للنشر والتوزيع ، عمان-الأردن.

5- عبد الستار محمد العلي،2010،تطبيقات في دارة الجودة الشاملة، الطبعة الثانية ،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،عمان-الأردن.

6- عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، 2009، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الثالثة، الذاكرة للنشر والتوزيع، بغداد- العراق.
7-عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، 2012، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الرابعة، الذاكرة للنشر والتوزيع، بغداد- العراق.
8- منعم جلوب زمزير،1995،إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر والتوزيع،عمان-الأردن.
9-مأمون درادكة، طارق الشبلي، 2002،الجودة في المنظمات الحديثة، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان-الأردن.
10-محمد عبد الرحمان إسماعيل، 2006، الرقابة الإحصائية على العمليات، معهد الإدارة العامة، مركز البحوث، المملكة العربية السعودية.
11-مؤيد الفضل،حاكم محسن محمد،2010،إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر، عمان-الأردن.
12- محمود عبد الفتاح رضوان، 2012، إدارة الجودة الشاملة، الطبعة الأولى، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة.

الملحق رقم 01 :الثوابت المستخدمة في رسم خرائط المراقبة للمتغيرات

حجم العينة n	D_3	D_4	B_3	B_4	B_5	B_6	A_2	A_3	A_6	A_7	d_2	C_4	d_3
02	0	3.267	0	3.267	0	2.606	1.880	2.659	1.880	1.880	1.128	0.7979	0.853
03	0	2.574	0	2.568	0	2.267	1.023	1.954	1.607	1.607	1.693	0.8862	0.888
04	0	2.282	0	2.266	0	2.088	0.729	1.628	0.796	0.796	2.059	0.9213	0.880
05	0	2.114	0	2.089	0	1.964	0.577	1.427	0.691	0.660	2.326	0.9400	0.864
06	0	2.004	0.030	1.970	0.029	1.874	0.483	1.287	0.549	0.580	2.534	0.9515	0.848
07	0.076	1.924	0.118	1.882	0.113	1.806	0.419	1.182	0.509	0.521	2.704	0.9594	0.833
08	0.136	1.864	0.185	1.815	0.179	1.751	0.373	1.099	0.434	0.477	2.847	0.9650	0.820
09	0.184	1.816	0.239	1.761	0.232	1.707	0.337	1.032	0.412	0.444	2.970	0.9693	0.808
10	0.223	1.777	0.284	1.716	0.276	1.669	0.308	0.975	0.365	0.419	3.078	0.9727	0.797
11	0.256	1.744	0.321	1.679	0.313	1.637	0.285	0.927	0.350	0.399	3.173	0.9754	0.787
12	0.284	1.717	0.354	1.646	0.346	1.610	0.266	0.886	0.317	0.382	3.258	0.9776	0.778
13	0.308	1.693	0.382	1.618	0.374	1.585	0.249	0.850	0.306	0.368	3.336	0.9794	0.770
14	0.329	1.672	0.406	1.594	0.399	1.563	0.235	0.817	0.282	0.356	3.407	0.9810	0.763
15	0.348	1.653	0.428	1.572	0.421	1.544	0.223	0.789	0.274	0.346	3.472	0.9823	0.756
16	0.364	1.637	0.448	1.552	0.440	1.526	0.212	0.763	0.257	0.337	3.532	0.9835	0.750
17	0.379	1.622	0.466	1.534	0.458	1.511	0.203	0.739	0.250	0.329	3.588	0.9845	0.744
18	0.392	1.608	0.482	1.518	0.475	1.496	0.194	0.718	0.237	0.322	3.640	0.9854	0.739
19	0.404	1.597	0.497	1.503	0.490	1.483	0.187	0.698	0.231	0.315	3.689	0.9862	0.734
20	0.414	1.585	0.510	1.490	0.504	1.470	0.180	0.680	0.218	0.308	3.735	0.9869	0.729
21	0.425	1.575	0.523	1.477	0.516	1.459	0.173	0.663	0.215	0.303	3.778	0.9876	0.724
22	0.434	1.566	0.534	1.466	0.528	1.448	0.167	0.647	0.204	0.298	3.819	0.9882	0.720
23	0.443	1.557	0.545	1.455	0.539	1.438	0.162	0.633	0.202	0.292	3.858	0.9887	0.716
24	0.452	1.548	0.555	1.445	0.549	1.429	0.157	0.619	0.192	0.288	3.895	0.9892	0.712
25	0.459	1.541	0.565	1.435	0.559	1.420	0.153	0.606	0.191	0.284	3.931	0.9896	0.708

المصدر: محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 435