فعالية استخدام صفوف الانتظار في تحسين جودة الخدمات الصحية
المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بسعيدة الشمال (صراي عبد الكريم) نموذجا

د. ملال ربيعة، جامعة الدكتور الطاهر مولاي بسعيدة
د. هواري مغنية، جامعة الدكتور الطاهر مولاي بسعيدة

الملخص: تهدف هذه الدراسة الى ابراز دور استخدام صفوف الانتظار في تحسين جودة الخدمات الصحية في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بسعيدة الشمال (صراي عبد الكريم) كنموذج عن المؤسسات الصحية وذلك باستخدام برنامج QM Windows و خلصنا الى الدور الفعال الذي تلعبه صفوف الانتظار في تخفيض وقت الانتظار و بالتالي تحقيق جودة الخدمة الصحية .

الكلمات المفتاحية: الجودة ،جودة الخدمة الصحية، صفوف الانتظار،QM Windows، وقت الانتظار .

***Résumé*:** Cette étude vise à mettre en évidence le rôle de l'utilisation des files d'attente dans l'amélioration de la qualité des services de santé dans un établissement public de santé de proximité à Saida- Nord (Sarai Abdelkrim) et ce en tant que modèle pour les établissements de santé en faisant recours au logiciel Windows QM .Le résultat auquel on a abouti réside dans le rôle efficace que joue la technique des files d'attente dans la réduction du temps d'attente et donc la réalisation de la qualité des services de santé.

***Mots-clés*:** qualité, service de santé , qualité, files d'attente, temps d'attente ,QM Windows.

مقدمة:

يشهد العالم اليوم موجة من التغيرات والتطورات المتسارعة، التي طالت مختلف جوانب الحياة ومست كافة المؤسسات على اختلاف تخصصاتها ومستويات تقديمها للخدمة،فلقد أدركت المؤسسات الاقتصادية بصفة عامة والخدمية بصفة خاصة الدور الكبير الذي تلعبه جودة الخدمة في تحقيق التفاعل مع البيئة الخارجية للمؤسسة، وحتى الداخلية منها حيث أصبحت هذه الأخيرة مميزا رئيسيا وأقوى سلاح تنافسي تسعى جميع المؤسسات الخدمية إلى امتلاكها ومن بينها المؤسسات الصحية.

غير ان من الظواهر التي باتت مألوفة في الوسط الصحي ملاحظة وجود صفوف انتظار طويلة من المرضى أمام مراكز الخدمة في هذه الأخيرة، الأمر الذي يثير استياءهم ويضيع وقتهم وقد تؤدي ظاهرة الانتظار هذه إلى العجز عن تقديم الخدمة، وإزاء هذه الحالة يتوجب على متخذ القرار معالجة ظاهرة الزحام والنظر إلى الوحدات المنتظمة إلى الطابور لتحسين مستوى الخدمات المقدمة،وموازنة بين تقديم أفضل الخدمات.

سنحاول من خلال هذه الورقة البحثية تحديد **ما مدى فعالية استخدام نماذج صفوف الانتظار في تحسين جودة الخدمات الصحية؟**

وتتفرع هذه الإشكالية إلى التساؤلات التالية:

– ما المقصود بالجودة في الخدمات الصحية ؟

– ما المقصود بصفوف الانتظار وما هو دورها في التقليل من وقت الانتظار؟

فرضيات الدراسة: إنّ تطبيق نماذج صفوف الانتظار يساعد على تخفيض زمن انتظار المرضى في الصف والنظام .

أهداف الدراسة وأهميتها: نهدف من دراستنا لهذا الموضوع إبراز مدى مساهمة صفوف الانتظار في تحسين جودة الخدمة الصحية والتعرف على مفاهيم متعلقة بالخدمة والخدمة الصحية وجودة الخدمة الصحية .

منهجية البحث والأدوات المستخدمة: سنعالج الموضوع محل الدراسة للإجابة على التساؤلات المطروحة معتمدين على المنهج الوصفي، فيما يخص الإطار النظري لجودة الخدمات الصحية ونظرية صفوف الانتظار، والمنهج الكمي التحليلي في الدراسة التطبيقية لدراسة الجوانب المتعلقة بتحسين جودة الخدمات الصحية. باستخدام نماذج صفوف الانتظار من خلال قيامنا بتجميع ودراسة المعطيات الإحصائية الخاصة بتوافد المرضى وأزمنة الخدمة، اما أدوات البحث المستخدمة فهي المقابلة والملاحظة المباشرة بالاعتماد على برنامج QM Windows))

حدود الدراسة الزمانية و المكانية: تتمثل حدود الدراسة الموضوع في إطارين المكاني والزماني،ففيما يخص الإطار المكاني فان الدراسة تخص المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال(صراي عبد الكريم)بسعيدة، أما بنسبة للإطار الزماني فان الدراسة تدور حول وضعية المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال سعيدة في الفترة 2017/04/09الى2017/04/27 .

أولا – الاطار النظري للجودة والخدمة والخدمة الصحية والمؤسسة الصحية و صفوف الانتظار

I. مفاهيم عامة حول الجودة و الخدمة:

تشمل الجودة والخدمة على عدة مفاهيم حول حقيقتها وأبعادها التي تمثلها تمثيلا حقيقيا فهي تعتبر اهم الاسلحة التي تحارب بها المؤسسات لتنافس وتظهر قوتها وتميزها لجذب الزبائن والمستهلكينوإيجاد وسيلة ناجحة لإيصال حاجاتهم و رغباتهم بأفضل ما يمكن .

I–1 الجودة :

هناك مجموعة من التعريفات نذكر منها :

- تعريف معهد المعايير الوطنية الامريكي (ANSI)و جمعية ضبط الجودة الامريكية(ASQC)على أنها :" المزايا و الخصائص الكلية للسلعة او الخدمة و التي تشمل على قدرتها في تلبية الاحتياجات[1]".

– تعريف المنظمة العالمية للمعايير ISO:الجودة هي " درجة تلبية مجموعة الخصائص الرئيسية المحددة مسبقا في المنتج لمتطلبات العميل[2]".

–أما ديمنج (**Deming**) فيرى أن " الجودة تحقيق احتياجات المستفيد حاضرا اومستقبلا[3]".

–ويرى(**Juran**) أن: الجودة هي" مدى ملائمة المنتج للاستعمال[4] ".

و يمكن الوصول للتعريف الشامل التالي:

"الجودة هي حالة ديناميكية متغيرة ترتبط بالمنتجات والخدمات و الأفراد والعمليات والبيئة و تقوم على تلبية توقعات الزبائن او حتى تجاوزها"[5]

I–2 الخدمة :

هناك العديد من التعريفات للخدمات، و تناولها مختلف الكتاب و الباحثين و كان لكل منهم وجهة نظر تختلف عن الأخر،و هذا يرجع أساسا إلى التطور السريع الذي ميز قطاع الخدمات في العشرينات الأخيرة عبر مختلف بلدان العالم و اتساع مجال تداخلها في القطاعات الأخرى.

حيث عرفت الخدمة على أنها : "أي نشاط أو سلسلة من الأنشطة ذات طبيعة غير ملموسة في العادة ولكن ليس ضروريا أن تحدث عن طريق التفاعل بين المستهلك ومقدمي الخدمة أو الموارد المادية أو السلع أو الأنظمة والتي يتم تقديمها كحلول لمشاكل العميل[6].

II– مفاهيم عامة حول جودة الخدمات الصحية

II–1 الخدمات الصحية:

الخدمة الصحية مطلب أساسي لكل إنسان في الحياة، تسعى المجتمعات الإنسانية إلى تحقيقه مهما كان الاختلاف في أنظمتها السياسية والاقتصادية، كما نجد أن مختلف الدول تعمل على توفير الإمكانيات المناسبة في مؤسساتها الصحية، سواء كانت بشرية، أو تقنية، أو مالية، للارتقاء بمستوى أداء الخدمة الصحية.وتعتبر الخدمة الصحية سلعة اقتصادية غير ملموسة، شأنها شأن السلع الخدمية الأخرى.

–و تعرف الخدمة الصحية على أنها :عبارة عن جميع الخدمات، التي يقدمها القطاع الصحي على مستوى الدولة سواء كانت علاجية موجهة للفرد، أو وقائية موجهة للمجتمع والبيئة، أو إنتاجية مثل إنتاج الأدوية والمستحضرات الطبية والأجهزة التعويضية وغيرها، بهدف رفع المستوى الصحي للمواطنين وعلاجهم ووقايتهم من الأمراض المعدية[7].

كما تعرف على أنها: المنفعة أو مجموع المنافع التي تقدم للمستفيد والتي يتلقاها عند حصوله على الخدمة وتحقق له حالة مكتملة من السلامة الجسمانية والعقلية والاجتماعية وليس فقط علاج الأمراض والعلل[8].

وبالتالي يمكن تعريف الخدمة الصحية بأنها: "**العلاج المقدم للمرضى سواء كان تشخيصا أو إرشادا أو تدخلا طبيا، ينتج عنه رضى أو قبول وانتفاع من قبل المرضى وبما يؤول لأن يكون بحالة صحية أفضل.**

II-2 جودة الخدمات الصحية:

لقد عرفت منظمة الصحة العالمية جودة الخدمات الصحية بأنها "التوافق مع المعايير والأداء الصحيح بطريقة آمنة ومقبولة من المجتمع، وبتكلفة مقبولة، بحيث تؤدي إلى إحداث تأثير على نسبة الحالات المرضية ونسبة الوفيات والإعاقة وسوء التغذية[9]".

وتعرف جودة الخدمات الصحة أيضا على أنّها : "تحقيق أفضل نتيجة لكل مريض وتجنب المضاعفات التي قد يسببها الطبيب المعالج، ثم الاهتمام بالمريض وذويه بصورة تحقق التوازن بينما أنفقه المريض وما حصل عليه من فوائد، إضافة إلى ضرورة التوثيق المعقول للعمليةالتشخيصية والعلاجية[10].

III- مفاهيم عامة حول المؤسسة الصحية

اهتمت العديد من البحوث و الدراسات العلمية المتخصصة في المجال الصحي بتحديد مفهوم المؤسسة الصحية وتباين هذا المفهوم بالنسبة للأطراف التي تتعامل معها المؤسسة الصحية كل حسب نظرته الخاصة و حسب العلاقة بين هذه الأطراف و المؤسسة حيث تعرف لدى[11]:

1 المرضى :الجهة المسؤولة عن تقديم العلاج والاستشفاء والرعاية الطبية لهم .

2الحكومة : إحدى مؤسساتها الخدمية المسؤولة عن تقديم كل ما يحتاجه المجتمع للنهوض بالواقع الصحي في البلد نحو الأحسن .

3 الإطار الطبي : المكان الذي يمارسون فيه أعمالهم و مهامهم الإنسانية.

4 إدارة المؤسسة :مؤسسة مفتوحة على البيئة المحيطة بها متفاعلة مع متغيراتها المختلفة في ضوء ماحدد لها من أهداف و واجبات مسؤولة عن تنفيذها بشكل كفؤ و فعال .

5 شركات الأدوية و باقي المؤسسات المعنية:سوق واسع يستوجب إمداده بما يحتاجه من أدوية و مستلزمات طبية.

و عموما يقصد بالمؤسسة الصحية : كل مؤسسة تقدم الرعاية الصحية بشكل مباشر مثل المستشفيات والمراكز الصحية والعيادات والمراكز التخصصية أو بشكل غير مباشر مثل مختبرات و الإدارات الصحية ذات الخدمة المساندة والصيانات الطبية[12] .

IV- مفاهيم حول صفوف الانتظار:

يشار لخطوط الانتظار في كثير من الأحيان بالطوابير ونواجه خطوط الانتظار باستمرار في حياتنا اليومية :فانتظار الباص...الخ وبعكس معظم أدوات بحوث العمليات فانه ليس لنماذج خطوط الانتظار نمط عام للتضخيم أو التقليل وإنما تعنى أساسا بدراسة خصائص نظام معين كمتوسط وقت الانتظار وطول الطابور..الخ

IV- 1 نشاة النظرية

يرجع أصل نظرية صفوف الانتظار إلى عام 1909 حيث قام مهندس الهاتف الدنماركي ايرلاتذنكERLANG بدراسة بهدف حل مشكلة الازدحام في مركز تبادل المكالمات الهاتفية من قبل العاملين، في البداية قام بدراسة مدة التأخير بالنسبة للعامل الواحد في المحولة، ثم عمم نتائج أبحاثه على عدد من العمال، وتم نشر هذه الدراسات سنة1913 بعنوان ANALYSE OF TELEPHONE ERVICEDELAYS TO VARING DEMANDE،، وقد عرفت هذه النظرية تعديلات من قبل العديد من الباحثين المهتمين بها منKOLMOGROV)KHINTCHINE[13] KENDAL BOREL،. ENGEST.

IV-2 تعريفها:

عرفت بأنها : " عبارة عن نموذج رياضي من نماذج بحوث العمليات يرمي إلى تصوير واقع موضوعي معين أوتلخيص أبعاده الأساسيةدف تحليله، ودراسته، واتخاذ القرار بشأنه. ويعد هذا النموذج من أبرز النماذج الرياضية وأوسعها انتشارا، وذلك للدور البارز الذي يؤديه في عملية اتخاذ القرارات في آلات التخطيطية والتنظيمية والرقابية المتعددة لأن من الممكن استخدام نموذج الانتظار بأبعاده الشاملة لدراسة ظواهر متباينة ومتعددة وتحليلها[14] ".

و يمكن تعريف نماذج صفوف الانتظار :بأنها دراسة للعمليات ذات الوصول العشوائي الى قناة الخدمة اذ تكون الخدمة عملية عشوائية [15].

IV-3المكونات الأساسية لصفوف الانتظار:

يقوم النموذج الاساسي لخطوط الانتظار على افتراض وجود مركز للخدمة وزبائن يحتاجون،وتظهر احتياجاتهم خلال الزمن وبطريقة عشوائية او احتمالية .وعندما يتولد الاحتياج للخدمة ينظم الزبون الى

الصف ويدخل خط الانتظار .ويتكون خطالانتظار من الخط ذاته ومن قنوات تقديم الخدمة.ثم يتم اختيار الزبائن الموجودين في الصف ،وفقا لالية محددة تسمى نظام الصف ،ويجري تقديم الخدمة المطلوبة لهم بواسطة الية اخرى تسمى مركزالخدمة .وبعد ان يحصل الزبون على الخدمة المطلوبة يغادر النظام .

1-مدخلات النظام:

ويسمى أيضا جمهور الخدمة ،وهي عبارة عن الزبائن المحتملين للنظام.تتصف مدخلات النظام بالمؤشرات الرئيسية التالية:الحجم ونمط القدوم،وسلوك القادمين.

ا-حجم جمهور الخدمة :

ويقصد به العدد الإجمالي للزبائن الذين يحتمل أن يحتاجوا إلى الخدمة ،فمثلا عدد المرضى محتملين الموجودين في منطقة عمل الطبيب،أو عدد الآلات التي تكون ورشة(فريق)الصيانة مسؤول عنها،أو عدد الزبائن المتعاملين مع البنك.وبشكل عام يمكن اعتبار حجم جمهور الخدمة محددا أو غير محدد.وتفترض معظم نماذج خطوط الانتظار وجود جمهور خدمة غير محدود.

والافتراض العام لنظرية صفوف الانتظار إن قدوم الزبائن يخضع لتوزيع بواسون.حيث يتم تقدير عدد الزبائن القادمين حتى اللحظة زمنية معينةباستخدامهذا التوزيع.فهو يحدد احتمال حدوث وصول زبائن فترة زمنية معينة بالعلاقة التالية:

$$P\{ t ، t+\Delta t\}=\lambda\Delta t$$

ويسمى خط الانتظار الذي يتم فيه الوصول تبعا للعلاقة أعلاه بخط وصول بواسونأما قانون توزيع بواسون فهو:

$$P(X)=\frac{a^{x}e_{a}}{x!}$$

حيث :

a:معدل الوصول الوسطي(متوسط عدد الزبائن الذين يصلون خلال فترة زمنية محددة).

X: عدد الزبائن في لحظة معينة.

e: العدد اللوغارتمي الطبيعي وقيمته2.71828

X ! :القيمة العاملية للمتغيرx(مضروبx)

ب-**سلوك القادمين:**

تفترض معظم نماذج صفوف الانتظار ان القادمين سينضمون الى الصفوف وسينتظرون حتى تقدم لهم الخدمة المطلوبة.ولكن يمكن ان يتميز سلوك القادمين برفض الانضمام للصف او الخروج منه قبل الحصول على الخدمة المطلوبة.

2-**الصف(خط الانتظار)**

وهو العنصر الثاني في نماذج صفوف الانتظار ويتميز بالمؤشرات التالية:

ا)أقصى عدد مسموح به للوقوف في الصف.وعليه تقسم الصفوف إلى صفوف غير محدودة العدد وصفوف محدودة العدد.والافتراض العام هو إن الصفوف تكون غير محدودة[16].

ب)**نظام الصف:**

ويقصد به ترتيب أو القاعدة التي يتم بواسطتها اختيار الزبائن الموجودين في الصف لتقديم الخدمة المطلوبة لهم.فمثلا يمكن أن تكون هذه الآلية هي من يأتي أولا يخدم أولا.والافتراض العام في نظرية صفوف الانتظار هو من يأتي أولا يخدم أولا،ولكن العديد في خطوط الانتظار يستخدم (قاعدة الأولويات) فمثلا في غرفة الطوارئ في المشافي لابد من إعطاء أولويات للمرضى ذوي الحالات الخطيرة. وكذالك في أنظمة التشغيل في الحاسوب حيث تعطى أولويات للبرامج التطبيقية المختلفة ليتم تنفيذها وفق هذه الأولويات.

3-**مركز الخدمة:** يحتوى مركز الخدمة عادة على واحد أو أكثر من قنوات تقديم الخدمة .وتصنف أنظمة خطوط من الانتظار من حيث عدد القنوات وعدد المراحل التي يتم من خلالها تقديم الخدمة المطلوبة.وأبسط أنواع هذه الأنظمة هو النظام ذو القناة الواحدة والمرحلة الواحدة .ولكن النظم الأكثر انتشارا هي النظم متعددة القنوات.

التحليل الاقتصادي لصفوف الانتظار : القرارات التي تشمل تصميم صفوف الانتظار سوف تعتمد على تقييم موضوعي لخواص عملية صف الانتظار، مثلاً المدير قد يقرر أن متوسط وقت الانتظار دقيقة أو أقل وأن وجود عميلين أو أقل في النظام يعد من الأهداف المعقولة .

من جهة أخرى قد يرغب المدير في التعرف على تكلفة عملية نظام صف الانتظار ثم يحدد القرار الخاص بتصميم النظام على أساس أقل تكلفة ممكنة للساعة أو اليوم ، قبل أن يتم عمل تحليل اقتصادي لصف الانتظار، يجب أن يتم القيام بنموذج لإجمالي التكلفة يشمل تكلفة الانتظار وتكلفة الخدمة .

وللقيام بعمل هذا النموذج لإجمالي التكلفة لصف الانتظار ، سوف نبدأ بتحديد الرموز المستخدمة [17].

Cw= تكلفة الانتظار لكل فترة زمنية لكل وحدة .

L= متوسط عدد الوحدات في النظام .

Cs = تكلفة الخدمة لكل فترة زمنية لكل فترة لكل قناة .

k =عدد القنوات

Tc =إجمالي التكلفة لكل فترة زمنية

إجمالي التكلفة هي مجموع تكلفة الانتظار وتكلفة الخدمة أي :

$$Tc = CwL + CsK$$

يمكن التعبير عنها بطريقة أخرى كما يلي[18]:

التكلفة الكلية = تكلفة الانتظار + تكلفة الخدمة

التكلفة الكلية = (تكلفة الانتظار لكل وحدة × متوسط عدد الوحدات في النظام)+ (تكلفة الخدمة لكل منفذ × عدد المنافذ)

لكي نقوم بعمل تحليل اقتصادي لصف الانتظار ، فإننا يجب أن نحصل على تحديدات معقولة لتكلفة الانتظار وتكلفة الخدمة ومن بين هاتين التكلفتين ، تكون تكلفة الانتظار هي الأصعب في التقييم ، ففي مشكلة المطعم الذي يقدم الوجبات السريعة تكلفة الانتظار لكل دقيقة ينتظرها العميل لكي يحصل على الخدمة ، هذه التكلفة ليست مباشرة بالنسبة للمطعم ، إذا تجاهل المطعم هذه التكلفة وسمح بوجود صفوف طويلة للانتظار، سوف يحاول العملاء أن يحصلوا على الخدمة في مكان آخر، وبالتالي سيعاني المطعم من نقص المبيعات وزيادة التكلفة[19].

تكلفة الخدمة أسهل في تحديدها ، هذه التكلفة تكون متعلقة بالتكلفة المصاحبة للعملية في كل قناة تقدم الخدمة المزايا التي يحصل عليها وأي تكاليف أخرى مباشرة تصاحب عملية تقديم الخدمة في القناة .

ويمكن القول بأن الهدف التقليدي لتحليل صفوف الانتظار هو تحقيق التوازن بين تكلفة تقديم مستوى معين من طاقة الخدمة وتكلفة انتظار العملاء لحين الحصول على الخدمة ،. من جانب أخر إنه كلما زادت طاقة الخدمة(عدد منافذ تقديم الخدمة) كلما انخفض عدد العملاء المنتظرين لحين الحصول على الخدمة وكلما انخفض وقت انتظارهم ومن ثم انخفض تكاليف الانتظار . وبالتالي يكون الهدف من

التحليل الاقتصادي لصفوف الانتظار هو تحديد مستوى معين من طاقة الخدمة يترتب عليه انخفاض التكلفة الكلية.

-يكون مستوى تقديم الخدمة عاليا عندما تكون تكلفة تقديم الخدمة عالية أيضا .

-طول زمن الانتظار للحصول على الخدمة :ويتناقص هذا المؤشر تبعا لازدياد مستوى الخدمة في النظام .

وهكذا فان الحل الأمثل لمشكلات خطوط الانتظار يتم التوصل إليه من خلال تخفيض التكاليف الإجمالية إلى أدنى حد ممكن لها[20].

- **الرموز و التوزيعات الاحتمالية لنظرية لصفوف الانتظار**

- **العلاقات والرموز العامة لنظرية لصفوف الانتظار**

هدف من تحليل حالات صفوف الانتظار أن نضع مقاييس الأداء لتقييم النظم الواقعية، ونظرا لأن صف الانتظار يعمل كدالة في الزمن، سنركز تحليلنا على الحالة المستقرة وذلك لأنها تنطبق على كثير من الظواهر التي يتشكل فيها صف الانتظار حيث أن فترة عمل هذه الظواهر تكون طويلة، ومقاييس الأداء هي:

Pn -احتمال وجود nعميل في النظام (الصف + في الخدمة)

LS -متوسط عدد العملاء في النظام

Lq-متوسط عدد العملاء في الصف

Ws -متوسط زمن الانتظار في النظام

Wq -متوسط زمن الانتظار في الصف[21].

وتعتبر عملية إيجاد الصيغة التي تعبر عن احتمال وجود nطالب الخدمة في النظام P_n من أهم عملياتدراسة نماذج صفوف الانتظار رياضيا وتعتمد بشكل أساسي عل نظرية الاحتمال والسياقات العشوائيةومفهوم سياقات التوالد والإنطفاء (الولادة والموت)*. وستعطى العلاقة التي تعبر عن P_n مباشرة دون إثبات رياضي، لأنه بعد إيجاد صيغة P_n يصبح من السهل إيجاد بقية المقاييس، ويكون عندئذ:

$$L_S=\sum_n^{\infty}=np_n$$

$$Lq= \sum_{n}^{\infty} 0(n-\square) \quad p_{\square}$$

حيث Cعدد مراكز تقديم الخدمة:

قد أوضح(Jhon.D.CLittle) أنه توجد علاقات قوية بين المقاييس الأربعة

(LS, Lq ,Ws,Wq)وأن هذه العلاقات تنطبق على عدد كبير ومتنوع من نماذج صفوف الانتظار، واثنين من هذه العلاقات تسمى بمعادلتي تدفق ليتل(Little, Flow Equations)وأهميتها تكمن في أنها قابلة للتطبيق على أي نموذج في صفوف الانتظار بغض النظر عما إذا كان القادمين يتبعون توزيع بواسون، وبغض النظر أيضا إذا كانت أوقات الخدمة تتبع التوزيع الأسي، ومعادلتي ليتل هي:

$$LS= \lambda ws$$
$$Lq=\lambda wq$$

وفيالأخيريمكنصياغةالاحتمالPnفيكلنماذجالانتظاروتحديدمقاييسالأداءالأساسيةحسب الترتيبالتالي[22]:

$$\lambda wq = \left(\frac{1}{\mu}\right) \mapsto L_q _ W_{q=} w_s \mapsto L_{S=\Sigma_{n=0}^{\infty}} np_{n\mapsto w_{s=}} \frac{L_S}{\lambda} \mapsto p_s$$

- **رموز كنداللي**(Kendall-Lu)

تبنى النماذج الرياضية لأنظمة صفوف الانتظار على معاملات أساسية تصف خصائص الأنظمة والمتعلقة بأوقات الوصول وأوقات أداء الخدمة ونظام الصف وسعته وطاقة المصدر المولد للوحدات الطالبة للخدمة.ويعود الفضل في الصف معاملات نماذج صفوف الانتظار إلى العالم الرياضيات البريطاني كندال ولذلك عام 1951حيث قام بتصنيف النماذج صفوف الانتظار على شكل

$a/b/c$وفي عام1966اضاف العالم$(A.M.Lee)$للترميز الذي وضعه كندال الرمزين$(d/\square)$واصبحت النماذج صفوف الانتظار تصنف[23]:بالشكل $(a/b/c)(d/e)$.وبعد ذلك تم اضافة الرمز (f)للدلالة على سعة مصدر الوحدات ومنذ ذلك الحين أصبحت نماذج صفوف الانتظار تصنف على الشكل التالي:

$(a/b/c)(d/e/f)$حيث :

a–يشير إلى قانون توزيع أوقات وصول الوحدات الطالبة للخدمة الى النظام

b– يشير إلى قانون توزيع أوقات الخدمة.

c–يمثل عدد قنوات الخدمة وقد يكون محدود أو غير محدود

d–يمثل نظام تقديم الخدمة ويمكن أن يأخذ الأشكال التالية :

$(FCFS)$–القادم أولا تقدم له الخدمة أولا.

$(LCFS)$–القادم اخيرا تقدم له الخدمة اولا.

(GD)–نظام خدمة عامة .

$(STRO)$–تقديم الخدمة بشكل عشوائي.

(SDP)–نظام الخدمة حسب الافضلية وفي بعض المراجع ياخذ الرمز

e–يشير الى طاقة النظام

f–يشير الى المصدر المولد للوحدات طالبي الخدمة ما يأخذ الرمز ∞ عندما يكون المجتمع المولد للوحدات غير منته يمكن لرمزين $(a/□)$ أن يأخذ الأشكال التالية:

M–يعني أن أوقات الوصول يتم بصورة عشوائية حيث يتبع التوزيع البواسوني وكذلك أزمنة تقديم الخدمة تتم بصورة عشوائية وتتبع التوزيع الآسي.

D–يعني أوقات الوصول وأزمنة تقديم الخدمة تتم بصورة ثابتة ومحددة

E_K–تعني ان الفواصل الزمنية بين وصول الوحدات طالبي الخدمة أو أزمنة تقديم الخدمة تخضع لتوزيع ارلانك

G_I–يشير الى ان اوقات وصول الوحدات الى النظام تخضع إلى قانون توزيع آخر

G–تشير إلى أزمنة أداء الخدمة تخضع القانون توزيع احتمالي آخر[24]

التوزيعات الاحتمالية لنظرية صفوف الانتظار.

من أكثر التوزيعات استعمالا نجد التوزيع البواسوني والتوزيعالأسي:

– **توزيع بواسون:** يسمى بقانون الاحتمالات الصغيرة، ويتم الاستفادة منه في العديد من العمليات العشوائية التي تتولد مفرداتها في وحدة زمنية أو مكانية معينة.مثل عدد العملاء الذي يصلون إلى أحد البنوك كل 5 دقائق، ويمكن القول أن وصول العملاء إلى مراكز الخدمة يتبع توزيع بواسون إذا توفرت شروط سياقات بواسون وهي:

الفترة Δt يعتمد فقط على طول الفترة.ويمكن التعبير عنها بثبات الوسط الحسابي لعدد الحوادث في وحدة من الزمن، أي احتمال الانتقال من الحالة nإلى n-1 متساوي، حيث يكون $\lambda_n = \lambda$.

. عدد الحوادث الواقعة في فترة معينة مستقل عن عدد الحوادث في الفترات السابقة.

. احتمال تحقق حدثين في نفس الفترة صغير جدا.

. لا يمكن تحقق إلا حدث واحد خلال الفترة Δt .

ونكتب الصيغ العامة للقانون بواسون بالشكل التالي:

$$P_n(t) = \frac{(\lambda t)^n}{n!} e^{-\lambda}$$

– **التوزيع الأسي:** يستفاد منه في تحليل عدد العملاء الواصلين في فترة زمنية معينة، وأيضا الأوقات الفاصلة بين وصوليين متتابعين.كما يستخدم في دراسة أوقات الخدمة. يعرف التوزيع الأسي بالصيغة التالية[25]:

$$P_n(t) = \mu e^{-\mu t}$$

***μ*:**معدل أداء الخدمة.

***λ*:** معدل وصول العملاء

الإطار التطبيقي : تطبيق نماذج صفوف الانتظار لتحسين جودة خدمات المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال (صراي عبد الكريم)بسعيدة:

إن انتظار المرضى في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال (صراي عبد الكريم)بسعيدةيرتبط بما يقدمه العاملين في مراكز الخدمة وللقيام بهذه الدراسة وجب التعرف على واقع هذه المشكلة وعليه تم تطبيق نماذج صفوف الانتظار لتحسين الخدمات في المؤسسة.

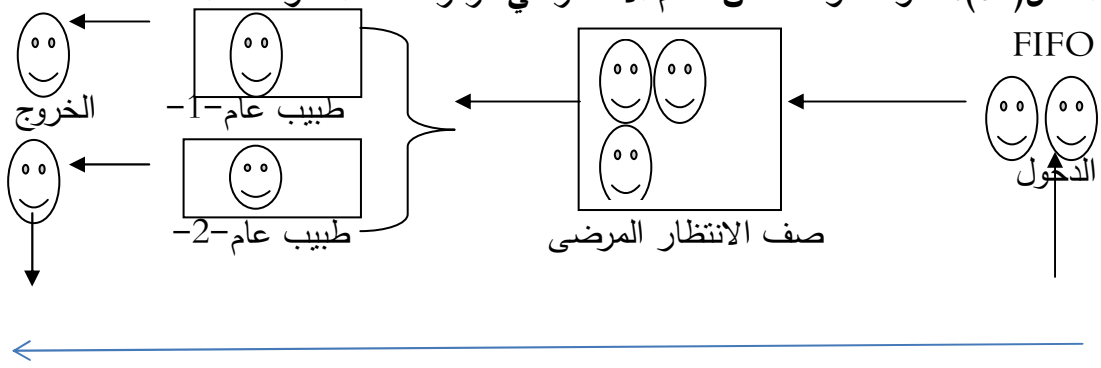
نمذجة ظاهرة الانتظار لمراكز خدمة الفحوصات العامة:

– **<u>تمثيل ظاهرة الانتظار لمراكز خدمة الفحوصات العامة</u>**

يتكون نظام صف الانتظار في مركزي خدمة الفحوصات العامة المختارة من وحدات طالبة للخدمة ممثلة فيالمرضى الذين يصلون إلى النظام من مجتمع مصدري غير محدود ثم ينظمون لصف الانتظار لانتظاردورهم للحصول الخدمة، وتكون أولوية الخدمة هنا حسب المريض الذي يأتي أولا تقدم له الخدمة

أولا(FIFO) من قبل مركزي الخدمة (الطبيبين العامين) ثم يخرج المريض بعد الحصول على خدمة العلاج منالنظام، ومن خلال الملاحظة المباشرة يمكنتمثيل مكونات وخصائص نظام الانتظار بالشكل التالي :

الشكل(01): مكونات وخصائص نظام الانتظار في مراكز خدمة الفحوصات العامة



المصدر: من إعداد الباحثين

<u>تحديد مكونات وخصائص نظام الانتظار لمراكز خدمة الفحوصات العامة</u>

المجتمع المصدري :في الحالة قيد الدراسة المجتمع المصدري ينطبق عليه مميزات المجتمع غير المحدود أي لانهائي، وهو عبارة عن المرضى القادمين للمستشفى للحصول على الرعاية الصحية،وهو من الناحية النظرية يعني أن اعداد كبيرة من المجتمع ممكن أن تطلب الخدمة في أي وقت.

مواصفات الواصلين :تتضمنالخصائص المميزة للمرضى الوافدين إلى مركز الخدمة بقاعة الفحوصات العامة و التي تتمثل في:درجة التحكم في عدد الواصلين (لا يمكن للمؤسسة التحكم في عدد المرضى الواصلين إلى مركز الخدمة ولا في أوقات وصولهم)،أما بالنسبة لهيئة الواصلين فالوضع الغالب الوصول المنفرد أما فيما يخص نمط الوصول فهو بصورة عشوائية، بينماسلوك متلقي الخدمة و من خلال الملاحظة لم يتم تسجيل أي عملية انسحاب من الصف.

مواصفات صف الانتظار :يمكن تحديد مواصفات صف الانتظار في مركز الخدمة المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال(صراي عبد الكريم)بسعيدة من خلال:طول صف الانتظار حيث يقدم المركز الخدمة من خلال الصف ذو الطول غير محدد، فليس له حد أقصى.

أماعدد صفوف الانتظار من أجل حصول المرضى على الخدمة فهم يصطفون في صف واحد **و**الاختيار في صفوف الانتظار الحالة التي يتم بها الاختيار في صف انتظار المرضى في حالتنا الدراسية هي المريض الذي يصل أولا تقدم له الخدمة أولا،(FIFO).

<u>خصائص مراكز تقديم الخدمة:</u>

يتميز مركزي تقديم خدمة الفحوصات العامة ب:

-شكل وصيغة تقديم الخدمة: نظام الانتظار في حالتنا الدراسية هو نظام انتظار ذو صف انتظار واحد، وبمركزي تقديم الخدمة (طبيبين عاميين،) وبمرحلة واحدة.

-معدل تقديم الخدمة: تقدم الخدمة للمرضى في فترات زمنية عشوائية.

- الخروج:

بعد حصول المريض على الخدمة بشكلنهائي يخرج من النظام.

الدراسة الإحصائية لهيكل الانتظار مركز الخدمة

تمكن الباحثون الذين عملوا في مجال نظرية صفوف الانتظار من وضع نماذج رياضية تهدف إلى دراسة سلوك أنظمة صفوف الانتظار ،وتحديد مؤشراتها بشكل سهل و سريع ،و نظرا للعدد الكبير من هذه النماذج الرياضية فإنها تختلف عن بعضها البعض وذلك لاختلاف التوزيعات الاحتمالية التي تتبعها كل من أوقات الوصول وأوقات الخدمة،و عليه لابد من تحديدهما أولا .

1- الدراسة الإحصائية لزمن وصول المرضى

-تحديد الفترة الكلية للمشاهدة:

من أجل تحديد متوسط المرضى الواصلين إلى مركزي الخدمة، تم تحديد المدة الكلية للمشاهدة ، تمتد من 2017/04/09إلى 2017/04/27والجدول الموالي يوضح طريقة تحديد ثلاث أسابيع فترة المشاهدة:

جدول (01): تحديد فترات المشاهدة الكلية والجزئية خلال مدة الدراسة

العدد الكلي لفترات المشاهدة	مدة المشاهدة بالدقائق	مدة المشاهدة بالساعات	الساعات المعتمدة للمشاهدة	ساعات العمل الرسمية	أيام الأسبوع
1فترة في اليوم	210د	3ساو30د	08:30الى12:00	العمل على مدار24ساعة بالمناوبة	من الأحد إلى الخميس
11(5)=55فترة في الأسبوع	210د(5)=1050	3ساو30د (5ايام)	ساعات المشاهدة في الأسبوع		
165فترة في الأسبوع	(3اسابيع)1050=3150د		ساعات المشاهدة في ثلاثة الأسبوع		

المصدر:من إعداد الباحثين من خلال المشاهدة

من خلال معطيات الجدول توصلنا إلى أن العدد الكلي لفترات المشاهدة هو 165فترة في الشهر، وقد تم اختيار 100فترة عشوائيا تم أخذها من العدد الكلي للفترات ،تم تجميع المعلومات في جداول شاملة تضم الفترات المختارة وعدد المرضى الواصلين خلال كل أسبوع (أنظر الملاحق رقم01) والتي تم فيها تسجيل عدد المرضى الواصلين كل 10دقائقيمكننا حساب معدل الوصول λوالذي يعبر في حالتنا عن متوسط عدد المرضى الواصلين للنظام خلال فترة زمنية مقدرة ب 10دقائق، ومن أجل حساب معدل الوصول λسيتم الاستعانة بالجدول التالي:

المجموع	0	2	14	24	32	60	60	112	96	135	60	44	639

معدل الوصول (λ)يحسب باستخدام علاقة الوسط الحسابي كما يلي:

المجموع	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
عددالمرضى الواصلين F_x												
التكرارات المشاهدة F_n	100	4	6	15	12	16	10	12	8	8	7	2	0

الجدول (02): توزيع وصول المرضى خلال فترة المشاهدة

المصدر:من إعداد الباحثين

$$\lambda = \frac{\sum_{i=0}^{11} F_0 X}{\sum_{i=0}^{11} F_0}$$

$$\lambda = \frac{639}{100} = 6.39$$

معدل الوصول في الدقيقة تساوي:

$$\lambda = \frac{6.39}{10} = 0.639$$

من أجل تحديد نوع التوزيع النظري لوصول المرضى نستعمل اختبار مربع كاي الذي يختبر أن مجموعة من المشاهدات تأتي من متغير عشوائي يتبع توزيع نظري معين.

H0 :يتبع توزيع الوصول التوزيع الاحتمالي لبواسون.

H1 :تتبع توزيع الوصول توزيعا آخر غير التوزيع البواسوني.

ويعطى اختبار كاي مربع بالعلاقة التالية[26]:

$$K^2 = \sum_{i=0}^{n} \frac{(F_0 - F_e)}{F_e}$$

حيث:

Fe –هو التكرارات المطلقة النظرية.

F0 –هو التكرارات المطلقة المشاهدة.

ونحصل على التكرارات المطلقة النظرية باستخدام العلاقة الرياضية لقانون بواسون وضرب النتائج فيمجموع التكرارات المشاهدة (100تكرار)، حيث علاقة بواسون هي:

$$F_X = \frac{\lambda^X e^{-\lambda}}{x!}$$

حيث:

λ = الوسط الحسابي(6،39)، x=عدد المرضىالواصلين

ومنه التكرارات المطلقة النظرية تعطى بالعلاقة الرياضية التالية:

$$F_e = \frac{\lambda^X e^{-\lambda}}{X!} \times 100$$

والجدول التالي يوضح اختبار كاي تربيع

الجدول (03): جدول مجموع الفروق التربيعية (كاي تربيعK2)لوصول المرضى

عدد المرضى الواصلين X_i	تكرارات المشاهدة F_0	المتوسط λ	التكرارا النسبي F_X	F_e	
0	0	0	0,16782562	0,16782562	0,16782562
1	2	2	1,07240571	1,07240571	0,80233735

2	7	14	3,42633625	3,42633625	3,72732611
3	8	24	7,29809622	7,29809622	0,0675065
4	8	32	11,6587087	11,6587087	1,14816741
5	12	60	14,8998297	14,8998297	0,5643697
6	10	60	15,8683187	15,8683187	2,17018354
7	16	112	14,485508	14,485508	0,15834349
8	12	96	11,5702995	11,5702995	0,01595831
9	15	135	8,21491267	8,21491267	5,60412652
10	6	60	5,2493292	5,2493292	0,10734832
11	4	44	3,04938305	3,04938305	0,29634604
المجموع	100	639			14,8298389
المتوسط		6.39			

المصدر:من إعداد الباحثين باستخدام اكسل

لمعرفة مدى مطابقة ظاهرة الدراسة لتوزيع بواسون نقارن بين قيمة كاي مربع المجدولة وقيمته المحسوبة، ومن أجل ذلك نقوم أولا بحساب درجة الحرية بالعلاقة التالية:

$$V=c-m-1$$

حيث:

c :عدد المتغيرات.

m :عدد معلمات القانون

وبالتالي فإن درجة الحرية تساوي:

$$V=12-1-1=10$$

وبما أن:

قيمة كاي مربع المحسوبة عند مستوى معنوية5%: k^2=14.8298

قيمة كاي مربع الجدولية عند مستوىالمعنوية5%: 18.307 = k^2

من خلال المقارنة بين القيمتين نجد أن قيمة كاي مربع الجدولية أكبر من قيمته المحسوبة، وعليه يتم قبول الفرضية H0:يخضع توزيع وصول المرضى لتوزيع بواسون، وذلك عند مستوى المعنوية 5%والمعرف بالمعلمة (0.639=λمريض/ الدقيقة).

-الدراسة الإحصائية لزمن الخدمة

تتميز أزمنة أداء الخدمة بالعشوائية لأنها غير ثابتة وتختلف من مريض لآخر وذلك على حسب مرضه أو سنه مثلا

ولمعرفة التوزيع الاحتمالي الذي تخضع له أزمنة أداء الخدمة سيتم إتباع نفس الخطوات التي قمنا بها سابقا لمعرفة توزيع الوصول، حيث يحسب زمن الخدمة منذ دخول المريض لمكتب الطبيب العام حتى لحظة خروجه، وقد تم اختيار 100فترة خدمة بطريقة عشوائية، والجدول التالي يوضح هذه الفترات:

الجدول (04): فترات الخدمة المختارة

0,8315	1,0945	1,4583	0,5588	1,1522	0,7071	1,5814	2,6046	0.7411
2,4641	1,7101	3,6045	1,1820	2,4863	2,5434	0,5952	0,5620	3.9763
3,4237	3,6611	0,5386	0,6731	0,8512	0,8266	2,9229	2,6117	2,3265
0,5210	2,8912	1,7507	1,7984	3,7344	0,6526	4,5488	2,0460	1,2351
2,0030	3,4882	1,7351	2,3568	1,3895	2,9466	0,5837	4,3184	0,5642
6,6132	4,6193	3,7339	3,7947	1,3949	0,4120	2,3543	2,5391	1,6354
1,2524	5,2844	1,1601	0,5214	2,6095	3,6963	4,9881	1,3111	4,2351
0,8985	0,4770	0,8510	1,9098	3,5434	4,8564	4,1261	0,6133	2,6542
4,8146	0,5049	3,6019	0,8003	2.1235	3,0773	3,8900	5,1978	5,2154
0,6291	3,7096	0,9744	2,9784	3,4522	0,7320	1,9924	1,8458	2,2534
1,0293	1,4124	4,4232	5,2758	0,5372	6,3216	0,8026	2,2482	0,8512
								1.4563

المصدر:من إعداد الباحثين باستخدام برنامج اكسل

من خلال الجدول يمكننا حساب معدل (متوسط) زمن الخدمة:

باستخدام برنامج **Excel** ،نفرض **m**معدل الخدمة تساوي مجموع فترات الخدمة على عدد الفترات، ومنه:

$$m = \frac{284.34}{100} = 2.8434$$

ومنه متوسط زمن الخدمة يساوي:

$$\mu = \frac{1}{m} = \frac{1}{2.8434}$$

$$\mu = 0.3516 \frac{\text{الخدمة}}{\text{دقيقة}}$$

بنفس الطريقة، تم تطبيق اختبار كاي تربيع من أجل تحديد التوزيع النظري للمشاهدات انطلاقا من الفرضيات التالية:

H0:يتبع توزيع أزمنة الخدمة للمرضى التوزيع الاحتمالي الآسي.

H1:لا يخضع توزيع أزمنة الخدمة التوزيع الاحتمالي الآسي.

تقسيم مدى العينة إلى فئات زمنية متساوية : كمرحلة أولى نقوم بتحديد طول الفئة باستخدام طريقة سترجس Sturges التي تعطى بالعلاقة التالية:

حيثk : : طول الفئة

$$K = \frac{X_{max} - X_{min}}{1 + 3.32 \log n} = \frac{6.6132 - 0.4120}{7,64} = 0.8116$$

إيجاد عدد الفئات :نرمز لعدد الفئات بالرمز αحيث:

$$\alpha = 1 + 3,32 \log 100 = 7,64 \approx 8$$

وبالتالي يكون لدينا ثمانية فئات بطول 0.7324.

-ثم نقوم بالحسابات التالية:

نحسب مركز الفئة **xi** حيث يساوي : (الحد الأعلى للفئة+الحد الأدنى)/2

- حساب التكرارات النسبية النظرية حسب الصيغة التالية:

$$p_n(t) = \mu e^{-\mu t}$$

- حساب التكرار النسبي المطلق F_e بضرب التكرار النسبي النظري $P_n(t)$ بالعدد الكلي للمشاهدات 100.
- حساب الفرق التربيعي بين التكرارات المشاهدة والتكرارات النسبية المطلقة بالصيغة التالية:

$$k^2 = \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

ويمكن تجميع خطوات حساب مجموع الفروق التربيعية لأزمنة الخدمة في الجدول التالي:

الجدول (05): جدول حساب مجموع الفروق التربيعية (كاي تربيع K2) لأزمنة الخدمة:

أوقات الخدمة المجال من....إلى ...	مركز الفئة(t)	التكرارات المطلقة المشاهدة f_o	التكراراتالنسبية النظرية	التكرارات النسبية المطلقة (Fe)	الفروق التربيعية K^2
1.2236 -0.4120	0.8178	30	0.2636	26.36	0.5026
2.0352-1.2236	1.6294	24	0.2014	20.14	0.7398
2.8468-2.0352	2.441	19	0.1494	14.94	1.1033
3.6584-2.8468	3.2526	12	0.1124	11.24	0.0513
4.47-3.6584	4.0642	4	0.0846	8.46	2.3512
5.2816-4.47	4.8758	2	0.0636	6.36	2.9889
6.0932-5.2816	5.6874	7	0.0478	4.78	1.0310
6.9048-6.0932	6.499	2	0.0360	3.6	0.7111
					9.4792

المصدر: من إعداد الباحثين

لمعرفة مدى مطابقة الظاهرة المدروسة للتوزيع الآسي نقارن بين قيمة كاي مربع الجدولية وقيمته المحسوبة عند درجة الحرية:

V=8-1-16=

وبما أن:

-قيمة كاي مربع المحسوبة 5% : k^2= 9.4792

-قيمة كاي مربع الجدولية عند مستوى المعنوية5 % k^2 = 0.05=12.592:

من خلال المقارنة بين القيمتين نجد أن قيمة كاي مربع الجدولية أكبر من قيمته المحسوبة وعليه يتم قبول الفرضية H0:يخضع توزيع أزمنة خدمة المرضى للتوزيع الإحتمالي الآسي، وذلك عند مستوى المعنوية 5% والمعرف بالمعلمة (μ=0.3516 خدمة/ الدقيقة).

تحديد الخصائص الرئيسة لنموذج صف انتظار المرضى:بعد القيام بالدراسة الإحصائية لأوقات الوصول والخدمة التي قمنا بها سابقا، يمكن تحديد الخصائص الرئيسية لنموذج صف انتظار المرضى في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بسعيدة الشمال (صراي عبد الكريم) بسعيدة التالية:

- ✓ الخاصية الأولى(M) : التوزيع الاحتمالي لوصول المرضى هو التوزيع البواسوني، ذو المعلمة (λ=0.639مريض/ الدقيقة).
- ✓ الخاصية الثانية(M) : التوزيع الاحتمالي لأزمنة الخدمة هو التوزيع الآسي، ذو المعلمة (=0.3516 خدمة/ الدقيقة).
- ✓ الخاصية الثالثة: عدد مراكز تقديم الخدمة (عدد الأطباء مقدمي الخدمة) فقد وجدنا أن هناك طبيبين لتقديم الخدمة الفحوصات العامة أي(C=2) .
- ✓ الخاصية الرابعة: أولوية الخدمة في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال(صراي عبد الكريم)بسعيدة المريض القادم أولا يخدم أولا(FIFO)وذلك لأن المريض الذي حالته حرجة سيتوجه مباشرة إلى الاستعجالات في المستشفى
- ✓ الخاصية الخامسة: عدد المرضى الواصلين غير محدود.
- ✓ الخاصية السادسة: طاقة المؤسسة غير محدودة.
- ✓ وعليه فالنموذج الموافق لصف انتظار المرضى في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال(صراي عبد الكريم)بسعيدة هو النموذج:(**M/M/2**) (**FIFO/**∞)

-قياس مؤشرات جودة الخدمات في مراكز خدمة الفحوصات العامة

بما أن المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال (صراي عبد الكريم)بسعيدة لا يمكنها دارسة النموذج واتخاذ القراربناءا على التكلفة لأنه لا يمكنها تحديد تكلفة انتظار المريض بشكل دقيق، لهذا فهي من المؤسسات الخدمية التي تطبق مستوى الخدمة المفضل (مستوى الطموح) ،ومن أجل تحقيق مستوى معين من الخدمة تبعا لمتخذ القرار في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال (صراي عبد الكريم) بسعيدة وذلك عن طريق تحديد الحدود المناسبة للمقاييس المعنية بالتقييم كفترة الانتظار المقبولة من قبل طالب الخدمة. وعليه من أجل تحليل توقعات المرضى تم مساءلة عينة مكونة من 100مريض حول مدة الانتظار التي يرونها مقبولة حيث تم تطبيق طريقة المقابلة المباشرة مع المرضى، وذلك لأن المقابلة الشخصية من أسرع أساليب الحصول على المعلومات وضمان عدم التحيز في الإجابة، ومن خلال تحليل الإجابات تم التوصل إلى النتائج في الجدول التالي:

الجدول (06): مدة الانتظار المقبولة لدى المرضى

النسبة	العدد	مدة الانتظار المقبولة
0.25	25	فقط وقت الخدمة
0.55	55	5دقائق

0.2	20	10دقائق
1	100	المجموع

المصدر: من إعداد الباحثين من خلال إجراء المقابلة

من خلال الجدول نلاحظ أن هناك اختلاف بين المرضى في العينة التي تم سؤالها حول مدة الانتظار التي يرونها مقبولة من أجل الحصول على الخدمة، واتضح أنه هناك:

– من لا يرغب أبدا في الانتظار في الصف .

– فئة يمكنها قبول الانتظار في النظام لمدة 05 دقائق فقط .

–فئة أخرى تقبل بالانتظار في النظام لمدة أقصاها 10دقائق.

واستنادا إلى هذه النتائج يتم مقارنة الأداء الفعلي مع النتائج المتحصل عليها من المقابلة.

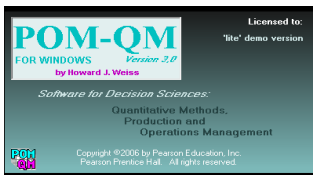
–تحديد مؤشرات الأداء الفعلي لمراكز خدمة الفحوصات العامة

لكل نموذج من نماذج صفوف الانتظار مؤشرات أداء يتم استخراجها من خلال الدراسة الرياضية لهذاالنموذج، وفي هذا المطلب تم الاستعانة ببرنامج (QM Windows) لاستخراج مؤشرات أداء النموذجالمدروس ثم التعليق عليها وتفسير مختلف النتائج

الفرعالأول:استخراج مؤشرات الأداء

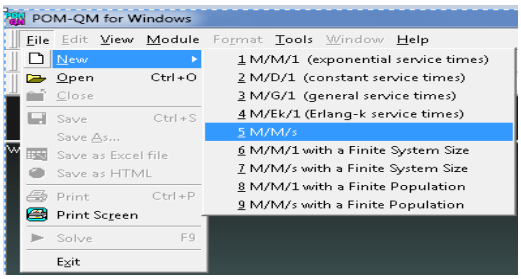
بتطبيقبرنامج (QM Windows) وبعد تحديد كل من قيمة معدل وصول المرضى(λ) ومعدل الخدمة (μ) (يمكن حساب المؤشرات الأخرى التي تخص نماذج صفوف الانتظار بالمؤسسة العمومية للصحة الجواريةالشمال (صراي عبد الكريم) بسعيدة.

الشكل (02):نوع البرنامج المستخدم



من البرنامج نختار نموذج:M/M/S الخاص بأن الوصول يتبع التوزيع البواسوني، وأزمنة الخدمة يتبع التوزيع الآسي وهناك عدة مراكز للخدمة كما يلي:

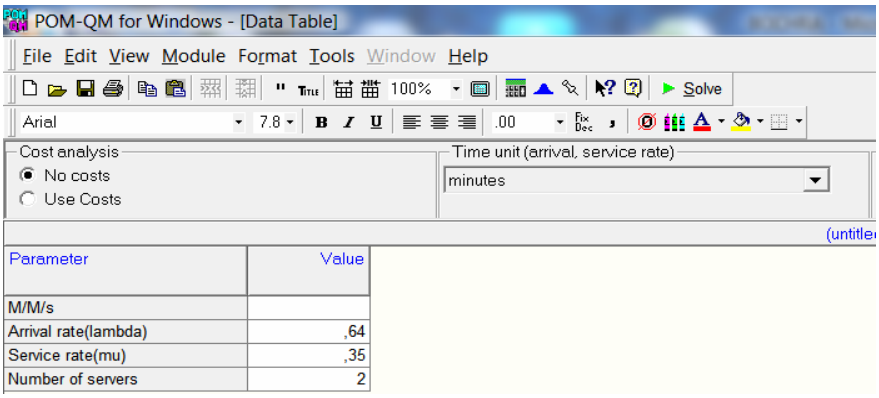
الشكل (03): اختيار نوع النموذج من البرنامج



المصدر :من إعداد الباحثينبالاعتماد على برنامج(QMWindows)

من البرنامج وبعد اختيار M/M/S ثم ندخل قيمة كل من معدل الوصول(λ=0.639) والخدمة (μ=0.3516) فينتج الجدول التالي:

الجدول (07):إدخال معدلي الوصول والخدمة، عدد مراكز الخدمة



المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (QMWindows)

بعد إدخال كل من معدل الوصول ومعدل الخدمة ينتج جدول به مختلف مؤشرات الأداء كما يلي:

الجدول (08): مؤشرات أداء النموذج

المؤشر	القيمة
معاملالاستخدام	0.91
متوسطعددالوحداتفيصفالانتظار Lq	8.61
متوسطعددالوحداتفيالنظام Ls	10.43
متوسطوقتالوحدةالمستغرقةفيالصف Wq	13.48
متوسطوقتالوحدةالمستغرقةفيالنظام Ws	16.32

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (QMWindows)

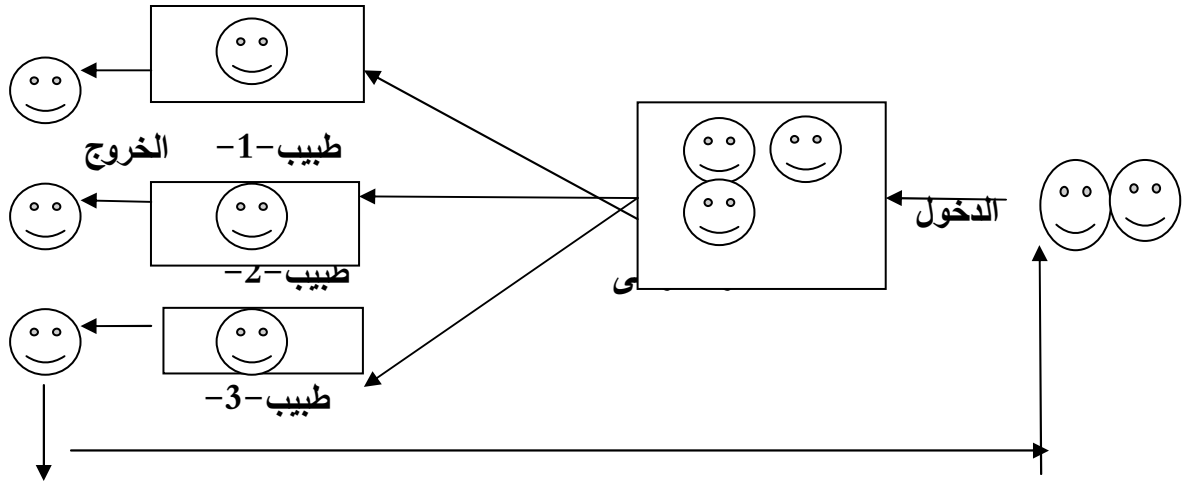
-النموذج المقترح كبديل لنموذج صف الانتظار الحالي في المؤسسة

بهدف تقديم خدمات تقابل توقعات المرضى لابد على في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال(صراي عبد الكريم) بسعيدة تعديل الهيكل وذلك بإضافة مراكز خدمة جديدة من أجل تقديم الخدمة لأكثر من وحدة في نفس الوقت، لا بد على المؤسسة التفكير بإضافة مراكز خدمة جديدة:

حساب مؤشرات الأداء لنموذج صف الانتظار بعد إضافة مركز خدمة جديد

يصبح نظام الانتظار في هذا النموذج يختلف عن النموذج السابق في عدد مراكز الخدمة فقط، والخصائص الأخرى تبقى كما هي، والشكل التالي يوضح مكونات نظام الانتظار.

الشكل (04): مكونات نظام الانتظار للبديل المقترح بثلاث مراكز خدمة



المصدر: من إعداد الباحثين

وخصائص هذا النموذج هي:

-توزيع وصول المرضى هو التوزيع الاحتمالي البواسوني.-توزيع أوقات الخدمة هو التوزيع الاحتمالي الآسي. -معدل الخدمة نفسه في كل مركز من مراكز الخدمة الثلاثة. -هناك ثلاث مراكز لتقديم الخدمة (ثلاث أطباء.) - أولوية تقديم الخدمة المريض القادم أولا يخدم أولا.

وعليه النموذج الموافق لصف انتظار المرضى هو (∞/∞ /FIFO) (M/M/3)من أجل استخراج مؤشرات الأداء نتبع نفس الخطوات السابقة تطبيق برنامجQM Windows)(،وبعد تحديد كل من قيمة معدل وصول المرضى ، ومعدل الخدمة يمكن حساب المؤشرات الأخرى، وبعد اختيار النموذج : M/M/Sالخاص بأن الوصول يتبع التوزيع البواسوني، وأزمنة الخدمة يتبع التوزيع الآسي وهناك عدة مراكز للخدمة، و بنفس الطريقة نقوم إدخالمعدلياالوصولوالخدمة،وعددمراكزالخدمةالخاصةبالبديلالجديد و بعد إدخال كل من معدل الوصول ومعدل الخدمة ينتج جدول به مختلف مؤشرات الأداء كما يلي:

الجدول (09):مؤشرات أداء النموذج الجديد لصف الانتظار

القيمة	المؤشر
0.61	معاملالاستخدام
0.56	متوسطعددالوحداتفيصفالانتظار Lq
2.37	متوسطعددالوحداتفيالنظام Ls
0.87	متوسطوقتالوحدةالمستغرقفيالصف Wq
3.72	متوسطوقتالوحدةالمستغرقفيالنظام Ws

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (QM Windows)

<u>مقارنة نتائج مؤشرات أداء البديل الجديد والوضع القائم في المؤسسة</u>

نلاحظ من خلال مقارنة نتائج البديل الجديد ونتائج الوضع القائم في المؤسسة أن إضافة مركز خدمة جديد (طبيب عام) أدى إلى تحسن في جميع مؤشرات الأداء، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (10): مؤشرات الأداء للوضع القائم في المؤسسة والبديل المقترح

النموذج / المؤشرات	M/M/2	M/M/3
معامل الاستخدام P	0.91	0.61
Lq	8.61	0.56
LS	10.43	2.37
Wq	13.48	0.87
WS	16.32	3.72

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (QM Windows)

نلاحظ من خلال الجدول أن:

-احتمال أن يكون النظام مشغولا في وحدة زمنية معينة أو معامل الاستخدام انخفض بسبب زيادة مركز خدمة جديد (طبيب عام) أي أن النسبة أيضا التي تكون فيها مراكز خدمة الفحوصات العامة في حالة عمل تنخفض أيضا منوقت العمل، وهذا ما يدل أيضا على زيادة وقت فراغ عمل كل طبيب.وهذه النتيجة تدل على أن الازدحام الكبير الذي كان في حالة وجود طبيبين فقط قد انخفض ، وهذه النتيجة تقودنا أيضا لاستنتاج أن طول الوقت الذي يقضيه المريض في صف الانتظار وفي النظام ككل سينخفض حتما.

-كما أن إضافة مركز خدمة جديد (طبيب عام) يساعد في تخفيض الزمن الذي يقضيه المريض من أجل الحصول على الخدمة، وتحسن ملحوظ في كل مؤشرات أداء المؤسسة العمومية للصحة الجوارية (صراي عبد الكريم) بسعيدة .

وفي الأخير يمكن القول أن إضافة مركز خدمة جديد (طبيب عام) يساعد في تخفيض الازدحاموتقليص وقت الانتظار .

خاتمة:

من خلال هذا الدراسة تبين لنا أهمية الدراسة الإحصائية لظاهرة الانتظار التي يعاني المرضى في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال (صراي عبد الكريم) **بسعيدة** منها عند تلقيهم الخدمة وقد قدمت نظرية صفوف الانتظار من أجل تحسين جودة الخدمة المقدمة نموذجا يرتكز على أسس علمية ،وذلك لفاعليتها في تحديد المشكل وحجمه، بالإضافة إلى المساعدة التي تقدمها لمتخذي القرار من أجل اتخاذ القرارات المناسبة التي من شأنها تقليص الانتظار إلى أقصى حد ممكن.

فمن خلال الدراسة التطبيقية، وجدنا في المؤسسة العمومية للصحة الجوارية الشمال (صراي عبد الكريم) **بسعيدة** تعاني من مشكل صف الانتظار، وهذا ما أدى إلى استياء المرضى وعدم الرضا لديهم، واتضح هذا في نتائج الدراسة الميدانية،فبمساعدة نماذج صفوف الانتظار قمنا باقتراح حلول وذلكبإضافة مركز

خدمة جديد(طبيب عام)ودراستها إحصائيا على مستوى هذه المؤسسة، وجدنا أن جميع مؤشرات الأداء قد تحسنت وأصبحت ترضي توقعات المرضى.

و اعتمادا على نتائج الدراسة يمكن طرح التوصيات التالية:

- ✓ الاهتمام أكثر بجودة الخدمات الصحية المقدمة للمرضى ودراسة احتياجاتهم.
- ✓ ضرورة استخدام الأساليب الكمية وخاصة نماذج صفوف الانتظار على مستوى المؤسسة الصحية لإيجاد الحلول التي تعاني منها المؤسسات .

الاحالات والهوامش:

[1]محمد عبدالعال النعيمي، راتب جليل صويص،غالب جليل صويص،إدارة الجودة المعاصرة، طبعةالعربية 2009 ،دار اليازوري العلمية ،عمان، الاردن، 2009،ص31.

[2]كحيلة نبيلة، تطبيق إدارة الجودة الشاملة في المؤسسة الصحية، مذكرة الماجيستر، جامعةمنتوري، قسنطينة،2009/2008 ،ص68.

[3]طلال بن عايد الاحمدي، ادارة الرعاية الصحية، الرياض،مكتبةالملك فهد الوطنية،2004،ص 126.

[4]محفوظ احمد جودة، إدارة الجودة الشاملة : مفاهيم وتطبيقات،الأردن، داروائل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،2004 ،ص 19.

[5]محمد عبدالعال النعيمي وآخرون،مرجع سابق، ص37 .

[6]هاني حامد الضمور، تسويق الخدمات،الطبعة الرابعة، دار وائل للنشر،2008 ص.20.

[7]امير جلايلي، محاولة دراسة تسويق الخدمات الصحية في المنظومة الاستشفائية الجزائرية، أطروحة لنيل شهادة الدكتورة، جامعة الجزائر،2008 2009 ص 34 .

[8]المساعد زكي خليل، تسويق الخدمات الصحية، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان،الأردن، الطبعة الأولى،،1998ص87.

[9]وفيق حلمي الأغا، الجودة الشاملة وطرق إبداعها بالقطاع الصحي الفلسطيني، المؤتمر العلمي الثاني لكلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة العلوم التطبيقية الخاصة،الأردن، 27-26نيسان، 2006 ،ص. 3

[10]خالد بن سعد عبد العزيز بن سعيد، إدارة الجودة الشاملة: تطبيقات على القطاع الصحي، دار العبيكان للطباعة والنشر الرياض،1997ص 85

[11]ثامر السيد البكري، إدارة المستشفيات، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع،الأردن،2005 ،ص .22.

[12]عبدالعزيز بن حبيب الله نياز، جودة الرعاية الصحية، الاسس النظرية والتطبيق العملي، الرياض : وزارة الصحة،2005 ،ص 62.

[13]السعدي رحال ونجاح بولودان: تطبيق نماذج صفوف الانتظار لقياس جودة الخدمة البنكية) خدمات السحب والإيداع في بنك التنمية المحلية- وكالة جيجل)،الملتقى الوطني السادس حول الأساليب الكمية ودورها في إتخاذ القرارت الإدارية، جامعة سكيكدة،الجزئر،28/27جانفي2009.

[14]خميسي قايدي وأمينة بن خزناني، تحسين جودة الخدمات البنكية باستخدام نماذج صفوف الانتظار(دراسة حالة بنك الفلاحة والتنميةBADR وكالة برج بوعريريج، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، برج 02،2016،ص144.

[15]احمد إسماعيل الصفار وماجدة عبداللطيف التميمي، بحوث العمليات (تطبيقات على الحاسوب) ،الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان/الأردن،2008/1427، ص 494.

[16]محمد عبدالعال النعيمي وآخرون، بحوث العمليات، دار وائل للنشر،الأردن، 1999،ص388.

[17]عبدالرسولعبدالرزاقالموسوي،المدخلإلىبحوثالعمليات،الطبعةالثالثةداروائلللنشر،عمان/الأردن،2009،ص280.

[18]يوسف عاشور وآخرون،استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات دارسة تطبيقية استخدام نموذج محاكاة بالحاسوب لحل مشكلة خطوط الانتظار في عيادة صحية(،مجلة الجامعةالإسلامية للدارسات الاقتصادية الإدارية،غزة، فلسطين،المجلد،2012،02،20،ص16.

[19]إياد حماد،صفوف الانتظار، مذكرة ماجستير، جامعة دمشق، دمشق،2008،ص،ص،7، 8.

[20]شفيق العتوم، بحوث العمليات، ط1،دار المناهج،عمان،2009،ص419.

[21]حمدي طه: مقدمة في بحوث العمليات ترجمة: أحمدحسين علي حسي،دارالمريخ للنشر،الرياض،المملكةالعربيةالسعودية، 1996،ص55.

[22]سهيلة عبدالله سعيد: الجديدفيالأساليبالكميةوبحوثالعمليات،دارالحامدللنشروالتوزيع،عمان،الأردن،2007،ص 351.

[23]حسين محمود الجنابي،**الأحدث في بحوث العمليات**،ط1،دار الحامد للنشر والتوزيع،عمان/الاردن،2010،ص 261.

[24]حسين محمود الجنابي،مرجع سابق،ص262

[25]سعدي رجال ونجاح بولودان، مرجع سابق، ص ص،5 ، 6 .

[26]هند سعدي، استخدام نماذج صفوف الانتظار لتحسين فاعلية الخدمات في المراكز الصحية، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، المسيلة، الجزائر،2012/2011.ص 92.