بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس

إعـــداد

أشواق عبد الجليل على معوض

إشـــراف

أ.د/ جمال محمد أبو الوفـا

أستاذ ورئيس قسم التربية المقارنة والإدارة التعليمية كلية التربية – جامعة بنها ومدير مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بالجامعة

أ.د/ سلامه عبد العظيم حسين

أستاذ التربية المقارنة والإدارة التعليمية كلية التربية – جامعة بنها ومدير مركز التعليم المفتوح بالجامعة

بحث مشتق من رسالة الدكتوراه الخاصة بالباحثة

بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس

إعداد

أشواق عبد الجليل على معوض

إشراف

أ.د/ جمال محمد أبو الوفا
أستاذ ورئيس قسم التربية المقارنة والإدارة التعليمية كلية التربية – جامعة بنها ومدير مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بالجامعة

أ.د/ سلامه عبد العظيم حسين
أستاذ التربية المقارنة والإدارة التعليمية كلية التربية – جامعة بنها ومدير مركز التعليم المفتوح بالجامعة

مقدمة:

تعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أبرز مظاهر التغيير في المجتمع، حيث أصبحت تكنولوجيا المعلومات والحاسبات وتطبيقاتها المتنوعة مستخدمة في مجال التعليم حيث أصبحت تؤثر عليه تأثيراً كبيراً، ودعت كل القائمين على التعليم إلى نقل المعرفة ودمج تكنولوجيا المعلومات في برامجها وطرق تدريسها، وجاءت النظم الخبيرة لتنقل الذكاء البشرى إلى نظم الحاسبات عن طريق تصميم البرمجيات وأجهزة الحاسبات التي تحاكى سلوك وتفكير البشر، ولذا فإن النظم الخبيرة تحتفظ بمعارف متراكمة لأكثر من خبير ويجعلها جاهزة علي الفور لاستخدامها.

وكان لانتشار الحاسبات الالكترونية وتطور شبكات المعلومات المحلية والعالمية دور فعال وأساسي في تطوير واستخدام النظم الخبيرة [١]، ولذلك فإن تشابك وتداخل فروع المعرفة المختلفة وتزايد عمليات التأثير والتأثر بينها، جعل من الصعب إحراز تقدم في أحد المجالات دون الاستفادة من نتائج البحث في المجالات الأخرى، فتكونت فرق عمل من تخصصات مختلفة لممارسة الأبحاث التعددية والابتكار الجماعي وأصبح من الطبيعي أن تجد علماء التربية

(١) محمد سالم الصفدى: التحديات الجديدة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، ندوة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في العالم العربي، الندوة الثالثة لآفاق البحث العلمي في العالم العربي، جامعة الزيتونة، الأردن، ٢٠٠٤ , ص١.

والهندسة والعلوم الإنسانية والحاسب الآلي يعملون كفريق واحد لتصميم منتج ما، ولقد كان الحل هو توظيف إمكانيات النظم الخبيرة وهو أحد العلوم الجديدة التي نشأت في ظل الاتجاه التعددي في محاولة للحاق بركب التقدم في مجال التعليم، فهو وسيلة لتعميق المعارف وتحسين فرص اتخاذ القرار (١).

إن تحسين جودة المدارس المصرية ليس بالأمر اليسير وإن كان كذلك فهو يحتاج إلى نوع من بذل الجهد والتضحيات، ولا نستطيع الانتظار حتى تتوافر الإمكانيات التي تحتاجها عملية التحسين ولكن علينا أن نبدأ بما هو متاح في مدارسنا، وأن أغلب مجالات التحسين تعتمد على المعلم في تغيير وتطوير طريقة أداءه وسلوكياته وهذا لا يحتاج نفقات مادية، ومن الضروري أن يتعلم المعلم وينمى قدراته لأنه المؤثر الأكثر فاعلية في الطلاب فهو يتعلم ليعلم نظراً لأنه صانع المستقبل فقد يجعل من طلابه كوادر بشرية تصنع مستقبل أفضل.

ولتحسين الجودة في المدارس يجب تطبيق منهج للتقييم الذاتي، وتتفق معظم المدارس أن الثقافة التي تتبني التزام كامل برضا الطلاب من خلال التحسين المستمر والابتكار هو شرط مسبق لمواجهة المنافسة المتزايدة بنجاح، وإدارة الجودة الشاملة هي تلك الثقافة التي تدعو إلى الالتزام الكامل لرضا الطلاب من خلال التحسين المستمر في جميع جوانب الأعمال المدرسية، والتحسين المستمر في المدارس يعني تحديد احتياجات وتوقعات الطلاب بالمدرسة، وإن التحسين المستمر هو واحدة من القيم الأساسية لإدارة الجودة الشاملة(٢).

كما أكدت دراسة خالد منصور الشعيبي أن استخدام النظم الخبيرة محدود، وأوضحت الأسباب التي تحول دون استخدام النظم الخبيرة، فقام الباحث بإجراء مقارنة بين المجموعة المستخدمة للنظم الخبيرة والمجموعة التي يتوقع استخدامها لهذه الأنظمة فتوصلت الدراسة إلى إلى ثماني فوائد لاستخدام النظم الخبيرة هى تخفيض الوقت المستغرق في العمل، الكفاءة العالية، التجاوب مع البيئات المختلفة، إحكام السيطرة، تخفيض وقت أداء العمليات الإنتاجية، تخفيض حالات توقف العمل، التنظيم الداخلي للمؤسسة، واختيار الأساليب المناسبة(٣).

---

(١) سرور علي: الذكاء الصناعي دليل النظم الذكية، دار المريخ، الجيزة, ٢٠٠٨, ص٢٣.

(2) Abdul Raouf Sitara – e – Imtiaz : Continuous improvement of Higher Education Quality , International Conference on Assessing Quality in Higher Education, 1st – 3rd December , Lahore – Pakistan, 2008, P.287.

(٣) خالد منصور الشعيبي: الأنظمة الخبيرة استخداماتها وفوائدها الفعلية والمتوقعة دراسة استطلاعية على المصانع الكبرى في قطاع الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية، المجلة العربية للعلوم الإدارية، المجلد السابع، العدد الثاني، مايو ٢٠٠٠.

ومن أهم الدوافع التي تدفع إلى بناء النظم الخبيرة هي أنها تهدف لمحاكاة الإنسان فكراً وأسلوباً، ولإثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار، وأن النظام الخبير يحتفظ بمعارف متراكمة لأكثر من خبير ويجعلها جاهزة علي الفور، ويقدم مشورة الخبراء، وإيمانا بأن نجاح المجتمع في إحداث التغيير بعصر المعلومات رهن بمدى نجاحه على الصعيد التربوي، ولقد أصبحت النظم الخبيرة من القضايا الأساسية التي تشغل التربويين، مما أدى إلى تفجر الكثير من الدراسات والأبحاث – ومنها البحث الحالي– الذي يبحث في بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

مشكلـــة البحـــث:

لقد أصبحت النظم الخبيرة من الضروريات الأساسية لمواجهة التحديات التى يفرضها تطور تكنولوجيا المعلومات، وإن المدارس تعمل على الاستفادة من كل ما توصل إليه العلم الحديث لمواجهة ما يعترضها من مشكلات تنظيمية وتربوية لتتسم بالجودة وتكون قادرة على التكيف مع متغيرات العصر والتعامل مع مشكلاته وإنجازاته، ولقد أصبح مديرين المدارس بحاجة إلي نظام يلبي احتياجاتهم العاجلة من المعلومات ويمكنهم من التفاعل مع الحاسب سواء بإدخال متغيرات جديدة أو إجراء تغيرات لإدخال الجودة بمدارسهم.

ولذا يُعد بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس ضرورة حتمية لتطوير النظم التربوية والتعليمية في ظل المستحدثات العصرية، وذلك بعد ظهور مفاهيم جديدة تدعو إلى زيادة الاعتماد على تقنيات الكمبيوتر في التعليم، وبالنظر إلى المدارس المصرية نجدها تواجه مجموعة من الصعوبات المتعلقة بتطبيق الجودة بها، لذا كانت الحاجة ماسة لإجراء بحث في هذا المجال للتعرف على كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس، ومن هنا تبرز التساؤلات التالية:

١– ما هية النظم الخبيرة ؟
٢– ما هى المكونات الرئيسية لبناء النظم الخبيرة ؟
٣– ما هى مميزات ومشكلات النظم الخبيرة ؟
٤– ما هى آلية عمل النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس؟

أهـــداف البحـــث:

سعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

١– توضيح ما هية النظم الخبيرة.
٢– التعرف علي المكونات الرئيسية لبناء النظم الخبيرة.
٣– الوقوف على أهم مميزات ومشكلات النظم الخبيرة.
٤– دراسة آلية عمل النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

أهميـــة البحـــث:

نبعت أهمية البحث الحالى من الأمور التالية:

١- قدم البحث طريقة غير تقليدية تناولت بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

٢- يبرز أهم الأسس النظرية للنظم الخبيرة.

٣- ندرة الدراسات العربية التى تناولت النظم الخبيرة.

٤- كما ترجع أهمية البحث فى نوعية المستفيدين منه، حيث ينتظر أن يستفيد منه المسئولون عن صنع واتخاذ القرارات التعليمية الخاصة بجودة المدارس وواضعى السياسات والإجراءات اللازمة لتطبيق النظم الخبيرة.

٥- يمثل هذا البحث محاولة جادة لتوجيه الباحثين لإجراء المزيد من البحوث حول موضوع النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

منهـــج البحـــث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفى وهو المنهج الذي لا يقف عند حد الوصف للنظم أو الظواهر بل يتعدى ذلك محاولة التفسير والتحليل في ضوء القوى والعوامل الثقافية ليشخص الواقع الخاص بالظاهرة قيد الدراسة، وليكشف عن جوانبها وأبعادها المختلفة وتحديد العلاقات بين عناصرها، كما تناول البحث كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

مصطلحـــات البحـــث:

ارتكز البحث الحالى على المصطلحات التالية:

١. **النظام الخبير (Expert System):** وهو برنامج الكمبيوتر الذي يحتوي علي الكثير من المعلومات التي يملكها خبير في حقل معين من حقول المعرفة ويقوم على استخدام قاعدة المعرفة وخطوات الاستدلال وقوانين التفكير والمنطق للوصول إلي حل للمشكلات الصعبة التي تحتاج في حلها إلى استشارة الخبراء.

٢. **مفهوم جودة التعليم (Quality in Education):** إن الجودة في التعليم عملية بنائية تهدف إلى تحسين المنتج النهائي، وهى تستند إلى الإحساس العام للحكم على الأشياء، ويحتوى مفهوم الجودة على عدة خصائص من أهمها الاستخدام الأمثل للموارد البشرية وخفض التكلفة من أجل زيادة الطلب، وأداء العمل بالشكل الصحيح من أول مرة، وتقديم

الخدمة بصورة تشبع احتياجات الأفراد، ووضع بعض المعايير لقياس الأداء ومعنويات أفضل للعاملين(١).

الدراسات السابقة:

توجد مجموعة من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع الدراسة والتى يمكن تناولها على النحو التالي:

١. برنامج قائم علي النظم الخبيرة المرتبطة بشبكة الانترنت لتنمية مهارات التكشيف الرقمي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية (٢٠٠٩)(٢):

تهدف الدراسة إلي التعرف علي أسس ومواصفات البرنامج المعد بالنظام الخبير لتنمية مهارات التكشيف الرقمي المرتبطة بشبكة الانترنت، والتعرف علي أثر استخدام نظام خبير علي التحصيل المعرفي لمهارات التكشيف الرقمي المرتبطة بشبكة الانترنت في مقابل الطرق التقليدية، وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي والمنهجي التجريبي، وقد استعانت ببطاقة ملاحظة لتحديد المهارات الشائعة في التكشيف الرقمي المرتبطة بشبكة الانترنت وبطاقة ملاحظة لرأي القائمين علي تدريس الجانب التطبيقي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري للطلاب.

وقد توصلت هذه الدراسة إلي أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي أداء طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في نتائج بطاقة الملاحظة لجميع مهارات التكشيف الرقمي للطلاب بعد التجريب لصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصت الدراسة باستخدام البرنامج القائم علي النظم الخبيرة المرتبطة بشبكة الانترنت الذي تم تصميمه في تدريب طلاب تكنولوجيا التعليم علي مهارات التكشيف الرقمي، كما أوصت بتصميم وتطوير برامج قائمة علي النظم الخبيرة المرتبطة بشبكة الانترنت للمقررات التعليمية بالتعليم العام والجامعي.

---

(١) أحمد إبراهيم أحمد : الجودة الشاملة في الإدارة التعليمية والمدرسية، دار الوفاء للطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٣ ، ص٣٢.

(٢) نهير طه حسن: برنامج قائم علي النظم الخبيرة المرتبطة بشبكة الانترنت لتنمية مهارات التكشيف الرقمي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٩.

تشابهت هذه الدراسة مع البحث الحالى فى اهتمامها بموضوع النظم الخبيرة فى حين اختلفت عنها فى استخدام النظام الخبير فقد اهتمت هذه الدراسة بوضع برنامج قائم علي النظم الخبيرة المرتبطة بشبكة الانترنت لتنمية مهارات التكشيف الرقمي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، بينما سعى البحث الحالى إلى تناول كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

٢. بناء نظام خبير لإدارة الأزمات في مؤسسات التعليم العالي في مصر (٢٠١٠)[١]:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أهم الاتجاهات العالمية والعربية المعاصرة في إدارة أزمات التعليم العالي والتعرف على واقع إدارة الأزمات في مؤسسات التعليم العالي في مصر، كما هدفت إلى بناء نظام خبير لإدارة بعض الأزمات في مؤسسات التعليم العالي في مصر، وقد استخدمت الباحثة استبيان أول لمعرفة الأزمات التي تواجه مؤسسات التعليم العالي في مصر، واستخدمت الباحثة نظام خبير لإدارة بعض الأزمات التي تواجه مؤسسات التعليم العالي في مصر، كما استخدمت استبيان ثان لمعرفة الفروق بين استخدام النظام الخبير المقترح لإدارة الأزمات وبين استخدام الطرق التقليدية في إدارة الأزمات، وتكونت عينة الدراسة من (٢٥) فردا يمثلون خبراء إدارة الأزمات وهم عمداء ووكلاء ورؤساء أقسام بكليات جامعة المنصورة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند استخدام النظام الخبير لإدارة بعض أزمات التعليم العالي وبين الطرق التقليدية في إدارة الأزمات من حيث السرعة والفعالية والتكلفة الاقتصادية وإمكانية وسهولة تطبيق النظام الخبير لصالح النظام الخبير.

تشابهت هذه الدراسة مع البحث الحالى فى اهتمامها بموضوع النظم الخبيرة فى حين اختلفت عنها فى نوعية استخدام النظام الخبير فقد اهتمت هذه الدراسة بوضع نظام خبير مقترح لإدارة بعض الأزمات في مؤسسات التعليم العالي، بينما سعى البحث الحالى إلى تناول كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

٣. تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا لدي طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي (٢٠١٠)[٢]:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فعالية النظم الخبيرة فى مجال تنمية المهارات التعليمية، وتصميم وبناء نظام خبير كوسيلة ذكية لمساعدة المتعلم على تنظيم تعلمه ذاتيا،

---

(١) أمل خالد محمدين فراج: بناء نظام خبير لإدارة الأزمات في مؤسسات التعليم العالي في مصر, رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية, جامعة المنصورة, ٢٠١٠.

(٢) شيماء محمد مندوه: تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا لدي طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي, رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية النوعية, جامعة المنصورة, ٢٠١٠.

ودراسة مدى تأثير النظم الخبيرة في تنمية مهارات البرمجة بلغة c++ باستخدام بعض استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا, وبناء اختبار تحصيل وبناء مقياس لبعض استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا، وقد توصلت هذه الدراسة إلى فعالية النظام الخبير في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا لدي الطلاب.

لقد تشابهت هذه الدراسة مع البحث الحالى فى تناولها موضوع النظم الخبيرة، إلا أن هذه الدراسة ركزت على تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا لدي طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي، بينما ركز البحث الحالى على كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

٤. تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعامل مع المكتبة الرقمية لاتحاد مكتبات جامعات مصر EUL لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية (٢٠١٠) [(١)]:

هدفت هذه الدراسة إلي التوصل إلي قائمة بالمهارات اللازمة للتعامل مع المكتبات الرقمية لدي طلاب الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم، وتصميم نظام خبير لتنمية مهارات استخدام المكتبات الرقمية لدي طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، واستخدمت هذه الدراسة المنهج الوصفي والمنهج التجريبي للتعرف علي فعالية النظام الخبير لتنمية مهارات التعامل مع المكتبات الرقمية، وقد استخدمت الاختبار التحصيلي الخاص بتقييم الجانب المعرفي الخاص بمهارات التعامل مع المكتبة الرقمية.

وقد توصلت هذه الدراسة إلي أهمية استخدام النظم الخبيرة في تنمية المهارات اللازمة للتعامل مع المكتبات الرقمية بصفة خاصة والمهارات المختلفة بصفة عامة وذلك في عملية الإدارة التعليمية خلال المراحل المختلفة لعملية التعليم والتعلم، وقد أوصت الدراسة بالاعتماد علي النظم الخبيرة داخل العملية التعليمية في تقديم برامج التدريب علي المهارات المعقدة التي يصعب تعلمها وذلك لاستغلال خصائصها ومميزاتها المختلفة.

لقد تشابهت هذه الدراسة مع البحث الحالى فى تناولها لموضوع النظم الخبيرة، ولكن اختلفت معها فى أنها صممت نظام خبير لتنمية مهارات التعامل مع المكتبة الرقمية لاتحاد مكتبات جامعات مصر لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، فى حين أن البحث الحالى تناول كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

---

(١) علي عبد الرحمن الصباغ وآخرون: تصميم نظام خبير لتنمية مهارات التعامل مع المكتبة الرقمية لاتحاد مكتبات جامعات مصر EUL لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، دراسات تربوية ونفسية مجلة كلية التربية بالزقازيق، العدد ٦٦، الجزء الثاني، يناير ٢٠١٠، ص ص ٣٩٣ – ٤٢٩.

٥. تطبيقات النظام الخبير في بيئة التعليم الالكتروني: تحليل الاتجاهات الحالية والآفق المستقبلية (٢٠١١)[١]:

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة وتحليل تطبيقات النظم الخبيرة في التعليم الالكتروني وتناول فائدتها وفاعليتها، ويتمثل الهدف الأساسي في إلقاء الضوء علي الاتجاهات الحديثة لنظام التعليم الإلكتروني ودمج أدوات النظم الخبيرة معها، وكيف يصبح النظام أكثر فاعلية في الواقع، إن نظام التعليم الإلكترونى سيكون أكثر فاعلية إذا قمنا بدمج أدوات النظام الخبير في استخدام قواعد البيانات والشبكات الخاصة بالنظام التعليمي، ويمكن استخدام أدوات النظام الخبير فى فهم المتعلم بشكل أفضل من خلال تاريخه التعليمي، والهدف الأساسي لهذه الدراسة يتمثل في طرح التطبيقات الحديثة للنظام الخبير في التعليم الالكتروني والتأكيد علي أسلوب تعلم المتعلم ونموذج التعليم.

وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن أدوات النظام الخبير يمكن استخدامه لفهم الطلاب بشكل أكبر كأفراد أو مجموعات، ويعتبر النظام الخبير أداة تمكن الحاسب من تقديم الاستشارات والنصائح والتي يقدمها عادة الخبير البشري، إن دمج النظام الخبير مع نظام التعليم الالكتروني هو الإقتراح الأفضل لتطوير النظام الحالي وجعل النظام أكثر فائدة وفاعلية.

لقد اتفقت هذه الدراسة مع البحث الحالى فى تناولها لموضوع النظم الخبيرة إلا أنها سعت إلى دراسة وتحليل تطبيقات النظم الخبيرة في التعليم الالكتروني وتناول فائدتها وفاعليتها، فى حين أن البحث الحالى تناول كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

٦. نموذج لنظام خبير قائم على القواعد مزود بقاعدة بيانات شيئية لاختيار التخصصات الجامعية (٢٠١٢)[٢]:

هدفت هذه الدراسة إلى تصميم نظام خبير قائم على القواعد لتوجيه طلاب المدارس الثانوية في اختيار التخصصات المناسبة فى دراساتهم الجامعية، وذلك لتوفير نظام لدعم القرار الذكى لمساعدة الطلاب في اختيار التخصصات الجامعية المناسبة، والتحقق من مدى ملاءمة

(1) Sangeeta kakoty& Shikhar Kr. Sarma: Expert System Applications in E-learning Environment: Analysis on Current Trends and Future Prospects, International Journal of Internet Computing, Volume I, Issue 1, 2011, Pp.90-93.

(2) Ayman Al Ahmar: A Prototype Rule-based Expert System with an Object-Oriented Database for University Undergraduate Major Selection , International Journal of Applied Information Systems (IJAIS), Volume 4, No.8, December 2012, Pp. 38-42.

نمـوذج البرمجيــة التــى تكـون منهـا النظـام الخبيـر مـع قاعـدة بيانـات المجـال فـى هـذه الدراسة، وقدمت هذه الدراسة نموذج لنظام الخبير ووصف لهيكله، ويسمى النظام الخبير المقترح "Major Selection"، وقد كشفت الدراسة عن وجود القليل من النظم الخبيرة التى تغطى هذا المجال الهام، وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن هيكل النظام الخبير المستخدم أسفر عن برمجية ناجحة لدعم القرار وهي سهلة فى الحفاظ عليها وتعديلها وتوسيعها.

لقد تشابهت هذه الدراسة مع البحث الحالى فى تناولها لموضوع النظم الخبيرة، ولكن اختلفت معها فى أنها ركزت على تصميم نظام خبير لدعم القرار الذكى لمساعدة الطلاب في اختيار التخصصات الجامعية المناسبة لهم، فى حين تناول البحث الحالى كيفية بناء النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس.

ولقد تناولت كثير من الدراسات والأبحاث المعرفة وإدارتها, إلا أنها لم تتناول كيفية استخدامها لحل المشكلات العملية الفعلية، ولذا حاول البحث الحالي تناول كيفية استخدام بعض التقنيات مثل النظم الخبيرة– النظم التي توفر استشارة الخبير والتشخيص والتزكيات في ظل المشكلات الواقعية– فالنظم الخبيرة التي تستخدم المعرفة في حل مشكلات واقعية والتي تتطلب بصورة طبيعية خبرة بشرية قد تكون هذه الخبرة البشرية غير متواجدة أو مكلفة أو يصعب الحصول عليها من الخبراء، أما النظم الخبيرة فيمكن إتاحتها بسهولة عند الطلب.

ويعتبر مجال النظم الخبيرة من أهم المجالات التي تطورت في المرحلة الراهنة والتي ارتبطت باستخدام الحاسبات في إيجاد الحلول للمشكلات التي يتطلب حلها وجود خبرة أو خبير إنساني في هذا المجال، وفيما يلي سوف نتناول مفهوم النظم الخبيرة، والمكونات الرئيسية لبناء النظم الخبيرة ، ومميزات ومشكلات النظم الخبيرة، وآلية عمل النظم الخبيرة وتطبيقها في جودة المدارس.

أولاً: مفهوم النظم الخبيرة (Expert System):

إن الخبير وهو الشخص المتمرس الذي مر بتجارب عديدة صقلت فهمه لمجال من المجالات وأغنت فكره بمعلومات اختص بها دون غيره، وميزته عن أقرانه من المختصين في المجال وبذلك استحق لفظ خبير، والإنسان الخبير وحده من يستطيع تقديم أداء رفيع في نطاق تخصصه، والنظم الخبيرة تستخدم معلومات محصورة في نطاق محدد كي تقدم نفس أداء الخبير في نفس النطاق، فيمكن صياغة جميع الخبرات والمهارات التي لا تكون موجودة سوي لدي الإنسان الخبير، ويطلق علي النظام الخبير لفظ نظام وليس برنامج لأنه يجب أن يشتمل علي

مكونات لحل المشكلة وأخري مدعمة للعمل وهذه المكونات تشكل محيط الدعم الذي يساعد المستخدم علي التفاعل مع النظام، ويمكن أن يتضمن امكانيات تسهل تعامل المستخدم معه أثناء تشغيل النظام، وتهدف النظم الخبيرة إلى تطوير برامج تستطيع تحليل الأحداث والمواقف في مجال من المجالات والوصول إلى نفس الاستنتاجات أو النتائج التي يصل إليها الخبير، فالنظم الخبيرة هي برامج تحتوي على الكثير من المعلومات التي يملكها خبير إنساني في حقل معين من حقول المعرفة [١].

والنظم الخبيرة هى من أهم فروع الذكاء الاصطناعي فهي عبارة عن برنامج حاسب يحتوى على خبرة الإنسان وقواعد الاستنتاج وخبرات أخرى لتقديم نصائح وحلول في تخصص أو مجال معين، ويمكن للنظم الخبيرة التخزين والمحافظة على الخبرة النادرة التي توجد عند عدد محدود من الخبراء والتي يكون من الصعب استشارتهم في أي لحظة عند اللزوم[٢].

فالنظام الخبير عبارة عن برنامج للحاسب الآلي يقوم على استخدام المعرفة وخطوات الاستدلال لتقديم حل للمشكلات الصعبة التي تحتاج في حلها إلى استشارة الخبراء، فالنظم الخبيرة هي برامج صممت لكي تقوم بعمل الخبير في مجال معين، فهي مكونة من قاعدة معرفة للحقائق وقواعد البحث التي تضبط كيفية استخدامها ومن الممكن استشارتها في أي وقت لمساعدة الخبراء[٣].

وقد عرف اينر كزاز (Aynur Kazaz) النظام الخبير بأنه هو " برنامج كمبيوتر تفاعلي لديه فنية تمدنا بالاقتراحات المنطقية والخبرة والقواعد الأساسية لحل مشكلات كثيرة, فالنظم الخبيرة هي برامج كمبيوتر تحتوي علي الخبرة الشخصية وتقدم النصيحة علي مدي واسع في الموضوعات التي تم تناولها علي أساس معرفي، وهي تحتوي علي المعرفة التي تم جمعها من كل المصادر الممكنة, وبشكل أساسي من خلال مساعدة الخبير الممارس للمهنة [٤], بينما

---

(1) Available on line at: www.abahe.co.uk, P.p25-26, Visited on ٢ th March 201٥.

(٢) عباس برايس: تعليم التحليل والتصميم الإنشائي المقاوم للزلازل باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي, المؤتمر الهندسي السعودي السادس, مجلد ٣, جامعة الملك فهد للبترول والمعادن, الظهران, ٢٠٠٢, ص٦.

(٣) أوسرير منور, وسعيد منصور فؤاد: الابتكار والإبداع كعنصرين أساسين في عملية التأهيل, الملتقى الدولي متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية, جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف, الجزائر, أبريل٢٠٠٦, ص٨٦١.

(4) Aynur Kazaz : Application of an Expert System on The Fracture Mechanics of Concrete, Artificial Intelligence Review, Vol 19, 2003, pp.177.

يرى علي عبد الرحمن الصباغ وآخرون أن النظام الخبير هو نظام كمبيوتري ذكي يقوم بدور المعلم الخبير في أحد المجالات، عن طريق واجهة تفاعل User Interface تسمح بحوار متبادل بين الطالب والنظام عن طريق توجيه الأسئلة والاستفسارات والتدريبات المتنوعة حول مجال الخبرة مع مراعاة خطوات التعلم الذاتي للمتعلم ليصل بالطالب إلى مرحلة الإتقان(١).

ولقد عرف بشير عبد العظيم النظم الخبيرة على أنها هي برامج الحاسب الآلي والتي تحاكى عمليات التفكير الإنساني للخبراء من البشر في حل المشاكل في مجالات متخصصة أو هي عبارة عن نظم لبرمجة المعرفة الخاصة بخبير بشري – أو أكثر – في مجال معين في محاولة لمحاكاة طريقة تفكيرهم وذلك بالاعتماد على الحاسب الآلي لتقديم تلك المعرفة للمستفيد في شكل نصائح أو استشارات مبررة في مواقف معينة(٢).

ولقد أشار قاموس ويبستر إلى النظام الخبير على أنه هو نظام قائم على الكمبيوتر صمم خصصياً للإستجابة لتساؤلات الإنسان مثل الخبير في مجال معين من مجالات المعرفة، وهذه المعرفة يتم جمعها من الخبراء البشريين ووضعها فى قاعدة المعرفة ولكنها تحتوي على القواعد التي يمكن تطبيقها فى حل مشكلة معينة، وواجهة المستخدم تسمح بتحديد وتوضيح مشكلة ما من خلال الاستجابة للأسئلة المطروحة من قبل النظام، وتوجد أدوات وبرمجيات لمساعدة مصممي النظام الخبير فى أغراض خاصة وذلك لتقليل الجهد، والنظام الخبير هو ثمرة العمل في مجال الذكاء الاصطناعي، وهناك الآن تطبيقات عديدة للنظم الخبيرة المستخدمة على نطاق واسع في مجالات مثل الطب والتعليم(٣) .

وبناءً على ذلك يمكن تعريف النظام الخبير إجرائياً على أنه هو" برنامج الكمبيوتر الذي يحتوي علي الكثير من المعلومات التي يملكها خبير في حقل معين من حقول المعرفة ويقوم على استخدام قاعدة المعرفة وخطوات الاستدلال وقوانين التفكير والمنطق للوصول إلي حل للمشكلات الصعبة التي تحتاج في حلها إلى استشارة الخبراء".

---

(١) علي عبد الرحمن الصباغ وآخرون: مرجع سابق ، ص ص٤٠٣-٤٠٤.

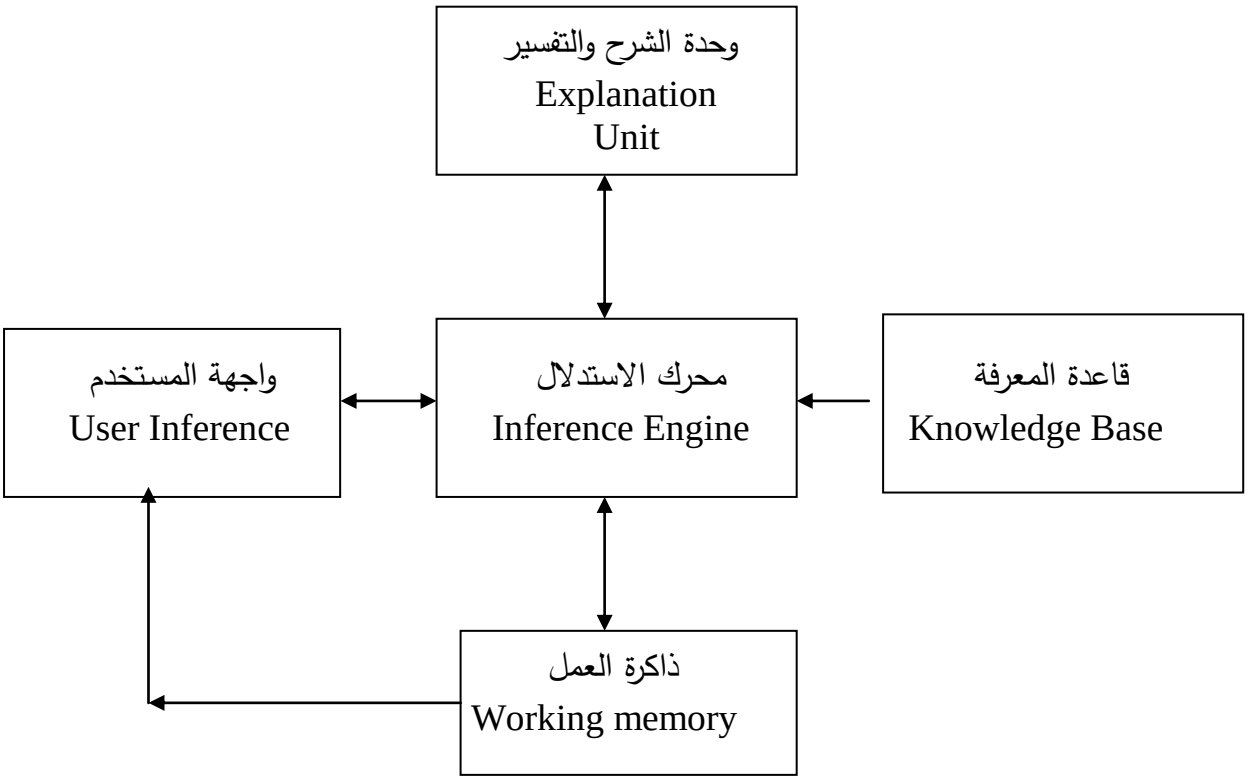
(٢) بشير عبد العظيم البنا: دور نظم الخبير في تحسين أداء المراجع، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، المجلد الحادي والثلاثون، العدد الثاني، ٢٠٠٧ ، ص٥.

(3) Available Online at http://www.merriam-webster.com/dictionary/expert%20system Visited on 4th March 2015.

ثانياً: المكونات الرئيسية للنظم الخبيرة:

توجد آراء وتقسيمات مختلفة لمكونات النظام الخبير ولكن سوف نعرض أهم هذه المكونات ويوضح الشكل التالى مكونات النظام الخبير:

شكل رقم (١) يوضح مكونات النظام الخبير



Source: John Durkin, P.28[(1)].

وسوف نتناول كل عنصر من مكونات النظام الخبير بالشرح فيما يلى:

١- قاعدة المعرفة (Knowledge Base):

قاعدة المعرفة هى جزء من النظام الخبير الذي يحتوي علي المعرفة المجالية، ووظيفة مهندس المعرفة تتمثل في الحصول علي المعرفة من خبير المجال وتشفيرها في قاعدة المعرفة وإحدى الطرق النموذجية لتمثيل المعرفة في النظام الخبير هو القانون IF-THEN، والتي تربط

(1) John Durkin : Expert Systems Design and Development, MacMillan Publishing Company, A Division of MacMillan Inc, USA, 2009, P.28 .

بين المعلومات المتواجدة في جزء IF بالمعلومات الأخري المتواجدة في جزء THEN [١] ، وقاعدة المعرفة هي قلب أي نظام خبير وتضم الحقائق المحددة حول مجال الخبرة المطلوبة, كما تضم القوانين والقواعد والضوابط التي يستخدمها النظام في صياغة قراراته وخياراته، وهي قاعدة البيانات الوحيدة للنظام، ولهذا تسمى النظم الخبيرة أحياناً النظم القائمة على المعرفة، كما تسمح بزيادة رصيدها من المعارف أو التعديل أو حذف جزء فيه[٢].

ومما سبق يمكن الإشارة إلى أن قاعدة المعرفة هي الجزء الذي يحتوى على المعرفة والخبرة المكتسبة من التجارب العملية اللازمة لحل المشاكل في المجال الذى نريد إنشاء النظام الخبير من أجله.

٢- محرك الاستدلال (Inference Engine):

محرك الاستدلال هو العقل المفكر (Brain) للنظام الخبير وهو في الواقع برنامج للحاسب يقوم بالتخطيط لمنهجيات (Methodologies) وأساليب الاستنتاج المنطقي للمعلومات الموجودة في قاعدة المعرفة وساحة العمل (Work Space) للوصول إلى الاستنتاجات المطلوبة التي تساهم في حل المشكلة واستنباط المسببات التي تؤدى إلى هذا الحل[٣].

ومن السمات الهامة للأنظمة الخبيرة قدرتها على إعطاء المستخدم تفسيراً للحل المقترح، ويتم ذلك بإدماج بعض الإجراءات داخل البرنامج، حيث تقوم هذه الإجراءات بعرض خطوات حل المشكلة التي استخدمها النظام الخبير في التوصل لأحكامه، ويحتوى البرنامج على المعرفة أو المعلومات في صورة لا تختلف كثيراً عن صورة المعرفة كما يدركها الخبير البشري.

إن محرك الاستدلال هو الذي يحدد مسار الوصول إلى قرار معين بناءاً على معطيات معينة حيث يقوم بتتبع التعليمات، وتحليلها لقياس مدى مطابقتها مع المعطيات المدخلة، ويتميز محرك الاستدلال بعموميته، حيث يصلح لعديد من الأغراض المختلفة التي يمكن أن تستخدم فيها النظم الخبيرة، فمحرك الاستدلال يمكن اعتباره قاسماً مشتركاً بين كل الأنظمة الخبيرة، ويستخدم محرك الاستدلال أساليب متعددة في بناء الاستدلال المنطقي في البرامج التي تقوم بوظيفة آلة الاستدلال منها التسلسل الأمامي والتسلسل الخلفي وسوف نتناولهم فيما يلي:

---

(1) Ibid, P.28 .

(٢) محمد نبهان سويلم: مدخل إلى علوم الحاسب، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، ٢٠٠١، ، ص ٣٩٨.

(٣) علي عبد الرحمن الصباغ وآخرون: مرجع سابق, ص ص٤٠٤-٤٠٥.

- **التسلسل الأمامي Forward Chaining** : يكون التسلسل للأمام تفكيراً تديره البيانات data driven ، يبدأ التفكير من بيانات معروفة، ويستمر إلى الأمام مع هذه البيانات، وفي كل مرة تنفذ القاعدة الموجودة في القمة فقط وعند إطلاق القاعدة فإنها تضيف حقيقة جديدة في قاعدة البيانات، وتبدأ عملية التسلسل للأمام بجمع المعلومات ومن ثم يتم البرهنة علي هذه المعلومات لاستخلاص الاستنتاجات المنطقية، ويتم تطبيق التسلسل للأمام في النظام الخبير حيث يحصل النظام أولاً علي معلومات عن المشكلة بواسطة المستخدم ويضعها في الذاكرة العملة، ومن ثم يقوم محرك الاستدلال بمسح القوانين بتسلسل محدد سلفاً بحثا عن قانون تنطبق فرضياته مع المحتويات في الذاكرة العملة، وفي حال عثوره علي قانون، تضاف استنتاجات القانون إلي الذاكرة العملة ومن ثم يفحص القانون مرة أخري بحثا عن تطابقات جديدة، وفي الحلقة الجديدة تستمر هذه العملية إلي أن تختفي التطابقات، وفي هذه الحالة تحتوي الذاكرة العملة علي المعلومات التي يقدمها المستخدم ويستدل عليها النظام(١).
- **التسلسل للخلف Backward Chaining**: يكون التسلسل للخلف تفكيراً يديره الهدف goal – driven، ويكون للنظام الخبير في التسلسل للخلف هدف (حل افتراضي)، وتحاول آلة الاستدلال أن تجد دليلاً لتثبته، في البداية يتم البحث في قاعدة المعرفة لإيجاد القواعد التي يمكن أن يكون لها الحل المطلوب(٢).

ويمتاز التسلسل للخلف بأنه يقرب محرك الاستدلال من الأهداف التي يرغب في الوصول إليها، لأنه يستطيع أن يقصر تنفيذه على القواعد المتعلقة بهذه الأهداف, ويمكن الاختيار بين التسلسل للأمام والتسلسل للخلف، وهذا يتوقف على الطريقة التي يحل بها خبير المجال المشكلة، فإذا احتاج الخبير أن يجمع بعض المعلومات أولاً ويحاول بعد ذلك أن يستدل منها على ما يمكن استدلاله فإنه يختار آلة استدلال التسلسل للأمام، إلا أنه إذا بدأ الخبير بحل افتراضي، وحاول بعد ذلك أن يجد الحقائق التي تثبته فإنه يختار آلة استدلال التسلسل للخلف.

(1) Comparison of Chaining Methods (5) . available on line at http://www.expertise2go.com/website/tutorials/ESIntro/ Visited on ٤ th March 201٥.

(2) Comparison of Chaining Methods (5). Available on line at http://www.expertise2go.com/website/tutorials/ESIntro/ Visited on ٤ th March 201٥.

٣- ذاكرة العمل (Working Memory):

هى جزء من النظام الخبير الذي يحتوي علي حقائق المشكلة التي تم اكتشافها خلال التشاور مع النظام الخبير، ويقوم المستخدم بإدخال المعلومات عن مشكلة محددة في ذاكرة العمل، ويربط النظام بين هذه المعلومات والمعرفة الموجدة في قاعدة المعرفة للاستدلال عن حقائق جديدة، ومن ثم يقوم النظام بإدخال هذه الحقائق الجديدة في ذاكرة العمل وتستمر عملية المطابقة، وتحتوي ذاكرة العمل علي كافة المعلومات الخاصة بالمشكلة التي يقدمها المستخدم أو التي يستدل عليها النظام، وتستطيع العديد من تطبيقات النظام الخبير الاستفادة من المعلومات المتواجدة في الذاكرة مثل قواعد البيانات والجداول، ويستطيع النظام أن يقوم بتحميل هذه المعلومات في الذاكرة العاملة في بداية الجلسة أو الوصول إليها خلال جلسات التشاور كلما كان هناك حاجة إلي ذلك[١].

٤- واجهة المستخدم (User Interface):

هي الوسيلة التي تصل المستخدم بالنظام الخبير، ويحدث التفاعل بين النظام الخبير والمستفيد من خلال أسلوب تفاعل يتميز بالبساطة والقرب الشديد من أسلوب الحوار الشخصي وتصمم الواجهات على أساس تلبية احتياجات ومتطلبات المستخدم، وتسمح له بالتفاعل بيسر وسهولة[٢], ويستطيع المستخدم من خلال واجهة المستخدم إدخال المعلومات والتعليمات إلى النظام وتوجيه الأسئلة وتلقى الإجابات، وغالباً ما تهدف تكنولوجيا النظم الخبيرة إلى تزويد واجهة المستخدم باللغات التي تمكن المستخدم من التفاعل بسهولة مع النظام[٣].

ولهذا فإن التفاعل بين النظام الخبير والمستخدم يتم إجراءه بأحد اللغات الطبيعية، ويشبه التفاعل أيضا بدرجة كبيرة المحادثة التي نجدها بين البشر، ولإجراء هذه العملية علي نحو مقبول للمستخدم، نضع مطالب خاصة عند تصميم واجهة تفاعل المستخدم، ومن المتطلبات الأساسية لتصميم واجهة تفاعل المستخدم هو طرح الأسئلة للحصول علي معلومات حقيقية من المستخدم، وتحتاج أيضاً إلي الاهتمام بتصميم السؤال، وهذا قد يتطلب منا تصميم

---

(1) John Durkin: Op.cit, P.29 .

(2) نهير طه حسن: مرجع سابق، ص ٢٣.

(3) فايز جمعة النجار: نظم المعلومات الإدارية منظور إداري ط٣، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، ٢٠١٠, ص ١٧٢.

واجهة تفاعل المستخدم باستخدام القوائم والرسوم البيانية أو الشاشات، وقد يطلب من المستخدم القدرة علي استكشاف أو تغيير المعلومات المتواجدة في الذاكرة العاملة، وهذه الخاصية قد تكون هامة في التطبيق حيث قد يرغب المستخدم الإجابة علي بعضاً من الأسئلة المسبقة، ويجب أن تكون علي وعي بمتطلبات المستخدم وتصميم واجهة تفاعل المستخدم للإيفاء بها.

٥- وحدة الشرح والتفسير Explanation Facility Unit :

تقوم وحدة الشرح والتفسير بالتوضيح للمستخدم معرفة كيف أتم النظام الخبير دراسة المشكلة وكيف استنتج من الحقائق المدرجة في قاعدة المعرفة والقرار الذي صاغه كذلك تعمل هذه البرامج على لفت نظر المستخدم إلى حتمية إدخال بعض بيانات تتطلبها عملية الاستدلال(١)، وتقوم هذه الوحدة بشرح وتوضيح عملية التفكير وطرائق الحل، وعرض الاستدلالات التي يقوم بها النظام الخبير للتوصل إلى الحلول وتفسير كيف توصل إليها(٢).

وتسمح وحدة الشرح والتفسير للمستخدم التساؤل عن سبب طرح النظام الخبير لبعض الأسئلة وكيفية توصله إلي بعض النتائج، وهذه الأسئلة يتم الإجابة عليها عن طريق الإشارة إلي أهداف النظام والقوانين المطبقة وأي بيانات خاصة بالمشكلة الحالية، ويبدأ بحوار بسيط يتضمن كيفية عرض الأسئلة والتفسيرات، وتتضمن عرض وسائل التفسير تسجيل القوانين المستخدمة في استخلاص النتائج، وعلي الرغم من ذلك فإن وسائل الشرح والتفسير في النظم الخبيرة غير مستخدمة علي نطاق واسع كما أن مستخدميها يعتبروها كافية ومفيدة (٣).

ولذا يجب أن يكون النظام الخبير قادراً على شرح قراره وتعليله، كما يفعل الإنسان الخبير، وذلك بهدف تعزيز ثقة المستخدم بالنظام، فعلى سبيل المثال إذا كان مدير المدرسة قادراً على حل المشكلة وتوضيح أسباب اختيار هذا الحل زادت ثقة العاملين بالمدير.

ومما سبق يتضح أن بإستخدام هذه الوسيلة يستطيع النظام الخبير تقديم تفسير للمستخدم عن سبب طرح أى سؤال وكيفية وصوله إلي بعض الاستنتاجات، ووسيلة الشرح والتفسير تعود بالفائدة علي المبرمج والمستخدم، ويستطيع المبرمج استخدامها للكشف عن الأخطاء في معرفة النظام، ويستفيد المستخدم من الشفافية المتواجدة في النظام، وبالإضافة إلي تقديم نتيجة نهائية.

---

(١) محمد نبهان سويلم: مرجع سابق، ص ٤٠٠.

(٢) نهير طه حسن: مرجع سابق, ص ٢٥.

(3) Alison Cawsey : The Essence of Artificial Intelligence, Prentice Hall Europe, England, 2008, P.49 .

ويشترك فى بناء وتكوين النظام الخبير مجموعة من المتخصصين والخبراء :

إن المشاركين الأساسيين في بناء وتكوين النظام الخبير هم مهندس المعرفة وخبير المجال والمستخدم النهائي، كلاً منهم يلعب دور أساسي في تطوير النظام الخبير، وسوف نستتعرض الدور المنوط به كل فرد منهم فيما يلى:

٦- خبير المجال (Domain Expert):

خبير المجال هو شخص واسع المعرفة وذو سمعة بارزة وواضحة في إعطاء حلول عملية وجيدة للمشاكل في مجاله، ويمكن استخدام خبير أو أكثر في المجال بالإضافة إلى أنه يمكن إضافة المعرفة من مصادر أخرى مثل الكتب والمراجع والدوريات والمجالات المتخصصة(١).

إن الاختلاف الجوهري بين الخبير والغير خبير يتمثل في المعرفة التي يمتلكها الخبير عن مشكلة ما، وقوة الخبير تتمثل في المعرفة التي يمتكلها عن مشكلة معينة، وبالمثل قيمة وقوة النظام الخبير تتعلق مباشرة بقيمة المعرفة التي تحتويها عن مشكلة معينة(٢)، ومن العوامل الأخري التي تميز الخبير عن الغير خبير هي مهاراته في حل المشكلة، فيستطيع الخبير الإدلاء عادة بالمعلومات الهامة التى يستخدمها للوصول إلي حل فعال، فالخبير يمتلك المعرفة المجالية والمهارات الفعالة لحل المشكلات أيضا، ويكتسب خبراء المجال خبراتهم عبر سنوات من خلال حل مشكلات مماثلة، وخلال هذه الخبرة يقومون بجمع معارفهم ومهارات حل المشكلات في صيغة مدمجة تمكنهم من حل المشكلات بفاعلية (٣).

وخبير المجال هو شخص ذو أهمية كبري في تصميم النظام الخبير، فيجب أن يكون الخبير قادرا علي شرح كيفية حل المشكلات التي يتعرض لها غير الخبراء، ويتسم بأن ذو معرفة واسعة وقد اكتسب الخبرة من خلال ممارسته العملية خلال سنوات طويلة، وقد تدرب وقام بحل مشكلات عديدة فى مجال تخصصه.

---

(١) جمال عبد المعطي، مصطفى رضا عبد الوهاب: الحاسب والذكاء الاصطناعي ، سلسلة دلتا لتبسيط استخدام الحاسب، المؤلف، ١٩٩٥, ص ١١٥.

(2) Joseph L. Heller Stein et al: Expert Systems in Data Processing: Applications Using IBM's knowledge Tool, Addison Wesley Publishing Company INC, New York, 2012, P.p. 10.

(3) M. Murtaza, J. Shah, &V. Gupta: Artificial Intelligence Applications in E-commerce: Current trends and Future prospects" Proceedings of the Academy of Information and Management Sciences, Nashville. Vol. 6, No. 1, 2010,, P. 17.

٧- مهندس المعرفة Knowledge Engineer:

مهندس المعرفة هو شخص لديه خلفية ودراية بعلم الحاسبات والذكاء الاصطناعي، ويعرف جيداً كيف يتم بناء النظم الخبيرة، ويقوم مهندس المعرفة باستجواب الخبير تفصيلاً واستخلاص حصيلة المعارف المتراكمة لديه وتنظيمها وتحديد الأسلوب الأمثل لتمثيلها في النظام الخبير [١]، وتوجد بعض المهارات التي يجب أن يتسم بها مهندس المعرفة في بناء النظام الخبير هى أن يتمتع بمهارات هندسة المعرفة، وأن يتمتع بمهارات تواصل جيدة، وأن يستطيع الربط بين المشكلة والبرمجية، وأن يتمتع بمهارات برمجة النظام.

وهندسة المعرفة هي فن بناء النظام الخبير، فمهندس المعرفة يجب أن يحدد أولاً جدواها لحل المشكلة بإستخدام النظام الخبير، وتقييم الجدوي يتضمن دراسة خصائص المشكلة لتحديد مدي احتمالية حل النظام الخبير [٢]، ويقوم مهندس المعرفة باستخلاص الاستراتيجيات والأساليب والقواعد التي يمارسها الخبير في حل المشاكل المتعلقة بمجال خبرته والتي اكتسبها من تدريبه وممارسته العملية وتجاربه لسنوات طويلة في هذا المجال، ثم يقوم مهندس المعرفة بوضع حصيلة ما تم استخلاصه من الخبير والذي يمثل المعرفة في هذا المجال في النظام الخبير الذي يقوم ببنائه، ولذلك فإن هندسة المعرفة تعتمد أساساً على دراسة الخبرة البشرية من أجل تصميم برامج تتسم بالذكاء والكفاءة[٣].

ومما سبق يمكن أن نستخلص أن مهندس المعرفة هو الشخص الذي يقوم بتصميم وبناء واختبار النظام الخبير، وهو المسئول عن اكتساب ومعالجة وترميز المعرفة، ومهندس المعرفة مماثل للمبرمج التقليدي حيث يقوم كلاً منهما بصياغة شفرة الحاسب، وعلي الرغم من ذلك فإن مهندس المعرفة مسئول أيضاً عن المهام الغير مماثلة لمهام المبرمج التقليدي، ولإنجاز هذه المهام يجب أن يكون المهندس ماهر في مجال هندسة المعرفة، ويقوم مهندس المعرفة بتطوير البرامج المختلفة التي تمثل أحد مكونات النظام الخبير.

---

(١) محمد فهمي طلبه وآخرون: الحاسب والذكاء الاصطناعي، مجموعة كتب دلتا، القاهرة، ١٩٩٤, ص ٢٣١.

(٢) M. Murtaza, J. Shah, &V. Gupta: Op.cit, P. 19.

(3) جمال عبد المعطي، مصطفى رضا عبد الوهاب: مرجع سابق, ص ص ١١٧-١١٨ .

٨- المستخدم النهائي (End User):

وهو المستفيد النهائي من النظام وهو الشخص الذي بحاجة للنظام، ففي العملية التعليمية يكون المستفيد النهائي هو المتعلم وهو المستخدم النهائي للنظام من خلال واجهات النظام والتي تصمم بلغات البرمجة بحيث تكون واضحة ومرنة وسهلة الاستخدام, والمستخدم هو الشخص أو مجموعة الأشخاص أو الجهة التي تقوم باستخدام النظام الخبير بعد بنائه، والذي تم عمله أساساً من أجلهم، وطبقاً لطبيعة المجال الخاص بالنظام الخبير(١).

والمستخدم النهائي هو الشخص الذي سيعمل أخيراً مع النظام، وسيعتمد القبول النهائي للنظام بدرجة كبيرة علي مدي تحقيق النظام لاحتياجات المستخدم النهائي، تاريخ النظم الخبيرة مليئة بالنظم التي لاقت نجاح تقني، ويتم ادخال المعلومات في النظام الخبير بواسطة وسائل عدة يمكن طرح الأسئلة التي تتطلب من المستخدم الإجابة إما بنعم أو لا، واختيار إجابة ملائمة من القائمة أو كتابة الإجابة، ويجب أن يشعر المستخدم النهائي بالراحة إزاء الطريقة التي يعطي بها النظام الإجابة، وقد يطلب المستخدم النهائي من النظام تقديم تفسيرات لمنطقها الاستدلالي (٢).

ومما سبق نستخلص أنه لكى نقوم ببناء أو تطوير إحدى النظم الخبيرة فلا بد أن نكون على دراية ووعى تام بما هية المكونات الرئيسية للنظم الخبيرة، وما الغرض الذى سوف يستخدم فيه هذا النظام، وما الطريقة المثلى التى نتبعها لبناء النظام الخبير، وأى الأشخاص يمكن أن نستعين بهم حتى يكون النظام الخبير على درجة عالية من الكفاءة ويستطيع أن يؤدى المهمة التى وضع من أجلها.

ثالثاً: مميزات ومشكلات النظم الخبيرة:

تعتبر تقنية النظم الخبيرة طريقة فعالة للحصول علي الخبرة البشرية وإدماجها فى نظم الحاسب الآلى، فمن جهه قد يؤدي الإستخدام الغير ملائم للنظم الخبيرة إلي زيادة الوقت المبذول في بناء النظم الخبيرة، ومن جهة أخرى قد يكون النظام الخبير أكثر فاعلية وكفاءة في

(٤) آلان بونيه: الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، ترجمة علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، الكويت، ١٩٩٣, ص٢١٣.

(١) M. Murtaza, J. Shah, &V. Gupta: Op. cit, P. 21.

حال استخدامه للتقنيات الملائمة للوظائف الملائمة لها، ونستعرض فيما يلى مميزات ومشكلات النظم الخبيرة:

١. **مميزات النظم الخبيرة:** للنظم الخبيرة مجموعة من المميزات يمكن ايجازها فيما يلى:

أ- سهولة تعديل المعرفة وذلك لأن قاعدة المعرفة منفصلة عن محرك الاستدلال، ولهذا يكون من السهل التعديل فى قاعدة المعرفة بالإضافة أو الحذف أو التعديل وذلك لا يتطلب إعادة برمجة النظام.

ب- وجود وحدة الشرح والتفسير لمساعدة المستخدم علي فهم الأسئلة المطروحة أو الإستنتاجات، وبذلك يستطيع النظام أداء وظيفته مثله مثل الإنسان الخبير الذي يفسر العمليات الإستنتاجية المتضمنة فى إقتراحاته.

ج- النظم الخبيرة مفيدة فى التطبيقات الثابتة ذات القوانين المحددة بوضوح ويمكن صياغة النظم الخبيرة بسهولة للوصول إلي أداء جيد.

د- الحصول علي الخبرات النادرة: حيث توفر النظم الخبيرة المعرفة النادرة والخبرات المميزة في مجال معين وتسمح للآخرين باستخدامها بسهولة، فمن الممكن أن يكون الخبير علي وشك التقاعد أو ترك الوظيفة، ويمكن أن نحتاج إلي خبير في العديد من المواقع الجغرافية.

هـ- المرونة: تتسم النظم الخبيرة بالمرونة في الحلول المقدمة للمستخدمين، فبناء علي نوع المدخلات تتخذ القواعد في حل المشكلات.

و- القدرة علي العمل مع المعلومات الناقصة أو غير المؤكدة.

ز- تساعد في نقل الخبرة البشرية إلي أماكن متباعدة جغرافيا[١].

ح- تقليل الوقت وتخفيض تكلفة القرارات على مستوى الخبراء من قبل غير الخبراء.

ط- تعزيز الإستفادة من معظم البيانات المتاحة.

ي- تحرر عقل ووقت الخبير البشرى لتمكنه من التركيز على الأنشطة الأكثر إبداعاً.

ك- يوفر النظام الخبير بيئة مناسبة للإستعلام والإستفسار ومعرفة الحلول للمشكلات.

ل- يكون النظام الخبير أيضاً وسيلة ملائمة لمعرفة الأخطاء وإصلاحها[٢].

(1) David L. Poole & Alan k . Mackworth: Artificial Intelligence Foundation of Computational Agents , Combridge university press , England , 2010 , p.6.

(2) Nwigbo Stella N, and Agbo Okechuku Chuks: Expert System: A Catalyst in Educational Development in Nigeria , Proceedings of the 1 st International Technology, Education and Environment Conference , African Society for Scientific Research (ASSR), 2013, Pp.566-567.

ونستخلص مما سبق أن أهم ما يميز النظم الخبيرة هى أن النظم الخبيرة تستخدم فى الأماكن التى يكون فيها الخبراء البشر مكلفين مادياً أو يصعب الحصول عليهم فى الوقت المناسب، ولذا فإن النظم الخبيرة تعمل على زيادة الكفاءة فى إنجاز الأعمال، كما تؤدى إلى توفير النفقات وزيادة مرونة العمل وتحقيق درجة رضا أكبر لمستخدميه.

٢. مشكلات النظم الخبيرة:

على الرغم من المزايا التي يوفرها استخدام النظم الخبيرة للأفراد والمؤسسات إلا أنها لا تخلو من جوانب القصور التي تحد من استخدامها، من أبرز مشكلات النظم الخبيرة أن الخبراء لا يفكروا دائماً من حيث القوانين، ولذا فإننا لا نزال بحاجة إلي تقنية شاملة قائمة علي الفهم الجيد للاستنتاج البشرى، وتوجد بعض المشكلات التي قللت من انتشار النظم الخبيرة وهى ما يلى[١]:

أ- إن المشكلة الأساسية في النظم الخبيرة هى اكتساب المعرفة، إلا أن النظم الخبيرة لا تزال تتطلب جهود مكثفة لاستنباط المعرفة من الخبير البشري.

ب- أن المعرفة ليست متاحة علي الدوام.

ج- من الصعب الحصول على الخبرات من الإنسان.

د- يختلف اتجاه كل خبير لتقييم الموقف علي الرغم من صحته.

هـ- تنجح النظم الخبيرة في الحقول المحدودة فقط.

و- اللغة الاصطلاحية التي يستخدمها الخبير للتعبير عن الحقائق والعلاقات محدودة عادة ولا يفهمها الآخرون.

ز- نحتاح إلي مساعدة مستمرة من مهندسي المعرفة الغير متوفرين علي الدوام ومكلفين للغاية، الحقيقة التي تجعل من بناء النظم الخبيرة أمراً باهظاً للغاية.

ح- الإفتقار إلي الثقة من جانب المستخدمين النهائيين يعد عائق أمام استخدام النظم الخبيرة.

وبالرغم من الفوائد العديدة للنظم الخبيرة إلا أن مناهج النظم الخبيرة المتوفرة ليست دائماً مباشرة ومؤثرة، ولذا ظهرت هذه المشكلات لتحد من الإنتشار للنظم الخبيرة، وكانت أكبر المشكلات التى واجهت النظم الخبيرة هى كيفية استخلاص المعرفة من خبير المجال لبرمجتها فى قاعدة المعرفة.

---

(1) Alison Cawsey : Op. cit, P.49 .

رابعاً: آلية عمل النظم الخبيرة وتطبيقها فى جودة المدارس:

تصمم النظم الخبيرة بطرق مختلفة وذلك حسب الهدف الذي يوضع من أجلها، والذي بدوره يحدد طريقة تعامل المستخدم مع النظام الخبير، وعادة يتم التعامل مع النظم الخبيرة في صورة حوار حيث يوجه اليك الكمبيوتر العديد من الأسئلة حتي يصل الي الحد الذي يستطيع فيه أن يجيبك الاجابة الصحيحة، ولذا سوف نستخدم طريقة عمل النظام الخبير Mycin (وهو من أوائل الأنظمة الخبيرة في الطب وأشهرها) حيث يبدأ النظام (مايسين) عادة بأسئلة عامة عن الاسم والسن والوظيفة, وسوف نتناول آلية عمله فيما يلى:

١. في البداية يسأل النظام المستخدم أولا عن بياناته (الاسم والسن والوظيفة)، ثم يقوم بعد ذلك بعرض مجموعة من الاسئلة المتتالية علي المستخدم لتحديد المشكلة التي يقع فيها، ولتشخيص أسباب المشكلة.
٢. ثم ينتقل النظام الي المرحلة الثانية حيث يقوم النظام بتحديد الحل المناسب للمشكلة ويقوم النظام الخبير التعليمي بعملية شرحها.
٣. ينتقل النظام الي المرحلة الثالثة وهي التدريب علي حل المشكلة خطوة بخطوة، ثم يقوم بعملية تشخيص له مرة أخري وهكذا يظل النظام يكرر مع المستخدم حتي يقوم يصل إلى مرحلة الاتقان فى حل المشكلة، وكذلك يسمح النظام الخبير للمستخدم بالأسئلة والاستفسار والبحث عن أي معلومة يحتاجها في أي وقت.

أي أن النظام الخبير يأخذ المستخدم في عدة مراحل (تشخيص – شرح – تدريب) وهكذا في هذا التسلسل حتي يصل بالمستخدم الي مرحلة اتقان حل المشكلة ويتخللها عمليات البحث عن معلومات اضافية والاستفسار عن كافة المعلومات.

مثال لنظام خبير أثناء التشغيل وتطبيقه فى جودة المدارس:

فيما يلي نظام خبير مبني علي القواعد (Rule – Based) يستخدم لتقديم استشارة عن طريق نظام الاختيار (Auto Select) لمساعدة المستخدم لايجاد حل لمشكلة التقييم الذاتي للمدرسة:

يقوم المستخدم بالاجابة عن الاسئلة باختيار رقم الاجابة الصحيحة:

س١ : يتم التهيئة لنشر ثقافة الجودة في المدرسة من خلال:

١. عقد الاجتماعات.

٢. توزيع المطبوعات الورقية.

٣. لا أعرف.

اجابة المستخدم رقم ١

س٢ : يتم الاستعداد لنشر ثقافة التقييم الذاتي في المدرسة من خلال:

١. عقد الاجتماعات.

٢. ورش العمل.

٣. لا أعرف

اجابة المستخدم رقم ١ و ٢

س٣ : يضم فريق التقييم الذاتي أعضاء :

١. من داخل المدرسة.

٢. من داخل وخارج المدرسة.

٣. لا اعرف.

سؤال المستخدم لماذا ؟ Why

[If]

١- اذا لم يشتمل فريق التقييم الذاتي علي بعض مجالس الأمناء.

و [and]

٢- ولم يتضمن فريق التقييم الذاتي علي بعض الطلاب.

عندئذ [Then]

يجب اعادة تشكيل الفريق واشراك هذه الفئات وذلك لأهميتها في أداء عملية التقييم الذاتي للمدرسة.

ويكرر السؤال

س٤ : يضم فريق التقييم الذاتي أعضاء :

١- من داخل المدرسة.

٢- من داخل وخارج المدرسة.

٣- لا اعرف.

اجابة المستخدم ١

س٥: توزع بطاقات الأداء علي:

١- الفئات المختلفة داخل وخارج المدرسة.

٢- الفئات المختلفة داخل المدرسة.

٣- لا أعرف

اجابة المستخدم رقم ٢

س٦: استخدم فريق التقييم الذاتي أدوات جمع البيانات:

١- المقابلة.

٢- الملاحظة.

٣- التصوير.

٤- لا أعرف.

اجابة المستخدم رقم ٢

يسمح النظام بالتغيير في الاختيارات قبل اتخاذ القرار وذلك بعرض الأسئلة والاجابات علي المستخدم كالآتي:

١- يتم التهيئة لنشر ثقافة الجودة في المدرسة من خلال عقد الاجتماعات.

٢- تم الاستعداد لنشر ثقافة التقييم الذاتي في المدرسة من خلال عقد الاجتماعات وورش للعمل.

٣- يضم فريق التقييم الذاتي أعضاء من داخل المدرسة.

٤- توزع بطاقات الأداء علي الفئات المختلفة داخل المدرسة.

٥- استخدم فريق التقييم الذاتي أدوات جمع البيانات الملاحظة.

ثم يقوم النظام الخبير بتقديم التوصيات والمقترحات التي تحقق الاختيارات المحددة في الخطوة السابقة:

١- يجب أن تضم عملية التهيئة لنشر ثقافة الجودة في المدرسة من خلال عقد الاجتماعات وتوزيع مطبوعات ورقية.

٢- يجب أن يضم فريق التقييم الذاتي أعضاء من داخل وخارج المدرسة ممثلة في بعض أعضاء مجالس الأمناء وبعض الطلاب.

٣- يجب توزيع بطاقات الأداء علي الفئات المختلفة داخل وخارج المدرسة.

٤- يجب علي فريق التقييم الذاتي عقد مقابلات، وتصوير عمل الفئات المختلفة من العاملين بالمدرسة.