نظام ذكي لإدارة أمراض صمامات القلب *

إعداد

أ.د. عطا إبراهيم إمام الألفي
أستاذ الحاسب الآلي والنظم المعلوماتية المتفرغ
كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة

أ.م.د/ محمد محمد محمد عيسى
استاذ مساعد الحاسب الآلي
معهد الادارة والحاسب الآلي جامعة بورسعيد

أ.د/ محمد عبد الحميد فوده
استاذ جراحة القلب والصدر
كلية الطب جامعة المنصورة

م.م/حسنيه محمدي محمد أحمد
مدرس مساعد حاسب آلي
كلية التربية النوعية جامعة المنصورة

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة
عدد (٣٣) ـ يناير ٢٠١٤

* بحث مستل من رسالة دكتوراه

نظام ذكي لإدارة أمراض صمامات القلب

إعداد

أ.د. عطا إبراهيم إمام الألفي* أ.م.د/ محمد محمد محمد عيسي**

أ.د/ محمد عبد الحميد فوده*** م.م/ حسنيه محمدي محمد أحمد****

الملخص

لقد بدات المستحدثات التكنولوجية تغزو المؤسسات التعليمية والجامعات وتستخدم من اجل تطوير العملية التعليمية والتدريبية ورفع كفاءتها وزيادة فعاليتها واهم هذه المستحدثات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي. وترتبط الدراسة الحالية باستخدام النظم الخبيرة Expert System باعتبارها واحدة من اهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي كاداه مساعدة لاتخاذ القرارات وحل المشاكل، وتهدف بدرجة كبيرة الي تصميم برمجيات تقوم بمحاكاة الخبير البشري فيما يتصل بطريقة تفكيره وسلوكه وتصرفاته لاتخاذ القرارات وحل المشاكل المعقدة التي يتطلب حلها خبرة بشرية مصقلة.

وتسعي هذه الدراسة الي تقديم نظام ذكي لمساعدة وتدريب طلاب العلوم الطبية وغيرهم من الاطباء المبتدئين في ادارة امراض صمامات القلب.

ويتكون النظام المقترح بالدراسة الحالية من ثلاثة انظمة فرعية نظام التشخيص (Diagnostic System)، نظام العلاج (Treatment System)، نظام السماعة الطبية (Auscultation System)

وقد تم في الدراسة الحالية بناء النظام المقترح باستخدام لغة CLIPS 6.3 وهي احدي لغات الذكاء الاصطناعي المتخصصة في تصميم النظم الخبيرة بالاضافة الي برنامج VB.NET لانتاج وبرمجة واجهات التفاعل وللربط بينها وبين قاعدة المعرفة المتضمنه بالنظام وكذلك عمل بعض المؤثرات الحركية والبصرية علي الشاشة كما تم الاستعانة ببرنامج Adop Photo Shop لتصميم رسوم الخلفيات الخاصة بواجهة التفاعل وتصميم الصور والمؤثرات المجسمة الخاصة ببعض المفاتيح بالاضافة الي استخدام لغة HTML لعرض نصوص التقارير الناتجة عن نظامي التشخيص والعلاج.

* أستاذ الحاسب الآلي والنظم المعلوماتية المتفرغ كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة

** أستاذ مساعد الحاسب الآلي - معهد الإدارة والحاسب الآلي جامعة بورسعيد

*** أستاذ جراحة القلب والصدر - كلية الطب جامعة المنصورة

**** مدرس مساعد حاسب آلي - كلية التربية النوعية جامعة المنصورة

ولقد مر النظام المقترح بعدة مراحل تشمل مرحلة اكتساب المعرفة الخاصة بتشخيص وعلاج امراض صمامات القلب وذلك من المصادر المتعدده المتاحة والممكنة يليها مرحلة تمثيل المعرفة داخل قاعدة المعرفة باستخدام اسلوب قواعد الانتاج، وبعد ذلك مرحلة انتاج وتكويد قاعدة المعرفة والة الاستدلال المتضمنه بالنظام المقترح باستخدام لغة الكليبس وتتبع الة الاستدلال في الدراسة الحالية الاستراتيجيات التالية: اسلوب الاستدلال الامامي (في نظام التشخيص) ، اسلوب الاستدلال الخلفي (في نظام محاكاة السماعة الطبية)، بالاضافة الي الدمج بين اسلوبي الاستدلال الامامي والخلفي (في نظام العلاج). وقد تم تقييم اداء النظام المقترح بعرضه علي مجموعة من الخبراء المتخصصين وبشكل عام تبين ان النظام المقترح بالدراسة الحالية يحقق اداء ودقة عالية في ادارة امراض صمامات القلب بناءً علي آراء الخبراء والمحكمين.

١- مقدمة

لقد شهدت الحاسبات الآلية فى السنوات السابقة تطوراً كبيراً وهاماً بعد دخول تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والتي أضافت بعداً جديداً للحاسبات الآلية وأعطت لها أدواراً وفعاليات لم تكن موجودة من قبل (١). فلم يكن الذكاء الاصطناعى عاجزاً عن مواجهة أى نوع من أنواع التطبيقات فى أى مجال من المجالات فجميع المجالات التى يتحداها الانسان بذكائة وعقله ويحل مشكلاتها يستطيع الحاسوب الذكى أن يواجهها ويحاكى الانسان بل ويفوقه (٢). ومن ثم أصبحت النظم الذكية موجودة ومطبقة فى مختلف المجالات والتى تشمل مجال الطب والهندسة والزراعة والجيولوجيا والكيمياء والفيزياء والصناعة والإلكترونيات وغيرها، ويعد المجال الطبي من أكبر المجالات التي يمكنها الاستفادة من هذه التكنولوجيا الحديثة. فلقد أثرت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار ودخلت بثقلها لرفع جودته خاصة في مجال ادارة وتشخيص الأمراض وتحديد العلاج المناسب وكذلك أنواع الدواء الملائم، فالنظم الذكية تعد بمثابة إحدى الوسائل التقنية الناجحة التى تستخدم بفاعلية وكفاءة فى تقديم الحلول للمشاكل الصعبة التى تعتمد على تراكم المعرفة من خبرات سابقة وخاصة فى مجال الطب والعلاج وتشخيص الأمراض (٣).

وخلال العقود الاخيرة، شهد استخدام النظم المعتمدة علي الذكاء الاصطناعي والتي كثيرا ما يطلق عليها النظم الذكية- نموا كبيرا في المجال الطبي. وأصبحت النظم المعتمدة علي الذكاء الاصطناعي تمثل الان اداة قوية في المجالات الطبية وخاصة مجال الرعاية الصحية (٤).

وتعد إدارة المرض من احدث المفاهيم المبتكرة في بيئة إدارة الرعاية الصحية وقد شهدت نموا سريعا في القرن الحادي والعشرين باعتبارها إستراتيجية هامة لإدارة الأمراض المزمنة لدي مجتمعات كبيرة من المرضي (٥). وعلي مدار العقود الماضية بدأت كثير من المؤسسات الصحية توفر نموذجا جديدا لرعاية مرضي الأمراض المزمنة في محاولة منها لتحسين نوعية الرعاية التي يحصل عليها هؤلاء المرضي، وتسعي إدارة المرض الي التعرف علي الحالات المزمنة بشكل أسرع وتشخيصها وعلاجها بكفاءة اكبر فتبطئ بالتالي من تدهور الحالة المرضية لهؤلاء المرضي وتوفر بذلك رعاية وصحة

أفضل وربما تكلفة اقل (٦). ولهذا تم تطوير مجموعة كبيرة من الأدوات النظرية والبرامجية المبنية علي الذكاء الاصطناعي لتحسين ورفع كفاءة التشخيص والعلاج وإعادة التأهيل والوقاية والمتابعة وإدارة المستشفيات (٤).

ومن هذا المنطلق تسعي الدراسة الحالية الي تقديم نظام ذكي يستخدم بفعالية وكفاءة في مساعدة وتدريب طلاب العلوم الطبية وغيرهم من الاطباء المبتدئين في ادارة امراض صمامات القلب وذلك بهدف تشخيص المرض، واقتراح العلاج الدوائي والجراحي الملائم.

٢- مشكلة الدراسة

تعتبر تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من التكنولوجيات المتطورة التي يتزايد استخدامها في المجالات المختلفة وخاصة في النظم الطبية، وتعد التنمية الصحية جزءاً أساسياً من التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة، كما أن هناك اتجاه عالمي ملحوظ لتخطيط وإدارة نظم الرعاية الصحية بطريقة منهجية لتطوير الواقع الصحي، ووضع أولويات الدراسات والبحوث المستقبلية اللازمة، وتحفيز التطوير والدراسات في مجال الصحة الوقائية والعلاجية.

وتعد النظم الخبيرة واحدة من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهى وعاء لحفظ خبرة الخبراء في المجالات المختلفة ولقد ظهرت في الآونة الأخيرة نظم خبيرة كثيرة، وكل منها قائم بذاته ويخدم غرضاً محدداً، إلا أنه قد تتواجد نظم خبيرة قائمة بذاتها وقريبة الصلة بنظم خبيرة أخرى، الأمر الذي يتطلب تجميعاً لهذه النظم للاستفادة منها مجتمعة (علي سبيل المثال نظام للتشخيص وآخر للعلاج).

وينبع الإحساس بالمشكلة من العناصر التالية:

- الخبرة المتراكمة المتوافرة لدى بعض الأطباء المتخصصين والتي تكلفت جهداً ومالاً كبيرين مما يتطلب تخزين هذه المعرفة ويمكن تحقيق ذلك من خلال النظم الذكية.
- خروج الخبراء المتخصصين ممن يمتلكون خبرات ثمينة من مجالات العمل لظروف مختلفة (الانتقال- المعاش- الوفاة) ومن ثم ظهرت الحاجة الماسة الي النظم الذكية للاحتفاظ بهذه الخبرات.
- اختلاف بعض الأطباء في التشخيص واقتراح العلاج الملائم. مما يتطلب الأمر الاستفادة من النظم الذكية لقدرتها على احتواء معارف خبراء متعددين مما يؤهلها للقيام بالتشخيص واقتراح العلاج الملائم على مستوى يجاري إن لم يتفوق على الخبرات البشرية.
- الحاجة إلي التشخيص الدقيق والمناسب خاصة المرضى المصابون بأمراض مزمنة ، ومن ثم يمكن الاستفادة من النظم الذكية والتي يمكنها أن تتخذ قرارات مناسبة وفي زمن قصير.
- ارتفاع النفقات الصحية ومن ثم يمكن الاستفادة من النظم الذكية لتقليل الأخطاء أو القضاء عليها كذلك ترشيد تكاليف الاستعانة بالخبراء البشر.
- وجود صعوبة لدى العديد من الطلاب بكليات الطب في إدارة الأمراض وتشخيصها وعلاجها، وحاجتهم إلى المزيد من التدريب ومن ثم اللجوء إلى الدروس الخصوصية التي تستهلك الكثير

من الوقت والجهد والمال، ومن ثم يمكن الاستفادة من النظم الذكية لمساعدتهم وتدريبهم باستمرار وتعزيز قدرتهم على إدارة المرض وتشخيصه وعلاجه بفعالية.

وتتحدد المشكلة في الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي:

كيف يمكن بناء نظام ذكى لإدارة أمراض صمامات القلب؟

٣- أهداف الدراسة

تستهدف الدراسة الحالية ما يلي:

١. القاء الضوء على أهمية استخدام وتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي خاصة النظم الخبيرة في المجالات الطبية وادارة المرض.
٢. تحديد أسس ومعالم تصميم وانتاج نظام ذكي للمساعدة في ادارة امراض صمامات القلب.
٣. تصميم وبناء نظام ذكي لمساعدة طلاب العلوم الطبية في ادارة امراض صمامات القلب.
٤. تدريب طلاب العلوم الطبية وغيرهم من الاطباء المبتدئين ومساعدتهم في ادارة امراض صمامات القلب بتشخيصها وعلاجها بفعالية وكفاءة عالية.

٤- أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة الحالية فى التالى:

١. توضيح الدور الفعال الذى تلعبه النظم الذكية في التشخيص الدقيق والعلاج المناسب والملائم.
٢. إمكانية تدريب ومساعدة طلاب العلوم الطبية في إدارة امراض صمامات القلب.
٣. إفادة الأطباء والصيادلة والممرضين المتخصصين ومساعدتهم في ادارة امراض صمامات القلب.
٤. تقديم نموذج لتصميم نظام ذكي يستخدم في بناء أنظمة أخرى مشابهة فى مجالات مختلفة وذلك بتغيير القاعدة المعرفية الخاصة بالنظام وتكويده ليلائم المشكلة التى يعالجها النظام.
٥. توجيه الدراسات المستقبلية نحو استخدام النظم الذكية بصورة واسعة داخل العملية التعليمية.

٥-مصطلحات الدراسة

١. **النظام الذكي**:

يمكن تعريفه بانه: "برنامج حاسوبي يقوم بتمثيل واستدلال المعرفة الخاصة باحد الموضوعات المتخصصه بهدف حل المشاكل او تقديم المشورة واتخاذ القرارات" (٧).

كما يعرف على أنه: "برنامج كمبيوترى مصمم لمحاكاة السلوك الخاص بحل المشاكل لدى الخبير البشري في مجال أو حقل محدد" (٨).

وتعرفه الدراسة الحالية على أنه: "البرنامج الذكي الذي يحاكى الخبرة البشرية في عملية إدارة امراض صمامات القلب واتخاذ القرار المناسب بالتشخيص والعلاج".

٢. إدارة المرض

يمكن تعريفه بأنه: "مصطلح جديد ورائج نشأ استجابة للعبء الاجتماعي والاقتصادي الناجم عن رعاية مرضى الأمراض المزمنة والحاجة إلى تحسين نوعية وجودة الرعاية المقدمة لهم وترشيد نفقات الرعاية الصحية، بهدف الوصول إلى أفضل حالة صحية بأقل تكلفة ممكنة وبأعلى جودة" (٩)

كما يُعرف على أنه: "نظام لتنسيق الرعاية الصحية وفحص العناصر المترابطة في عملية العلاج مع بحث النواتج لتحسين الجودة وخفض التكاليف". ومن المعتقد أن إدارة المرض ينبغي تطبيقها لكل حالة مرضية، ويجب أن تشمل بحث النواتج العلاجية أو تحليل الفعالية النسبية لتمكين متخذي القرار من القيام باختيارات علاجية اقتصادية مناسبة من بين البدائل العلاجية المختلفة (١٠).

وتعرفه الدراسة الحالية على أنه: "مساعدة طلاب العلوم الطبية وغيرهم من الاطباء المبتدئين في التشخيص المبكر والدقيق للمرض، وايضاً اقتراح العلاج الملائم".

٦- تطوير نظام ذكي لادارة امراض صمامات القلب

تم في الدراسة الحالية بناء وتطوير نظام ذكي لادارة امراض صمامات القلب. ويتكون النظام المقترح بالدراسة الحالية من ثلاثة انظمة فرعية يمكن توضيحها كما يلي:

a) Diagnostic System (DS)

هذا النظام يتمثل دوره في اتخاذ القرارات التشخيصية الدقيقة والمناسبة، حيث يقوم المستخدم بإدخال مجموعة من البيانات السريرية عن الحالة متنوعة الشكل منها اختيارات مفردة واخري متعددة وايضاً نصية مكتوبة، وبعدها تقوم قاعدة معرفة النظام الخبير بمعالجة المدخلات والبيانات السريرية وعندئذ يقوم النظام باتخاذ القرار التشخيصي النهائي الدقيق، مع توضيح اسباب وتفاصيل القرار الناتج. وبعد ذلك يقوم هذا النظام من خلال التفاعل مع نظام العلاج بتحديد العلاج الدوائي الملائم والادوية التي يمنع استخدامها وخصائص كل منها (اسم العائلة، اسم الدواء، موانع الاستخدام، الجرعات المناسبة ، سبب اتخاذ القرار) وذلك بناءً علي التاريخ المرضي المصاحب لتلك الحالة المرضية وموانع استخدام الادوية، كما يقوم النظام ايضا باقتراح العلاج الجراحي مع مراعاة دواعي الجراحة المناسبة لتلك الحالة المرضية وتوضيح اسباب القرار الناتج.

b) Treatment System (TS)

وهو عبارة عن نظام خبير علاجي يتمثل دوره في اقتراح العلاج الملائم للحالة المرضية المعروضة علية. هذا النظام العلاجي يمكن ان يتفاعل مع DS كما سبق الاشارة الي ذلك في الجزء السابق، ويمكن ان يستخدم ايضا كنظام مستقل لاقتراح العلاج الدوائي لمرض محدد وتحديد الادوية التي يمنع استخدامها وخصائص كل منها هذا بالاضافة الي تحديد العلاج الجراحي واسباب القرار

الناتج وذلك من خلال مجموعة من الاختيارات المرتبطة بالتاريخ المرضي وموانع استخدام الادوية وكذلك دواعي الجراحة.

C) Auscultation System

وهو عبارة عن نظام تدريبي ذكي يتمثل دوره في عمل محاكاة ذكية لسماعة الطبيب لتدريب مستخدمي النظام علي مهارة فحص حالة وامراض القلب من خلال اصوات ودقات القلب لمساعدتهم في تشخيصها خاصة امراض صمامات القلب.

ويتكون هذا النظام من جزئين رئيسيين هما:

١. Tutoring

هذا الجزء يتمثل دوره الرئيسي في تدريب وتعليم مستخدمي النظام علي التعرف علي المواضع الصحيحة لوضع السماعة علي اماكن صمامات القلب(Aortic Area (A), Mitral Area (M)), Pulmonary Area (P), Tricusprd Area(T)) وكيفية التمييز بين الاصوات المختلفة المصاحبة لامراض الصمامات (First Sound (S1),Second Sound (S2),Murmur) Aortic Regurge, Aortic Stenosis, Mitral Regurge, Mitral Stenosis,) Pulmonary Regurge, Pulmonary Stenosis, Tricusped Regurge, Tricused Stenosis) و سمات تلك الاصوات (normal, muffield, accentated, splitted) وذلك لفحص حالة وامراض صمامات القلب والمساعدة في تشخيصها.

ويقوم النظام بانجاز هذا الدور من خلال تقديم نموذج لمحاكاة جسم المريض ويمكن للمستخدم من خلال النظام اظهار مواضع السماعة الاساسية علي أماكن الصمامات الاربعة كما يمكن اظهار المزيد من التوضيحات الخاصة بتلك المواضع باضافة صورة داخلية للقفص الصدري و/أو صورة القلب فوق نموذج المريض. وبعد ذلك يقوم المستخدم باختيار اسم المرض المراد التدريب علي مهارة تمييز الاصوات المصاحبة له لكل من S1,S2,MURMUR ومعرفة سماتها وعندئذ يقوم النظام تلقائيا من خلال تفاعله مع قاعدة معرفة الـ Auscultation بعرض وصف نصي لتلك الاصوات وسماتها المميزه لها وبعد ذلك يمكن للمستخدم تحريك السماعة علي نموذج محاكاة جسم المريض في الشاشة ووضعها علي مواضع السماعة المحددة بالنموذج وبذلك يمكنه سماع الاصوات المصاحبة للمرض المختار.

٢. Training

يختص هذا الجزء باختبار مدي قدرة مستخدمى النظام علي تشخيص امراض صمامات القلب بناءً علي مهارة التمييز بين الاصوات المسموعة الصادرة من القلب ومعرفة سماتها، حيث يقوم هذا الجزء من خلال قاعدة معرفة نظام Auscultation بتوليد الاسئلة واجاباتها المحتمله بطريقة عشوائية والتي تتطلب من المستخدم استخدام السماعة لفحص المريض والتمييز بين الاصوات (S1,S2,murmur) الصادرة من نموذج المحاكاة لجسم المريض الموضح بالشاشة ومعرفة سماتها

ومن ثم اختيار الاجابة الصحيحة المتمثله في تحديد اسم المرض (بمعني اخر تشخيص المرض) وكذلك تقييم اجابة المتدرب من خلال مقارنتها بالاجابة الصحيحة التي تولدها قاعدة المعرفة وتوليد تغذية راجعة لتعزيز استجابة المتدرب.

٦-١ هيكل النظام الذكي المقترح

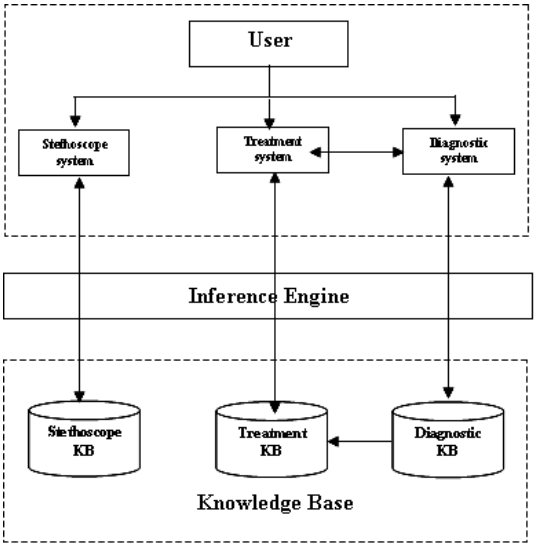
يتكون النظام المقترح بالدراسة الحالية من ثلاثة مكونات :-

٦- ١- ١ واجهة تفاعل المستخدم الرسومية Graphical User Interface (GUI)

٦- ١- ٢ قاعدة المعرفة

٦- ١- ٣ محرك الاستدلال

ويوضح الشكل التالي رقم (١) هيكل النظام المقترح



شكل رقم (١) هيكل النظام الذكي المقترح

ويتناول الجزء التالي هذه المكونات بشئ من التفصيل

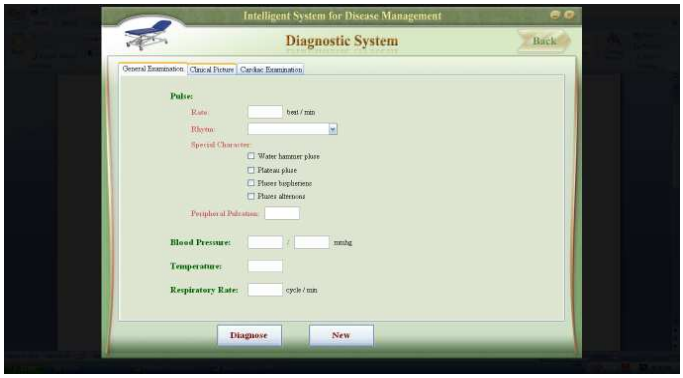
٦-١-١ واجهة تفاعل المستخدم الرسومية

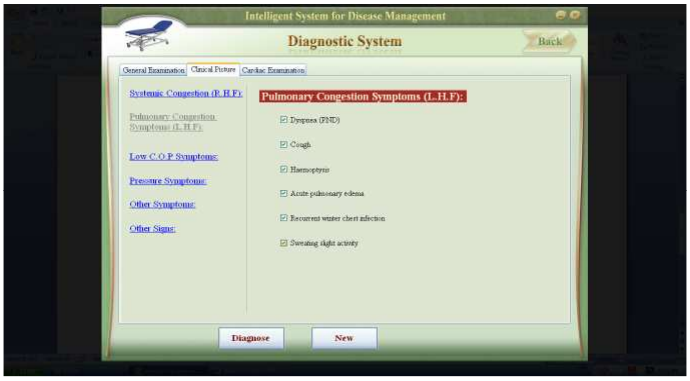
تتكون واجهة تفاعل المستخدم الرسومية من قائمة رئيسية والتي تتضمن الاختيارات التالية:

- ***Diagnostic System***

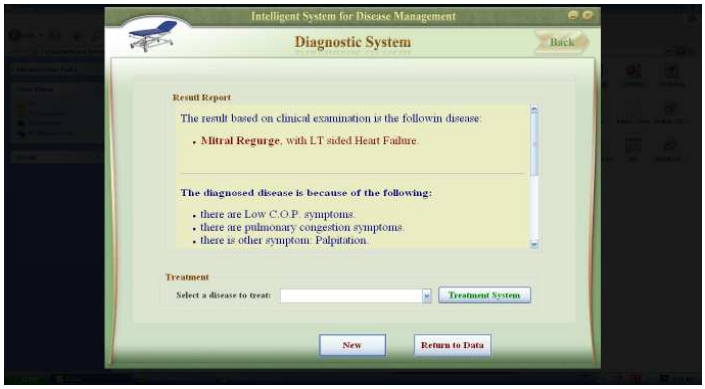
يرتبط هذا الاختيار بقاعدة معرفة التشخيص لاتخاذ القرار التشخيصي النهائي الدقيق بناءً علي البيانات السريرية للحالة المرضية من خلال عدد من الاختيارات مقسمة في مجموعات

ومجموعات فرعية كما هو موضح في شاشات البرنامج التالية. كما يرتبط هذا الاختيار أيضا بقاعدة معرفة Treatment لاقتراح العلاج الدوائي والجراحي الملائم.





وتوضح الشاشة التالية ناتج اتخاذ القرار



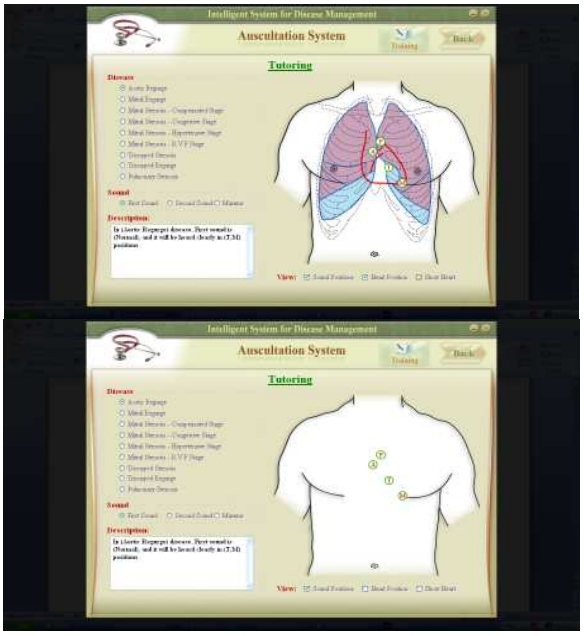
- ***Treatment System***

يرتبط هذا الاختيار بقاعدة معرفة Treatment لاتخاذ القرار العلاجي الدوائي والجراحي الملائم لمرض محدد. وذلك من خلال مجموعة من الاختيارات المتعلقة بالتاريخ المرضي وموانع استخدام الادوية ودواعي الجراحة.

وتوضح الشاشة التالية ناتج اتخاذ القرار

- ***Auscultation System***

يرتبط هذا الاختيار بقاعدة معرفة Auscultation System والتي يتم من خلالها محاكاة السماعة الطبية لتدريب مستخدمى النظام علي كيفية فحص حالة وامراض صمامات القلب من خلال اصوات القلب والسمات المميزه لها ومن ثم المساعدة في تشخيصها. بالاضافة الي اختبار هؤلاء المتدربين لتقييم ادائهم.كما هو واضح في شاشات البرنامج التالية



وقد تم انتاج واجهة تفاعل المستخدم الرسومية باستخدام لغات البر مجة التالية:

- برنامج الفوتوشوب Adop Photoshop:لتصميم رسوم الخلفيات الخاصة بواجهة التفاعل وتصميم الصور والمؤثرات المجسمة الخاصة ببعض المفاتيح والازرار وتصميم نصوص العناوين.
- Html: لعرض نصوص التقارير الناتجة عن نظامي التشخيص والعلاج
- لغة البر مجةVisual Basic.Net لبر مجة واجهات التفاعل الرسومية والربط بينها وبين قاعدة المعرفة المتضمنه بالنظام وكذلك عمل بعض المؤثرات الحركية والبصرية علي الشاشة.

٦-١-٢ قاعدة المعرفة

تعد قاعدة المعرفة بمثابة القلب النابض للنظام لانها تحتوي علي كل الحقائق Facts الخاصة المجال، بالاضافة الي حصيلة الخبرة المكتسبة والمتاحة لدي الخبراء في هذا المجال، ولذلك تسمي النظم الخبيرة احياناً بالنظم المبنية علي المعرفة (Knowledge Based System) (١١).

ويتناول العرض التالى عملية اكتساب المعرفة وتمثيلها لتصميم وبناء قاعدة المعرفة.

٦-١-٢-١ اكتساب المعرفة

هى عملية استخلاص وهيكلة وتنظيم المعارف من مصادر عديدة (الخبراء، الدراسات المرتبطة، قواعد البيانات،....الخ) للحصول على خبرات حل المشاكل بغرض تمثيلها وتحويلها الى صورة يستطيع الحاسب قراءتها (١٢).

أ- مصادر اكتساب المعرفة فى الدراسة الحالية:

وتتعدد مصادر اكتساب المعرفة في الدراسة الحالية ومن اهم هذه المصادر ما يلي:-

١. الخبراء البشر: وهم مجموعة من الخبراء المتخصصين في مجال تشخيص وعلاج امراض القلب. وتم في الدراسة الحالية اكتساب المعرفة من خلال المقابلات غير المقننه (unstructured interviews) في بداية عملية الاكتساب وبعد ذلك تم الاستعانة ببعض المقابلات المقننه (structured interviews).

٢. الكتب والموسوعات العلمية المرتبطة بامراض القلب وكيفية تشخيصها وعلاجها.

٣. عدد من اصوات القلب المسموعة المصاحبة لامراض صمامات القلب والمميزة لها تم اكتسابها من خلال بعض الخبراء وشبكة الانترنت.

٤. مجموعة من الحالات المرضية المصابه بامراض صمامات القلب المسجله بمستشفي الباطنة التخصصي بالمنصورة بقسم القلب.

ب- المعرفة المكتسبة في المجال

لقد تم اكتساب المعرفة الخاصة بتشخيص وعلاج امراض صمامات القلب من خلال المصادر المتاحة المشار اليها في الجزء السابق وبعد الانتهاء من اكتساب المعرفة تم تمثيلها وتكويدها داخل قاعدة المعرفة، كما تم اكتساب مجموعة من الاصوات المميزه والمصاحبه لامراض صمامات القلب.

٦-١-٢-٢ تمثيل المعرفة

يعد تمثيل المعرفة خطوة هامة فى عملية بناء وتصميم النظم الخبيرة، اذ أن نجاح نظم الذكاء الاصطناعى والنظم الخبيرة لا يعتمد فقط على المعرفة المكتسبة بل على طريقة تمثيل هذه المعرفة فى الحاسب. فبعد الانتهاء من عملية اكتساب المعرفة فى المجال المراد دراسته يتم تمثيل تلك المعرفة فى قاعدة معرفة النظام الخبير.

وتتبع النظم الخبيره فى تمثيلها للمعرفة أكثر من أسلوب منها (الشبكات الدلالية، الاطارات، قواعد الانتاج)

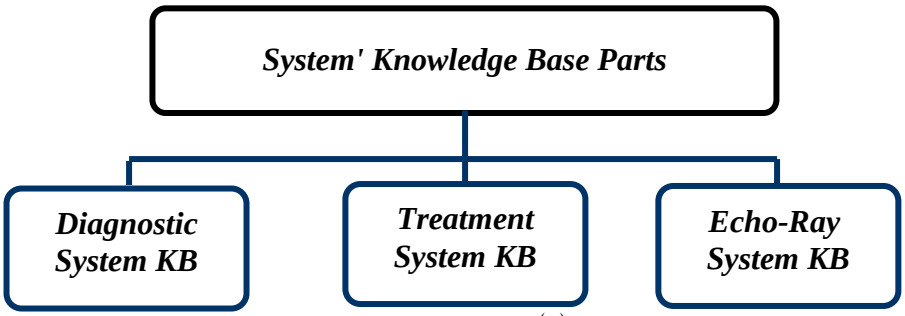
ويعد التمثيل القائم على القواعد Rules Representation من أفضل طرق تمثيل المعرفة وأكثرها شيوعاً، وذلك لأن تركيبها مرن اذ يكاد يكون من الممكن كتابة أى نوع من المعرفة بحيث يتناسب مع صورة القواعد الشرطية، وهذه القواعد عادة ما يكون من السهل فهمها وبسرعة كبيرة أيضاً (١٣).

وعادة تمثل أى قاعدة انتاج باستخدام جملة أو مجموعة من الجمل الشرطية وذلك باستخدام الأمر (IF....THEN) وتتكون القاعدة من جزأين أساسيين هما الجزء الشرطى (اذا IF) ويسمى عنصراً شرطياً (antecedent) ويقرر مسلمة أو شرطاً (condition)، والجزء الثانى (حينئذ THEN) ويسمى نتيجة منطقية (consequent) وهو جزء جواب الشرط أو النتيجة وعندما

يتحقق الجزء (IF) من القاعدة من الحقائق والمعلومات التى يغذى بها النظام الخبير فانة يتم تنفيذ الجزء (THEN) (١٤).

ويجب الاشارة الى أنه تم استخدام هذا الأسلوب فى تمثيل المعرفة الخاصة بالمجال موضوع الدراسة الحالية. وذلك نظراً لتماثل هذه الأسلوب مع الأسلوب الذى يتبعه الخبير البشرى فى استنتاج الحلول.

وقد تم في الدراسة الحالية استخدام لغة الكليبس لتمثيل المعرفة وكتابة الكود الخاص بها وتتكون قاعدة معرفة النظام المقترح من ثلاثة اجزاء موضحة في الشكل التالي رقم (٢)



شكل رقم (٢) اجزاء قاعدة معرفة النظام

وتحتوي قاعدة معرفة النظام مجموعة من الـ classes والتي تعتبر سمة لبر مجة object oriented في الكليبس.وكذلك مجموعة من الحقائق (Facts) ومجموعة من القواعد الخاصة باتخاذ القرارات التشخيصية والعلاجية وايضا القرارات الخاصة بمحاكاة السماعة الطبية.

٦-١-٣ محرك الاستدلال

لقد تم تكويد المعرفة الخاصة بالنظام المقترح باستخدام لغة الكليبس وهي من لغات الذكاء الاصطناعي المتخصصة في تصميم النظم الخبيرة وتم استخدامها لتكويد قاعدة المعرفة والة الاستدلال المتضمنه بالنظام الخبير المقترح.

وتقدم الـ CLIPS المكونات والعناصر التالية للنظام الخبير (١٥):-

- قائمة الحقائق Fact List وهى عباره عن ذاكره أو مخزن للبيانات.
- قاعدة المعرفه Knowledge Base وهى تحتوى على القواعد وجميع إمكانيات تمثيل المعرفة.
- محرك الاستدلال Inference Engine وذلك للتحكم فى تنفيذ القواعد.

وتتبع الة الاستدلال في الدراسة الحالية الاستراتيجات التالية:-

- الاستدلال الامامي: تم استخدام هذا الاسلوب في Diagnostic System
- الاستدلال الخلفي: تم استخدام هذا الاسلوب في Auscultation System
- الدمج بين اسلوبي الاستدلال الامامي والخلفي وذلك في Treatment System

٧ـ تطبيق وتقييم النظام المقترح:

لكي نقيم اداء النظام المقترح تم عرضه علي مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين وذلك في ضوء استمارة التحكيم المعروضه في ملحق رقم (١) وذلك للتحقق من صحة النظام المقترح والتاكد من مدي تحقيق الهدف الذي صمم لاجله.ويوضح جدول رقم (١) نسبة اتفاق المحكمين حول النظام المقترح.

جدول (١)

نسبة اتفاق المحكمين حول النظام المقترح

المحكمين	الاول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
نسبة الاتفاق	٪٩٦	٪٩٤	٪٩٥	٪٩٧	٪٩٢	٪٩٣	٪٩١

ويوضح جدول (١) نسبة اتفاق السادة المحكمين حول النظام المقترح وقد اسفرت آراء السادة المحكمين عما يلي:

اتفق السادة المحكمون بنسبة اتفاق (٩٤٪) علي صلاحية النظام ومناسبته للاستخدام وفق النقاط التي تم استفتائهم حولها، وتم اجراء بعض التعديلات بناءً علي آراءئهم.

الخاتمـــة

تم في هذه الدراسة تقديم نظام ذكي لمساعدة طلاب العلوم الطبية وغيرهم من الاطباء المبتدئين في ادارة امراض صمامات القلب، هذا النظام المقترح يتكون من ثلاثة انظمة فرعية: نظام التشخيص (Diagnostic System)، نظام العلاج (Treatment System)، نظام السماعة الطبية(Auscultation System).

ولقد مر النظام المقترح بعدة مراحل تشمل هي اكتساب المعرفة الخاصة بتشخيص وعلاج امراض صمامات القلب وذلك من المصادر المتعدده المتاحة والممكنة يليها مرحلة تمثيل المعرفة داخل قاعدة المعرفة باستخدام اسلوب قواعد الانتاج، وبعد ذلك جاءت مرحلة انتاج وتكويد قاعدة المعرفة والة الاستدلال المتضمنه بالنظام المقترح باستخدام لغة الكليبس وتتبع الة الاستدلال في الدراسة الحالية الاستراتيجيات التالية: اسلوب الاستدلال الامامي (في نظام التشخيص)، اسلوب الاستدلال الخلفي (في نظام محاكاة السماعة الطبية)، بالاضافة الي الدمج بين اسلوبي الاستدلال الامامي والخلفي (في نظام العلاج). وقد تبين ان النظام المقترح بالدراسة الحالية يحقق اداء ودقة عالية في ادارة امراض صمامات القلب بناءً علي آراء الخبراء والمحكمين.

المراجع

١. محمد فهمى طلبه وآخرون : الحاسب والذكاء الاصطناعي، القاهرة ، مجموعة كتب دلتا ،١٩٩٤، ص ٣٢.

٢. رأفت الكمار: الحاسوب وعصر شغيلة المعرفة الجيل الخامس والمعرفة والذكاء الإصطناعي، القاهرة ،دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع،٢٠٠٥،ص ٩٨ .

٣. عبد الحميد محمد رجب :مرشد طبي خبير متعدد الوسائط، المؤتمر الوطني السابع عشر للحاسب الآلي (المعلوماتية فى خدمة ضيوف الرحمن) ، جامعة الملك عبد العزيز، المدينة المنورة، ابريل ٢٠٠٤، ص ص ١٤١- ١٥٦

4. Horia Nicolai Teodorescu, Abraham Kandel: Medicine, Artificial Intelligence in, Encyclopedia of Information Systems, Vol.3, 2003, PP.153-163.
5. Racheli Magnezi, Sima Reicher RN and Mordechai Shani: Economic Value Evaluation in Disease Management Programs, Economics of Disease Management, Vol.10, 2008, PP. 331-334.
6. Barbara Starfield: The Role of the Family Doctor In Public Health And Emergency Preparedness, American Journal of Public Health, 2005, P.4.
7. Jackson,Peter: Introduction to Expert Systems ,3rd Edition , ADDISION WESLEY, 1999, p 2.
8. G. N. R. Prasad and A. V. Babu: A Study on Various Expert System in Agriculture: Georgian Electronic Scientific Journal, Computer Sciene and Telecommunications, Vol.11, No.4, 2006, P.81. Available at http://www.osgf.ge/internetacademy/gesi/gesi_articles/ 1294.pdf viewed on 6/11/2011.
9. JAAN SIDOROV, MD, MHSA: Reduced Health Care Costs Associated With Disease Management for Chronic Heart Failure: A study Using Three Methods to Examine the Financial Impact of a Heart Failure Disease Management Program Among Medicare Advantage Enrolles, Journal of Cardiac Failure, Vol. 12, No. 8, 2006, pp. 594-600.
10. Lisa Egbuonu-Davis, M.D: supplemental comments of Pfizer, INC: medicare prescription drug improvement priority to picsfor Research on out comes of Health Care Items and services.
11. Turban. Efraim; Mclean.Ephraim and Wetherbe, James: Information Technolgy for Management: Improving Quality and Productivity, NewYork: John WILEY &sons ,1996,p 572.
12. Guimaraes. Tor, et.al : Factors important to expert systems success A field test, INFORMATION MANAGEMENT, 1996, PP. 119-130.Available on line at www.sciencedirect.com.
13. Chang. C. Yang. et.al : An integrated approach for operational knowledge acquisition of refuse incinerators, Expert Systems with Applications 2007, PP. 413–419, Available online at www.sciencedirect.com.
14. Negnevitsky, Michael: Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems , 1rd Edition , Addison-Wesley , 2002, pp. 26-27.
15. Giarratano, J.C and Riley, G. D: Expert Systems: Principles and Programming, 3rd Edition, Boston, MA.PWS Publishing, 1998, p 327.

ملحق (١)

استمارة تحكيم النظام المقترح

م	العبـــارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١.	المعرفة المكتسبة في مجال تشخيص امراض صمامات القلب سليمة علمياً					
٢.	المعرفة المكتسبة في مجال تشخيص امراض صمامات القلب حديثة					
٣.	المعرفة المكتسبة في مجال تشخيص امراض صمامات القلب مناسبة					
٤.	المعرفة المكتسبة في مجال تشخيص امراض صمامات القلب كافية					
٥.	المعرفة المكتسبة في مجال علاج امراض صمامات القلب سليمة علمياً					
٦.	المعرفة المكتسبة في مجال علاج امراض صمامات القلب حديثة					
٧.	المعرفة المكتسبة في مجال علاج امراض صمامات القلب مناسبة					
٨.	المعرفة المكتسبة في مجال علاج امراض صمامات القلب كافية					
٩.	تنوع وجاذبية عرض الشاشات					
١٠.	منطقية عرض وتتابع الشاشات داخل النظام					
١١.	خلو الشاشات من ازدحام العناصر البصرية عليها					
١٢.	اتزان العناصر البصرية داخل الشاشات					
١٣.	تحقق الشاشات الاغراض المصممة من اجلها					
١٤.	توظيف الألوان بطريقة جيده داخل النظام					
١٥.	الألوان المستخدمة في النظام جذابة ومريحة للبصر					
١٦.	سهولة قراءة النصوص المعروضة داخل النظام					
١٧.	واجهة النظام بسيطة					
١٨.	واجهة النظام متناسقة					
١٩.	الاقتصاد في اسلوب الابهار داخل الشاشات					
٢٠.	استغلال المساحات علي الشاشة بشكل مناسب					
٢١.	انواع واحجام الخطوط المستخدمة بالنظام مريحة وجذابة					
٢٢.	استخدام المؤثرات البصرية قي النظام جيدة					
٢٣.	عمل النظام بصورة صحيحة وعدم وجود اخطاء					
٢٤.	عدم حدوث ارتباك في تشغيل النظام في حالة مدخلات المستخدم الخاطئة					
٢٥.	قدرة النظام علي اتخاذ القرار التشخيصي الصحيح للحالة المعروضه عليه مع شرح وتوضيح اسباب اتخاذ القرار					
٢٦.	قدرة النظام علي اتخاذ القرار العلاجي الدوائي والجراحي المناسب مع شرح وتوضيح اسباب اتخاذ القرار					
٢٧.	يحقق النظام الاهداف التي صمم من اجلها					
٢٨.	الدقة في ادخال البيانات للنظام					
٢٩.	النظام يعمل بسرعة مقبولة					
٣٠.	سهولة تعامل المستخدم مع النظام					
٣١.	سهولة الدخول الي النظام والخروج منه					
٣٢.	مناسبة رموز المفاتيح للوظائف المعبرة عنها					
٣٣.	صلاحية تشغيل النظام علي اجهزة الحاسب المختلفة					
٣٤.	سهولة تعامل النظام مع كل من الفأرة ولوحة المفاتيح					
٣٥.	ملائمة اختيار واجهات التفاعل لطبيعة ونوعية المتدربين وخصائصهم					
٣٦.	أصوات محاكاة سماعة الطبيب واضحة ومميزة وتساعد في تشخيص المرض					
٣٧.	يوفر النظام تغذية راجعة فورية توضح استجابة المتدرب عند تدريبه علي محاكاة سماعة الطبيب					
٣٨.	سهولة التحرك والتنقل عبر واجهات التفاعل					