مجلة تنمية الرافدين

اسم المقال: تصميم نظام خبير لتحديد صلاحية المنتج الدوائي في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في الموصل
اسم الكاتب: أ.م.د. ثائر أحمد سعدون السمان، نور ضياء عزيز الصفو
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/library/3408
تاريخ الاسترداد: 2026/06/05 10:34 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الرافدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

كلية الإدارة والاقتصاد -جامعة الموصل تنمية الرافدين العدد ١٠٧ مجلد ٣٤ لسنة ٢٠١٢
ص ص[١٠٣-١٢٥]

تصميم نظام خبير لتحديد صلاحية المنتج الدوائي في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في الموصل*

الدكتور ثائر أحمد سعدون السمّان
أستاذ مساعد - قسم نظم المعلومات الإدارية
كلية الإدارة والاقتصاد -جامعة الموصل
thaeir_alsamman@yahoo.com

نور ضياء عزيز الصفو
باحث علمي
نظم معلومات إدارية

المستخلص

يعد (النظام الخبير) من الأنظمة المتطورة مقارنة مع الأنظمة التقليدية لاعتمادها على نحوٍ كبير على المعرفة والخبرات، لذا يجب أن يتم الاعتماد عليه بصورة أكثر مما هو موجود الآن في الواقع ومعرفة الدور الكبير والأساسي الذي يمارسه في إطار تحديد واختيار نوع الإستراتيجية التي يجب على الشركة اعتمادها في إطار المعارف والخبرات الداخلية المتوفرة لديها.

تم تصميم نظام خبير بلغة HTML وباستخدام البرمجية الجاهزة Front Page مع لغة Java Script للفحوصات المختبرية الخاصة بأدوية الحبوب لتقليل الوقت والجهد المستغرق للتأكد من نتائج الفحوصات الخاصة بكل نوع من الأدوية والتي في ضوئها يتم اتخاذ قرار برفض وجبة الدواء أو قبولها. وتظهر أهمية هذا النظام في كونه يوفر سهولة وسرعة في التعامل مع نتائج الفحوصات بسبب كثرة أنواع الأدوية المطلوب فحصها في المختبر فضلاً عن تنوع الفحوصات الخاصة بكل نوع من الأدوية وتقارب المديات المحددة لكل فحص مما يجعل عملية التأكد من نتيجة الفحص صعبة وضرورة الرجوع إلى سجل خاص مدون فيه المدى الصحيح للفحوصات لكل نوع من الأدوية.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات المهمة وبناءً على الاستنتاجات التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة انتهى الباحثان إلى عدد من المقترحات.

الكلمات المفتاحية: النظام الخبير، قاعدة المعرفة، محرك الاستدلال، نظام التشفير

* البحث مستل من رسالة الماجستير للطالبة نور ضياء عزيز فتحي الموسومة "مقترح تصميم نظام خبير لدعم استراتيجيات إدارة المعرفة بالتطبيق على الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى المقدمة إلى كلية الإدارة والاقتصاد جامعة الموصل، ٢٠١٠.

تأريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧ تأريخ قبول النشر ٢٠١١/٢/٢٣

Expert System Design to Determine Reject or Accept Drug Production in the State Company for Drug Industries and Medical Appliances in Mosul

Thaeir A. Al Samman (PhD)
Assistant Professor
Department of Management Information Systems
University of Mosul
thaeir_alsamman@yahoo.com

Noor Dh. Al Safoo
Researcher Management Information Systems
University of Mosul

Abstract

The expert system is regarded one of the sophisticated systems, since it highly depends on knowledge and expertise. So, it should be adapted to an extent greater than it exists nowadays and know the magnificent and essential role. This practice should also be known to determine and select the type of strategy adopted by the company within the frame of knowledge and internal expertise. An expert system of tablet laboratory tests has been designed in html using programming package Front Page and Java Script to decrease the time and efforts to make sure of the results of the test of each drug type. On the light of that test, a decision will be made to reject or accept the drug production. The importance of these programs is to facilitate and fast treatment with laboratory test, because of many inspections to each drug and the same range of each test may cause the test result very difficult and necessary to return to the record. This contains the right range of inspection of each drug. The study reached to number of the important conclusions; the researchers submitted a number of suggestions that go with these conclusions.

Key words: Expert System, Knowledge base, Interface, Engine Explanation System .

مشكلة البحث

تعد الأنظمة الخبيرة من الأنظمة الحديثة والمتطورة والمهمة في الوقت ذاته إذا ما تم اعتمادها من إدارة الشركة وتم تنفيذها على نحوٍ فاعل، سيمتد تأثيرها على باقي عمليات الشركة وأنشطتها باتجاه تحقيق النجاح، ومن ثم البقاء في عالم المنافسة. ومن جهة أخرى فإن موضوع إستراتيجيات إدارة المعرفة للشركة يعد من الموضوعات الحديثة نسبياً الذي يمّكن الشركة من اللحاق بالشركات المتقدمة والتفوق عليها عبر تحقيق التميّز عن طريق المعرفة الضمنية والصريحة التي تمتلكها الشركة.

وتأسيساً على ما تقدم ونظراً لعدم احتواء هذين المتغيرين بدراسة متكاملة في البيئة العراقية بعامة وبيئة محافظة نينوى بخاصة (في حدود اطلاع الباحثين) تحفز الباحثان لتناول هذا الموضوع في دراستها الحالية، ويضاف إلى ما سبق إنه تبين من خلال الزيارات الميدانية للشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية للمدة من ٢٠٠٩/١٢/٢٠ إلى ٢٠٠٩/١٢/٢٧ محدودية معرفة المدراء في هذه الشركة بمتطلبات (النظام الخبير) الأمر الذي دفع الباحثان إلى تناول هذه المشكلة والسعي لعلاجها في دراستهم الحالية، وعلى نحوٍ عام يمكن التعرف على مضامين المشكلة بإثارة السؤال الأتي:

هل بالإمكان تصميم نظام خبير للفحوصات المختبرية في الشركة المبحوثة؟

أهمية البحث

تأتي أهمية الدراسة من كونها تسلط الضوء على متطلبات (النظام الخبير) في الشركة قيد الدراسة.

أهداف البحث

انطلاقاً من أهمية الدراسة وتساؤلاتها، يتحدد الهدف الرئيس للدراسة بالآتي:

١. التعرف على ماهية (النظام الخبير) من حيث: (المفهوم والأهمية).
٢. تصميم نظام خبير للفحوصات المختبرية للحبوب للشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية.
٣. تقديم مجموعة من المقترحات اعتماداً على النتائج والاستنتاجات التي سيتوصل إليها الباحثان.

فرضيات البحث

إن تصميم نظام خبير للفحوصات المختبرية الخاصة بأدوية الحبوب يسهم في تقليل الوقت والجهد، ويساعد في تحديد نتائج الفحوصات المختبرية الخاصة بكل نوع من الأدوية والتي في ضوئها يتم اتخاذ قرار قبول أو رفض وجبة الدواء.

ماهية النظم الخبيرة

أولاً- مفهوم النظام الخبير

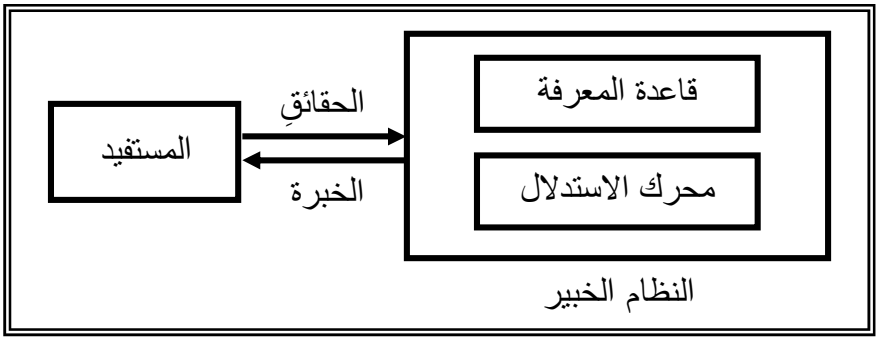
يعد (النظام الخبير) صيغة شائعة للنظم المعتمدة على المعرفة، ولكن هناك إشكالية وضع مسمى خالص وخاص له، فعلى مدار السنوات الماضية ظهرت العديد من التسميات الخاصة بهذه النظم، فهناك من يطلق عليها إلى جانب النظم الخبيرة، بنظم الخبرة أو النظم المبنية على المعرفة أو نظم المعرفة (رغم إشارة العديد من الكتاب إلى أن النظم الخبيرة واحدة من تطبيقات النظم المبنية على المعرفة)، وفي العربية قد يطلق عليها أيضا النظم الفَطِنَة والناصح الآلي والمستشار الآلي، ويفضل الباحثان هنا استخدام مصطلح (النظم الخبيرة)، نظراً لاستقرار أغلب الأبحاث والكتب والمؤلفات العلمية على استخدامه وسهولته.

وتسمى النظم الخبيرة بأنظمة قواعد المعرفة وقد أورد الباحثون تعاريف لها تتفق معظمها من حيث المضمون والتعبير ومنها ما يأتي:

عرف كل من: (عويد وعلوان، ١٩٩٦ ، ٦٥) الأنظمة الخبيرة بأنها الأنظمة المستندة إلى قواعد المعرفة الخاصة بها التي تم تصميمها وبناؤها باستخدام الحاسوب، وذلك لأداء وظيفة واحدة استناداً إلى قاعدة المعرفة.

وقد اتفق كل من (Howlett and Barton) على تعريف (النظام الخبير) بأنه نوع من برامج الحاسوب يحتوي على كمية كبيرة من المعرفة المتعلقة بمجال محدد يتم الحصول عليها من خبير واحد أو أكثر في ذلك المجال، التي يمكنها أن ترشد وتحلل وتصمم وتفحص وتشرح وتتنبأ وتتصور وتعرف وتفسر وتحدد وتتعلم وتحفظ وتقدم وتجدد وتختبر وتعلم، وهي تستخدم في حل المشكلات التي تحتاج إلى خبراء لحلها (Barton, 1987, 2) و(Howlett, 1988, 23).

أما Feigenbaumفقد مهد الطريق للأنظمة الخبيرة، وبيّن أن (النظام الخبير) هو برنامج حاسبة ذكي يستخدم المعرفة وإجراءات الاستقراء لحل مسائل يتطلب حلها خبرة بشرية. ويعد (فايجنبام) أن أكبر مشكلة في تصميم النظام الخبير وبنائه هي طريقة اقتباس معلومات الخبير البشري وصياغتها على نحو فعال في قاعدة بيانات المعرفة (محمد، ١٩٨٨، ١٥).



الشكل ١
المفهوم الأساسي لوظيفة النظام الخبير

Source: Noran, Ovidiu, 2001, The Evolution of Expert Systems, Griffith University, School of Computing and Information Technology, http://www.hobbit.ict.griffith.edu.au/~noran/Docs/ES-Evolution.pdf, P.2.

ومن الشكل ١ نلحظ أن المستفيد يزود (النظام الخبير) بالحقائق الخاصة بالمشكلة المراد معالجتها، في حين يقوم محرك الاستدلال بالبحث عن القاعدة الملائمة في قاعدة المعرفة وتزويد المستفيد بالخبرة.

في حين عرف (البياتي، ١٩٩٢، ٢٩٩) (النظام الخبير) بأنه ذلك النظام الذي يمتلك القدرة على محاكاة أسلوب وقابليات الإنسان الخبير والمختص في تقديم الاستشارة وإعطاء النصائح والإجابة الذكية على بعض الأسئلة التي تطرح في إحدى مجالات التخصص وعلى نحو يوازي الإجابة التي يمكن الحصول عليها من الإنسان الخبير في ميدان التخصص نفسه.

وقد عرفت الأنظمة الخبيرة بأنها هيكلية خاصة بلغة معينة تحتوي على خبرة كثيرة جداً في مجال من مجالات المعرفة، ولها القابلية على الاستدلال والاستنتاج في التوصل إلى الحل من دون أن يكون هناك طرائق مباشرة وواضحة للحل (عبدالرحمن، ١٩٩٣، ٢٠).

كما تم تعريف النظام الخبير بأنه برنامج يستخدم الخبرة المعرفية ليحقق مستويات عالية من الأداء في نطاق المشاكل الضيقة (خووبو، ١٩٩٧، ١٦٧).

في حين عرف كل من (المطلبي، ١٩٩٩، ١٥) و(Baracskai, 2008, 2) النظام الخبير بأنه وسيلة لتحصيل معارف الخبراء على شكل برامج وبيانات، إذ تحسم الخلافات بين الخبراء عن طريق التوسط بين الخبراء لاستخلاص النتائج بطريقة تمكن من

استخلاص جوهر المعرفة واستخدامها من الأشخاص الأقل خبرة في إطار حقل معين للمعرفة.

بينما عرف كل من (Laudon and Laudon, 2000, 145) النظام الخبير بأنه برنامج ذكاء صناعي يمتلك عدداً كبيراً مترابطاً ومتداخلاً من قواعد (IF-THEN)، تلك القواعد تمثل المعرفة في النظام.

وقد عرف (برايس، ٢٠٠١ ، ٦) النظام الخبير بأنه برنامج حاسوبي يحتوي على خبرة الإنسان Expertise، والحكم Judgment، وقواعد الاستنتاج Rules، والبديهة Intuition، وخبرات أخرى لتقديم نصائح وحلول في تخصص أو مجال معين.

وأشار (O'Brien, 2003) إلى أن النظام الخبير هو محاولة لمحاكاة المنطق البشري وحل المشاكل كما يفعل الخبير البشري.

ووجد (حسين، ٢٠٠٦، ٩٤) في تعريفه للنظام الخبير بأنه برمجة عمليات الحكم والتقدير التي يقوم بها الخبير البشري في برنامج حاسوب لاتخاذ القرارات بطريقة التفكير نفسها التي يطبقها الخبير البشري.

في حين عرف (Haag, 2007, 190) النظام الخبير بأنه نظام ذكاء اصطناعي يقدم قدرات تفكير للوصول إلى الاستنتاج، ويكون مناسباً لحل المشاكل التي تتطلب الإجابة عن سؤال، "ما الخطأ؟" ويقابل مرحلة الذكاء في عملية صنع القرار، والمشاكل التقادمية Prescriptive التي تتطلب الإجابة عن سؤال "ما العمل؟ "وتقابل مرحلة الاختيار في عملية اتخاذ القرار.

وبناءً على ما سبق يستنتج الباحثان ما يأتي:

ان النظام الخبير هو نظام معلومات، وله كيان متكامل، ويتكون من عدد من العناصر.

وإنه أحد فروع الذكاء الاصطناعي. ويعمل على حل المشكلات، ويكون في مجال معرفي محدد أو ضيق. ويعالج بالطريقة نفسها التي يعمل بها الخبراء البشريون. ويمكن استخدامه بوصفه مساعداً أو زميل عمل على مستوى الخبراء.

ثانياً- مكونات النظام الخبير

تشمل مكونات النظام الخبير ما يأتي:

١. قاعدة المعرفة Knowledge Base

وهي قلب (النظام الخبير)، وتجسد قاعدة المعرفة مجال الخبرة والمعرفة المعينة كما تم استخلاصها من الخبراء المتخصصين في هذا المجال. ويمكن الحصول على هذه المعرفة من مصادر عدة، فالبعض منها يتم الحصول عليه من الكتب الدراسية والدوريات العلمية والنشرات الرسمية التي تصدرها الجهات الحكومية (Moghram and Ibrahim, 2000, 359). والبعض الآخر يتم الحصول عليه من المناقشات مع الخبراء في كيفية التعامل مع المشكلات التي سيتعامل معها النظام. ويمكن الحصول على هذا النوع من المعرفة إما بالمشاهدة والملاحظة لخبير أثناء حل مشكلة فعلية أو من خلال الوصف الذي يقدمه الخبير، إذ يطلب منه أن يفكر بصوت عالٍ واصفاً كل خطوة يتخذها في حل المشكلة (رجب، ٢٠٠٤، ٥). وبعد الحصول على المعرفة الملائمة للنظام الخبير، يتطلب الأمر تحديد كيفية تخزين هذه المعرفة وكيفية استرجاعها وقت الحاجة إليها وهو ما يعرف باسم (عرض

المعرفة). ومن أهم النماذج المستخدمة لتمثيل المعرفة في مجال الأعمال هو الأنموذج المبني على القواعد التي تأخذ شكل (إذا – إذن) (حسين، ٢٠٠٦، ٩٥).

وتعرف قاعدة المعرفة بأنها مجموعة المعارف المتعلقة بحالة معينة التي يتم استخلاصها من الخبراء وتخزن على شكل قواعد (إذا – إذن) ثم يبدأ النظام باستخدامها (Laudon and Laudon, 2000, 447).

وتشمل قاعدة المعرفة عنصرين أساسيين هما: (O'Brien, 1997, 311)

أ. الحقائق عن مجال موضوع معين، مثل موقع المشكلة.

ب. اجتهادات أو قواعد خاصة تعبر عن إجراءات التفكير للخبير.

٢. الذاكرة العاملة Working Memory

تحتوي الذاكرة العاملة على الحقائق الخاصة بالمشكلة موضوع البحث، فعندما يقوم المستفيد أو صانع القرار استشارة (النظام الخبير) وإدخال المعلومات حول المشكلة يتولى النظام عملية مقارنة ومقاربة هذه المعلومات بالمعرفة التي يحتويها النظام في قاعدة المعرفة لاستنتاج حقائق جديدة (Wozniak, 2001, 17).

٣. محرك الاستدلال Inference Engine

يعد محرك الاستدلال عقل (النظام الخبير)، ويعرف بأنه هيكل السيطرة لمترجم قاعدة المعرفة، ويعد هذا المكون الأساس لبرنامج الحاسوب، يزود بمناهج لإعادة التفكير وصياغة الاستنتاجات، أما الوظائف الرئيسة لمحرك الاستدلال فتشمل ما يأتي: (Moghram and Ibrahim, 2000 ,2)

- تحديد القواعد التي سوف تستخدم.
- تقديم سؤال للمستخدم عند الحاجة.
- إضافة الأجوبة إلى ذاكرة النظام الخبير.
- يستدل على الحقائق الجديدة من القاعدة.
- إضافة الحقيقة إلى الذاكرة.

ومحرك الاستدلال هو آلية للتفكير أو البحث عن الاستنتاجات باستخدام إستراتيجية بحث عن المعرفة في قاعدة المعرفة. ويقع بين قاعدة المعرفة وواجهة المستفيد، إذ يقبل المدخلات من المستفيد ويحاول الاستنتاج (Abraham, 2005, 911).

إن عمل محرك الاستدلال في فحص القواعد يتم بموجب صيغتين هما التعاقب الأمامي والتعاقب الخلفي.

ففي **التعاقب الأمامي** Forward Chaining يتم تفحص القواعد في ترتيب معين الواحدة تلو الأخرى حسب التتابع الذي أدخلت فيه القواعد أو حسب ما يحدده المستفيد، يحاول النظام الخبير تقييم ما إذا كان الشرط صحيحاً أو خطأ مع فحص كل قاعدة من القواعد وهكذا تستمر عملية الفحص حتى يكتمل مسار كامل خلال فئة القواعد كلها، ويمكن أن يكون أكثر من مسار واحد لتحديد قيمة المتغير (Lenahum, *et.al.*, 2000, 4).

أما في **حالة التعاقب الخلفي** Backward Reasoning فتقوم آلة الاستدلال باختيار قاعدة وتنسبها إلى المشكلة المراد حلها، وبذلك يتحدد قيمة لمتغير الهدف. ثم تتناول آلة الاستدلال مشكلة فرعية أخرى، ومما تجدر الإشارة إليه أنه لا توجد آلة استدلال نموذجية

أو شاملة لكل أنواع الأنظمة الخبيرة بل تصمم وفقاً لمجال محدد للتطبيق شرط امتلاك المعرفة ضمن المجال نفسه وحسب خواص المشكلات المراد حلها (Alter, 2002, 209).

والفرق بين التعاقب للإمام والتعاقب للخلف يكمن في أن التعاقب للخلف يكون أسرع من التعاقب الأمامي نظرا لأنه لا يعد كل القواعد ولا يجري مسارات متعددة خلال فئة القواعد. ويكون التعاقب الخلفي مناسباً بصفة خاصة في الحالات الآتية (مكليود، ٢٠٠٠، ٦٤٣):

- عندما توجد متغيرات متعددة.
- عندما توجد الكثير من القواعد.
- لا تحتاج كل أو معظمها القواعد إلى فحص في عملية الوصول إلى حل.

٤. نظام التفسير Explanation System

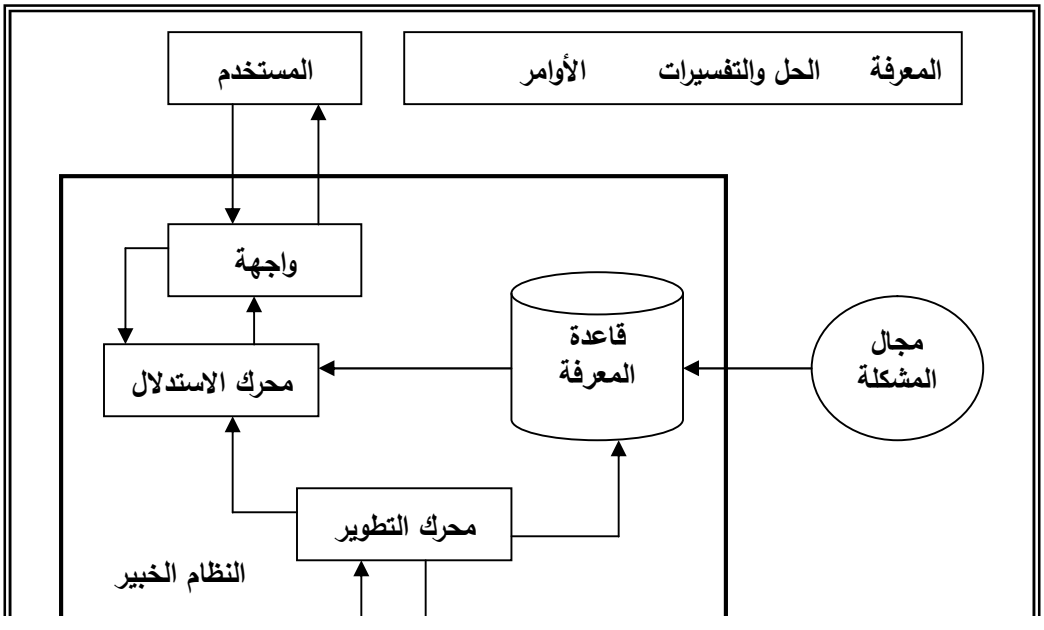
من الضروري أنْ تكون الأنظمة الخبيرة قادرة على تزويد التفسيرات بخصوص الاستنتاجات التي تم التوصل إليها،أكثر الأنظمة الخبيرة تزوّد بآلية تمكن المستفيد من توجيه أسئلة حول:

- لماذا نسأل سؤالاً معيناً؟
- كيف يصل النظام إلى استنتاج معين؟

تزويد التفسيرات الضرورية في كل المجالات غير البدهية للمستخدم لفهم كيف يعمل النظام ويقرر سواء أكان تفكيره صحيحاً أم لا. فالنظام سيحفظ مسارات القواعد (المعرفة) المستخدمة ويزود تفسيراتٍ مستندة إلى ترجمة هذه القواعد إلى اللغة الإنجليزية (SAID,2009 ,52).

٥. واجهة المستفيد User Interface

يتم التفاعل بين النظام الخبير والمستفيد عن طريق لغة تخاطب طبيعية (Natural Language) تعتمد أسلوب الحوار المبسط وصولاً إلى الحل المطلوب للمشكلة من حيث آلية الاستنتاج والتفسير والإيضاح والمرونة المطلوبة لإضافة معارف جديدة أو إجراء تعديلات أثناء تطور حل المشكلة (Eronen and Zitting, 2000, 4)، ومن خلال هذا الحوار يتمكن المستفيد من طرح سلسلة من الأسئلة لكي يتلقى الإجابات عن المشكلة المطروحة، وفي الواقع تصمم الواجهات البينية للأنظمة الخبيرة على أساس تلبية احتياجات المستفيد النهائي (ياسين، ٢٠٠٦، ١٩٦). والشكل (٢) يوضح مكونات (النظام الخبير).



الشكل ٢
معمارية النظام الخبير

المصدر: مكليود، رايموند، ٢٠٠٠، نظم المعلومات الإدارية، تعريب سرور علي، دار المريخ للنشر، السعودية، ص٦٣٤.

ومن الشكل ٢ يتم ملاحظة أن المستفيد يتعامل مع (النظام الخبير) من خلال واجهة المستفيد التي ترتبط بدورها بمحرك الاستدلال بعلاقة من خلال اتجاهين لتتلقى حقائق إضافية من المستفيد ويرتبط محرك الاستدلال بدوره بقاعدة المعرفة للبحث عن القاعدة الملائمة لمجال المشكلة، أما محرك التطوير فيرتبط بالعناصر الموجودة خارج النظام الخبير والمتمثلة بالخبير البشري ومهندس المعرفة لإجراء أي تغيير أو تطوير للنظام الخبير.

أما (Haag, 2004, 197) وكلا من (Engelmor and Feigehbaum, 1993, 8) فقد ذكروا أن (النظام الخبير) مثل أي نظام معلومات يتكون من المعلومات، والأفراد، ومكونات تكنولوجيا المعلومات.

ثالثاً- مراحل بناء النظام الخبير

لأجل بناء نظام خبير متكامل يجب دراسة المراحل الآتية (عبدالرحمن، ١٩٩٣، ٢٧) (صقر، ٢٠٠١، ٩) (Ismail, *et. al*., 2009, 125) (الحميدي، ٢٠٠٩، ١٦٦):

١. مرحلة استخلاص المعرفة Knowledge Acquisition

يقوم مهندس المعرفة بجمع أكبر قدر من المعلومات (الخبرة أو المعرفة) في المجال المحدد من حيث مجالسة عدد من الخبراء أو الباحثين في المجال، إذ يقومون بشرح معرفتهم في هذا المجال والطرائق التي يتبعونها في حل المسائل، فضلاً عن التعريف

بمتطلبات المعرفة (للنظام الخبير) من أجل أن يخرج البرنامج الذكي بصورته النهائية، وأن يكون محققاً للأهداف التي صمم من أجلها.

٢. مرحلة تمثيل المعرفة Knowledge Representation

في هذه المرحلة يقوم مهندس المعرفة باختيار الأسلوب المناسب لتمثيل المعرفة حسب طبيعة عمل (النظام الخبير) ومجال تخصصه، وتهدف هذه المرحلة إلى إنتاج تصميم مفصل (للنظام الخبير) من حيث كيفية تنظيم المعرفة منطقياً في قاعدة المعرفة، وكيف سيتم تنفيذ النظام فضلاً عن توثيق التصميم.

٣. مرحلة تصميم الأوساط البينية Design Interfacing

في هذه المرحلة يبنى محرك الاستدلال وتصمم واجهة المستفيد على نحوٍ أولي، التي تجرى عليها تعديلات بعد استلام التغذية العكسية من المستفيد، ويتم وضع المعرفة بعد تمثيلها بإحدى طرائق التمثيل ليصبح النظام جاهزاً للعمل.

٤. مرحلة تحديث المعرفة Knowledge Updating

يجب أن يكون (للنظام الخبير) المتولد القابلية على تحديث معرفته من المستفيد لغرض جعل النظام بوضع أمثل دائماً، وهذه الخاصية لا نراها في البرامج التقليدية.

٥. مرحلة تقييم النظام System Evaluation

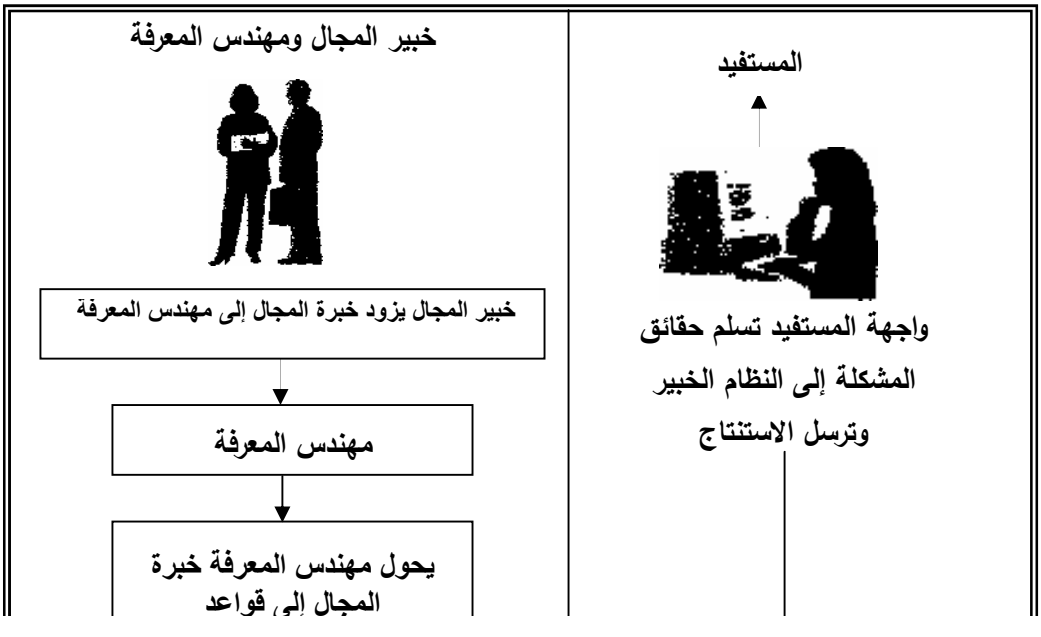
هذه المرحلة تلخص ما تم التوصل إليه من توصيات لإجراء التحسينات والتصحيحات، ويوضحها الجدول ١ الآتي:

الجدول ١
مهام مرحلة التقييم

المهمة	الهدف
تقييم النتائج	تلخيص نتيجة الاختبار والتحقق.
التوصيات	التوصيات لإجراء أي تغيير في النظام.
التأكيد "التصديق"	التأكيد بأن النظام صحيح فيما يتعلق بحاجة المستفيد ومتطلباته.
التقرير المؤقت أو النهائي	إذا كان النظام كاملاً، إذن سيكون التقرير نهائياً وبعكسه فسيكون التقرير مؤقتاً.

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على: صقر، محمد محمود أحمد إبراهيم، ٢٠٠١، تطبيق نظم الخبرة في العلوم الشرعية باللغة العربية، جامعة أم القرى، http://www.iscal.org.sa/files/proceedings.pdf، ص١٠.

يوضح الشكل ٣ استخدام النظام الخبير وتطويره.



الشكل ٣
تطوير واستخدام النظام الخبير

Source: Hagg, Stephen, *et.al*., 2004, Management Information System, 4th ed., McGraw Hill, New York, P.198.

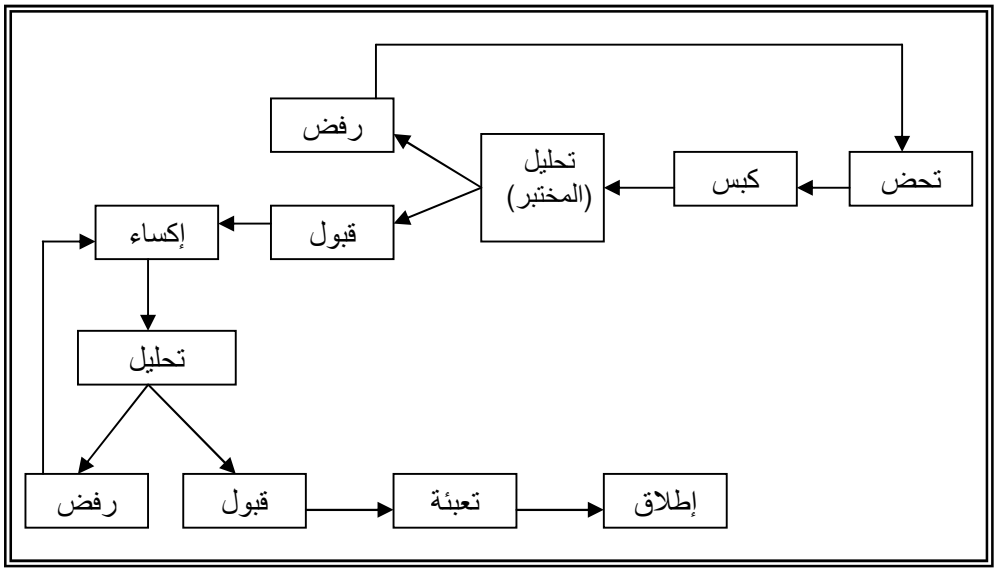
تصميم النظام الخبير في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية

أولاً- آلية العمل في الشركة للفحوصات المختبرية للحبوب المنتجة

قبل تصميم النظام الخبير تم إجراء مقابلة مع مسؤول شعبة الدراسات والبيانات العلمية، إذ قام الباحثان بعرض الفكرة الأولية للنظام ومناقشة فائدته للشركة وتسهيل العمل فيها، وبعد حصول الموافقة على فكرة النظام الخبير، تم التحوّل إلى شعبة السيطرة النوعية الشاملة للحصول على البيانات اللازمة.

وقد أجريت مقابلات عدة مع مديرة قسم السيطرة النوعية، وجهت خلالها أسئلة عدة تتعلق بطبيعة العمل في الشعبة على نحوٍ عام وبمختبر الحبوب على نحوٍ خاص، وما هي آلية العمل في المختبر وكيفية التعاملً مع نتائج الفحوصات، وأنواع الأدوية التي تقوم الشعبة بفحصها وإعطاء النتيجة، وقد تبين أن شعبة السيطرة النوعية مسؤولة عن إجراء مجموعة الفحوصات اللازمة على الأدوية كافة التي تقوم الشركة بإنتاجها، وذلك للتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية للأدوية حسب دستور الأدوية البريطاني (PB 2007)، فضلاً عن تحليل أدوية سامراء (SDI) ومن ثم إعطاء الموافقة بصلاحيتها للاستخدام البشري، وقد

اطلع الباحثان على المختبرات التي يتم فيها فحص الأدوية وعلى الأجهزة المستخدمة لذلك،وتحت مقابلة الأفراد العاملين في المختبر لمدة ثلاثة أيام ندء الدوام الرسمي في الساعة الثامنة والنصف صباحاً وحتى الثانية والنصف ظهراً للحصول على فكرة أوضح عن آلية العمل، وقد لُحِظَ أنه بعد انتهاء الأفراد العاملين من جميع الفحوصات الخاصة بدواء معين يتم مراجعة السجل الخاص بالمدى المحدد لكل فحص، ومن ثم إعطاء النتيجة النهائية وتتقارب مدة إنجاز هذه العملية بين ساعة إلى ساعتين، وبعد ذلك يتم إعطاء نتيجة الفحص (موافقة / رفض) شفهياً عن طريق الهاتف إلى قسم الإنتاج. والمخطط الآتي يبين آلية العمل في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية وموقع شعبة السيطرة النوعية الشاملة في ذلك.

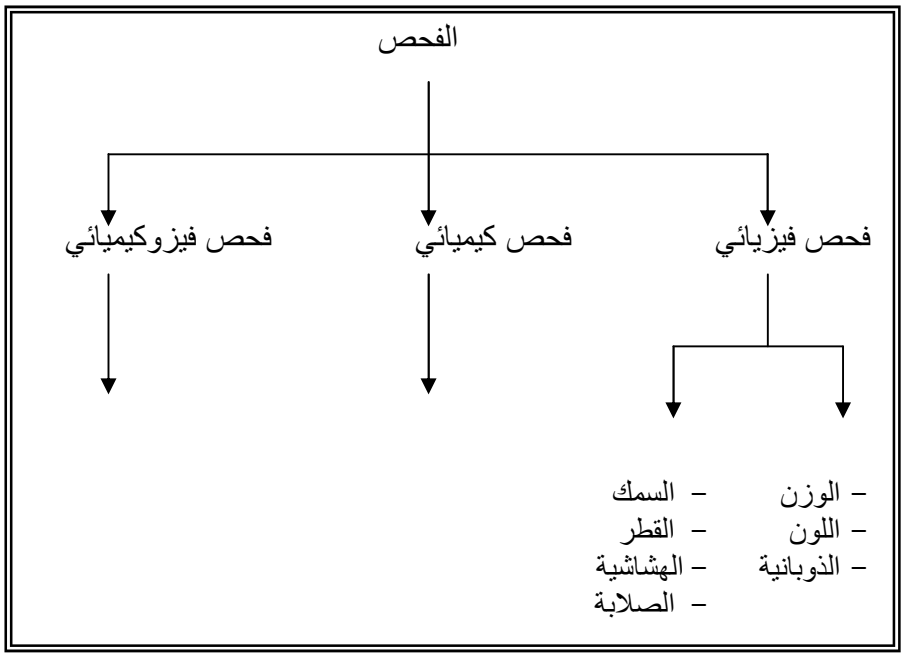


الشكل ٤

آلية العمل في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية

المصدر: المخطط من إعداد الباحثان بالاعتماد على المعلومات التي تم الحصول عليها من الشركة.

أما الفحوصات التي تتم على أدوية الحبوب بأنواعها المختلفة يوضحها الشكل ٥.



صيدلانية غير صيدلانية فحص المادة الفعالة الانحلالية

الشكل ٥
الفحوصات الخاصة بأدوية الحبوب

المصدر: الشكل إعداد الباحثان بالاعتماد على المعلومات التي تم الحصول عليها من شعبة السيطرة النوعية.

---

١. الفحوصات الفيزيائية

وتضم مجموعة من الفحوصات للتأكد من الخواص الفيزيائية الخاصة بأدوية الحبوب وهذه الفحوصات تتمثل بـ:

أ. **الوزن Weight:** يجرى الفحص عن طريق أخذ عينة من الحبوب وتوضع على جهاز خاص بهذا الغرض، ويتم تسجيل الوزن ومقارنته مع الوزن المحدد للتأكد من أن وزنها يقع ضمن المدى المحدد.

ب. **اللون Color:** يتم التأكد من اللون الخاص بكل نوع من الحبوب وخلو اللون من الشوائب، فأي تغيير في اللون يؤدي إلى رفض الوجبة بكاملها.

ت. **الذوبانية Destrection Time:** يتم وضع عينة من الحبوب داخل جهاز خاص يمثل (معدة الإنسان) يحتوي على ماء عادي أو ماء مقطر بدرجة حرارة ٣٧ إذ تغمر الحبوب، ويتم تسجيل الوقت المستغرق للذوبان الذي يجب أن يكون ضمن المدى المحدد.

ث. **السمك Thickness:** يتم أخذ عينة من الحبوب وقياس سمكها وتسجيل النتيجة والتأكد من مطابقتها للمواصفات.

ج. **القطر Diameter:** يتم مسك الحبة بوساطة أداة خاصة يتم تحريكها لتناسب قطر الحبة ويتم تسجيل النتيجة والتأكد من مطابقتها للمواصفات.

ح. **الهشاشية Fribilty:** يتم وضع عينة الحبوب داخل جهاز على شكل حلقة تدور طولياً لمدة أربع دقائق، وذلك بهدف التأكد من متانة الحبة وعدم قابليتها للكسر بسهولة، ويتم قياس هشاشية الحبة عن طريق إتباع القانون الآتي:

$$\text{الهشاشية} = \frac{\text{الوزن قبل فحص الهشاشية} - \text{الوزن بعد فحص الهشاشية}}{\text{الوزن قبل فحص الهشاشية}} \times ١٠٠ \quad ...(١)$$

وناتج هذه المعادلة يجب أن يكون ضمن المدى المحدد في الشركة العامة لصناعة الادوية والمستلزمات الطبية في نينوى ، شعبة السيطرة النوعية المواصفات القياسية للأدوية بحسب دستور الأدوية البريطاني (PB 2007)

خ. الصلابة Hardness: في هذا الفحص يتم أخذ عينة من الحبوب، وكل حبة يتم وضعها داخل جهاز خاص يقوم بتقسيم الحبة على جزءين عند تعرضها لقوة ضغط معين، ثم يتم جمع قوة الضغط الخاصة بكل حبة وتقسم على عدد الحبوب المستخدمة، والناتج يجب أن يكون ضمن المدى المحدد.

٢. الفحص الكيميائي Chemical

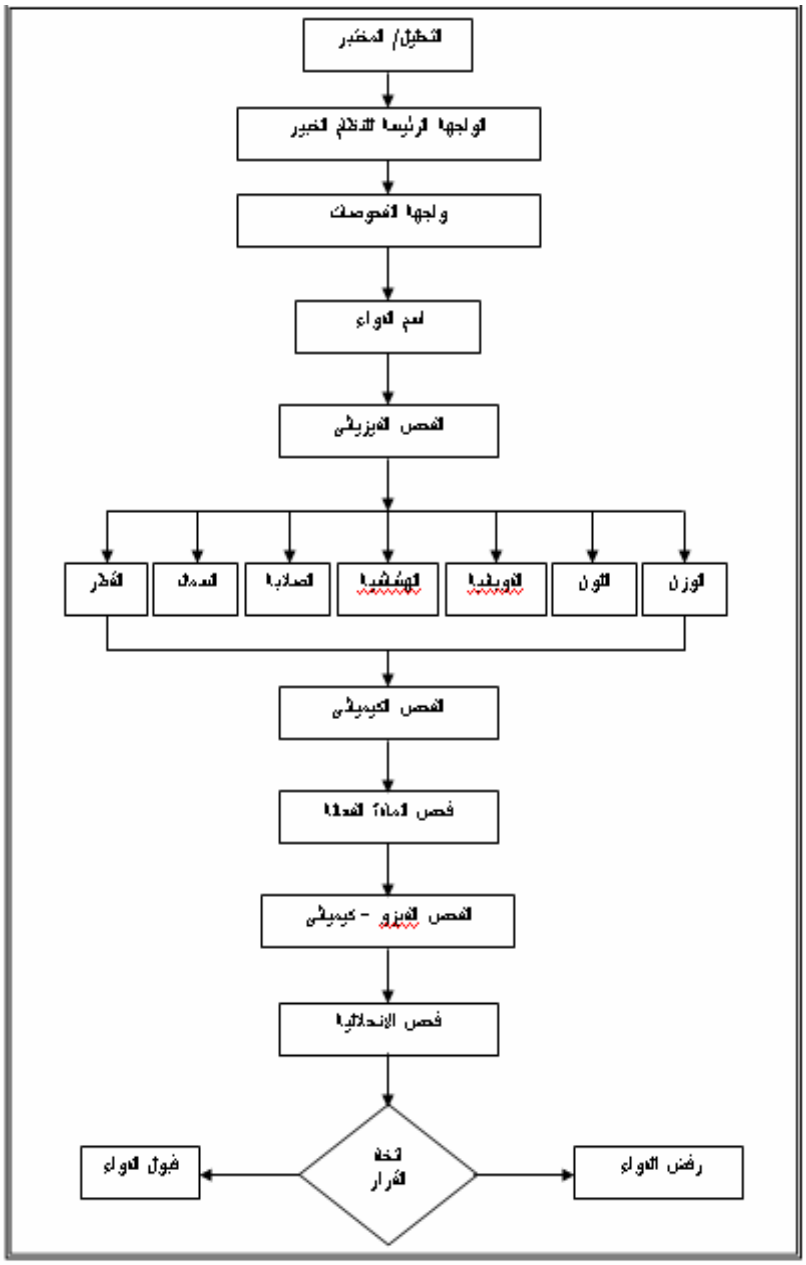
ويحتوي على فحص واحد وبحسب خاص بالمادة الفعالة لكل دواء، ويتم ذلك عن طريق إجراء تفاعلات كيميائية معينة للتأكد من وقوعها ضمن المدى.

٣. الفحص الفيزوكيميائي Physic. Chemical

ويتضمن فحصاً واحداً هو فحص الانحلالية Degenerative والهدف منه معرفة مقدار الفقدان في المادة الفعالة، ويخضع لهذا الفحص حبوب معينة مثل حبوب (البراسيتول).

ثانياً- وصف النظام الخبير

تم تصميم نظام خبير بلغة (HTML) باستخدام البرمجية الجاهزة FrontPage ذي الإصدار ٢٠٠٣ مع لغة Java Script وقد وقع الاختيار عليهما وذلك لسهولة التعامل مع هذه البرمجية ولملاءمة لغة Java Script مع المعطيات الخاصة بهذا النظام، فضلاً عن استخدام هذه الأدوات يوفر سهولة في ربط النظام الخبير مع الشبكة العالمية الانترنت، وذلك لكون الفحوصات التي يتعامل معها النظام الخبير عالمية، ومن ثم يمكن استخدامه من أية شركة أو مصنع للأدوية للتأكد من صلاحية الأدوية التي يتم تصنيعها وملاءمتها للاستخدام البشري، وتظهر أهمية هذا النظام في كونه يوفر سهولة وسرعة في التعامل مع نتائج الفحوصات بسبب كثرة أنواع الأدوية المطلوب فحصها في المختبر، فضلاً عن تنوع الفحوصات الخاصة بكل نوع من الأدوية وتقارب المديات المحددة لكل فحص مما يجعل عملية التأكد من نتيجة الفحص صعبة على الأفراد العاملين وضرورة الرجوع دوماً إلى سجل خاص مدون فيه المدى الصحيح للفحوصات لكل نوع من الأدوية. كما ويظهر النظام دقة عالية لكونه يتعامل مع المدى المحدد للفحص على نحوٍ دقيق من ناحية الأعشار، لذلك يتم رفض الدواء حتى لو كانت نتيجة الفحص مقاربة جداً، والمخطط ٦ يوضح نموذج تصميم النظام الخبير.



الشكل ٦

أنموذج تصميم النظام الخبير

المصدر: إعداد الباحثان.

~~تم اختيار ١٦ نوعاً من الحبوب التي تقوم الشركة العامة لصناعة الأدوية~~ والمستلزمات الطبية بإنتاجها لتصميم النظام الخبير، وذلك لكونها من أكثر الأدوية التي تقوم الشركة بإنتاجها وبكميات كبيرة، فضلاً عن رغبة الباحثان في تغطية الفحوصات جميعها

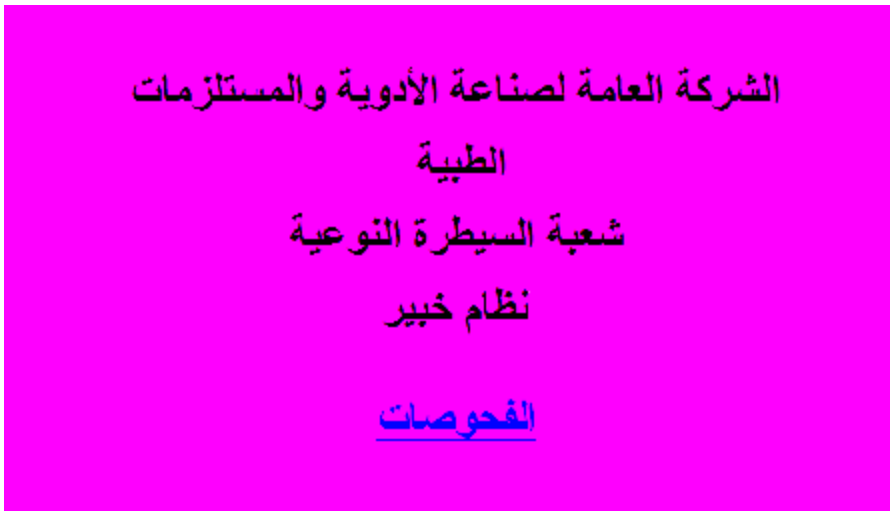
التي تخضع لها الأدوية مثل: فحص الانحلالية الذي تخضع له أدوية معينة وحسب، الجدول ٢ يوضح هذه الأدوية.

الجدول ٢
الحبوب المستخدمة في تصميم النظام الخبير

التسلسل	اسم الدواء
١	Paracetol
٢	Algesik
٣	Librax
٤	Fluout
٥	Aspin Adult
٦	Diazepam
٧	Butadin
٨	Meclodin
٩	Allermine
١٠	Entero-Stop
١١	Metheprim
١٢	Samavit-c
١٣	Coldin
١٤	Gastrigel-D
١٥	Histadin
١٦	Dexon

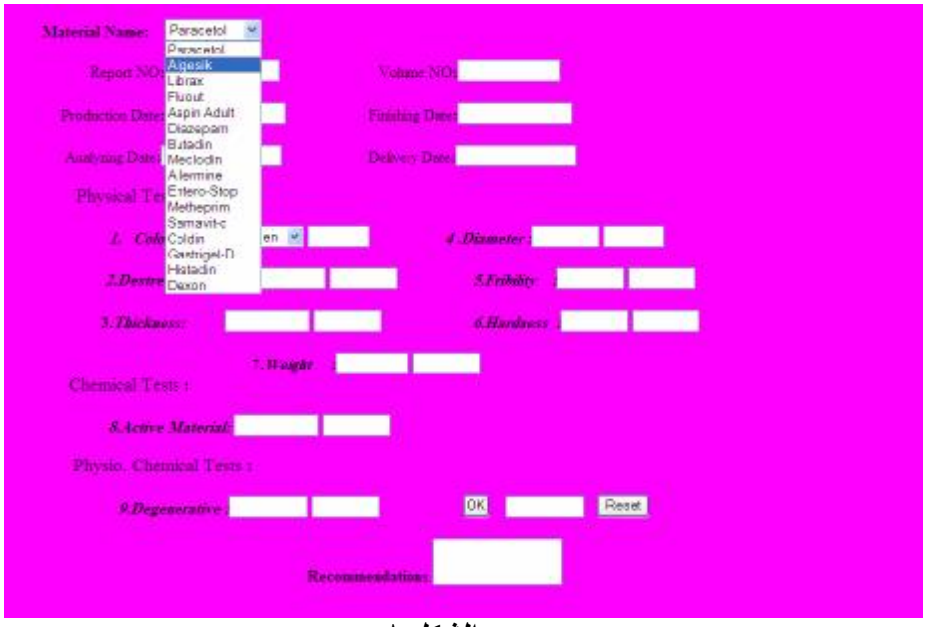
وقد تم تكوين ١٢٩ قاعدة معرفة للنظام الخبير بالاعتماد على الفحوصات الخاصة التي تجريها الشركة على الحبوب.

وتضمن النظام واجهتين، الأولى هي الواجهة الرئيسة للنظام التي تتضمن عنوان الشركة والشعبة التي تستخدم النظام، ومن خلالها يتم الدخول إلى واجهة الفحوصات. والشكل ٧ يوضح هذه الواجهة.



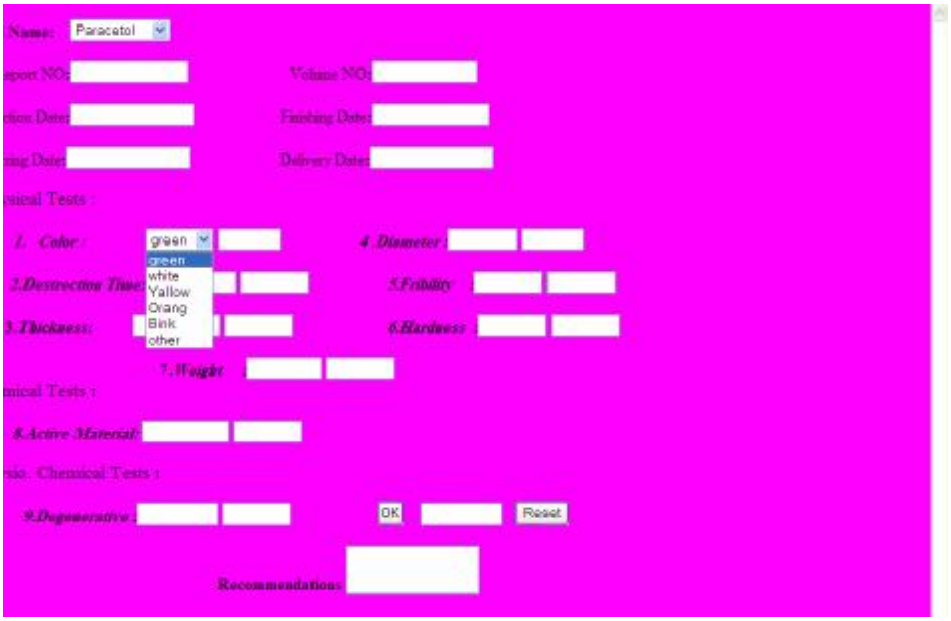
الشكل ٧
واجهة النظام الرئيسة

أما واجهة الفحوصات فمن خلالها يتم إدخال نتائج الفحوصات الخاصة بكل دواء وآلية عملها، ويتم تحديد نوع الدواء من خلال قائمة منسدلة تتضمن أسماء الحبوب التي تقوم الشركة بإنتاجها كما يوضحها الشكل ٨.



الشكل ٨
القائمة المخفية لأسماء الأدوية

ويتم إدخال مجموعة من المعلومات الخاصة بوجبة الدواء كرقم الوجبة وكميتها وتأريخ إنتاجها وتأريخ تحليلها وتأريخ استلامها، وهي معلومات مطلوبة عند إعداد التقرير الخاص بقبول أو رفض الوجبة، بعد ذلك يتم إدخال النتائج الخاصة بالفحوصات الفيزيائية كاللون الذي يتم تحديده عن طريق قائمة مخفية لتسهيل الاختيار على المستفيد كما في الشكل ٩.



الشكل ٩
القائمة المخفية لألوان الأدوية

يتم إدخال نتائج فحوصات: الذوبانية، القطر، السمك، الهشاشية، والوزن، ثم يتم إدخال نتائج الفحص الكيميائي الخاص بالمادة الفعالة، فضلاً عن الفحص الفيزوكيميائي الخاص بالانحلآلية إن وجد.

وقد تم تصميم واجهة الفحوصات على نحو يظهر الفحوصات جميعها في واجهة واحدة وذلك لإظهار حالة الفحوصات جميعها أمام المستفيد، إذ تظهر نتيجة كل فحص من ناحية مطابقته للمواصفات أو لا، على حدة أمام المستفيد مما يسهل عملية معرفة الفحص غير المطابق للمواصفات المحددة.

ويتم إعطاء نتيجة نهائية للفحوصات جميعها في حقل لوحده، ففي حالة نجاح الفحوصات جميعها تعطى نتيجة (Pass) أما في حالة فشل فحص واحد أو أكثر يتم إعطاء نتيجة (Fail) وبالتالي يقوم النظام الخبير باتخاذ قرار بناءً على النتيجة النهائية للفحوصات برفض الوجبة الخاصة بنوع معين من الحبوب أو قبولها والسماح بإطلاقها.

ونظراً لظهور نتائج الفحوصات جميعها أمام المستفيد يتم تحديد القرار المتخذ (رفض/ قبول) في حقل التوصية، فضلاً عن إمكانية إضافة أي تعليق أو ملاحظة على

النتائج الظاهرة في هذا الحقل، ويتم طباعة الصفحة التي تظهر المعلومات السابقة (الاختيارية ونتائج الفحوصات)، كما يوجد في هذه الواجهة أمر (Reset) وهو أمر خاص بتفريغ الحقول عند الانتهاء من إدخال الفحوصات جميعها للبدء بإدخال نتائج فحوصات جديدة والشكل ١٠ يوضح هذه الواجهة.

الشكل ١٠
واجهة الفحوصات للنظام الخبير

وقد تم اختبار النظام الخبير من خلال إدخال ٣٦٩ نتيجة لمجموعة من الفحوصات الافتراضية خاصة بكل نوع من الحبوب، وقد تم تحديد أربع محاولات لكل نوع من الحبوب وللفحوصات جميعها البالغ عددها ٩، وقد أثبت النظام فعاليته من ناحية القدرة على تحديد الفحوصات التي لا تطابق المواصفات، ومن ثم إعطاء نتيجة برفض أو قبول وجبة الحبوب، الجدول ٣ يوضح هذه الاختبارات.

الجدول ٣
نتائج الفحوصات الافتراضية لاختبار النظام الخبير

Test / Medicine	weight	color	Frib	Hard	Sol1	Thick	Diameter	Active	Des	Ruselt
1.Paracetol	610	White	0.2	9	١	4.3	12.7	99	85	pass
1.Paracetol	500	White	0.1	13	2	4.7	12.86	94	106	fail
1.Paracetol	620	White	1.4	11	4	4.5	12.9	105	95	pass
1.Paracetol	670	Other	1.6	12	16	4.1	12.6	107	70	fail
2.Algesik	630	White	0.3	8	2	4.2	12.7	90	-	pass
2.Algesik	600	White	0.6	7	3	4	12.8	100	-	pass
2.Algesik	660	White	1.6	12	16	3	12.86	89	-	fail
2.Algesik	500	White	1.8	6	18	4.5	12.6	111	-	fail
3.Librax	102.5	Green	0.1	2	2	2.7	7	90	-	pass
3.Librax	116.5	Green	0.3	3	4	2.6	7.1	95	-	pass
3.Librax	117.6	Green	1.5	4	6	2.9	7.1	100	-	fail
3.Librax	101	Green	0.4	5	8	2.5	7	105	-	fail
4.Fluout	545	Green	1.5	6	1	5.6	11	١١١	-	pass
4.Fluout	540	Green	1.3	7	6	5.7	12	99	-	pass
4.Fluout	530	Green	0.3	9	4	5.3	10	85	-	fail
4.Fluout	549	Green	0.1	4	8	5.9	12.3	115	-	fail
5.Diazepam	117.8	Yellow	0.1	4	6	2.4	7	92.6	-	pass
5.Diazepam	116	Yellow	0.3	3	4	2.8	7	93	-	fail
5.Diazepam	118	Yellow	0.5	5	3	2.2	7.1	100	-	pass
5.Diazepam	120.6	Yellow	1.6	6	2	2.1	7	90	-	fail
6.Aspin Adult	167	Wight	0.5	5	4	2.6	10.3	95	-	pass
6.Aspin Adult	834	Wight	1.4	6	3	2.7	10.2	100	-	pass
6.Aspin Adult	100	Other	1.8	7	2	209	11	106	-	fail
6.Aspin Adult	160	Wight	0.1	8	16	3	12	90	-	fail
7.Butadin	119	Bink	0.5	5	9	2.2	7.1	93	-	pass
7.Butadin	116	Bink	0.6	6	10	2.3	7.1	91	-	fail
7.Butadin	117.5	Bink	1.6	7	3	2.8	7	105	-	pass
7.Butadin	121.8	Bink	1.8	4	2	3	7	108	-	fail
8.Meclodin	118	Wight	0.1	4	1	2.2	7	90	-	pass
8.Meclodin	117.5	Wight	0.3	6	2	2.3	7.1	95	-	pass
8.Meclodin	123	Wight	1.5	8	3	2.6	8	111	-	fail
8.Meclodin	126	Wight	1.6	3	4	2.1	7.3	80	-	fail
9.Allermine	118	Wight	0.5	3	2	2.7	7	92.5	-	pass
9.Allermine	١١٥	Wight	1.9	2	1	2.9	7	94	-	fail
9.Allermine	119.5	Wight	1.3	5	7	2.6	7.1	106	-	pass
9.Allermine	133	Wight	1.7	9	3	2.4	7.1	110	-	fail
10.Entero-Stop	117.5	Wight	1.5	4	10	2.2	7	95	-	pass
10.Entero-Stop	118	Wight	1.3	3	2	2.3	7	97	-	pass
10.Entero-Stop	114	Other	1.8	2	17	2.1	7.7	90	-	fail
10.Entero-Stop	113	Wight	1.9	6	15	2.6	8	107	-	fail

Test / Medicine	weight	color	Frib	Hard	Sol1	Thick	Diameter	Active	Des	Ruselt
11.Metheprim	711	Wight	0.5	7	5	4	12	100	-	pass
11.Metheprim	700	Wight	0.6	٦	8	3	12.6	75	-	fail
11.Metheprim	718	Wight	0.7	3	16	4.2	12.9	111	-	fail
11.Metheprim	713	Wight	0.8	12	1	4.1	12.4	95	-	pass
12.Samavit-c	700	Orange	1.9	٧	17	3.6	12.9	95	-	fail
12.Samavit-c	500	Orange	1.7	11	7	3.80	12.8	90	-	fail
12.Samavit-c	650	Orange	0.5	9	6	٤	12.10	107	-	pass
12.Samavit-c	660	Orange	0.7	8	3	4.3	12.13	100	-	pass
13.Coldin	610	Wight	0.5	7	2	4	12.7	90	-	pass
13.Coldin	680	Wight	1.6	11	4	3	12.86	95	-	fail
13.Coldin	650	Wight	0.2	8	5	4.3	12.10	91	-	pass
13.Coldin	444	Wight	1.9	5	9	5	12	111	-	fail
14.Gastrigel-D	117.8	Wight	0.5	8	1	4.1	7	94	-	pass
14.Gastrigel-D	119	Wight	0.6	7	3	4.2	7	99	-	pass
14.Gastrigel-D	120.9	Other	1.5	13	5	4	6	89	-	fail
14.Gastrigel-D	100	Wight	1.10	12	7	5	7.1	117	-	fail
15.Histadin	118	Wight	1.5	3	9	2.6	7	93	-	pass
15.Histadin	114	Wight	1.8	1	10	2.4	8	80	-	fail
15.Histadin	117.5	Wight	0.6	5	5	2.7	7.1	100	-	pass
15.Histadin	122	Wight	0.9	8	1	2.10	9	115	-	fail
16.Dexon	118	Yellow	0.6	5	2	5.6	11.9	92	-	pass
16.Dexon	199	Yellow	0.8	6	3	5.8	12	96	-	pass
16.Dexon	122	Yellow	1.9	4	7	4	10	70	-	fail
16.Dexon	116	Other	1.5	9	9	5.11	12.8	112	-	fail

يتضح من خلال نتائج النظام الخبير أن هناك قدرة كبيرة في تقليل الوقت والجهد والتكاليف لاستحصال النتائج المختبرية: (الفيزيائية، الكيميائية، والفيزيوكيميائية) لبيان إمكانية قبول دفعة الإنتاج من عدمه وبالسرعة المناسبة لاتخاذ القرارات الخاصة بقبول الدفعة الإنتاجية وبناءً عليه يتم قبول الفرضية الرئيسة التي تنص على أنه "بالإمكان تصميم نظام خبير في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية لكي يساعد في تقليل الوقت والجهد بالرجوع إلى السجلات والتقارير المرجعية".

وتأسيساً على ما تقدم من التمييز في الحصول على تطبيقات مناسبة للنظام الخبير، فإن الأمر يستلزم مصداقية ما ذهبنا إليه من أن توفير متطلبات النظام الخبير سيساعد في إعادة تنظيم تصميم النظام الخبير، وقدرة هذا النظام على التجديد والابتكار وبما يوفر للشركات بصورة عامة والشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في الموصل من تأمين إجراءات التأكد من نتائج الفحوصات اللازمة للمنتجات المختلفة، وتتطلب دقة عالية لا تقبل الانحرافات أو الخلل ولو بنسبة ضئيلة، لكون تلك المنتجات تتعلق بحياة البشر التي ينبغي مراعاتها والاهتمام بها

الاستنتاجات والمقترحات

اولاً- الاستنتاجات

أ. سهولة استخدام النظام الخبير المقترح من قبل المستخدمين.
ب. يسهل تدريب العاملين على استخدام البرمجيات الخاصة بالنظام الخبير، إذ تم بناؤه على وفق قواعد (IF- Then) سهلة الاستخدام.
ت. يسهم النظام في تقليل الوقت المستغرق للتأكد من المدى المحدد لكل فحص من الفحوصات المختلفة لأنواع الأدوية المختلفة.
ث. الدقة العالية في عملية رفض وجبات الدواء المفحوصة أو قبولها بسبب دقة المدى المحدد لكل فحص، مما يؤدي إلى تقليل الأخطاء.
ج. إمكانية تعميم نتائج ما توصل إليه النظام الخبير لاستخدامه في معالجة الفحوصات المختبرية الخاصة بالمنتجات الدوائية الأخرى، إذ Hن إعداد البرنامج يمكننا من استخدامه العام لأنواع الأدوية كافة والحصول على نتائج الانحرافات الايجابية والسلبية الخاصة بالأدوية المختلفة.

ثانياً- المقترحات

استكمالاً للمتطلبات المنهجية وتأسيساً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وما بني من استنتاجات، وجد أنه من المفيد تقديم المقترحات الآتية:

١. بات من المحصلة الوطنية ارتقاء الشركات الصناعية إلى مستوى التحديات المعاصرة وهو ما يستوجب انتهاج الأساليب التقنية الحديثة واستخدامها على نحوٍ فاعل مما يؤهل هذه الشركات للمنافسة.
٢. ضرورة تفعيل الشبكة الداخلية المتوفرة في الشركة لتسهيل عملية التبادل المعرفي بين الأفراد والأقسام.
٣. الاستفادة من الخبرات البشرية المتوفرة في الشركة في دعم عملية اتخاذ القرارات .
٤. حتى يتمكن المدراء في الشركة من أن يقوموا بإدارة شركتهم بنظرة مستقبلية منفتحة فإنهم بحاجة إلى برامج تدريبية وتطويرية في الجوانب الإدارية بالتنسيق مع الجامعات والمعاهد الفنية.
٥. توسيع مركز المعرفة العلمية في وزارة الصناعة بوصفه هيئة حكومية مركزية تتولى جمع الأفكار الإبداعية لاستثمارها في المنظمات المؤهلة لذلك.
٦. تعميق الوعي لدى إدارة الشركة على نحوٍ أكبر نسبياً بمفهوم الأنظمة الخبيرة ونماذجها ومجالاتها، وإشراك هذه الإدارة في ندواتٍ ومؤتمرات تخص الموضوع.
٧. أظهرت النتائج والاستنتاجات دعماً لمخطط الدراسة وفرضياته على مستوى الشركة المبحوثة، لذا يقترح الباحثان إجراء دراسات مماثلة في بيئات أو قطاعات مختلفة على مستوى القطر باستخدام بيانات كمية ومن الأمثلة على هذه الدراسات:
أ. تأثير نماذج الأنظمة الخبيرة في الإستراتيجيات التنافسية للشركات.
ب. انعكاس امتلاك الأنظمة الخبيرة على تحقيق المزايا التنافسية.
ت. دور الأنظمة الخبيرة في تحقيق أهداف إدارة المعرفة وانعكاسه على مجالات الأداء الإستراتيجي للشركات.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية

١. البياتي، هلال عبود وحسن، علاء عبدالرزاق محمد، ١٩٩٢، المدخل لنظم المعلومات الإدارية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل

٢. حسين، أحمد حسين علي، ٢٠٠٦، دليلك في تحليل وتصميم النظم، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
٣. الحميدي، نجم عبدالله وآخرون، ٢٠٠٩، نظم المعلومات الإدارية مدخل معاصر، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، عمان، الأردن
٤. خو، كريستوفر وبو، داني، ١٩٩٧، مدخل إلى نظام خبير يقوم بالبحث الموضوعي في الفهارس التي تعمل على الخط المباشر، ترجمة زين الدين محمد عبد الهادي، الاتجاهات الحديثة في المكتبات والمعلومات، المجلد ٤، العدد ٧.
٥. صقر، محمد محمود أحمد إبراهيم، ٢٠٠١، تطبيق نظم الخبرة في العلوم الشرعية باللغة العربية، جامعة أم القرى، http://www.iscal.org.sa/files/proceedings.pdf
٦. عبدالرحمن، محمد عبدالكريم، ١٩٩٣، نحو بناء نظام خبير لتصميم منظومة فوتوفولتائية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة الكهربائية، الجامعة التكنولوجيا، بغداد
٧. محمد، عذراء عدنان، ١٩٨٨، نظام خبير لحل المسائل المثلثية رسالة ماجستير غير منشورة، كلية علوم الحاسبات، جامعة البصرة
٨. المطلبي، أحمد حارث يوسف، ١٩٩٩، تطوير نظام خبير لتشغيل خزان المتعدد الأغراض، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة بغداد
٩. مكليود، رايموند، ٢٠٠٠، نظم المعلومات الإدارية، ترجمة سرور علي إبراهيم، دار المريخ للترجمة والنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية
١٠. ياسين، سعد غالب، ٢٠٠٦، أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن

ثانياً- المراجع باللغة الاجنبية

1. Alter, Steven, 2002, Information System, Prentice Hall Pearson Education Interna, New Jersey, USA.
2. Baracskai, Zoltán, 2008, Concept Mapping and Expert Systems: Exploring Synergies, Concept Mapping: Connecting Educators Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping, http://cmc.ihmc. us/cmcpapers/cmc.pdf
3. Barton, Andrew, 1987, Experiences in Expert Systems, The Journal of the Operational Research Society, Vol. 38, No. 10, The Practice of OR in Central Government, http://www.jstor.org.
4. Engelmore, Robert & Feigenbaum, Edward, 1993, Expert System and Artificial Intelligence, http://www.wtec.org/loyola/kb/c1_s2.htm
5. Eronen, Pasi & Zitting, Jukka, 2000, An Expert Systems for Analyzing firewall rules, www.citeseerx.ist.psu.edu.pdf
6. Haggie, Knox & Kingston, John, 2003, Choosing Your Knowledge Management Strategy, Journal of Knowledge Management Practice, http// www.tlainc.com/articl51.htm
7. Howlett, Jack, 1988, Expert System Principles and Practice, Prentice Hall, New York, USA.
8. Ismail, Norlela, *et.al*, 2009, Development of Expert System for Airport Pavement Maintenance and Rehabilitation, European Journal of Scientific Research, ISSN Vol.35 No.1, http://www.eurojournals. com/ejsr_.pdf
9. Laudon, Kenneth & Laudon, Jane, 2000, Management Information System, 6th ed., Prentice Hall, New Jersey, USA
10. Moghram, Ibrahim, & Ibrahim, Faisel, 2000, An expert system aided tool for teaching the design of PID-based controllers, International Journal of Electrical Engineering Education, http://www. manchesteruniversitypress.co.uk.pdf

11. O'Brien A, James, 2003, Introduction to Information System, 11th ed., McGraw-Hill Irwin, New York, USA.
12. Wozniak, Robert, 2001, Emerging From the Quagmire: Building Expert Systems technologies for the Social Sciences, www.tassistdata.org.pdf Alter, Steven, 2002, Information System, Prentice Hall Pearson Education Interna, New Jersey, USA.