ظاهره الاكتظاظ في المؤسسات الصحية باستخدام اسلوب صفوف الانتظار

دراسة تطبيقيه في مستشفى ابي الخصيب العام-البصرة

م.محمد موسى محسن

جامعة البصرة/ كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم الإحصاء

Empirical study in ABI al-Khasib General Hospital-Basra

Lecture. Mohammed Mouse Mohsin

Absract:

Achieve the searching from through the field visit to Hospital of General the Abi al-Khasib and after note the fact of the services of hospital and field Auditors and escort patients in hospital, and after reading some statistics from the hospital administration, were the lack of planning and organizing access to patients from health centers to hospitals, leading to overcrowding in some patients in a hospital elimination service channels, and some health care centers, as well as the management of the health system in the judiciary to face the problem of optimal investment of resources and medical staff And health, resulting in a low level of health services provided and service to channel her lag.

The goal here is to build models to describe and analyses the results indicate overcrowding and reluctant, then scientific and practical solutions to the problems facing the health sector management spend Khasib and managing similar health sectors using some quantitative methods, which queues and wireframes method

So says research on organization of health services due to limited demand, in an attempt to survey the problems of overcrowding and wait and find some solutions for processed using quantitative methods, in particular the method queues and wireframes, through the study of the health situation in Basra, after taking the health institutions spend the Abu al-Khasib, as Abu al-Khasib General Hospital as well as some health centres, thereby promoting the development of the health sector in the province, which is one of the places the sustainable economic and social development.

There are many indicators that can be tested in a laboratory test, the statistical box-Kai under the null hypothesis that: the rate of access to surgical Advisory for example distributed Poisson distribution against the alternative hypothesis, which States that the rate of surgical admissions Advisory not distributed Poisson distribution, and so on for the other channels.

And that in the services market in the absence of any mechanism of pricing mechanisms, and as a result could become demand unspecified, therefore becomes the rationalization of public services, whether health care or other services is important

ظاهره الاكتظاظ في المؤسسات الصحية باستخدام اسلوب صفوف الانتظار

دراسة تطبيقيه في مستشفى ابي الخصيب العام-البصرة

- المجلد التاسع
- العدد التاسع عشر
- تشرين2 2017
- استلام البحث: 2015/8/20
- قبول النشر: 12/ 2015/10

م. محمد موسى محسن

المستخلص

تم البحث من خلال الزيارة الميدانية لمستشفى ابي الخصيب العام وبعد الاطلاع عل الواقع الخدمي للمستشفى والمرافقة الميدانية للمراجعين والمرضى في المستشفى وبعد الاطلاع على بعض الاحصائيات من اداره المستشفى، تم الوقوف على مشكلة عدم تخطيط وتنظيم الدخول للمرضى من المراكز الصحية الى المستشفيات، مما أدى الى اكتظاظ المرضى في بعض قنوات الخدمة في مستشفى القضاء، وبعض مراكز الرعاية الصحية، فضلاً عن ان ادارة النظام الصحي في القضاء تواجه مشكلة عدم الاستثمار الأمثل للموارد والكوادر الطبية والصحية، مما ادى الى تدني مستوى الخدمة الصحية المقدمة، وتلكؤها من قناة خدمية الى اخرى. الهدف هنا بناء نماذج لوصف وتحليل النتائج التي تؤشر وتحجم مشكلة الاكتظاظ ومن ثم ايجاد الحلول العلمية والعملية لهذه المشكلات التي تواجه ادارة القطاع الصحي في قضاء ابي الخصيب وادارة القطاعات الصحية المماثلة وذلك باستخدام بعض الاساليب الكمية، كأسلوب صفوف الانتظار واسلوب المخططات الشبكية. لذا جاء البحث في تنظيم الخدمات الصحية نتيجة للطلب غير المحدود، في محاولة لاستقصاء مشكلات الاكتظاظ والانتظار وايجاد بعض الحلول لمعالجتها باستخدام الاساليب الكمية، وبخاصة اسلوب صفوف الانتظار والمخططات الشبكية، من خلال دراسة الواقع الصحي في محافظة البصرة، بعد ان تم اخذ المؤسسات الصحية في قضاء أبي الخصيب، كمستشفى ابي الخصيب العام فضلاً عن بعض المراكز الصحية، مما يعزز تطوير القطاع الصحي في المحافظة والذي يعد أحد مواضع التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة. هناك العديد من المؤشرات التي يمكن اختبارها بإحدى المختبرات الاحصائية كاختبار مربع –كاي تحت فرضية العدم القائلة : أن معدل الدخول للاستشارية الجراحية مثلاً يتوزع توزيع بواسون مقابل الفرضية البديلة التي تنص على أن معدل دخول المرضى الاستشارية الجراحية لا يتوزع توزيع بواسون، وهكذا بالنسبة للقنوات الصحية الأخرى.وانه في مثل سوق الخدمات في ظل غياب أية آلية من آليات التسعير، ونتيجة لذلك يمكن أن يصبح الطلب غير محدد، لذلك يصبح الترشيد بالخدمات العامة سواء الرعاية الصحية أم الخدمات الأخرى أمراً مهماً.

المقدمة

من المؤكد، ان الاستثمار في رأس المال البشري، له الأهمية نفسها في الاستثمار في المعدات والآلات، مع العلم أن العائد منه سيستغرق وقتاً كي يظهر أثره.

أن نفقات الدولة على الخدمات الصحية الإضافية، في الوقت المناسب، قد تزيد من النمو الاقتصادي، مما سينعكس على أجمالي النظام الاقتصادي.

أذ تنمو الانظمة الاقتصادية وكذلك مستويات المعيشة، من خلال الانتاجية التي تزداد من عام الى آخر، وكذلك انتاج العامل. وكلما ارتفعت الانتاجية ستؤدي الى انخفاض الاسعار لانتعاش الاستثمارات. والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً مع كفاءة الخدمات الصحية، فضلاً عن الوعي الصحي الذي يعطي مؤشراً جيداً لتطور المجتمع وزيادة انتاجيته، مع بناء النظام الاقتصادي نتيجة التقنية الحديثة.

" كما لا يوجد ما يسمى نفقات حكومية بدون تكلفة، فيما يتعلق بالعناية الصحية، فللنفقات الحكومية فوائد عديدة. تستطيع الحكومات عن طريق الضرائب توظيف المال في استخدامات مرغوبة اجتماعياً، ومع ذلك توجد تكاليف ايضاً، ومن العوامل التي تمكنك من التفكير في الأمر ظاهرة التزاحم " [4].

لقد وجد اغلب الباحثين، وبشكل عام، زيادة فعلية في وقت انتظار المرضى في المؤسسات الصحية قبل حصولهم على العلاج. الأمر الذي يؤدي الى تردي نوعية الخدمة المقدمة، مع زيادة المشكلات، من زيادة وقت اداء الخدمة للمرضى والتقصير في توزيع المعدات والأجهزة الخدمية، وصعوبة تحديد العدد الأمثل من الاطباء وذوي المهن الصحية وغيرهم.

لذا جاء البحث في تنظيم الخدمات الصحية نتيجة للطلب غير المحدود، في محاولة لاستقصاء مشكلات الاكتظاظ والانتظار وايجاد بعض الحلول لمعالجتها باستخدام الاساليب الكمية، وبخاصة اسلوب صفوف الانتظار والمخططات الشبكية، من خلال دراسة الواقع الصحي في محافظة البصرة، بعد ان تم اخذ المؤسسات الصحية في قضاء أبي الخصيب، كمستشفى ابي الخصيب العام فضلاً عن بعض المراكز الصحية، مما يعزز تطوير القطاع الصحي في المحافظة والذي يعد أحد مواضع التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة.

2-مشكلة البحث

من خلال الدراسة الميدانية لمستشفى ابي الخصيب العام والمراكز الصحية، تم الوقوف على مشكلة عدم تخطيط وتنظيم الدخول للمرضى من المراكز الصحية الى المستشفيات، مما أدى الى اكتظاظ المرضى في بعض قنوات الخدمة في مستشفى القضاء، وبعض مراكز الرعاية الصحية، فضلاً عن ان ادارة النظام الصحي في القضاء تواجه مشكلة عدم الاستثمار الأمثل للموارد والكوادر الطبية والصحية، مما ادى الى تدني مستوى الخدمة الصحية المقدمة، وتلكؤها من قناة خدمية الى اخرى.

3- هدف البحث

الهدف هنا بناء نماذج لوصف وتحليل النتائج التي تؤشر وتحجم مشكلة الاكتظاظ ومن ثم ايجاد الحلول العلمية والعملية لهذه المشكلات التي تواجه ادارة القطاع الصحي في قضاء ابي الخصيب وادارة القطاعات الصحية المماثلة وذلك باستخدام بعض الاساليب الكمية، كأسلوب صفوف الانتظار واسلوب المخططات الشبكية.

4- فرضية البحث

هناك العديد من المؤشرات التي يمكن اختبارها بإحدى المختبرات الاحصائية كاختبار مربع –كاي تحت فرضية العدم القائلة : أن معدل الدخول للاستشارية الجراحية مثلاً يتوزع توزيع بواسون مقابل الفرضية البديلة التي تنص على أن معدل دخول المرضى الاستشارية الجراحية لا يتوزع توزيع بواسون، وهكذا بالنسبة للقنوات الصحية الأخرى.

وانه في مثل سوق الخدمات في ظل غياب أية آلية من آليات التسعير، ونتيجة لذلك يمكن أن يصبح الطلب غير محدد، لذلك يصبح الترشيد بالخدمات العامة سواء الرعاية الصحية أم الخدمات الأخرى أمراً مهماً.

5-المداخل التطبيقية

من الضروري أن نستخدم بعض الصيغ الرياضية التطبيقية والحصول على بعض الاشكال والمخططات البيانية ومعادلات تساعد التحليل الكمي وبتحليل النتائج التي تؤشر وتحجم المشكلة، ومن ثم أيجاد الحلول العلمية والعملية كهذه المشكلة التي تواجه ادارة القطاع

الصحي في قضاء ابي الخصيب وادارات القطاعات المماثلة، وذلك باستخدام بعض اساليب بحوث العمليات وعلى وجه الخصوص :

1- اسلوب صفوف الانتظار.

2- اسلوب المخططات الشبكية الخدمية.

ولقد تم جمع البيانات لغرض التوصيف والتحليل واختيار النماذج المقابلة، من خلال تصميم استمارة جمع البيانات وبشكل يسهل ملأها، بعد اعطاء معلومات بسيطة بشأنها، فضلاً عن ضمان اشخاص لهم القابلية على التعاون في ملء هذه الاستمارات وهم على جانب من الوعي من أهمية كل معلومة مدرجة في الاستمارة. أذ احتوت استمارة جمع البيانات التي تم تصحيحها على معلومات عامة كأسم المريض وعمره ونوع المرض أو سبب المراجعة للمؤسسة الصحية وتحتوي الاستمارة على ثلاثة حقول أمام كل وحدة خدمية وكما مبين في الشكل الآتي :

استمارة جمع البيانات لغرض البحث

أسم المريض :- العمر :-

نوع المـرض :- أسم المركز الصحي المحال منه :-

وقت الوصول			
اسم الوحدة	وقت الوصول	وقت بدء الخدمة	وقت نهاية الخدمة
الباطنية			
الجراحة			
العيون			
الجلدية			
الطوارئ			

شكل رقم (1)

1-5 : اسلوب صفوف الانتظار

ان تعريف نظرية صفوف الانتظار هي دراسة العمليات التي تتميز بالوصول العشوائي ومعدلات الخدمة العشوائية وهذا يعني أن عملية الوصول تكون على فواصل زمنية عشوائية وكذلك معدلات الخدمة، وهذه الحالة ليست عامة، فأن هناك أزمنة خدمة ثابته، وكذلك معدلات وصول ثابته أي غير عشوائية، كما أن الاستقلالية التي تعني أن معدلات الوصول مستقلة عن أزمنة الخدمة هي احدى الفرضيات الاساسية في بناء نموذج صفوف الانتظار، وليس هناك ما يدعو الى الاعتقاد بأن الفواصل الزمنية الطويلة بين وصول وآخر يرتبط بأزمنة خدمة طويلة أو ان معدلات الوصول القصيرة ترتبط بأزمنة خدمة قصيرة [2].

وتستخدم نماذج صفوف الانتظار مصطلحات خاصة للمعالم (المؤشرات) المتعلقة بالنموذج والمعالم (مؤشرات) التي يتم استخراج قوانينها ومن أهم تلك المصطلحات هي :

1- الوصول Arrival

معدل عدد المراجعين الواصلين الى الوحدة الخدمية في وحدة معينة من الزمن (ثانية – دقيقة) والتعبير عنها فقد تم استخدام الحرف اللاتيني (λ) في المعادلات الرياضية والنماذج.

2- المغادرة Departure

معدل عدد الاشخاص المغادرين عن الوحدة الخدمة بعد تأدية الخدمة لهم في وحدة معينة من الزمن (ثانية – دقيقة) وللتعبير عنه فقد تم استخدام الحرف اللاتيني (μ) في المعادلات والنماذج الرياضية.

3- معدل المنفعة Utilization factor

يمثل احتمال انتظار العميل قبل تأدية الخدمة له، ويمكن استخراجه بقسمة معدل الوصول على معدل المغادرة ويفترض دائماً ان قيمة هذا المعامل تساوي أقل من الواحد الصحيح وذلك لأن هذا المعامل اساساً تم استخراجه باستخدام حالة التوازن بين وصول الاشخاص الى النظام، وخروجهم منه، وهذه الحالة صحيحة في حالة كون معامل المنفعة يتبع التوازن الهندسي Geometric وعليه يجب ان يكون أقل من الواحد [13]

4- متوسط عدد العملاء المتوقع بالنظام :

وهو عدد المرضى في صف الانتظار مضافاً اليهم المرضى قيد الخدمة ويرمز له بالرمز (L_s).

5- متوسط طول صف الانتظار :

وهو عدد المرضى المتوقع في صف الانتظار ويرمز له بالرمز (L_q).

6- متوسط الوقت المستغرق في النظام :

وهو الوقت المتوقع ان يستغرقه المريض في صف الانتظار مضافاً اليه الوقت الذي تستغرقه تأدية الخدمة له ويرمز له بالرمز (W_s).

7- متوسط الوقت المستغرق في صف الانتظار :

وهو الوقت المتوقع الذي يستغرقه العميل في صف الانتظار قبل تأدية الخدمة ويرمز له بالرمز (W_q).

8- احتمال وجود المرضى في النظام : وهو احتمال وجود (n) من المرضى في الزمن (t) ويرمز له بالرمز (P_n).

ويمكن تطبيق نظرية صفوف الانتظار وبسهولة بعد تحديد الخصائص التالية : منها.

* المدخلات Input : أو توزيع معدلات الوصول (الفواصل الزمنية بين وصول وآخر) أذ يتم تحديد توزيع الوحدات الطالبة للخدمة أو توزيع الفواصل الزمنية بين وصول وآخر.

* المخرجات Output : أو توزيع معدلات الخدمة ويتم هنا تحديد التوزيع التكراري لعدد الوحدات التي أديت لها الخدمة.

* قاعدة الخدمة: ويقصد بقاعدة الخدمة للنظام الذي يتم ادخال المريض الى وحدة الخدمة وفي ضوء العديد من قواعد الخدمة.

* طاقة النظام : وتعني أكبر عدد من المرضى الذين يمكن ان تقدم لهم الخدمة في النظام المعمول به وقد يكون محدداً أو غير محدد.

* مصدر الطلب : ويقصد به المجتمع الذي يتكون منه الطلب على الخدمة وقد يكون محدوداً أو غير محدود.

ان تحديد هذه الخصائص السابقة سيكون أمراً ضرورياً لدراسة المشكلة وتحديد النموذج الرياضي المناسب للوحدة الخدمية ليتسنى بعدها استخراج المؤشرات المراد استحصالها من

هذه الوحدة الخدمية. ولمعرفة مطابقة معدلات الخدمة (المخرجات) ومعدلات الوصول (المدخلات) لاحدى التوزيعات الاحصائية مثل (بواسون، الأسي، ايرلانج) تستخدم أحدى الاختبارات الاحصائية وأشهر هذه الاختبارات اختبـــار مدى تطابق التوزيع وهو اختبـــار كاي تربيع Chi – Square Test. وهو يبين مدى جودة التطابق بين التوزيع الفعلي والتوزيع الإحصائي، يمكن استخدامه عن طريق المعادلة التالية.

$$\chi^2 = \sum_{e=1}^{k} \frac{(f_i - n\pi_i)}{n\pi_i} \text{----------(1)}$$

حيث أن : f_i : التكرارات الفعلية التي لوحظت في K من الفترات.

π_i : احتمال حدوث الفئة i.

n : عدد المشاهدات.

k : عدد الفترات.

وبعد استخراج قيمة χ^2 تقارن مع القيمة النظرية لـ χ^2 في الجداول الموضوعة لقيم χ^2 فأن كانت قيمة χ^2 المحسوبة أقل من χ^2 الجدولية لنسبة الخطأ المعين ودرجة الحرية $k-1$ يكون التوزيع الفعلي يطابق التوزيع النظري اما اذا كانت أكبر، فيعني ذلك عدم مطابقة التوزيع الفعلي للتوزيع النظري [11]

ولا شك ان جميع النماذج الرياضية لصفوف الانتظار تعتمد على فرضيات عامة يتسنى على ضوئها اشتقاق المؤشرات لهذه النماذج ومن أهم تلك الفرضيات هي :

1- الوصول : اذا كان عدد العملاء في النظام هو n في الوقت t فأن عملية الوصول في الفترة $(t,t+\Delta)$ هي غير محدودة، وأن احتمال وصول مريض جديد في هذه الفترة هي $\lambda\Delta t + d_t(\Delta t)$ واحتمال عدم وصول اي مريض $[1 - \lambda\Delta t - d(\Delta t)]$ واحتمال وصول أكثر من مريض جديد هو $0(\Delta t)$ حيث ان

$$\left[\frac{d(\Delta t)}{\Delta t}\right] \to 0 \text{ عندما } [\Delta t \to 0] \text{ (2)----------}$$

والافتراض الثاني هو ان وصول المرضى خلال الفترة $[t,t+\Delta t]$ مستقل عن آخر وصول حيث أن (Δt) هو وقت قليل جدا Δt [8].

2- الخدمة : ونفترض افتراضات الوصول نفسها وعلى النحو التالي :

" أذا كان عدد المرضى في النظام في الوقت t هو n فأن عملية اداء الخدمة للعملاء في النظام خلال الفترة [t,t+Δt] هي غير محدودة فاحتمـــال اتمـــام الخدمة لمريض واحـــد [μΔt+ d(Δt)] واحتمال أكمـــال الخدمـــة [μΔt+ d(Δt)] −1 واحتمال اتمام أكثر من خدمة لأكثر من مريض هو d(Δt). أما الافتراض الثاني فهو أن عملية اتمام الخدمة مستقل عن وقت بدايتها.

3- افتراضات أخرى : وهي أن معدلات الوصول والخدمة مستقلة عن حجم المجتمع وأن $\mu_0=0$، $\lambda_0>0$. أن وضع هذه الافتراضات، ووضع محددات عليها يمكن استنتاج واشتقاق جميع نماذج صفوف الانتظار المعروفة [9].

2-5 اسلوب التحليل الشبكي Q – GERT

المخططات الشبكية تعد من أهم طرائق بحوث العمليات في معالجة المشروعات ووضعها وايجاد معالمها والحصول على أفضل قرار بشأنها لذا كان تطورها سريعاً بما يخدم التطور العلمي والصناعي للمنشآت والمشروعات والسيطرة عليها لمراقبة تنفيذها وبأقل كلفة ووقت.

وتؤدي المخططات الشبكية دوراً متميزاً في تحسين ووصف الأنظمة التي لها علاقة بالعمليات المتسلسلة ويعود ذلك بالدرجة الأولى الى سهولة تكوين النموذج للنظام ووضعه في هيأة مخطط شبكي،يفضل استخدام المخططات الشبكية بسبب بعض مميزات هذه المخططات وكما مبين في الاتي :

- تعد طريقة لتوصيف البيانات المطلوبة من اجل تحليل النظام.
- القدرة على بناء نماذج الأنظمة المعقدة بتراكيب الأنظمة البسيطة.
- تحليل النظام بالاعتماد على المؤشرات التي يمكن استخلاصها في المخطط.
- المساعدة في أيجاد الحلول واتخاذ القرار بشأنها لسهولة تطبيق الحل على المخطط وبيان مدى الفائدة.

ولقد حفز الاحتياج الى تقديم اساليب موسعة للحفاظ على سرعة تقديم المعلومات في تطبيقات المخططات الشبكية الى ظهور أسلوب مستحدث أطلق عليه Graphic Evaluation

Review Technique ويرمز اختصارا GERT ومعناه الاسلوب البياني لتقييم ومراجعة البرامج [12] وقد تميز هذا الاسلوب عن بقية المخططات الشبكية بالخصائص التالية :

1- يتكون من مجموعة من الأفرع الاحتمالية.

2- يتصف بخاصية خروج الفرع من العقدة والرجوع الى العقدة نفسها Network Looping.

3- يحتوي على عدة عقد نهائية وعدة توزيعات احتمالية [10]

" ولكن التطور في استخدام المخططات الشبكية وتحليلها للأنظمة المعقدة نشأت نتيجة الحاجة لإيجاد اسلوب فني متطور لتحليل تلك الأنظمة الاحتمالية ومن ثم حل المشكلات الخاصة بنظرية صفوف الانتظار، واعادة توزيع المعدات والاجهزة الخدمية والايدي العاملة على هذه الاجهزة بشكل يمكن الاستفادة منه بصورته المثلى من خلال عملية المحاكاة لهذا النظام الخدمي اذ اطلق عليه الاسلوب الفني الجديد Q – GERT.

ويطلق هذا الاسم على المخططات الشبكية الخدمية وهو اسلوب GERT نفسه لكنه يختلف عنه باحتوائه على عدة عقد انتظار مميزة فضلاً عن العقد الاخرى الموجودة في اسلوب GERT [7]

ولتطبيق اسلوب المخططات الشبكية الخدمية Q–GERT لابد من اتباع الخطوات التالية :

1- نقل الوصف الكيفي للنظام الى النموذج في هيأة مخطط وهذا النقل يجب ان يكون دقيقاً ومفصلاً ليتسنى الوقوف على الفعاليات التي يقوم بها مستخدم المؤسسة وطبيعة العقد الموجودة والعلاقة بينها.

2- جمع البيانات : ان جمع البيانات يجب ان يتم بطريقة تضمن وصف أفرع المخطط الشبكي والمؤشرات التي تستخدم لتحليل البيانات الخاصة لزمن الخدمة ليتسنى معرفة التوزيع الاحصائي المقابل.

3- تقدير الدالة المناظرة او الدوال المناظرة الخاصة لكل عقدة في المخطط ويتم هذا عند تبويب البيانات واختبارها بالتوزيع المقابل عبر احدى مختبرات حسن المطابقة.

4- نقل المعلومات على هيئة مخطط شبكي يحتوي على اشكال تمثل بعقد وما هي اهميتها ومعلماتها بالاعتماد على [1,2,3].

ان هذه الخطوات تضمن الاستخدام والتطبيق السليم للمخططات الشبكية الخدمية و أمكانية تحليلها ويتم تحليل نقاطها ونتائجها عبر جدول يحتوي على وصف الفعاليات ورقمها واحتمال ظهورها ووقت الخدمة لها والتوزيع الاحصائي المناظر ليتسنى اعطاء نظرة شاملة لمؤسسة الخدمة عبر استخدام المخططات الشبكية الخدمية.[6].

3-5 مكونات المخططات الشبكية الخدمية :

لا بد من توضيح بعض المصطلحات التي تستخدمها اساليب المخططات الشبكية في الوصف والتحليل وهي :

أ- الفعالية Activity

وهو النشاط الذي يقوم به مستخدم النظام من حركة داخل المنشأة أو المؤسسة والفعالية في المخططات الشبكية الخدمية هي عبارة عن الحركة التي يتحركها مستخدم النظام طلباً للخدمة.

ب- العقدة Node

وهي بداية أو نهاية فعالية أو عدة فعاليات وتعني هذا أن نشاطاً أو أكثر قد أنتهى. والعقدة في المخططات الشبكية الخدمية هي عبارة عن القسم الذي يؤدي خدمة معينة للمراجع وكذلك عملية الانتظار أو الدخول أو الخروج.

ت- المخطط Network

وهي تطوير لخطة مشروع ما موضحة العلاقات المتداخلة بين انشطة المشروع، ويمكن تعريف المخطط الشبكي الخدمي بأنه تصوير لأقسام المؤسسة الخدمية موضحة حركة المستخدم بين أقسامه طلباً للخدمة.

6-الجانب العملي :

هناك العديد من الاساليب التي يمكن الحديث عنها في موضوع اختبارات الكشف عن مؤشرات النظام الصحي، ولكن الأساليب التي وضحناها سابقاً كصفوف الانتظار والتحليل الشبكي, فهناك مجموعة من النماذج المستخدمة المقابلة للتوزيعات الفعلية والمخططات الشبكية الخدمية، وصفاً لحدوث تشعب في الجداول المستخرجة من جميع البيانات جرى اختصارها مما يضمن اعطاء صورة واضحة عن المؤسسة الصحية. (فالجدول التالي) يمثل

معدل الدخول (الوصول) الى الاستشارية الجراحية في مستشفى أبي الخصيب العام والذي تم اختياره باختبار مربع كاي عند فرضية العدم : أن معدل الدخول للاستشارية الجراحية يتوزع توزيع بواسون

اما الفرضية البديلة فهي ان معدل دخول المرضى الى الاستشارية الجراحية لا يتوزع توزيع بواسون وكالآتي :

جدول رقم (1)

اختبارات معدلات الوصول الى الاستشارية الجراحية

عدد المرضى	عدد الساعات P_c	الاحتمال$P(X=\chi)$ π_i	التكرار النظري $n\pi i$	$\frac{Fc - n\pi_i}{n\pi_i}$
5	1	0.12322	4.3152	2.4705
6	2	0.09454	3.0751	0.3759
7	4	0.11992	4.1982	0.0093
8	9	0.11337	4.6626	4.0348
9	7	0.13156	4.6030	1.2439
10	5	0.11691	4.0898	0.2169
11	4	0.09442	3.3034	0.1465
12	2	0.06982	2.4459	0.0812
13	1	0.11048	4.0744	2.3198
81	35	1.000	35.000	10.8992

ومن مقارنة قيمة χ^2 المحسوبة (10.889) بقيمة χ^2 الجدولية ولمستويات معنوية (0.25, 0.1, 0.05) وهي على التوالي (13.361, 15. 507, 17.53) نجد أن قيمة χ^2 المحسوبة اي معدلات دخول المرضى الى الاستشارية الجراحية تتوزع توزيع بواسون مما يؤكد فرضية العدم ورفض الفرضية البديلة.

وبعد تبويب البيانات المسجلة في الاستمارة على صورة جداول تكرارية واجراء الحسابات اللازمة لاستخراج المؤشرات والاختبار لمدى مطابقتها للتوزيعات الاحصائية وحساب احتمالات التحرك بين الأقسام في مستشفى ابي الخصيب العام، امكن وضع جدول يضع

تفصيلا عن طبيعة المستشفى واقسامه وقيم واحتمالات التحرك فيه، وعدد قنوات الخدمة في القسم الواحد.

حيث ان الجدول (2) يسجل وصفاً للفعاليات ومعدلات الخدمة والتوزيع الاحصائي المقابل لكل فعالية، والذي يعطي صورة واضحة في امكانية تفسيره وقراءته بسهولة.

جدول رقم (2)

(وصف فعاليات المخطط الشبكي لمستشفى ابي الخصيب)

الفعالية	وصفها	احتمالية الظهور	وقت الخدمة (دقيقة)			التوزيع الإحصائي
			أقل وقت	المعدل	أعلى وقت	
3-2	حركة المرضى الى المسجل	1		0.685		ثابت
4-3Q	وصول المرضى الى غرفة التسجيل	1	0.5	1	3.5	بواسون
5-4	الى انتظار الطوارئ	0.216		1		ثابت
6-4	الى انتظار الجلدية	0.058		1		ثابت
7-4	الى انتظار العيون	0.206		1		ثابت
8-4	الى انتظار الجراحة	0.216		1		ثابت
9-4	الى انتظار الباطنية	0.304		1		ثابت
10-5	الطوارئ	1		8.5		ثابت
11-10	ردهة الطوارئ	1	53	180.5	2.5	بواسون
12-11	من ردهة الطوارئ الى الخارج	0.725		2		ثابت
13-11	من الطوارئ الى الردهات	0.248		1.5		ثابت
14-6Q	الجلدية	1		0.73		ثابت
15-14	فحص الجلدية	1	1.5	3.94	7.4	بواسون
16-15	من الجلدية الى الخارج	0.036		2		ثابت
13-15	من الجلدية الى الردهات	0.012		3.5		ثابت
17-15	من الجلدية الى الصيدلية	0.952		1		ثابت
18-7	العيون	1		0		ثابت
19-18Q	العيون	1		7.18		ثابت
20-19Q	فحص استشارية العيون	1	2.32	4.38	9.52	بواسون
21-20	من العيون الى الخارج	0.032		2		ثابت
13-20	من العيون الى الردهات	0.0169		3		ثابت

17-20	من العيون الى الصيدلية	0.567		1		ثابت
22-20	من العيون الى الاشعة	0.138		1.5		ثابت
23-20	من العيون الى المختبر	0.246		2.5		ثابت
25-8	الجراحية	1		0		بواسون
26-25Q	الجراحية	1		22.5		ثابت
27-26Q	فحص الاستشارية الجراحية	1	1.5	5.49	13.4	بواسون
13-27	من الجراحية الى الردهات	0.032		2		بواسون
17-27	من الجراحية الى الصيدلية	0.472		1		ثابت
23-27	من الجراحة الى المختبر	0.408		2.5		ثابت
22-27	من الجراحة الى الاشعة	0.071		1.5		ثابت
28-27	من الجراحة الى الخارج	0.014		3		ثابت
29-9Q	الباطنية	1		0.816		ثابت
30-29	الباطنية	1	0.500	28.1	35.5	بواسون
31-30Q	غرفة فحص الاستشارية الباطنية	1	2.5	4.18	9.5	بواسون
23-31	من الباطنية الى المختبر	0.209		1.5		ثابت
22-31	من الباطنية الى الاشعة	0.251		1.5		ثابت
13-31	من الباطنية الى الردهات	0.469		3		ثابت
17-31	من الباطنية الى الصيدلية	0.019		1		ثابت
32-34	من الباطنية الى الخارج	0.2310		3		ثابت
18-24Q	من المختبر الى العيون	0.2056		2.5		بواسون
25-24Q	من المختبر الى الجراحية	0.632		2.5		بواسون
29-24Q	من المختبر الى الباطنية	1		1.5		بواسون
24-23Q	المختبر	1	6.16	21.5		عام
33-31	الردهات	1		2.8		ثابت
34-17	الصيدلية	1	0.5	90.00		بواسون
35-22	الاشعة	1				ثابت

وبصفة اساسية فانه يمكن ملاحظة مؤشرات قنوات الخدمة في الجدول التالي:

جدول رقم (3)

مؤشرات قنوات الخدمة في مستشفى ابي الخصيب العام

قناة الخدمة	معدل الوصول شخص\دقيقة	معدل الخدمة شخص\دقيقة	معامل الانتفاع	معدل عدد الاشخاص في النظام	معدل عدد الاشخاص في صف الانتظار	الوقت المستغرق في النظام	الوقت الانتظار في المستشفى
الباطنية	0.2078	0.2387	0.8701	6.699	5.828	32.22	28.64
الجراحية	0.1481	0.1820	0.8139	4.273	4.273	27.65	22.50
العيون	0.1416	0.2280	0.6211	1.639	1.018	11.57	7.18
الجلدية	0.0398	0.2534	0.1570	0.1863	0.029	4.68	0.73
الطوارئ	0.0360	0.0055	0.6509	0.767	0.2886	188.5	8.00
الصيدلية	0.2828	0.3485	0.4057	0.971	0.1599	3.404	0.56
المختبر	0.1500	0.1621	0.9375	7.967	7.039	53.175	46.92

من تحليل البيانات في الجدول المذكور انفاً نجد ان معدل الوصول الى الاستشارية الباطنية هو 0.2078 شخص\دقيقة, وهذا الرقم بالفعل مرتفع بالنسبة الى طبيعة وحالة المرضى المراجعين, وهم في الغالب المحالين من المراكز الصحية لغرض فحصهم.

وتعد الاستشارية الباطنية من اهم اقسام المستشفى,في حين ان معدل الخدمة فيها هو 0.2387 شخص\دقيقة. ويعد هذا المعدل مناسباً وملائماً لطبيعة المرضى, في حين نجد القيمة الاحتمالية لانتظار المرضى هو (28.64) وهو مرتفع جداً،ونلاحظ ان الزخم الفعلي والنظري متطابق في هذا القسم. كذلك نلاحظ ارتفاع عدد الاشخاص المنتظرين والوقت المتوقع ان يستغرقه المريض في الانتظار.

اما الاستشارية الجلدية فمعدل الوصول اليها (0.0398)شخص/دقيقه وهو معدل منخفض عن باقي اقسام المستشفى,ومعدل الخدمة مناسب وجيد في الوقت نفسه, وبالمقابل فان احتمال انتظار المريض هو (0.73) وهو منخفض, وتستطيع الاستشارية الجلدية اداء خدماتها وبكفاءة.

اما الاستشارية الباطنية فأنها تتميز بارتفاع جميع مؤشراتها اذ ان الوقت المتوقع لانتظار المريض (28.64) وهو مرتفع بالطبع, وهذا يؤدي الى تكوين صف انتظار طويل بما يؤثر في اداء هذه النقطة الخدمية.

أما استشارية العيون فتمتلك معدل وصول مرتفعاً بعض الشيء ولكن معدل الخدمة (0 0.228)شخص/دقيقه. وهو ملائم وجيد لحالة المرضى اما مؤشراتها الاخرى فتبدو معتدلة بالمقارنة مع الباطنية والجراحية ولكنها ايضا تعاني من وجود صف انتظار غير قصير.

وبالرغم من قلة المراجعين لردهة الطوارئ وقلة معدل الوصول أليها والبالغ (0.0360) فان احتمال انتظار المرضى هو (0.65) وهو احتمال مرتفع لردهات الطوارئ, وكذلك وقت الانتظار الذي لا يتناسب واستقبالها لحالات تستدعي سرعة اكثر وقد تشكل خطورة على صحة المريض المراجع.

اما الصيدلية فبالرغم من انها تمتلك افضل احتمال لانتظار المرضى فأنها لا تعاني من مشكلة تكوين صف انتظار طويل بسبب انخفاض معدل الخدمة المقدمة لكل مريض. اما المختبر فمن الملاحظ ان احتمالية انتظار المرضى المراجعين مرتفعة جدا(0.9375) وهي تستحوذ على اكبر احتمال في المستشفى, وكذلك الصف المتكون ووقت الانتظار فأنها الاعلى في المستشفى لذا فهي بحاجة الى علاج سريع وفعال.

في ظاهر الامر فان التحليل للنتائج والمؤشرات المستحصلة في استمارة جمع البيانات تفسر الاسباب في مشكلة الاكتظاظ في مستشفى ابي الخصيب العام وفي جميع مرافقها الخدمية دون استثناء وان كانت بنسب متفاوتة مما يؤثر في اداء العاملين من جهة وكفاءة الخدمة الطبية المقدمة من جهة اخرى,وقد اعطى التحليل وصفا دقيقا لمعامل الانتفاع من الخدمة والاسراع في معالجة الصفوف الطويلة من انتظار المرضى وانهاء هذه الظاهرة.

لذا بانت الحاجة الى بعض البدائل العملية منها مثلا:

1-تقليل معدلات الخدمة من خلال زيادة عدد الاطباء وتحسين كفاءتهم وخبراتهم

2-قنوات الخدمة :مما لاشك فيه ان زيادة قنوات الخدمة سوف يؤدي بشكل كبير الى تقليل وقت الانتظار, بفرض معدل ثابت للوصول والخدمة لكل وحدة خدمية مما يساعد على القضاء على مشكلة صفوف الانتظار

3-معدل الوصول: وذلك بتحديد عدد المحالين من المراكز الصحية الى المستشفى وذلك بجعل اعداد المحالين من كل مركز لكل مدة زمنية,ولتكن ليوم واحد,اي ان المركز الصحي ملزم بعدد معين من الحالات لكل يوم والسماح بوجود تفاوت في هذا العدد وبنسبة (10%) مثلا, مما يؤدي الى تقليل عدد الداخلين الى المستشفى دون التأثير على حالات المرضى المحالة,اذ يساعد على تنظيم حركة المرضى داخل النظام الصحي وكذلك على زيادة كفاءة الأطباء العاملين في المراكز الصحية لكونهم ملزمين بمعالجة حالات كانت تحول بسهولة الى المستشفى.

4-المزج بين البدائل :وهذا يعني المعالجة عبر حلين أو ثلاثة حلول للمشكلات الصعبة والضخمة,اي عندما تكون صفوف الانتظار كبيرة جدا في احدى قنوات الخدمة.

وفي ظل تلك البدائل بافتراض:

أ) تقليل معدلا ت الخدمة في مستشفى ابي الخصيب العام مع الابقاء على هيأة المخطط الشبكي واحتمالات التحرك نفسها فضلا عن النماذج الرياضية المقابلة للفعاليات,امكن الحصول على المؤشرات التي يظهرها الجدول التالي,والذي يعطي صورة واضحة عن انخفاض جميع المعدلات وبنسب تتراوح ما بين 35-60% وهذا يدل علأنى زيادة كفاءة الكادر الطبي سوف تعمل على تقليل صف وقت الانتظار للمرضى المراجعين.

جدول رقم (4)

(مؤشرات مستشفى ابي الخصيب العام بعد تقليل معدلات الخدمة بنسبة 10%)

قناة الخدمة	معدل الوصول ش/د	معدلات الخدمة ش/ د	معامل الانتفاع	صف الانتظار ش/د	وقت الانتظار دقيقة
الباطنية	0.207	0.265	0.723	2.82	13.60
الجراحية	0.148	0.202	0.732	2.00	13.54
العيون	0.141	0.253	0.359	0.709	5.00
الجلدية	0.039	0.281	0.141	0.4113	0.88
الطوارئ	0.036	0.006	0.583	0.126	3.49
الصيدلية	0.286	0.387	0.365	0.112	0.39

ب)السيطرة على معدلات الوصول: ان السيطرة على معدلات الوصول تستدعي تحديد مراكز الرعاية بعدد معين للإحالة الى المستشفى,بحيث يتناسب هذا العدد مع عدد المحالين في الوضع الاعتيادي وفي كل يوم.فمثلا اذا كان عدد المحالين من المراكز الصحية يمثل (0.372)من عدد المرضى الداخلين الى المستشفى, والسماح لنسبة تجاوز لكل مركز رعاية ب(10%) من العدد المخصص لهم يوميا, وبذلك نحصل على المؤشرات في الجدول (4) مع البقاء على المخطط الشبكي نفسه واحتمالات التحرك نفسها.

ويلاحظ ان هذا الحل اعطى تخفيضاً بين 40–80% من قيم المؤشرات السابقة. والمؤشرات تمثل اقتراح تخفيض عدد العاملين في المستشفى من الاحالة والذين كان معدلهم يتراوح بين (180–260)يوميا الى(179–194) شخصاً/ يوميا. والسماح بنسبة 10% من هذين الحدين بالتجاوز, اي يصبح المعدل اليومي للدخول هو 205 شخص/ يوم مقسم لعدد المحالين من كل مركز, وتم اختيار هذا العدد اعتمادا على اراء مديري المراكز الصحية ومدير مستشفى ابي الخصيب العام,والجدول التالي يمثل المؤشرات بعد السيطرة على معدل الوصول:

جدول رقم(5)

"مؤشرات السيطرة على معدل الوصول

قناة الخدمة	معدل الوصول شخص/دقيقة	معدل الخدمة ش/د	معامل المنفعة	العدد المتوقع لصف الانتظار	الوقت المتوقع للانتظار (دقيقة)
الباطنية	0.1514	0.238	0.633	1.09	7.24
الجراحة	0.108	0.182	0.594	0.87	1.04
العيون	0.103	0.228	0.452	0.374	3.62
الطوارئ	0.036	0.005	0.585	0.126	3.49
الصيدلية	0.202	0.348	0.299	0.0592	0.283
الجلدية	0.026	0.253	0.115	0.014	0.512

"

ج)زيادة قنوات الخدمة: ان زيادة قنوات الخدمة سوف تؤدي بلا شك الى تقليل صف الانتظار ووقته, فبافتراض زيادة قنوات الخدمة قناة واحدة,واضافة خمسة اسرة الى الطوارئ سنجد ان مشكلة صفوف الانتظار تتلاشى, والتي تظهر نتائجها في الجدول التالي:

جدول رقم (6)

(مؤشراً صف الانتظار ووقتهما للأعداد الحقيقية للبدائل المقترحة)

قناة الخدمة	العدد المتوقع لصف الانتظار (شخص)					الوقت المتوقع للانتظار (دقيقة)				
	المؤشر الحقيقي	السيطرة 1 على معدل الخدمة	السيطرة 2 على معدل الخدمة	زيادة قنوات الخدمة	المزاوجة بين 1 و2	المؤشر الحقيقي	السيطرة 1 على معدل الخدمة	السيطرة 2 على معدل الخدمة	زيادة قنوات الخدمة	المزاوجة بين 1 و2
الباطنية	5.82	1.09	2.82	0.20	0.34	28.64	7.24	13.60	0.977	5.00
الجراحية	4.37	0.87	2.00	0.06	0.14	22.50	8.04	13.54	1.09	5.67
العيون	0.01	0.344	0.70	0.07	0.26	7.12	3.62	5.00	0.51	2.71
الجلدية	0.029	0.014	0.41	0.00	0.01	0.73	0.512	0.85	0.02	0.41
الطوارئ	0.28	0.126	0.12	0.002	0.04	8.00	3.49	3.49	0.06	0.38
المختبر	7.03	+ 05.9	4.311	+ 02.4	3.09	+ 56.1	+ 28.32	+ 39.4	+ 07.4	+ 20.5

يوضح الجدول السابق انه قد بدأت تظهر مشكلة تعطيل لجميع الاقسام ماعدا قسمي الباطنية والجراحة,لذا يعد هذا البديل غير ناجح ماعدا قسمي الاستشارية الباطنية والجراحة.

كما ان الجدول يوضح ان تقليل معدلات الخدمة والسيطرة على معدلات الوصول اي المزاوجة بين البديلين, وبافتراض ان السيطرة على معدلات الوصول قد تمت وتم تقليل معدلات الخدمة بالنسب السابقة نفسها وانها افضل في كل واحدة منها على انفراد,وافضل ايضا في زيادة قنوات الخدمة, كما هو موضح في الجدول رقم (6) الذي يمثل قنوات الخدمة

ومؤشري العدد المتوقع في صف الانتظار والوقت المستغرق للانتظار ولكل بديل, ومن ثم يمكن اختيار البديل الامثل وبالشكل الذي يناسب الوحدة الخدمية وطبيعة المرضى المحالين.

الاستنتاجات والتوصيات

سنوجز فيما يلي اهم النقاط المستخلصة من تحليل ودراسة ظاهرة الاكتظاظ في المؤسسة الصحية في قضاء ابي الخصيب:

1-ان النظام الصحي في قضاء ابي الخصيب يعاني من مشكلة صفوف الانتظار في مختلف قنواته الخدمية,فضلا عن ظاهرة التعطل التي تناقض عملية تكوين صفوف الانتظار وهذا ما يسمى بعدم التوازن داخل مؤسسات النظام الواحد.

2-ان معدلات الوصول الى المؤسسات الصحية في النظام جميعها تتبع توزيع بواسون وبمعنويات متباينة,وان معدلات الخدمة لها تتبع وبشكل عام في بعض منها توزيع بواسون اما البقية فان معدلات الخدمة فيها ثابتة.

3-المؤشرات المستخلصة من النماذج الرياضية لصفوف الانتظار المقابلة تصور وقت الانتظار الفعلي في اغلب الاحيان مما يدل على ان معدلات الوصول والخدمة منطبقة بمعنوية عالية للتوزيع المقابل مما يعطي مؤشرات دقيقة ومقارنة للحقيقة وللبيانات والمعلومات التي جمعت بواسطة الاستمارة الخاصة.

4-اظهرت المخططات الشبكية الخدمية وصفا تفصيليا للمؤسسات الصحية من حيث قنواته الخدمية وطبيعة تطبيق الخدمة وتعد تصورا مجسما عن عملية تحرك المريض منذ دخوله الى المؤسسة والى مرحلة خروجه منها, فضلا عن ان المخطط الشبكي يستخدم لا يجاد معالم نظرية صفوف الانتظار ويسهم في اختبار مدى ملاءمة البدائل التي يتم اقتراحها عبر القيمة الاحتمالية الثابتة لتحرك المرضى فضلا عن اثره في تمثيل المؤسسة الصحية والوقوف على نقاط الاختناق فيها.

نضيف الى تلك الخطوات السابقة بعض التوصيات المقترحة لزيادة فعالية الاساليب المستخدمة في عمليات المشاهدة والوصف والقياس, وكما يلي:

1- لابد من تعديل الية حركة المرضى داخل النظام من خلال قانون "الاحالة المقرر "والذي يقتضي احالة المريض من المراكز الصحية الى المستشفى بصورة عامة.وتعديله نحو استقبال المستشفيات الصحية للمرضى المحالين على وفق متفق معين تقره المستشفى,مع تحديد نسبة معينة لكل مركز رعاية صحية يلتزم بها ولا يجوز تخطي هذه النسبة.

2- توزيع الكادر الطبي بشكل يتناسب وحجم هذه المؤسسات الصحية والزخم الفعلي الموجود فيها والحيلولة دون تعطل القناة الخدمية او تكوين صفوف انتظار طويلة[5]

3- اثبتت المؤشرات التحليلية ان معدل الخدمة للكادر الطبي غير متساو ومتفاوت للحقل نفسه وللمرضى, أنفسهم لذا فان تقليل وقت الخدمة يعد اجراء عملي وذلك يتم من خلال اقامة الدورات التخصصية والندوات الطبية حول مختلف الامراض لمنطقة جغرافية معينة مما يزيد من خبرة الاطباء ذوي معدلات الخدمة الكبيرة وكذلك تصقل معلوماتهم في الوقت نفسه بما يخدم الاداء الافضل للمؤسسة الصحية ومن ثم النظام الصحي.

5- اتباع الاساليب العلمية في اجراء البحوث الصحية المماثلة لتشمل كل فئات الانظمة وذلك لدورها في تطوير الانظمة الصحية ورفع مستوى الخدمة المقدمة وقدرتها على خلق قوى بشرية صحية فاعلة.

الهوامش والمصادر

1–الالوسي,احمد صالح, واخرون "طريقه التحليل الشبكي لحل مشكله خطوط الانتظار /جامعه بغداد كليه الادارة والاقتصاد العدد2–1988 –P.3

2– د.صادق ماجد "بحوث العمليات " P.381 – جامعه البصرة–1991

3–د.علي عبدالقادر علي, اقتصاديات الصحة" المعهد العربي للتخطيط في الكويت,P.6.

4– ديفيد سميث, دعوة غداء وجبه سهله الهضم من علم الاقتصاد, الطبعة الاولى كلمات عربيه للترجمة والنشر (2008) P.126.

5–ديفيد سميث, دعوة غداء وجبه سهله الهضم من علم الاقتصاد, الطبعة الاولى كلمات عربيه للترجمة والنشر (2008) P.222.

6- Auterio.V.T., op, cit,p.1193

7-Auterio,V.T.Q-GERT, "Journal of Industrial Engineering, Vol 26(1974.P1181).

8- Bhat,V.N. "Element of Applied Statistical process" Joenwileg-Newyork,1972 p.201

9- Bhat,V.N,op,e.t, p-206

10- Moorc, L. J., Network Analysis, New york, wily(1971),p.317

11- Nasir,A.n. and Reshid ,"Statistical Inference", Baghdad university.1988, p.308

12-Pritske, A.A.B."Graphic Evaluation Review Technigue part1, "Journal of industrial", Vol. 17.

13- Taha, H. A.Operation Research An Introduction, macmilan publishing Co. NewYork.1987.