

## تحديد كفاءة المستشفى باستخدام المنطق المضرب Determination of Hospital efficiency by using fuzzy logic

شيماء ابراهيم جبار – ماجستير هندسة طبية  
المعهد التقني - بابل

### الخلاصة:-

إن الارتقاء بالمستوى الصحي للمواطنين أصبح هدف هام بالنسبة لأي دولة في خططها التنموية، الاجتماعية والاقتصادية، والذي بدوره أخرج المستشفى المعاصر عن إطاره القديم المتمثل في كونه مجرد مكان يمارس فيه الطبيب مهنته ليأخذ إطاراً أشمل في الكيفية التي تقدم بها الخدمة الصحية لطالبيها سواء من المرضى أو غير المرضى، فضلاً عن تخطيط وتنفيذ برامج التعليم والبحوث، إلى جانب وضع معايير للرقابة على جودة الخدمات المقدمة. في هذا البحث طرقتنا فكرة مميزة و مبتكرة بالاعتماد على تقنية المنطق المضرب لتحديد كفاءة المستشفى و جودة عملها و يمكننا اختبار هذه التقنية على الكثير من المؤسسات الصحية و الخدمية.

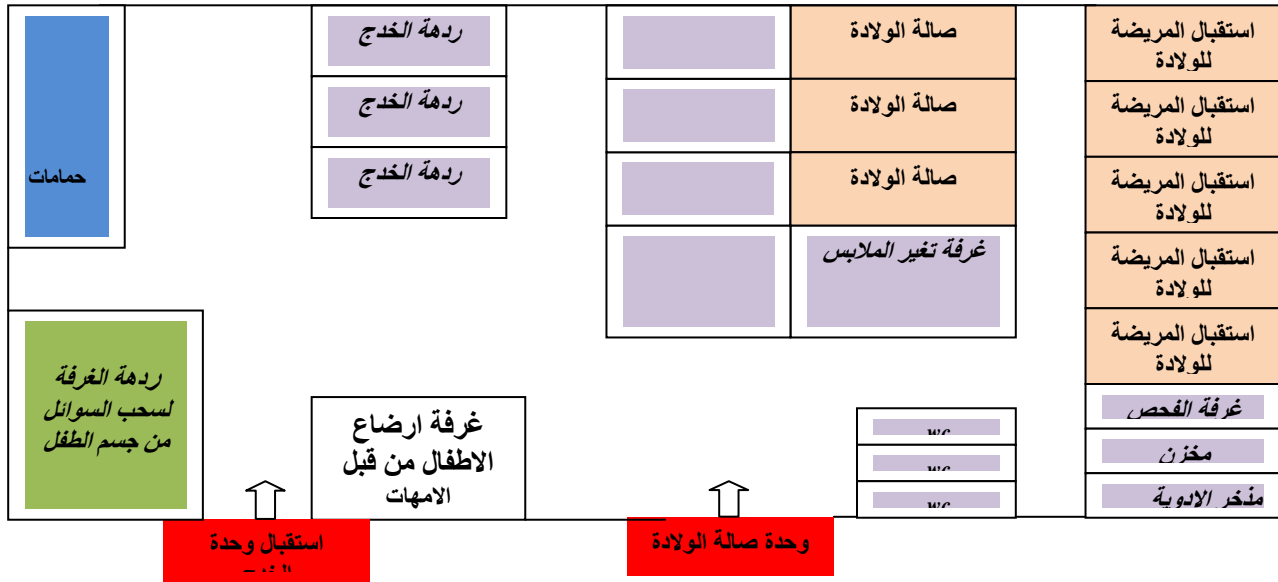
### Abstract:-

A medical performance of the highest level has become the most important purpose of any civilizes country. In future plans, the new approach make the hospital take apart in the life of all population, apart from medical service , medical research & higher education program, vaccinations program & monitoring program in the social service in the country. In this paper, we introduce a new idea depend on the fuzzy logic technology to determine the hospital efficiency & efface of our work in the possibilities of making this production apart from the work of our medical institution.

### المقدمة:

انتقلت فكرة مراقبة الجودة من المصانع إلى المستشفيات و المؤسسات العلاجية منذ أن بدأ مستر ادوارد ديمند فكرة التأكد من جودة منتجات المصانع في الولايات المتحدة بداية القرن الماضي و كانت اليابان هي أول من التقط الفكرة من مصانعها الإنتاجية و يعزو البعض التطور الصناعي الياباني للاهتمام بمراقبة جودة المنتج. و في أمريكا أيضاً ظهرت فكرة الجودة في المستشفيات لأول مرة بسبب تكرار شكاوى المرضى من تردّي الواقع الصحي. و اليوم أصبح هناك شركات و لجان معتمدة للمعايير العلمية للجودة الطبي [ 1 , 2 , 3 ]. وقد ترتب على ذلك أن تعددت الأهداف الخاصة بالمستشفى فهو إضافة إلى هدفه في تقديم الخدمات التشخيصية والعلاجية للمترددين على العيادات الخارجية أو النزلاء بالأقسام الداخلية، أصبحت تهدف إلى تقديم مستوى فني وخبرات مهنية للأطباء و هيئة التمريض والاختصاصيين من خلال توفير كافة الوسائل والأدوات والأبحاث اللازمة فضلاً عن أن المستشفى أصبحت مسؤولة عن نشر درجة من الوعي بالطب الوقائي في المنطقة المحيطة بها خاصة والمجتمع كله عامة. ان تحديد كفاءة المستشفى يرتبط بعوامل أولية و التي هي دراسة ميدانية لاختيار الموقع المناسب لبناء مستشفى و الاهتمام بعمارية و هندسة البناية حسب التخصص و الموقع و هذا الاختيار يرتبط بعدة أمور منها:-1- التهوية 2- كيفية التخلص من النفايات و الفضلات 3- الضوضاء 4- أماكن تخزين الأغذية و مآخذ الأدوية.

و معمارية البناء ترتبط بملانمة هندسة بناء المستشفى و الاختصاص المطلوب، حركة المريض، حركة الطبيب و الكادر الطبي و مثالنا الآتي هو توضيح بسيط وفعلي لحركة الطبيب و المريض في مستشفى بابل للولادة والأطفال:-



أما العوامل الأخرى التي تؤثر بشكل فعال على رفع الكفاءة و جودة أداء المستشفى هي:-

- 1- الاكتفاء الكامل للكادر الطبي و تدريبهم بشكل صحيح.
  - 2- انجاز العمل (ساعات العمل الفعلية).
  - 3- توفر الأجهزة و الإمكانات المطلوبة.
- ولحاجة الإدارة في المستشفى إلى وسيلة أو نظام يساعدها في رفع المستوى الطبي للوصول للعناية الصحية التي يحتاجها المريض و التي يتطلع إليها الطبيب و الكادر الطبي استخدمنا المنطق المضطرب (جزء من الذكاء الاصطناعي) كوسيلة متطورة و جديدة للكشف عن كفاءة المستشفى أو جودة العمل فيها , علماً إن هذه التقنية تم التوجه لها بشكل كبير في الكثير من المجالات وخاصة المجالات الطبية و الحياتية [ 1 , 4 ].
- إن مفهوم المنطق المضطرب يعتمد على الكلمات أكثر من الأرقام. فان الأنظمة التي تعتمد على المنطق المضطرب ممكن تكوينها بالاعتماد على الكثير من القواعد, من هذه القواعد التي تستخدم المنطق المضطرب هي عبارة عن إذا الشرطية (if/then) التي تعتمد على المتغيرات اللغوية التي تتعلق بالمشكلة المراد حلها, نأخذ مثال بسيط استخدمت فيه هذه القاعدة:-فمثلاً لو اعتمدنا على المجاميع المضطربة في تصنيف عمر المريض:-إذا كان المريض شاب لذلك نستخدم المعالجة A. إذا كان المريض في منتصف العمر لذلك نستخدم المعالجة B, ما نلاحظه في هذا المثال درجة عضوية المجموعة بمعنى أوضح مقدار العمر أي درجة الانتساب العمري هو الذي يساعدها في تحديد المعالجة المناسبة للمريض. ان القيم الموجودة في المجموعة المضطربة تكون محصورة بين (0,1) بتدرج حسب درجة الانتساب و العضوية و بعد دخولها الى نظام المنطق المضطرب يمكننا ان نطبق عليها قواعد المنطق المضطرب لحل المشكلة التي لم يكن بمقدورنا حلها بالقيم الحقيقية [4,5]. إن استخدام تقنية المنطق المضطرب يعتمد على كل العوامل المؤثرة في رفع الكفاءة في محاولة لتقييم كفاءة تشغيل هذه التقنية على أساس النشاط و دراسة مدى نجاحها في منظمات الخدمات الصحية. يهدف البحث إلى تطبيق (تقنية المنطق المضطرب) في المستشفيات من خلال مالي:-1- دراسة الأسس و المقومات اللازمة لتطبيقه.

2- تحديد العوامل المؤثرة على كفاءة المستشفى.

3- عمل إحصائية لمستشفى حكومي (عينة البحث).

**منهجية البحث:-** سوف يعتمد البحث على المنهج الاستقرائي وذلك من خلال تطبيق نظام المنطق المضطرب على أساس النشاط على بيانات فعلية تخص الخدمات المؤداة في المستشفى عينة البحث وذلك بهدف التعرف على كفاءة هذه الخدمات في ظل تطبيق النظام المقترح.

**وتحقيقاً لذلك، سوف يركز البحث على كلاً من:**

الدراسة النظرية: وتتم من خلال الاطلاع على الكتابات الخاصة بمجال المستشفيات، و تقنية المنطق المضطرب (جزء من الذكاء الاصطناعي) و الدراسة التطبيقية: وتتم من خلال الاطلاع على الكشوفات والاحصائيات بالمستشفى عينة البحث وكذلك من خلال المقابلات الشخصية مع المسؤولين في المستويات الإدارية المختلفة وبالتالي القيام بتجميع البيانات الموجودة لتوظيفها في تقنية المنطق

المضبيب. يتركز البحث على المستشفيات الحكومية و فاختيرت إحدى المستشفيات الآتية في محافظة بابل وهي مستشفى بابل للولادة و الأطفال و مستشفى مرجان التعليمي للإمراض الباطنية).

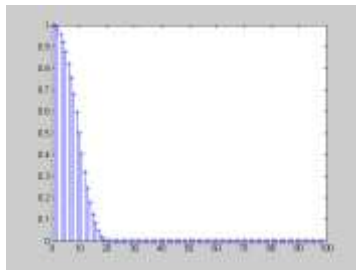
#### 1- الدراسة النظرية:

مهمتنا في هذا البحث هي تحديد كفاءة و جودة المستشفى بطريقة جديدة و حديثة و مبتكرة و ذلك باستخدام المنطق المضبيب (fuzzy logic) , فيتم هنا الاعتماد على برنامج ال (MATLAB) كلغة برمجية لانجاز هذا العمل [ 5 , 6]. الكفاءة تعني القدرة على أداء الأعمال بطريقة صحيحة و كفاءة المستشفى تعتمد على ثلاثة عوامل:-

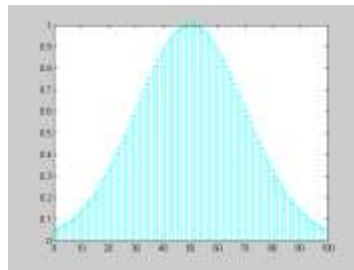
1- الكادر الطبي 2- ساعات العمل الفعلية و يمكن تحديدها من خلال الإحصائيات لانجاز العمل او عدمه و هذا يرتبط بعدد المرضى المستفيدين لذلك يكون:-

عدد المرضى المستفيدين=عدد المرضى الوافدين-عدد المرضى الغير مستفيدين  
3-الإمكانات المتوفرة داخل المستشفى (الأجهزة الطبية, الأدوية, الفندقية, التجهيزات).  
إن تحديد كفاءة و جودة المستشفى باستخدام تقنية المنطق المضبيب يكون بالشكل الآتي:-

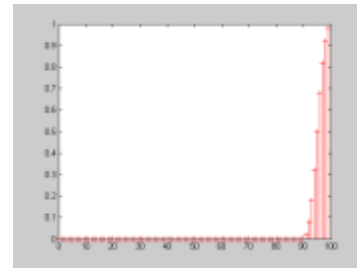
اولاً:- صياغة هذه العوامل بمعادلة رياضية تسمى بمعادلة العضوية و الانتماء (membership function) , و في هذا البحث تم تمثيلها بمنحنيات على أساس (المستوى العالي, المستوى المتوسط, المستوى الواطئ) و هذه العملية تدعى بالتضبيب و تكون القيم محصورة بين (0,1) بتدرج معين حسب تصميمنا بالشكل الآتي:  
1- ساعات العمل الفعلية , الإمكانات



المستوى الواطئ



المستوى المتوسط

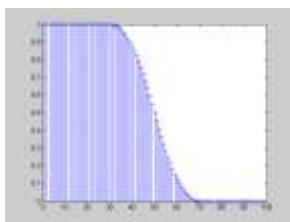


المستوى العالي

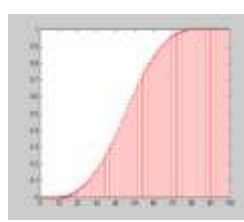
بالنسبة الى ساعات العمل الفعلية و الإمكانات, نلاحظ المستوى العالي ( ما بين 75 الى 100% يتصاعد الى اعلى مستوى من العضوية والذي يساوي (1) و هو اعلى نسبة من معدل انجاز العمل او الإمكانات المتوفرة داخل المستشفى), المستوى الواطئ ( ما بين صفر و 40% من معدل انجاز العمل و الإمكانات المتوفرة يبدأ من اعلى مستوى من العضوية والذي يساوي (1) وهذا يعني نسبة انجاز العمل و الإمكانات المتوفرة ضئيلة جدا. بعدها يصل الى الصفر عند 40%, اما المستوى المتوسط فيصل الى اعلى مستوى في 50% فيعطى (1). وضعت هذه النسب ضمن معادلة العضوية و الانتماء المبينة في المنحنيات كل من المستوى ( العالي, المتوسط و الواطئ) التي صممت اعتمادا على الدراسة و التقصي في طبيعة عمل المستشفى لتطبيقها ضمن قواعد المنطق المضبيب المصممة للحصول على الكفاءة .

#### 2- كادر العمل الطبي

المستوى العالي الذي يعتمد على توفر الكادر الطبي يزداد بين 10 الى 80% ليصل الى مستواه العالي ما فوق ال 80% ليبين اكتمال الكادر الطبي في المستشفى, والمستوى الواطئ يتراوح بين الصفر و 40% فيعطى اعلى مستوى وبعدها يتناقص وهذا ما نلاحظه في المنحنيات الآتية:-



المستوى الواطئ



المستوى العالي

**ثانياً:-**

تشكيل القواعد (rules) التي سوف نعتمد عليها في ايجاد نقاط الضعف و القوة للوصول الى الحل, و في مايلي القواعد المستخدمة و التي تم الاعتماد عليها بشكل فعلي في تحديد الكفاءة :-

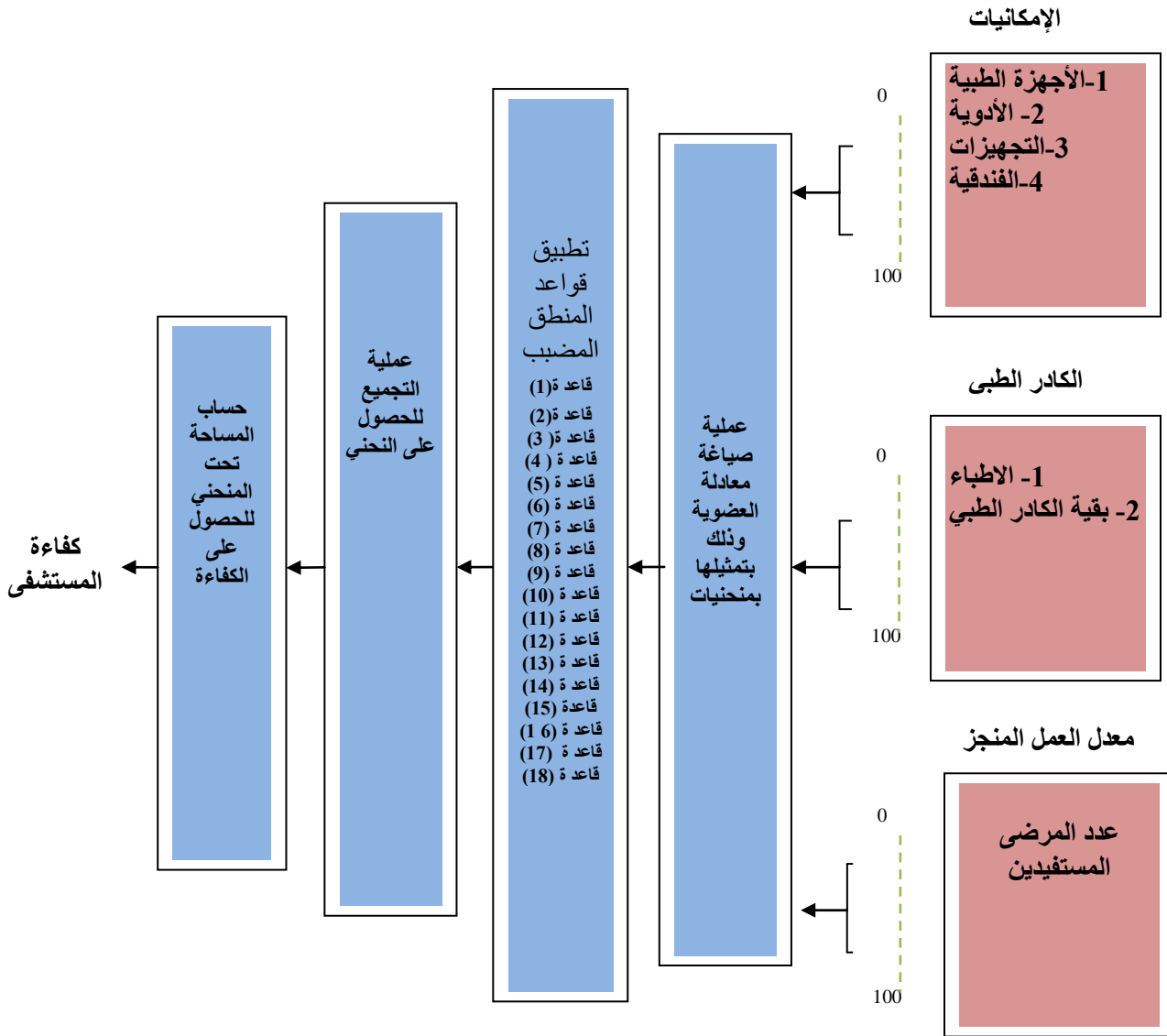
- 1- اذا كانت الإمكانيات في المستوى العالي و ساعات العمل الفعلية في المستوى العالي و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى العالي.
- 2- اذا كانت الإمكانيات في المستوى العالي و ساعات العمل الفعلية في المستوى العالي و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 3- اذا كانت الإمكانيات في المستوى العالي و ساعات العمل الفعلية في المستوى المتوسط و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى العالي.
- 4- اذا كانت الإمكانيات في المستوى العالي و ساعات العمل الفعلية في المستوى المتوسط و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 5- اذا كانت الإمكانيات في المستوى العالي و ساعات العمل الفعلية في المستوى الواطئ و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 6- اذا كانت الإمكانيات في المستوى العالي و ساعات العمل الفعلية في المستوى الواطئ و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى الواطئ.
- 7- اذا كانت الإمكانيات في المستوى المتوسط و ساعات العمل الفعلية في المستوى العالي و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى العالي.
- 8- اذا كانت الإمكانيات في المستوى المتوسط و ساعات العمل الفعلية في المستوى العالي و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى العالي.
- 9- اذا كانت الإمكانيات في المستوى المتوسط و ساعات العمل الفعلية في المستوى المتوسط و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 10- اذا كانت الإمكانيات في المستوى المتوسط و ساعات العمل الفعلية في المستوى المتوسط و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 11- اذا كانت الإمكانيات في المستوى المتوسط و ساعات العمل الفعلية في المستوى الواطئ و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى الواطئ.
- 12- اذا كانت الإمكانيات في المستوى المتوسط و ساعات العمل الفعلية في المستوى الواطئ و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى الواطئ.
- 13- اذا كانت الإمكانيات في المستوى الواطئ و ساعات العمل الفعلية في المستوى العالي و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 14- اذا كانت الإمكانيات في المستوى الواطئ و ساعات العمل الفعلية في المستوى العالي و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 15- اذا كانت الإمكانيات في المستوى الواطئ و ساعات العمل الفعلية في المستوى المتوسط و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى المتوسط.
- 16- اذا كانت الإمكانيات في المستوى الواطئ و ساعات العمل الفعلية في المستوى المتوسط و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى الواطئ.
- 17- اذا كانت الإمكانيات في المستوى الواطئ و ساعات العمل الفعلية في المستوى الواطئ و كادر العمل في المستوى العالي لذلك تكون الكفاءة في المستوى الواطئ.
- 18- اذا كانت الإمكانيات في المستوى الواطئ و ساعات العمل الفعلية في المستوى الواطئ و كادر العمل في المستوى الواطئ لذلك تكون الكفاءة في المستوى الواطئ.

**ثالثاً :-**

بعد تشكيل القواعد (rules) التي نعتمد على قوة تحليل المشكلة المراد حلها. هنا تم الحصول على 18 قاعدة, إن تشكيل هذه القواعد يعتمد على الإمكانيات المطلوبة في المستشفى (أجهزة , معدات طبية , أدوية , إعمال الفندقية), توفر الكادر الطبي المتكامل الذي يشمل الاطباء و العاملين في المستشفى , ساعات العمل الفعلية التي أنجز فيها العمل وذلك لكي نصل إلى تحديد الكفاءة. وادان إعلامكم إن

هذه طريقة جديدة مبتكرة في تطوير مفهوم الجودة و لكن بأسلوب آخر يعتمد على مبادئ المنطق المضرب الذي هو يعتبر طريقة من طرق الذكاء الاصطناعي.

فما يلي بعد تطبيق القواعد, الآن نسعى إلى تجميع المستويات بطريقة التجميع (aggregation) و هذه الطريقة من طرق الحصول على إخراج المنطق المضرب و إنها طريقة مألوفة جدا و تعتمد على مبدأ الاحتمال الأكثر شيوعا (maximum probabilistic) [5] . فما يلي سوف نحصل على الشكل النهائي ولكن ضمن نظام المنطق المضرب, ولإيجاد الإخراج الذي يمثل الكفاءة او مقياس الجودة نستخدم على إيجاد مركز الثقل للمساحة تحت المنحني للشكل النهائي (centroid), والشكل ( 1 ) يوضح طريقة العمل للحصول على الكفاءة.



الشكل ( 1 ), مخطط يوضح طريقة العمل لحساب الكفاءة

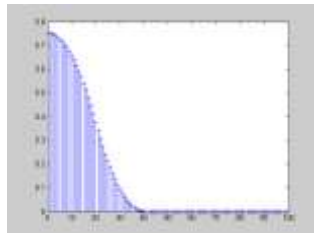
### الدراسة التطبيقية:-

في الدراسة التطبيقية اعتمدنا على عدة مستشفيات كعينة للبحث منها مستشفى مرجان التعليمي للأمراض الباطنية ومستشفى بابل للولادة و الأطفال في محافظة بابل. بعد الإحصائيات و السجلات الخاصة بمستشفى مرجان وكذلك من خلال المقابلات الشخصية و مع المسؤولين حصلنا على مجموعة من المعلومات التي من خلالها يمكن ملاحظة معدل انجاز العمل بالشكل المطلوب مما يحقق العناية الطبية و هذا الذي يؤثر على كفاءة و جودة المستشفى.

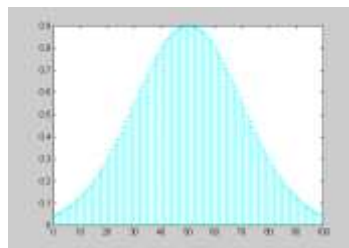
مستشفى مرجان التعليمي للأمراض الباطنية : تحظى مستشفى مرجان مواصفات جيدة من حيث الموقع فهي بعيدة عن المدينة و الضوضاء بالقرب من بساتين خضراء و بالقرب أيضا من منفذ مائي , اما معمارية و هندسة البناء لآباس منها و لكنها قديمة شيدت المستشفى في عام 1950 م ولم يتم تاهيلها لترتقي بالمستوى الحديث الذي يتطلع له بلدنا العراق. اما بالنسبة الى العوامل المؤثرة الاخرى:-

- 1- الامكانيات: الامكانيات في مستشفى مرجان محدودة فعظم الاجهزة المستخدمة قديمة و غير كافية و هناك نقص واضح بالادوية و المستلزمات الطبية و لا نتكلم على امور الفندقية فهي اغلب مستشفيات العراق غير مستوفية للشروط الصحية التي توفر الراحة للمريض و مرافقيه. فبعد الدراسة و الاطلاع على السجلات الخاصة بالمستشفى و التقييم فان الامكانيات بشكل اجمالي تشكل 55%.
- 2- الكادر الطبي:- نجد الكادر الطبي في مستشفى مرجان في بعض الاقسام مكتمل بل انه فائض عن الحاجة و في بعض الاقسام مثل قسم الأشعة و السونار انه يعاني من نقص شديد بالطباء العاملين فيه فيوجد طبيب واحد فقط على جهاز المراس و باقي الاطباء هم اطباء منسبون من خارج المستشفى هذا يعرقل عمل القسم و يؤجل المرضى الى مواعيد بعيدة باكثر من أسبوعين. و كذلك الحال بالنسبة للسونار عدد الاطباء اثنان و هذا ما يولد زخم كبير بعدد المرضى فيصل عدد المرضى الى اكثر من 70 مريض فيؤدي الى زيادة العبا على تركيز الطبيب و قابليته في الفحص و التشخيص و كذلك زيادة اعطال الجهاز. اذن فان تنسيق الكادر الطبي ضمن حاجة المستشفى التي تؤدي الى الهدف الاساسي هو توفير العناية الطبية للمريض . فنسبة كادر العمل في المستشفى هي 70%.
- 3- أما معدل انجاز العمل فهذا الامر يتعلق بعدد المرضى المستفيدين من كل الاقسام و الامكانيات المتوفرة في المستشفى نسبة الى عدد المرضى الوافدين لها بشكل عام, وبعد الاطلاع على السجلات الخاصة بالمرضى نجد ضغط واضح على الاجهزة المستخدمة و زيادة الحمل على الاطباء العاملين فيها و هذا يؤثر على نسبة انجاز العمل بالرغم من العمل المستمر و الدؤوب لذلك معدل انجاز العمل يكون 80%. عند تطبيق هذه النسب على البرنامج المقترح الذي يعتمد على تقنية المنطق المصنوب لقياس مستوى الكفاءة او الجودة نجد ما يلي:

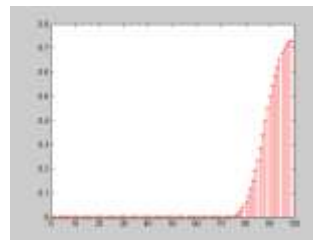
#### 1- الإمكانيات:-



المستوى الواطئ (لامكانيات) ما بين (0-40) % يصل الى اعلى قيمة عند (0.75)

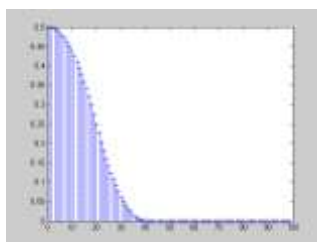


المستوى المتوسط (لامكانيات) عند 50% تصل الى اعلى قيمة عند (0.9)

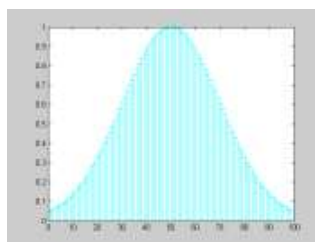


المستوى العالي (لامكانيات) ما بين (75-100) % يصل الى اعلى قيمة عند (0.73)

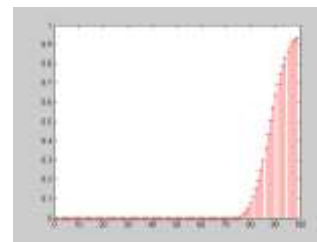
#### 2-معدل انجاز العمل:-



المستوى الواطئ (لمعدل انجاز العمل) ما بين (0-40) % يصل الى اعلى قيمة عند (0.5)

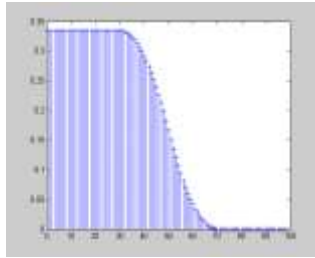


المستوى المتوسط (لمعدل انجاز العمل) عند 50% تصل الى اعلى قيمة عند (1)

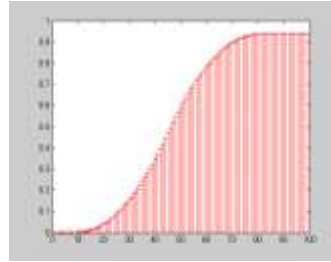


المستوى العالي (لمعدل انجاز العمل) ما بين (75-100) % يصل الى اعلى قيمة عند (0.9)

3- كادر العمل الطبي:-

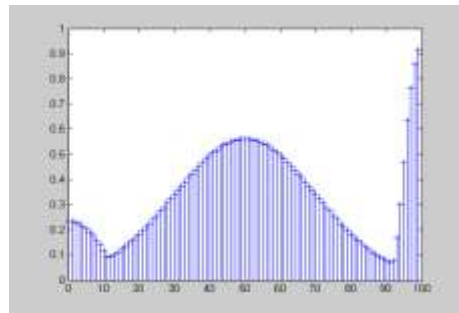


المستوى الواطئ (لكادر العمل) ما بين ( 0- )  
40% يصل الى اعلى قيمة عند (0.36)



المستوى العالى (لكادر العمل) ما بين ( 75- )  
100% يصل الى اعلى قيمة عند (0.95)

والشكل النهائي بعد تجميع المنحنيات التي تم الحصول عليها بعد تطبيق القواعد الذي يعتمد تشكيلها على تقنية المنطق المضرب يكون:-



وبحساب المساحة تحت المنحني التي تمثل قيمة الكفاءة, فالكفاءة هذه المستشفى تساوي 52%

**الاستنتاجات:-**

- 1- ان هذا البحث و الدراسة كشفت لنا أمور كثيرة تتعلق بافتقار مستشفيات العراق إلى لجان لتقييم النظم الفنية مثل لجنة تقييم النظام الفني للسجلات الطبية, لجنة تقييم المباني والمرافق, لجنة تقييم المخازن بما تشمل التغذية و مداخل الأدوية لتقييم هيكله العمل بالمستشفى. فاستخدام تقنية المنطق المضرب بعد تشكيل هذه اللجان يكون أفضل بكثير بسبب تنظيم المعلومات المدخلة و التي سوف يعتمد عليها في تشكيل القواعد للوصول إلى أدق المعلومات الخاصة في تحديد كفاءة عمل المستشفى. و هذا ما يؤكد على ان الإدارة الطبية علم و تخصص يختلفان عن العلوم الطبية. وبالإمكان تطبيق هذه التقنية على باقي المستشفيات الأخرى. فعند التوجه إلى بناء و تصميم مستشفى حكومي يحظى بأعلى كفاءة و أدق معايير الجودة لابد أن نعمل مالي:-
- 2- تجهيز كافة أقسام ووحدات المستشفى بأحدث الأجهزة والمعدات الطبية وأكثرها تطوراً، ومواكبة كل ما هو جديد ومفيد وفعال في عمليات التشخيص والعلاج.
- 3- نشر ثقافة الجودة بصورة عامة و أهميتها في مجال الخدمات الطبية بصورة خاصة من خلال العمل الدؤوب و الجهود المبذولة من قبل الإدارة و القائمين على هذه المؤسسة الطبية لتوفير أفضل الكوادر الطبية والفنية والتمريضية وأكثرها كفاءة وخبرة و عطاء.
- 4- بناء وتعزيز علاقات الشراكة والتعاون مع المؤسسات والهيئات العالمية والأكاديمية محلياً وعربياً وعالمياً ، بهدف تبادل الخبرات العلمية والعملية.
- 5- التطوير والعمل المؤسسي القائم على الأسس العلمية الراسخة ، باستخدام التقنيات الحديثة ، وفي مقدمتها تكنولوجيا المعلومات، والتركيز على الإنسان المؤهل القادر على استخدامها وتطويعها لخدمة أهدافه وتطلعاته.

المصادر:-

- 1- Swayne, Linda, Ginter & others, "*Hand book of Health care Mangment*", 1<sup>st</sup> ed, Blockwell publishers, Inc.U.K,1998,P.118-120.
- 2- بواعنة, عبد المهدي, "ادارة المستشفيات و المؤسسات الصحية", عمان, دار و مكتبة الحامد, 2003.
- 3- حمود, خضير كاظم, "ادارة الجودة الشاملة" عمان, دار المسيرة للنشر و التوزيع, الطبعة الثالثة, 2007م.
- 4- Medjahed Hamid, Istrate Dan & others, " *Human Activities of Dially living Recognition using Fuzzy Logic*", Korea, fuzz-IEEE 2009.
- 5- Raheleh Farzanmanesh , Arman Ghaziasgari Naeeni b and Ahmad Makmom Abdullah, "*Parking site selection management using Fuzzy logic and Multi Criteria Decision Making*", published by EnvironmentAsia , Malaysia , 2010 ,p 109-116.
- 6- Sven Tiffe, "*Fuzzy ARDEN: Representation and Interpretation of Vague Medical Knowledge by fuzzified Adren Syntax*" Wien university ,PH.d, 2003