The Role Of Queue In Improving Service Time For Health Clinics A Case Study Of The Cardiac Clinic In Tishreen Hospital – Damascus""

Dr. Fedaa Sheikh Hasan*
Majd Al Ali**

(Received 29 / 12 / 2019. Accepted 5 / 7 / 2020)

□ ABSTRACT □

This research aimed to investigate the role of using queue models in improving the service time of health clinics in the Syrian Arab Republic.

To achieve this goal, the queue model was formulated and resolved using the QM windows program and the study was applied at the cardiac clinic in Tishreen hospital in Damascus during the period from 1/7 to 30/8 of 2019.

The study presented an alternative model to improve the current situation in the health clinic. The alternative model significantly improved performance measures.

The application of this model also reduces the number of patients in the clinic waiting line to almost zero level.

Keywords: Health service, health clinic, cardiac clinic, queue models.

*Assistant Professor, Department Of Business Administration, Faculty Of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria. E-Mail: Fedaa.Hassan@Tishreen.Edu.Sy

**Master - Department Of Business Administration - Faculty Of Economics - Tartous University - Tartous - Syria. E-Mail: Majd.Ali1995bm@Gmail.Com

دور استخدام صفوف الانتظار في تحسين وقت الخدمة للعيادات الصحية "دراسة حالة العيادة القلبية في مشفى تشرين–دمشق"

الدكتورة فداء الشيخ حسن*

مجد علي العلي**

(تاريخ الإيداع 29 / 12 / 2019. قُبِل للنشر في 5 / 7 / 2020)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى معرفة دور استخدام نماذج صفوف الانتظار في تحسين وقت الخدمة للعيادات الصحيّة في الجمهورية العربية السورية، ولتحقيق هذا الهدف تمَّ صياغة نموذَج صفوف الانتظار وحلّهِ باستخدام برنامج الأساليب الكميَّة (QM windows) وطُبِّقت الدراسة في العيادة القلبية بمستشفى تشرين بدمشق خلال الفترة الممتدة من 1/7 إلى 30/8 من عام 2019 .

توصَّلت الدراسة إلى تقديم نموذج بديل لتحسين الوضع الحالي الموجود في العيادة الصحية محل الدراسة، حيث ساهمَ النموذج البديل في تحسين مقاييس الأداء بشكل جوهري كما يؤدي تطبيق هذا النموذج إلى تخفيض عدد المرضى في صف الانتظار الخاص بالعيادة إلى مستوى شبه معدوم.

الكلمات المفتاحية: الخدمة الصحية، العيادة الصحية، العيادة القلبية، نماذج صفوف الانتظار.

* **مدرّسة – قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
E-mail: fedaa.hassan@tishreen.edu.sy

** **ماجستير – قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة طرطوس – طرطوس – سورية.**
E-mail: majd.ali1995bm@gmail.com

مقدمة:

في ضوء التطورات الأخيرة لعالم الأعمال أصبحت البوصلة في عالم تقديم الخدمات هي سرعة الأداء وتوفير الوقت، مما يؤدّي إلى رضا العميل وتخفيض وقت الانتظار ورفع مستوى إنتاجية المنظمات الخدمية وتخفيض تكاليفها، وأدّى هذا التوجّه المعاصر إلى نتائج علمية وعملية هامّة وفعّالة منها نظرية صفوف الانتظار وتطبيقاتها.

حيث تعد نظرية صفوف الانتظار احدى الوسائل العلمية والحديثة والتي يعتمد عليها علم بحوث العمليات لحل مشكلة الانتظار وتخفيض تكاليف الوقت، ويعتبر تطبيق هذه النظرية من أهم الأساليب لإيجاد الحلول المُثلى الكفيلة بتخفيض وقت الانتظار مما يضمن تأدية هذه الخدمة بالسرعة الكافية.

وهذا ينطبق على القطّاع الصحّي حيث يهتمّ هذا القطّاع بدراسة حالات الانتظار للمرضى وتقييم سرعة الخدمة المُقدّمة وبناءً على ما سبق فإنَّ البحث الحالي يسعى لتطبيق نظرية صفوف الانتظار في العيادة القلبية بمشفى تشرين في دمشق لاستخراج المؤشرات الخاصّة بهذه النظرية والإضاءة على استخدام صفوف الانتظار في هذه العيادة الصحيّة.

الدراسات السابقة:

دراسة (أحلام، 2014): "**دور استخدام نماذج صفوف الانتظار في تحسين جودة الخدمات الصحية دراسة حالة المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بسكرة (رزيق يونس)**": هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على المشكلة التي تعاني منها المؤسسات الصحيّة الجزائرية وهي مشكلة الانتظار، ونقوم بتطبيق نماذج صفوف الانتظار على مشكلة الانتظار في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بسكرة (رزيق يونس) بهدف تحسين جودة الخدمات الصحيّة المقدّمة، وبناءً على ما سبق يمكن طرح الإشكاليّة التالية: ما هو دور استخدام نماذج صفوف الانتظار في تحسين جودة الخدمات الصحيّة؟

لقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي عند عرض الجانب النظري، كما اعتمدنا في دراسة الحالة على المنهج الإحصائي وذلك عند قيامنا بتجميع ودراسة المعطيات الإحصائية الخاصة بتوافد المرضى وأزمنة الخدمة، أما أدوات البحث المستخدمة فهي المقابلة والملاحظة المباشرة.

واستنتجت الدراسة أنّ معظم العاملين في المؤسّسة العموميّة للصحة الجوارية بسكرة ليست لديهم أدنى معرفة بنماذج صفوف الانتظار وعدم توفّر الأشخاص المتخصصين في أساليب بحوث العمليات في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بسكرة وعدم وجود أقسام أو مصالح في المؤسسة تهتمُ بحلِّ المشاكل المختلفة بالطرق العلمية بصفة عامة، وبأساليب بحوث العمليات بصفة خاصة.

دراسة (الرفاعي، اسبر، 2015): " **استخدام صفوف الانتظار في تنظيم العمل في المصرف التجاري السوري**": هدفت الدراسة إلى معرفة آلية تطبيق الخدمة في المصرف التجاري حيث أصبحت حالة الانتظار والازدحام مشهداً ملفتاً للأنظار ويستوجب البحث والدراسة المفصلة. وتم اتباع المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال دراسة ميدانية أجريت على الفرع الأول من المصرف التجاري السوري في محافظة اللاذقية، كما تمّ اتّباع المنهج الاستقرائي حيث تمّ استخدام معادلة الانحدار ونظرية صفوف الانتظار لدراسة الزمن اللازم لتلبية الخدمة لكلّ متعامل. وتوصلت الدراسة بأنه يوجد علاقة بين معدلات الوصول ورقم يوم العمل خلال الشهر، وانّ عدد الطلبات الواصلة في جميع أيام العمل العشرين كانت تتراوح من 143 طلباً إلى 200 طلب. يمكن معالجة مشكلة الانتظار من خلال تطبيق نظرية صفوف الانتظار والتي أوصلت الى ضرورة زيادة عدد المراكز من 10 إلى 18 مركز وتشغيلها حسب أيام العمل خلال الشهر.

دراسة (السعيد، 2015): " **تطبيق نماذج صفوف الانتظار لقياس جودة الخدمة الصحية**": هدفت هذه الدراسة إلى تطبيق نماذج صفوف الانتظار لقياس جودة الخدمات في المشافي، حيث طُبِّقَت هذه الدراسة على المؤسسة العموميّة الاستشفائية بالمسيلة. وتتمثّل مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤل التالي: كيف يمكن قياس جودة الخدمة باعتماد نماذج صفوف الانتظار؟

ومن خلال دراستنا وجدنا أنّ المؤسسة العموميّة الاستشفائية بالمسيلة تعاني من مشكلة الانتظار أمام قاعة الفحوصات العامة هذا ما أدّى إلى عدم رضا المريض، وهذا ما كشفت عنه نتائج الدراسة الميدانية. بيّنت نتائج الدراسة الميدانية أن معدّل صول المرضى كبير مما جعل العمل في قاعة الفحوصات العامة يكون مشغولاً بنسبة 91 بالمئة وهذا يدلّ على كثرة الازدحام، وهذا ما أدى إلى التفكير في إضافة محطّة خدمة جديدة.

دراسة (Wang, 2017):

"Impact of queue configuration on service time: evidence from a supermarket"

"**آثر تكوين صفوف الانتظار على وقت الخدمة: دراسة على سوبر ماركت**"

هدفت الدراسة إلى معرفة كيف يؤثر تكوين صفوف الانتظار في وقت الخدمة بالنسبة لمقدمي الخدمة من خلال مقارنة قوائم الانتظار المتخصصة مع قوائم الانتظار المشتركة باستخدام بيانات ميدانية من تجربة طبيعية في سوبر ماركت.

منهجية الدراسة: وللتحقق من هذه التأثيرات، نستفيد من تخطيط صفوف الانتظار في السوبر ماركت ونستخدم مجموعة بيانات تحتوي على تفاصيل معاملات الخروج ومعلومات الصف التي تم جمعها من تسجيلات الفيديو في السوبر ماركت.

نتائج الدراسة: بعد أن نتحكم في طول قائمة الانتظار ، نجد أن الخوادم الموجودة في قوائم الانتظار المتخصصة تكون أسرع بنسبة 10.7٪ من تلك الموجودة في الطوابير المشتركة، ظهر أيضًا أن تجميع صفوف الانتظار له تأثير سلبي غير مباشر على وقت الخدمة من خلال تأثيره على طول قائمة الانتظار.

دراسة (sultana, 2012):

"impact of queue on customers: an analysis of the retail shops in bangladesh"

"آثر صفوف الانتظار على العملاء: تحليل عمل متاجر التجزئة في بنغلادش"

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أنواع مختلفة من محلات البيع بالتجزئة في بنغلاديش واكتساب المعرفة الحقيقية عن كيفية إدارة خط الانتظار على أرض الواقع واقتراح الطرق التي يمكن القيام بها محليًا للتخفيف من خطوط الانتظار.

منهجية البحث: قامت الباحثة بجمع البيانات من خلال المحادثة المباشرة مع 124 عميل ومقابلات معمقة مع المهنيين. وتم تصميم استبيان فعال لجمع البيانات المطلوبة من المجموعة المستهدفة من الناس. وقد أجريت تحليلات لهذه البيانات التجريبية والعددية من زوايا مختلفة ، وتم تطبيق طريقة SERVQUAL وتقديم المعلومات في جزء مختلف وفقا لفئتها.

النتائج: وجدت الدراسة أن العديد من متاجر البيع بالتجزئة تستخدم الآن الأدوات والتقنيات التي تعد الخطوات الأساسية للتعامل مع صفوف الانتظار وإدارتها. والعوامل المؤدية إلى سيناريوهات صفوف الانتظار الطويلة هي عدم وجود هيكل فعال وتسلسل هرمي ، وموارد مالية نادرة ، واستثمارات غير كافية لتطوير المهنيين والمختصين في إدارة صفوف الانتظار.

مناقشة الدراسات السابقة:

تتشابه كل من دراسة (أحلام،2014)، (الرفاعي،اسبر،2015)، (السعيد،2015) مع البحث في أنها قامت بتطبيق مباشر لنظرية صفوف الانتظار في دراسة حالة، ولكنها تختلف في المتغير التابع حيث يكون جودة الخدمة الصحية في

كل من دراستي (أحلام،2014)، (السعيد،2015) كما تم تطبيق نظرية صفوف الانتظار لتنظيم عمل المصرف التجاري في دراسة (الرفاعي،اسبر،2015)، بينما كان المتغير التابع في البحث الحالي هو وقت الخدمة في العيادة القلبية.

كما تتشارك أيضاً الدراستين (Wang, 2017)، (sultana, 2012) في المتغير المستقل وهو نظرية صفوف الانتظار مع البحث الحالي ولكن تختلفان بالمتغير المستقل. كما أنه يوجد اختلاف بالأداة البحثية حيث اعتمدت الدراستين على الاستبانة بينما اعتمد البحث الحالي على المشاهدات المباشرة للباحث والتطبيق المباشر لنظرية لصفوف الانتظار.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في وقت الانتظار الطويل في العيادة القلبية بمشفى تشرين بدمشق، والذي يعتبر خلل كبير في أداء الخدمة وخاصة في المجال الطبّي ويشكّل ذلك عبء كبير على المرضى وكذلك ضغط على الطبيب مقدّم الخدمة، ولذلك اهتمّ هذا البحث بتطبيق نظرية صفوف الانتظار للتنبؤ بالعدد الأمثل لمقدمي الخدمة بما يضمن تخفيض وقت الانتظار إلى المستويات المقبولة. وتتلخص مشكلة البحث بالتساؤلات التالية:

1. هل يتبع معدل الوصول في العيادة القلبية بمشفى تشرين للتوزيع البواسوني؟
2. هل يتبع زمن الخدمة في العيادة القلبية بمشفى تشرين للتوزيع الأُسّي؟
3. هل يوجد دور لتطبيق نظرية صفوف الانتظار على تحسين وقت الخدمة في العيادة القلبية بمشفى تشرين؟

أهمية البحث وأهدافه:

تتجلّى أهمية هذا البحث من اهتمامه بمشاكل الانتظار الطويل داخل العيادة القلبية للحصول على الخدمة الصحيّة .

ويهدف البحث إلى ما يلي:

- التنبّؤ بالتوزيع الذي يتبع له معدل وصول المرضى إلى العيادة القلبية.
- التنبؤ بالتوزيع الذي يتبع له زمن أداء الخدمة للمرضى في العيادة القلبية.
- إعطاء نموذج بديل مقترح بناءً على نتائج تطبيق نظرية صفوف الانتظار يساهم في تخفيض وقت الخدمة إلى المستوى المقبول.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: وهو استخدام نظرية صفوف الانتظار.

المتغير التابع: وهو وقت الخدمة للعيادات الصحية.

فرضيات البحث:

الفرضية الأولى: يتبع معدّل وصول المرضى في العيادة القلبية بمشفى تشرين التوزيع البواسّوني.

الفرضية الثانية: يتبع زمن الخدمة في العيادة القلبية بمشفى تشرين التوزيع الأُسّي.

الفرضية الثالثة: يوجد دور لتطبيق نظرية صفوف الانتظار في تحسين وقت الخدمة في العيادة القلبية بمشفى تشرين.

منهجية البحث:

لقد تم اتّباع المنهج الوصفي التحليلي حيث تم جمع المادة العلمية المتعلقة بالبحث من المصادر الثانوية المتمثلة بالكتب والمراجع والمقالات والدوريات العربية والأجنبية لإتمام البحث وكذلك من خلال الدراسة التطبيقية التي أجريت

في العيادة القلبية في مشفى تشرين بدمشق، عبر جمع البيانات اللازمة بالملاحظة المباشرة، وتم إجراء التحليلات الإحصائية على البيانات المجمّعة باستخدام برنامج QM windows.

حدود البحث:

الحدود المكانية: اقتصر تطبيق الدراسة على العيادة القلبية في مشفى تشرين بدمشق.

الحدود الزمانية: تم جمع البيانات اللازمة للبحث خلال الفترة الممتدة بين 1/7/2019 و 30/8/2019.

القسم النظري:

مفهوم نظرية صفوف الانتظار:

نماذج صفوف الانتظار هي عبارة عن نماذج رياضيّة من ضمن الأساليب الكميّة التي تحدد قياس الأداء لحالة صف انتظار بما فيها معدل زمن الانتظار ومعدل طول الصف، كما تساعد في اتخاذ القرارات الإدارية من أجل تقديم الخدمة المطلوبة، وتهدف هذه النماذج إلى دراسة وتحليل المواقف التي تشكل صفوفاً للانتظار. (سعيد،2015)

وتُعرّف أيضاً بأنها "ذلك الأسلوب الرياضي الذي ينتمي إلى مجموعة أساليب بحوث العمليات التي تستخدم في حل المشكلات التي تنشأ عندما يكون هناك أفراد أو وحدات ينتظرون تقديم خدمة معينة لهم، وأفراد أو وحدات يقومون بتأدية هذه الخدمات".(الزهراء،2009)

أهمية نظرية صفوف الانتظار:

الهدف من أي نموذج من نماذج صفوف الانتظار هو تزويدنا بمعلومات حول تشغيل نظام صفوف الانتظار الذي يمثله ،وتحديدًا متوسط وقت الانتظار ومتوسط طول قائمة الانتظار.(buglear,2005)

ويعتمد طول قائمة الانتظار على ثلاثة عوامل:

1) معدل وصول العملاء.

2) الوقت المستغرق لخدمة كل عميل.

3) عدد الخوادم المتاحة. (waters,2011)

وان الهدف من تحليل صفوف الانتظار هو توفير خدمة مرضية للزبائن المنتظرين، وعلى خلاف باقي الأساليب الكمية نظرية صفوف الانتظار ليست تقنية تسعى للحلول الأمثلية بل هي تحدد معايير أداء صفوف الانتظار، كمتوسط وقت الانتظار وانتاجية المنشأة الخدمية والتي يمكن الاعتماد عليها لتصميم الخدمة. (Taha, 2007)

أسباب دراسة حالات صفوف الانتظار:

تبرز أسباب دراسة الحالات في صفوف الانتظار في المواقف التالية:

- عجز قنوات الخدمة في صفوف الانتظار عن تلبية طلبات الزبائن لقلتها، وهنا لابد من دراسة الحالة لتحديد عدد قنوات الخدمة الملائمة لتلبية الخدمات بشكل أسرع.
- انخفاض الطلب على الخدمة، مما يؤدي إلى إبقاء الخدمة عاطلة معظم الوقت، وهنا لابد من تقليل عدد القنوات لمنع الهدر في الموارد. (محمد،2012)

النتائج والمناقشة:

لتحديد النموذج الفعلي لصف الانتظار في العيادة القلبية يجب البدء بتحديد التوزيعات الاحتمالية التي تتبعها كل من أوقات الوصول وأوقات الخدمة.

1) تحديد فترة المشاهدات:

من أجل تحديد متوسط الواصلين إلى العيادة القلبية بمستشفى تشرين بدمشق، تم تحديد مدة الدراسة بشهرين ابتداءً من1/7/2019 إلى 30/8/2019، وتم تحديد فترة المشاهدة الكلية بالجدول التالي:

الجدول (1-1): تحديد فترات المشاهدات خلال مدة الدراسة

أيام عمل العيادة	من السبت إلى الخميس
أيام الأسبوع المعتمدة بالبحث	السبت، الثلاثاء، الخميس
ساعات العمل اليومية للعيادة	من الساعة التاسعة صباحاً وحتى الساعة الثانية ظهراً
ساعات العمل المعتمدة للمشاهدة	من الساعة التاسعة صباحاً وحتى الثانية عشر ظهراً
مدة المشاهدة بالساعات	3ساعات
مدة المشاهدة بالدقائق	180 دقيقة
فترة المشاهدة الجزئية الواحدة	10 دقيقة
العدد الكلي لفترات المشاهدة في اليوم	18فترة/ اليوم
العدد الكلي لفترات المشاهدة لثلاثة أيام بالأسبوع	54 فترة/ الأسبوع
العدد الكلي لفترات المشاهدة خلال ثمانية أسابيع	432 فترة/ 8 أسابيع

المصدر: من اعداد الباحث.

2) الدراسة الإحصائية لظاهرة الوصول:

تتميز ظاهرة الوصول بعدّة خصائص ومنها عشوائية وصول المرضى ووصول المرضى وفق فترات غير متساوية، ولمعرفة التوزيع الاحتمالي الذي تتبعه ظاهرة وصول المرضى إلى العيادة القلبية قام الباحث بتسجيل أوقات وصول المرضى خلال مدة الدراسة أي شهرين وثم تم اختيار 100 فترة عشوائية من أصل العدد الكلي لفترات المشاهدة الجزئية وعدها 432، حيث تم اختيار الفترات من أيام الدراسة بشكل متساوي، وبالتالي يمكن حساب معدل وصول المرضى (λ) وهو متوسط عدد المرضى الواصلين للنظام خلال فترة زمنية مقدّرة ب10 دقائق من خلال الجدول التالي:

الجدول (2-1): توزيع وصول المرضى خلال فترة المشاهدة

عدد المرضى الواصلين (X)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	المجموع
التكرارات المشاهدة (F0)	2	3	5	9	12	15	18	16	10	6	3	1	100
المجموع	2	6	15	36	60	90	126	128	90	60	33	12	658

المصدر: من اعداد الباحث بناء على المشاهدات الفعلية.

معدل الوصول λ يحسب باستخدام علاقة الوسط الحسابي كما يلي:

$$\lambda = \frac{\sum_1^{24} fx}{\sum_1^{24} f0} = \frac{658}{100} = 6.58 \quad \text{.....(1)}$$

وبما أن كل فترة تساوي 10 دقائق فإن معدل الوصول يساوي:

$$\lambda = \frac{6.58.}{10} = 0.658$$

ومنه معدّل وصول المرضى (λ= 0.658 مريض/الدقيقة)

وبعد حساب معدل الوصول سنقوم باختبار كولموجوروف سميرنوف وذلك عبر برنامج spss حيث يعتبر اختبار سميرنوف من أهم الاختبارات الإحصائية التي تستخدم لمعرفة التوزيع النظري لظاهرة معينة.

ولمعرفة التوزيع النظري لوصول المرضى سننطلق من الفرضيتين التاليتين:

H0: يتبع توزيع وصول المرضى التوزيع الاحتمالي لبواسون.

H1: لا يتبع توزيع وصول المرضى التوزيع الاحتمالي لبواسون.

ولمعرفة طبيعة التوزيع النظري لوصول المرضى تم ادخل البيانات المتعلقة بتكرارات وصول المرضى على العيادة القلبية واختيار اختبار Kolmogorov-smirnov للتوزيع البواسوني على برنامج spss وكانت النتائج كما يظهر الجدول التالي:

جدول (1-3): اختبار كولموغوروف - سميرنوف

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		معدل وصول المرضى
N		12
Poisson Parameter[a,b]	Mean	8.3333
Most Extreme Differences	Absolute	.300
	Positive	.300
	Negative	-.226-
Kolmogorov-Smirnov Z		1.038
Asymp. Sig. (2-tailed)		.232

a. Test distribution is Poisson.

بناءً على مخرجات برنامج Spss

بناء على نتائج اختبار سميرنوف نرى أن قيمة الاختبار sig=23.2% وهي أكبر من 5% وبالتالي نقبل الفرضية الصفريّة بأن معدل وصول الزبائن يتبع توزيع بواسون والمعرف بالمعلمة (λ = 0.658 مريض/الدقيقة).

3) زمن الخدمة:

ان زمن أداء الخدمة في قسم العيادات يتميز بالعشوائية وهذا يتوقف على الحالة الطبّية للمريض ونوع الاستشارة المطلوبة، ويحسب زمن الخدمة منذ دخول المريض الى العيادة لتلقّي الخدمة وحتى الانتهاء من المعاينة وخروج المريض وتم اختيار مئة فترة بطريقة عشوائية والجدول التالي يوضح فترات الخدمة المختارة:

الجدول (4-1): أزمنة الخدمة

1.69	3.01	3.57	4.63	5.52	3.51	1.84	3.34	1.23	2.32
3.47	4.67	1.15	6.58	4.89	1.77	3.59	3.24	2.68	1.92
1.65	1.45	4.28	1.75	1.35	3.65	2.58	2.24	1.54	2.02
5.42	2.52	6.91	2.58	2.23	1.36	2.62	2.13	4.14	5.22
3.21	4.63	2.51	2.15	3.42	2.36	5.31	3.62	1.21	4.14
2.18	4.25	1.57	2.47	4.82	5.66	4.05	1.47	1.48	2.21
2.76	2.13	1.36	1.65	3.12	3.86	1.45	4.84	4.22	3.34
3.64	6.42	4.20	1.84	2.42	1.64	3.12	3.85	2.45	1.23
1.24	1.82	2.19	3.52	3.20	2.24	6.01	2.36	5.18	1.54
1.22	2.65	1.62	1.78	3.84	1.64	2.05	1.83	1.24	5.38

المصدر: من اعداد الباحث بناءً على المشاهدات الفعلية.

أولاً: تقسيم مدى العينة إلى فئات زمنية متساوية:

من أجل تحديد طول الفئة وعدد الفئات نستخدم طريقة sturges التي تعطى بالعلاقة التالية:

$$K= 1+3.322.\log_{10} n \quad \textbf{(2)}$$

$$K= 1+3.322.\log_{10} 100 = 7.64 \quad \textbf{.....(3)}$$

حيث أن:

- Kعدد الفئات.

-n عدد المشاهدات.

ومن أجل إيجاد طول الفئة نقوم بقسمة مدى العينة على قيمة k عدد الفئات فنجد ما يلي:

$$\mathbf{T= \frac{6.91-1.15}{7.64}= 0.754} \quad \textbf{.....(4)}$$

وبالتالي يكون لدينا ثمانية فئات بطول 0.884، وفيما يلي جدول يوضح حسابات متوسط زمن الخدمة:

الجدول (3-2): توزيع أزمنة الخدمة إلى فئات

زمن الخدمة	تكرارات المشاهدة(F0)	مركز الفئة (t)	(F0.t)
{1.15-1.90}	30	1.52	45.6
{1.90-2.65}	24	2.27	54.48
{2.65-3.40}	16	3.02	48.32

52.92	3.78	14	{3.40−4.16}
45.35	4.53	10	{4.16−4.91}
31.74	5.29	6	{4.91−5.67}
12.08	6.04	2	{5.67−6.42}
6.79	6.795	1	{6.42−7.17}
297.28		100	المجموع

المصدر: من اعداد الباحث.

متوسط زمن الخدمة:

$$a = \sum \frac{Ft}{F0} \Rightarrow \frac{297.28}{100} = 2.97 \quad \text{.....(5)}$$

ومنه معلمة التوزيع الأسي تساوي مقلوب متوسط زمن الخدمة.

$$\mu = \frac{1}{a} = \frac{1}{2.97} = 0.34 \quad \text{.....(6)}$$

ثانياً: اجراء اختبار كولموغوروف – سميرنوف على توزيع أزمنة الخدمة للمرضى:

للتأكد من أن أزمنة الخدمة تخضع للتوزيع الأُسّي نستخدم اختبار سميرنوف وذلك عبر برنامج التحليل الاحصائي spss واستخدام خيار اختبار التوزيع الأُسي.

وبالتالي تكون فرضيات التوزيع الذي تخضع له أزمنة الخدمة كالتالي:

H0: يتبع توزيع أزمنة الخدمة التوزيع الاحتمالي الأُسّي.

H1: لا يتبع توزيع أزمنة الخدمة التوزيع الاحتمالي الأُسّي.

وبالجدول التالي تظهر نتائج اختبار سميرنوف على التكرارات المشاهدة لأزمنة الخدمة:

الجدول (3−3): اخبار كولموغوروف سميرنوف

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		الخدمة للمرضى زمن
N		8
Exponential parameter.[a,b]	Mean	12.8750
Most Extreme Differences	Absolute	.165
	Positive	.106
	Negative	−.165−
Kolmogorov−Smirnov Z		.467
Asymp. Sig. (2−tailed)		.981

a. Test Distribution is Exponential.
b. Calculated from data.

بناءً على مخرجات برنامج spss

نرى من الجدول أن قيمة الإختبار sig= 98.1% وهي أكبر من 5% وبالتالي الاختبار معنوي ولذلك نقبل الفرضية الصفريّة بأن وقت الخدمة للمرضى يتبع التوزيع الأُسي.

4) دراسة نموذج صف انتظار المرضى في العيادة القلبية بمستشفى تشرين بدمشق:

4-1) النموذج الموافق لصف انتظار المرضى:

من أجل تحديد نموذج صف الانتظار الحالي في العيادة القلبية من أجل تحديد الخصائص الرئيسية لظاهرة الانتظار، تم القيام بالدراسة الإحصائية لأوقات الوصول والخدمة، يمكن تحديد الخصائص الرئيسية لنموذج صف انتظار المرضى في العيادة القلبية كالتالي:

- M: التوزيع الاحتمالي لوصول المرضى هو التوزيع البواسوني، المعرّف بالمعلمة (λ=0.658).
- M: التوزيع الاحتمالي للأزمنة الخدمة هو التوزيع الأُسّي، المعرّف بالمعلمة (μ = 0.34).
- C=2: عدد مراكز تقديم الخدمة (عدد الأطباء مقدمي الخدمة) يوجد طبيبان في العيادة القلبية.

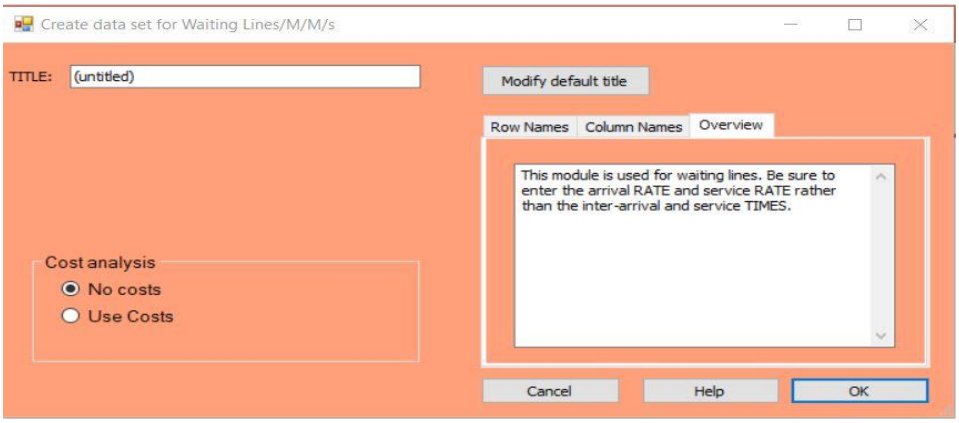
وبالتالي يكون نموذج صف الانتظار في العيادة القلبية بمستشفى تشرين النموذج M/M/2.

4-2) تحديد مؤشرات الأداء الفعلي للعيادة القلبية:

لاستخراج مؤشرات الأداء الخاصة بصف الانتظار تم الاعتماد على برنامج QM Windows وذلك اعتماداً على كل من قيمة معدل وصول المرضى (λ)، ومعدل الخدمة (μ)، يمكن حساب المؤشرات التي تخص صف الانتظار في العيادة القلبية بمشفى تشرين.

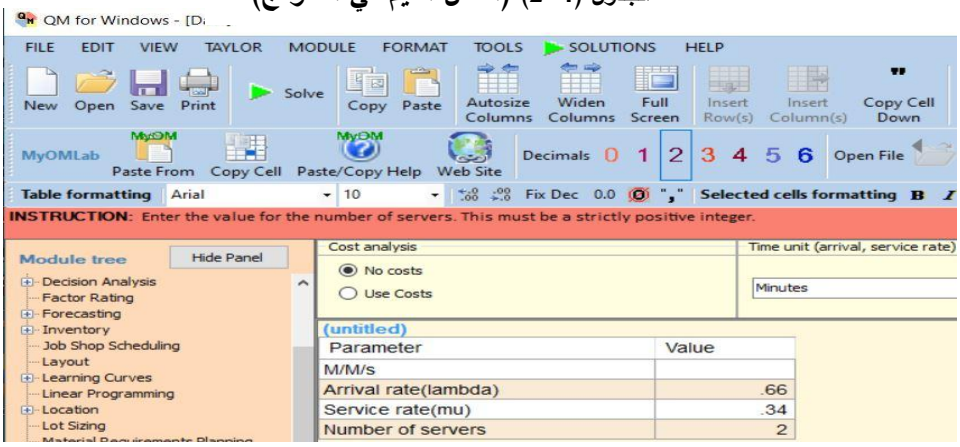
أولاً نختار النموذج الفعلي لصف الانتظار من قائمة صفوف الانتظار في البرنامج وهو النموذج M/M/s كما يلي:

الجدول (4-1)



ثم نُدخل قيم كل من معلمة معدل الوصول (λ=0.658)، ومعلمة أزمنة الخدمة (μ=0.34) بالإضافة لعدد مراكز الخدمة (عدد الأطباء في العيادة) في الجدول كالتالي:

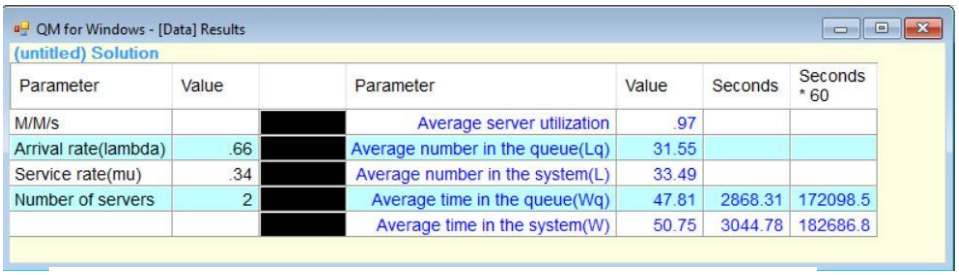
الجدول (4-2) (ادخال القيم في النموذج)



المصدر: من اعداد الباحث اعتماداً على برنامج (QM Windows).

يتم حل النموذج تلقائياً من قبل البرنامج بعد الضغط على زر *solve* لينتج عنه مختلف مؤشرات الأداء الخاصة بالنموذج كما يظهر في الجدول التالي:

الجدول (4-3) (حل نموذج صف الانتظار)



Parameter	Value		Parameter	Value	Seconds	Seconds * 60
M/M/s			Average server utilization	.97		
Arrival rate(lambda)	.66		Average number in the queue(Lq)	31.55		
Service rate(mu)	.34		Average number in the system(L)	33.49		
Number of servers	2		Average time in the queue(Wq)	47.81	2868.31	172098.5
			Average time in the system(W)	50.75	3044.78	182686.8

المصدر: من اعداد الباحث اعتماداً على برنامج (QM Windows)

ومن خلال الجدول نستخرج المؤشرات التالية:

- معامل الاستخدام (p= 0.97).
- متوسط عدد الوحدات في صف الانتظار: Lq= 31.55 مريض.
- متوسط عدد المرضى في النظام: Ls= 33.49 مريض.
- متوسط وقت الانتظار في صف الانتظار: Wq= 47.81 دقيقة.
- متوسط وقت الانتظار في النظام: Ws= 50.75 دقيقة.

4-3) التعليق على نتائج مؤشرات الأداء:

- يشير معامل الاستخدام بأن العيادة تكون مشغولة بنسبة 97% وهذا يعني أن الطبيبين بحالة عمل دائم ولا يوجد راحة إلا بنسبة 3% من الوقت وهذا دليل على الأعداد الكبيرة من المرضى ومدى الازدحام التي تعاني منه العيادة القلبية.
- متوسط عدد المرضى في الصف هو 31 شخص وهذا عدد كبير جداً وخاصة أن المنتظرين هم مرضى، أما عدد المرضى في النظام هو 33 شخص وهذا العدد يضم المرضى في صف الانتظار بالإضافة للمريضين الذين يتلقّون الخدمة.

- متوسط وقت الانتظار في الصف هو 47.81 دقيقة وهذا المؤشر يوضّح الوقت الكبير الذي ينتظره المرضى للحصول على الخدمة الصحيّة من العيادة القلبية وهو وقت طويل وغير مناسب لطبيعة الخدمة الصحيّة.
- متوسط وقت الانتظار في النظام 50.75 وهذا يتضمن الوقت ضمن الصف ووقت الخدمة.

بالنتيجة نرى من النتائج أن الوقت اللازم للحصول على الخدمة في العيادة القلبية هو وقت طويل ويؤدي لحصول ازدحام كبير في صف الانتظار الخاص بالعيادة، وهذا يؤثر على جودة الخدمة الصحيّة المقدّمة وبالتالي يجب تعديل نموذج صف الانتظار للوصول إلى أفضل جودة للخدمة مع أقل وقت للانتظار ويوصي الباحث بإضافة مركز خدمة جديد (طبيب إضافي).

5) النموذج البديل المُقترح لصف الانتظار في العيادة القلبية:

بناءً على مؤشرات النموذج الحالي لصف الانتظار في العيادة القلبية وتحديد حجم مشكلة الانتظار والازدحام الشديد في صف الانتظار الخاص بالعيادة يقترح الباحث تطبيق نموذج البديل للتخفيف من مشكلة الانتظار وتحسين وقت الخدمة لأفضل وقت ممكن.

5-1) خصائص النموذج البديل:

ان كل من معلمة معدل الوصول ومعلمة أداء الخدمة تبقى ثابتة كما في النموذج الحالي وبالتالي:

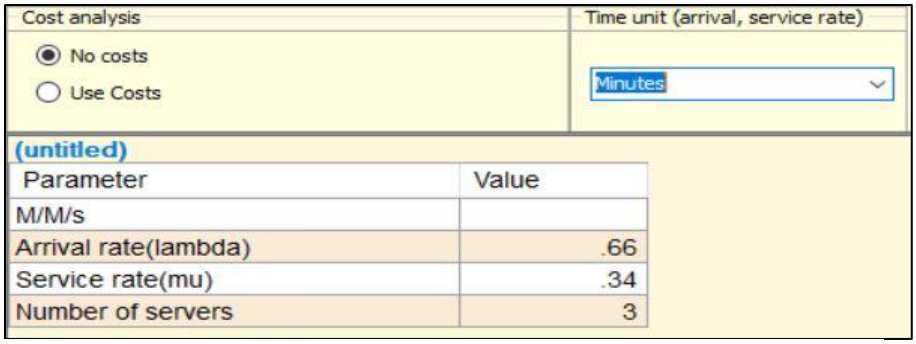
- التوزيع الاحتمالي لوصول المرضى هو التوزيع البواسوني، المعرّف بالمعلمة (λ=0.658).
- التوزيع الاحتمالي للأزمنة الخدمة هو التوزيع الأُسّي، المعرّف بالمعلمة (μ = 0.34).

ولكن يختلف النموذج البديل بعدد مراكز الخدمة حيث يقترح الباحث إضافة مركز خدمة متمثل بإضافة طبيب إلى العيادة وبذلك يصبح النموذج البديل M/M/3.

5-2) تحديد مؤشرات الأداء للنموذج البديل:

نقوم باتباع نفس الخطوات الذي قمنا بها في تحديد مؤشرات الأداء للنموذج الحالي بالاعتماد على برنامج QM Windows حيث نقوم بالخطوة الأولى باختيار النموذج M/M/S ثم نقوم بإدخال قيم كل من معدل الوصول (λ=0.658)، ومعلمة أزمنة الخدمة (μ=0.34) بالإضافة لعدد مراكز الخدمة (عدد الأطباء في العيادة) في الجدول كالتالي:

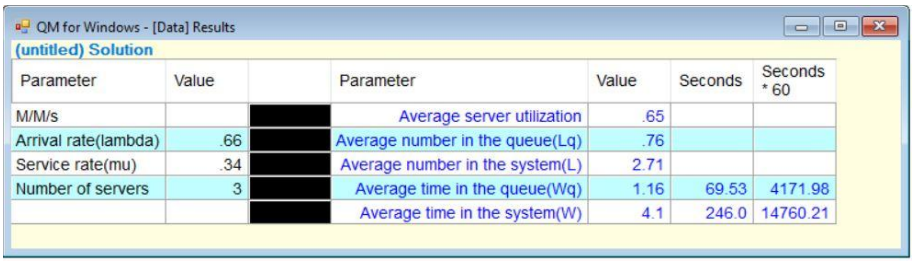
الجدول (5-1) (ادخال قيم النموذج البديل)



المصدر: من اعداد الباحث اعتماداً على برنامج (QM Windows)

يتم حل النموذج تلقائياً من قبل البرنامج بعد الضغط على زر *solve* لينتج عنه مختلف مؤشرات الأداء الخاصة بالنموذج كما يظهر في الجدول التالي:

الجدول (5-2) (حل نموذج صف الانتظار)



QM for Windows - [Data] Results

(untitled) Solution

Parameter	Value		Parameter	Value	Seconds	Seconds * 60
M/M/s			Average server utilization	.65		
Arrival rate(lambda)	.66		Average number in the queue(Lq)	.76		
Service rate(mu)	.34		Average number in the system(L)	2.71		
Number of servers	3		Average time in the queue(Wq)	1.16	69.53	4171.98
			Average time in the system(W)	4.1	246.0	14760.21

المصدر: من اعداد الباحث اعتماداً على برنامج (QM Windows)

ومن خلال الجدول نستخرج المؤشرات التالية:

- معامل الاستخدام (p= 0.65).
- متوسط عدد الوحدات في صف الانتظار: Lq= 0.76 مريض.
- متوسط عدد المرضى في النظام: Ls= 2.71 مريض.
- متوسط وقت الانتظار في صف الانتظار: Wq= 1.16 دقيقة.
- متوسط وقت الانتظار في النظام: Ws= 4.1 دقيقة.

5-3) التعليق على مؤشرات الأداء الخاصة بالنموذج البديل:

- ان معامل الاستخدام في النموذج البديل يظهر بأن العيادة تكون مشغولة بنسبة 65% من وقت العمل فقط مقارنة ب97% بالنموذج الحالي وهذا يظهر بأن تطبيق النموذج البديل سيؤدي لتخفيف الضغط عن العيادة بشكل كبير.
- متوسط عدد المرضى في صف الانتظار هو 0.76 وهذا يدل على أن صف الانتظار في العيادة سيكون شبه فارغ أو يضم مريض واحد فقط وهذا سيؤدي لرفع سويّة الخدمة في العيادة بشكل كبير.
- متوسط وقت الانتظار في النموذج البديل هو 1.16 أي دقيقة واحدة بالمقارنة مع 47 دقيقة في النموذج الحالي، وهذا يعني انخفاض وقت الانتظار إلى المستوى قريب إلى الصفر.

الاستنتاجات والتوصيات:

- بناءً على دراسة ونمذجة صف انتظار العيادة القلبية بمشفى تشرين تبيّن أنه من الشكل M/M/2.
- تتبع معدلات الوصول في النموذج التوزيع البواسوني بمعلمة (λ=0.658).
- تتبع أزمنة الخدمة التوزيع الأُسي ومعرّفة بالمعلمة (μ = 0.34).
- وجود ازدحام كبير في صف انتظار العيادة القلبية بمستشفى تشرين في دمشق ومتوسط عدد المرضى في الصف يبلغ 31 مريض.
- وقت الانتظار للحصول على الاستشارة من العيادة القلبية طويل ويؤدي إلى خفض جودة الخدمة الصحيّة في العيادة ويبلغ بشكل متوسط 47 دقيقة.
- هناك دور لاستخدام نظرية صفوف الانتظار في تحسين وقت الخدمة للعيادة القلبية بمستشفى تشرين.

- يوصي الباحث بإضافة مركز خدمة لصف الانتظار في العيادة القلبية ليصبح النموذج M/M/3 مما يؤدي لتخفيض وقت الانتظار لدقيقة بشكل وسطي ويخفض عدد المرضى في صف الانتظار إلى مريض واحد وسطيّاً وهذا يؤدي لتخفيض وقت الخدمة في النظام من 50 دقيقة إلى 4 دقائق وسطيّاً.
- يوصي الباحث بزيادة الوعي بأهمية استخدام نظرية صفوف الانتظار في المؤسسات الصحيّة.

References:

1-Ahlam, D. *the role of queue models in improving the quality of health services*. master thesis. department of management sciences, university of mohamed khader, biskra: algeria, 2014, 146.

2- Alsaiid, K. *application of queue models to measure the quality of health services.* journal of baghdad college for university economic sciences, 2015, 46, p 229-250.

3- BUGLEAR, J. *quantitative methods for business the a-z of qm. elsevier butterworth-heinemann*, 30 corporate drive, burlington, 2005, 685.

4 - Mohammad, A. *The reality of applying queuing theory in Libyan commercial banks.* master thesis. business administration department, faculty of economics, benghazi university: libya, 2012, 89.

5- Rifai, A. *Using waiting lines to organize the work of the Commercial Bank of Syria*. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies,2015, 37 (2), p 433-447.

6 -Sultana, M. *Impact of queue on customers: an analysis of the retail shops in bangladesh*, International journal of retail management and research, 2012, vol(2), p 11 20.

7 - TAHA, h. *operations research an introduction. 8th edition, university of arkansas*, fayetteville, usa, 2007, 813.

8 - WATERS, D. *quantitative methods for business. fifth edition, edinburgh gate*, harlow, england. 2011, 602.

9 -Wang, J. *Impact of queue configuration on service time: evidence from a supermarket.* Journal of management science, 2017, 63 (4), p 1-21.

10 - Zahraa, F. *queue theory as a decision-making tool in the industrial establishment*. master thesis, department of management science, abu bakr belkaid university: algeria, 2009, 196.