الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة: مقاربة معرفية

أ.د سُمية عيد الزعبوط / الأردن

JANUARY 29, 2026

جمعية التفكير الثقافي للموهبة والإبداع

الأردن

الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة مقاربة معرفية

مقدمة

لقد ظهرت النظم الخبيرة، بوصفها إحدى فروع الذكاء الاصطناعي، التي تقوم بمهام كثيرة، وأدوار مهمة في الحياة، إذ حلّت النظم الخبيرة محل الخبير البشري، وهي تمتلك مقدرة فائقة في حلّ المشكلات المعقدة، التي تتطلب جهدًا بشريًّا كبيرًا، وفكرًا بشريًا عظيمًا.

بناءً على ذلك، فإن هذه المقدرة تتميز بالدقة، والسرعة في الإجابة عن كثير من الأسئلة، كذلك تتميز بالسرعة في حل المشكلات، بطريقة معينة، وبذلك فعملها يختلف عن عمل برامج الحاسوب التقليدية التي تستخدم الخوارزميات، إذ تستخدم النظم الخبيرة المعرفة، وتركز على البيانات المفيدة عبر مساحات بحث واسعة؛ بكفاية كبيرة، وفاعلية مشهودة؛ لتوفير الحلول المناسبة ضمن التطبيق المحدد الذي تم تصميمه من أجل ذلك.

وفي ذات السياق، فإن النظم الخبيرة تُكمل عمل الخبراء البشريين، ولا تستبدلهم؛ وهذا أدى إلى اعتماد نهج التغيير، وتطوير المعرفة بأشكالها كافة؛ واتضح نهج التغيير من معالجة البيانات إلى معالجة المعرفة، فأصبحت النظم الخبيرة من الأشكال الناجحة لبرامج الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته، ما يعكس منظورًا جديدًا للبحث في الذكاء الاصطناعي.

تعريف النظم الخبيرة

هي نظم معلومات مبنية على الحاسوب الآلي تتكون من أجزاء تُعد أدوات للاستدلال، والتفاعل مع المستخدم، كذلك لتخزين الخبرات، ويتمثل الهدف من النظم الخبيرة في تقديم النصائح، والقيام بحل المشكلات التي تختص بمجالٍ معين. (ملوخية، 2009)

وتُعرّف النظم الخبيرة بأنها: برامج تُحاكي أداء الخبير البشري في مجال خبرة معينة، عن طريق تجميع المعلومات، واستخدام خبرة خبير بشري أو أكثر في مجال معين، إذ يتم تغذية الحاسب الآلي بكمية من المعرفة التي يمتلكها الخبير البشري، ثم يتم التعامل مع هذه المعرفة حتى يصل إلى مقدرة تمكّنه من حل المشكلات بطريقة أسرع من الخبير البشري. (الصائغ، 2008)

ويعرفها آخرون بأنها: برمجيات تحاول إنتاج سلوك الخبير البشري، لتحقيق بعض المهمات الفكرية لبعض المجالات. (O'Keefe & Preece , 1995)

وأشار آخرون إلى أن النظم الخبيرة هي: برامج تضم حجمًا كبيرًا من المعارف المتعلقة بمجالٍ معين، إذ يكون مصدر هذه المعارف خبيرًا متمكنًا لديه مقدرة الوصول للأداء الناجح في مجال خبرته، ومن مهام الأنظمة الخبيرة الكشف عن مجموعة المعارف غير الظاهرة (مخفية) المتعلقة بمجالٍ ما، التي لا تخطر على الفكر البشري. (Wongpin, 2000)

وهي نظم مبنية على المعرفة، ومصممة؛ لنمذجة مقدرة الخبير البشري في حل المشكلات، ويُمثل شكلاً متطورًا من أشكال الذكاء الاصطناعي المستند في بناء النظم على مبدأ شبيه بمنطق التفكير البشري. (السقا، 2012)

وتُعرف النظم الخبيرة بأنها مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي الذي يسعى إلى اعتماد المعرفة البشرية في أجهزة الحاسوب، والجمع بين المعرفة، وتتبع البيانات لحل المشكلات التي تتطلب مهارات بشرية، وفي مجال التعليم فإن تطبيق النظم الخبيرة لا يساعد الطلبة في عملية التعلم فقط، بل يساعد المعلمين، وصانعي السياسات أيضًا في دعم تحقيق الأهداف التعليمية المنفذة. (Supriyanto, Widiaty, Abdullah, & Mupi, 2018)

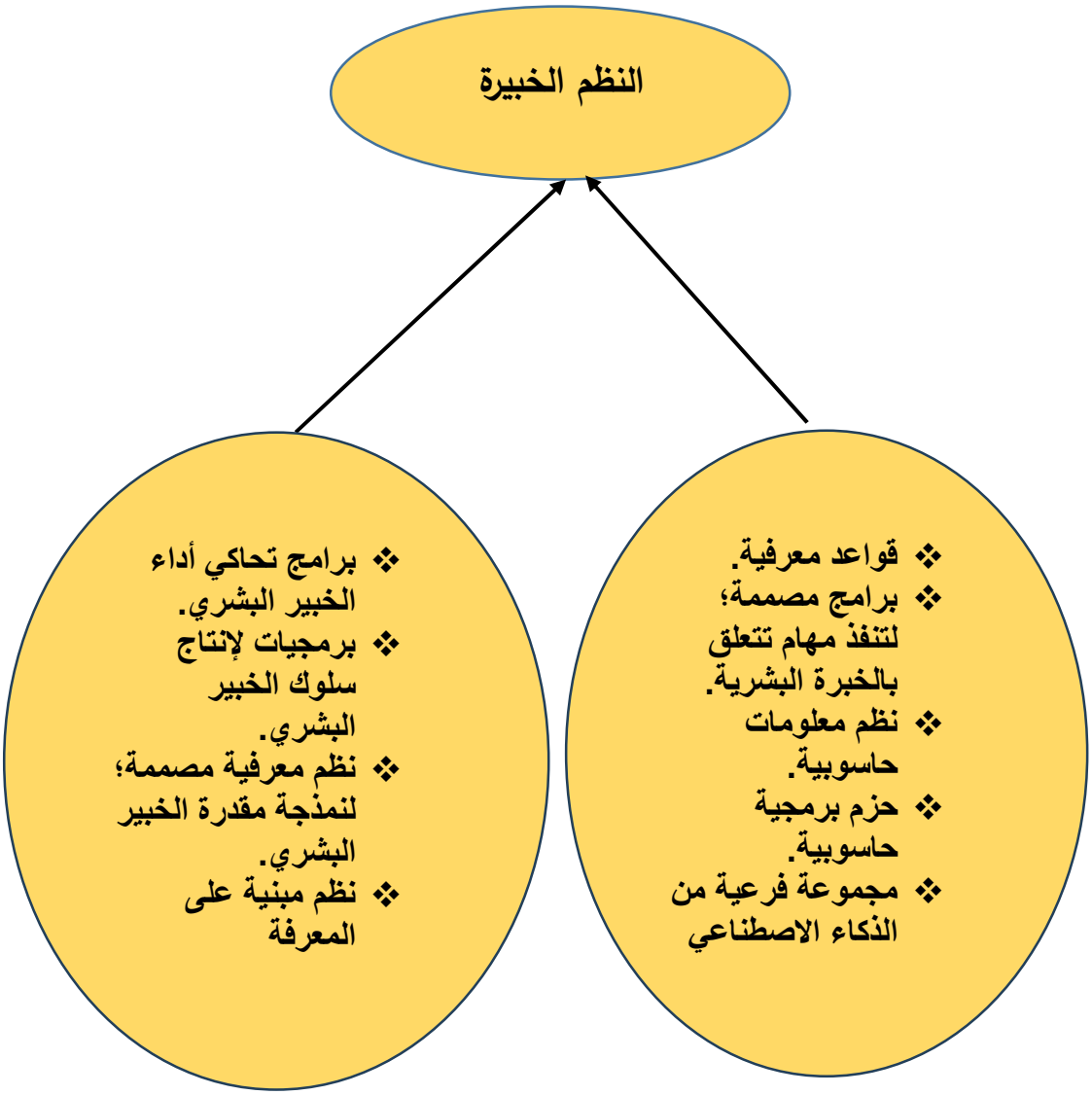
ويرى آخرون أن النظم الخبيرة هي حزم برمجية، أو حزم برامج حاسوبية تهدف إلى تقديم المشورة، والإسهام في حل المشكلات بتخصصات محددة مثل: العلوم، والهندسة، والرياضيات، والطب والتعليم، وغيرها. (Inusah, Missah, & Najim, 2003)

وهو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي تسعى إلى اعتماد المعرفة البشرية في أجهزة الحاسوب، والجمع بين المعرفة، وتتبع البيانات لحل المشكلات التي تتطلب عادة مهارات بشرية. (Sarkar & Shankar , 2021)

ويُمكن القول إن النظم الخبيرة لديها المقدرة على حل المشكلات، وتوضيح كيفية الوصول للحل، كذلك توفر الأدوات المعتمدة في حل مشكلات مماثلة، وهي برامج مصممة؛ لتنفذ مهاماً تتعلق بالخبرة البشرية، وتحاول الأنظمة الخبيرة القيام بعمليات تُعد من اختصاص البشر، وتتضمن هذه العمليات: إصدار الحكم، واتخاد القرارات.

ويُمكن إجمال ما سبق من تعريفات بالآتي: أن النظم الخبيرة هي بيانات، ومعلومات، و قواعد معرفية، مصممة؛ لاحتواء الخبرات، وتجميعها في نطاقٍ معين، لتسلك سلوك الخبير البشري، عندما يُستشار في مسائلٍ عدة ضمن نطاق خبرته، مثل: تشخيص أعطال معينة، كأعطال السيارة، أو أعطال الهاتف، إذ يقوم المستثمر بإجراء حوار يصف عبره الحالة التي يُريد إصلاحها، فيقدم النظام الخبير اقتراحات حل المشكلة، وكيفية إصلاحها، ويُبرر إجابته، وفي حالات أخرى يتم العكس؛ إذ يقود النظام الخبير الحوار؛ ليُجيب المستثمر عن

أسئلة النظام الخبير حول المشكلة المراد حلّها، ويدخلها داخل النظام الخبير؛ لتعرّف طبيعة المشكلة، وأسبابها، وكيفية حلّها. كذلك يُمكن إجمال التعاريف بالشكل الآتي:



ماهية النظم الخبيرة

المصدر: الباحثة، أ.د سُمية عيد الزعبوط، 2026م

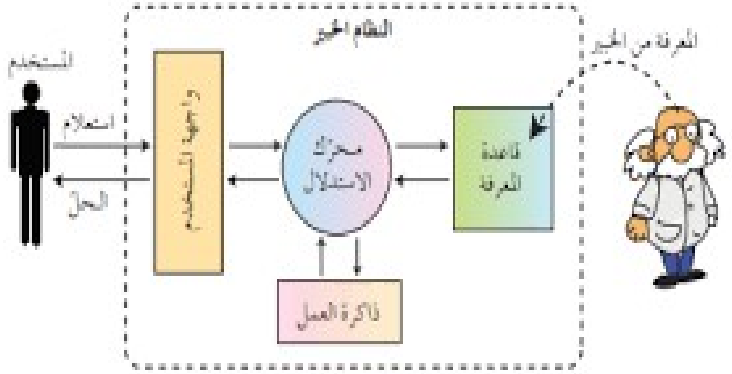
مكونات النظام الخبير: يتكون النظام الخبير (Expert system) من ثلاثة أجزاء رئيسة على النحو الآتي:

قاعدة المعرفة (knowledge base): تحتوي قاعدة المعرفة على معرفة الخبراء التي تُخزن عادة في شكل تضمين شرطي(تسلسل منطقي لتنفيذ الشروط) إذا إذن إلاّ(if , then ,else) إذا توفر الشرط أو الحدث يكون العمل، وإلا تطبق الخيارات المتاحة وهكذا، وتتضمن قاعدة المعرفة الحقائق ، والقواعد .

محرك الاستدلال) (Inference Engine) : برنامج يختبر الشروط مقابل الحقائق ومقابلتها بالنتائج بناءً على الحقائق التي يقدمها المستخدم للنظام، ويتمثل دور محرك الاستدلال بتوجيه البحث في الاتجاهات المختلفة داخل قاعدة المعرفة إلى أن تتم الإجابة على التساؤل الموجة من قبل مستخدم النظام.

واجهة المستخدم: (User Interface) تسمح واجهة المستخدم للنظام الخبير بالتحاور بين المستخدم والحاسب بإحدى طريقتين هما :

- الاختيار من قوائم مصاغة على شكل أسئلة وأجوبة .
- تزويد النظام بمعلومات عن موضوع معين، ويقوم النظام الخبير بتشخيص ذلك الموقف، أو تحديد الموضوع ومن ثم الرد على الاستفسار.



المصدر: https://www.google.com/search?q

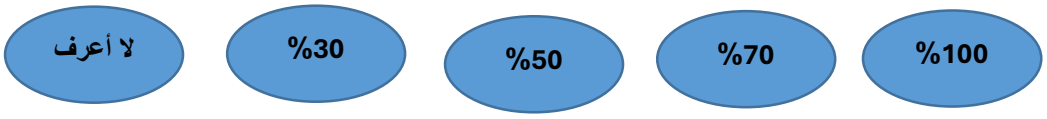
يُلاحظ من الشكل السابق، أن السهم الذي يُشير بخروجه من المستخدم إلى واجهة الاستخدام

(⟶)، للدلالة على أن أحد الأشخاص يستعلم من النظام الخبير عن بعض الأمور، أي: وجود عملية حوار استفهامي بين نظامٍ خبير، ومُستعلم بشري، فمثلاً: يريد (أ) أن يسأل عن سيارته التي توقفت منه أثناء الطريق، يفتح (أ) جهاز النظام الخبير، فتظهر شاشة: واجهة المستخدم، ويبدأ (أ) في وضع معلومات عن السيارة، مثل: اسمها، ونوعها، وسنة صنعها، وهكذا، فيبدأ النظام بالسؤال؟ ماذا حصل، فيجيبه (أ) ثم يسأل، هل سمعت صوتًا قادمًا من السيارة؟ وهكذا.

وترسل واجهة المستخدم المعلومات التي تم الحصول عليها من المستعلم، وليكن من (أ) صاحب السيارة، أو الميكانيكي، إلى محرك الاستدلال، الذي يبدأ بالبحث عن الحل حول معلومات السيارة إلى ذاكرة العمل؛ إذ أنها مسؤولة عن تخزين المشكلة، فيصبح للسيارة سجل موجود داخلها، فهي بمثابة محطة انتظار للمشكلة إلى أن يظهر الحل، ويرسل المعلومات إلى قاعدة المعرفة أيضًا.

وتحتوي قاعدة المعرفة خبرات خبير بشري واحد، أو خبرات مجموعة من الخبراء البشريين، وتمتاز هذه القاعدة بالمرونة؛ ما يُشير إلى إمكانية الإضافة، والحذف، والتعديل، أي: هناك إمكانية لإضافة معلومات حديثة من خبراء بشريين، وإمكانية حذف معلومات، كذلك إمكانية تعديل بعض المعلومات، بالإضافة إلى مقدرة النظام على التعامل مع البيانات الغامضة (إجابات المستخدم الغامضة) مثل: عندما يُجيب: لا أعرف.

فإذا كانت إجابة المستخدم أثناء حواره مع واجهة المستخدم: " لا أعرف" يتم عندها توجيه بعض الأسئلة من واجهة الاستخدام إلى المستخدم، وبعد الإجابة، تظهر واجهة الخيارات تُظهر درجة تأكده من صحة بياناته (إجاباته)، إذ تظهر واجهة الخيارات بهذا الشكل مثلاً:



وهذا يدل على أن النظام الخبير، لديه المقدرة على التعامل مع البيانات المعطاة، ومع درجة التأكد من صحتها، وصدقها، وإن كانت إحدى الإجابات:" لا أعرف".

مجالات الأنظمة الخبيرة : للأنظمة الخبيرة مجالات معينة أثبتت قدرتها فيها أكثر من غيرها فقد اشتهرت في التخطيط، والتحليل، وتحديد الأخطاء وفي التصميم، والقيادة، والسيطرة، وغيرها من المجالات المتخصصة التي تم فهم العمليات المطلوبة لها، وهي بذلك تحاكي الخبراء، والقادة العسكريين، وتوجد أيضاً كثير من الأنظمة الخبيرة المستخدمة في مجال الطب التشخيصي، ومجال التنقيب عن النفط، والخامات المعدنية، ومجال إصلاح الأعطال، وأنظمة خاصة في ترتيب تشكيلة أنظمة الحاسبات الإلكتروني، وغيرها من الأجهزة الدقيقة.

وفي السابق كانت أنظمة الخبرة تتطلب حاسبات من النوع الكبير نسبياً ومبرمجين على مستوى رفيع من الكفاية، لكن الوضع تغير بفضل التطور الكبير في تكنولوجيا الحاسبات، والإلكترونيات، فأصبح بالإمكان استخدام الحاسبات الشخصية للأنظمة المتوفرة، وأصبحت تلبي متطلبات كل شخص تبعًا لموقع عمله؛ وذلك لأن هذه الأنظمة صممت دون بيانات قاعدة المعرفة؛ ليسعى المستخدم للنظام (المشتري للنظام) إلى تعبئة قاعدة المعرفة بنفسه وفق ما يتطلب عمله.

ومن أمثلة النظم الخبيرة: دندرال (DENDRAL) الذي يُعد أول النظم الخبيرة على الإطلاق، وقد تم تصميمه في الستينات بجامعة ستانفورد وهو نظام متخصص في الكيمياء، ويستطيع معاونة الكيميائيين في تحديد التركيب الجزئي للمواد غير المعروفة، كذلك بجامعة ستانفورد في السبعينات؛ ليُستخدم في مجال الطب، ويتميز هذا النظام بأن ماكنة الاستدلال به منفصلة عن قاعدة المعرفة بحيث يمكن استخدامها مع أي نظام آخر لتحمل اسمًا منفصلاً (EMYCIN) اختصار لعبارة (Empty MYCIN)، أي مايسين الفارغ من المعرفة.

ومن أهم فوائد النظم الخبيرة:

1. زيادة الإنتاجية: فمثلاً يُخطط النظام الخبير مواصفات المكونات لكل طلب للزبون، وبذلك تزداد التهيئة للإنتاج .
2. تحقيق الجودة في العمل: إن التعامل مع الأنظمة الخبيرة يُقلل من نسبة الخطأ؛ وهذا يُسهم في تحقيق الجودة.
3. تجنب العمل في البيئة الخطرة: تُفسر النظم الخبيرة المعلومات التي يتم جمعها بواسطة المتحسسات؛ وهذا يُسهم في تجنب العاملين من العمل في البيئات الحارة، والرطبة، أو السامة.
4. الاعتمادية: يُلاحظ أن النظم الخبيرة لا تتعب، ولا تمل، ، وتهتم بالتفاصيل، ولا تهمل المعلومات الجانبية المتعلقة بالموضوع المبحوث.
5. زيادة قابلية الأنظمة للعمل: يمكن أن تتكامل النظم الخبيرة مع أنظمة أخرى؛ ما يجعل النظم الأخرى أكثر فاعلية.
6. قابلية العمل: تُوفر النظم الخبيرة العمل مع المعلومات الناقصة أو غير المؤكدة، حتى مع إجابة "لا اعرف" أو"غير متأكد" يستطيع النظام الخبير أن يولد إجابة على الرغم من إنها قد تكون غير مؤكدة.
7. التدريب: توفر النظم الخبيرة التدريب، فالمبتدئون الذين يعملون مع النظم الخبيرة يصبحون أكثر خبرة ، ويعود الفضل إلى وسائل التفسير، وقواعد المعرفة .
8. اتخاذ القرار: تستطيع النظم الخبيرة اتخاذ قرارات سريعة مقارنة بقرارات البشر .

9. تشخيص الأعطال: تستطيع النظم الخبيرة تشخيص الأعطال بسرعة، وتصف عمليات التصليح.

الصعوبات الناجمة عن استخدام النظم الخبيرة

- قد لا تتوافر المعرفة دائمًا؛ لصعوبة استخلاص الخبرة من البشر.
- تعمل النظم الخبيرة بشكلٍ جيد ضمن موضوع ضيق، ومحدد مثل تشخيص العطل في ماكنة معينة، أو تشخيص المرض لدى إنسان ما.
- قلة الثقة من قبل المستخدمين قد تكون عائقًا لاستخدام النظم الخبيرة.
- صعوبة تقييم النصيحة الخاطئة التي يوفرها النظام الخبير.

المقارنة بين النظم التقليدية، والنظم الخبيرة:

مع أن المعادلة الأولى في عالم النظم الخبيرة تقتضي أن النظام الخبير = الخبير البشري، إلا أنه توجد فروق دقيقة عديدة بينهما، وبصورة مبدئية، وبدائية جداً، ويكون الاختلاف بينهما على النحو الآتي:

أوجه الاختلاف بين الخبير البشري، والنظام الخبير

الرقم	الوصف	الخبير البشري	النظم الخبيرة
1	طبيعة البيانات	صعوبة نقل البيانات، وتوثيقها	سهولة نقل البيانات، وتوثيقها
2	الجانب المعرفي	يوجد لدى الخبير البشري معرفة نظرية، نابعة عن فهم المشكلة، ومن معرفة تطبيقية ناتجة عن تجاربه التي مكنته من خبرات عملية، ومعلومات جديدة.	النظام الخبير لا يمكنه التعلم من تجاربه بإضافة خبرات جديدة إلى قاعدة المعرفة خاصته، إنما يحتاج إلى تدخل من قبل الخبير البشري كي يضيف هذه الخبرات إليه.
3	الجانب العملي	يمتلك الخبير البشري مهارات حسية، ويمتلك حدساً يُمكّنه من التعامل مع معلومات غير دقيقة.	يفتقر النظام الخبير إلى المهارات الحسية، وإلى الحدس في حل المشكلة، ويمكنه أن يتعامل مع معلومات صحّتها كبيرة.
4	اتجاه السؤال	الإنسان يسأل الآلة	الآلة تسأل الإنسان
5	التكلفة	موارد الخبراء البشريين باهظة الثمن	مقبولة من حيث التكلفة

المصدر: الباحثة، أ.د سُمية عيد الزعبوط

الخاتمة

يُمكن القول إن النظام الخبير قد يعمل بوصفه مساعدًا، أو بديلاً للمعلم، إذ تُركز النظم الخبيرة المتخصصة على كل متعلم، وتتبّع وتيرة تعلمه، وهذا يوفر للنظم الخبيرة إجراءات تعليمية مستقلة لكل من المتعلم، والمعلم، إذ يعمل المعلم بوصفه مرشدًا، فيتمكن المتعلم من الحكم على أدائه.

ويُمكن إضافة بعض المزايا التي يُوفرها النظام الخبير: إذ يُؤدي دورًا رئيسًا في حل المشكلات، وفي التعليم، وفي أرشفة المعلومات، وهو من الأنظمة المتاحة للاستخدام في أي وقت، وفي أي مكان، كما أنه سهل التعديل، والتطوير، ويوفر كثيرًا من المزايا في المجالات التعليمية مقارنة بالتعليم الطباشيري التقليدي؛ إذ يُمكن أن يحل محله في المستقبل القريب، فهي وُجدت لتبقى، وما يُلاحظ أن الحالة المزاجية قد تنتاب الخبراء البشريين؛ وهذا يُؤدي إلى افتراضات بعيدة الصلة بالموضوع، أو المجال المبتغى؛ لذا فإن اللجوء إلى النظم الخبيرة حاجة ملحة، وأمرٌ مهم.

ورغم المزايا التي تمتلكها النظم الخبيرة إلا أنه ينبغي أن نتوخى الحذر وعدم التسليم لكل ما يخرج منها من نتائج، أو استنتاجات، كما ينبغي الابتعاد عن الخوض في توقعات كبيرة عن قدراتها؛ إذ إن هذه النظم لا يمكن أن تحل محل الخبير البشري كليًا، وعلى الرغم من أن كثيراً من النتائج التي تتوصل إليها النظم الخبيرة تتطابق، أو حتى تفوق النتائج التي قد يصل لها الخبير البشري، إلا أن مقدرة هذه النظم تُستخلص من تركيزها على موضوع محدد لمجال من المجالات، وأنه كلما اتسع نطاق هذا الموضوع، ضعفت مقدرته الاستنتاجية، والعكس صحيح؛ لذا فإن النظم الخبيرة تكون ذات فائدة كبيرة مادامت تُستخدم من قبل شخص مختص بموضوع مجال البحث، ومطلع على الأساليب، والتحاليل التي يستخدمها النظام في الوصول إلى استنتاجاته.

قائمة المراجع

السقا، زياد هاشم (2012). إمكانية استخدام النظم الخبيرة في تطوير مهنة مراقبة الحسابات. *مجلة بحوث مستقبلية*، 105 - 135.

الصائغ, م .(10 9 ,2008) *.النظم الخبيرة*. Retrieved from عالم التقنية. : https://www.tech-wd.com/

ملوخية ، أحمد فوزي (2009). *نظم المعلومات الإدارية*. الاسكندرية: مركز الاسكندرية للكتاب ، للنشر والتوزيع.

Gillett, S. (2017).)e challenges of online learning: supporting and engaging the isolated learner. *Journal of Learning Design*, 20 - 30.

Inusah, F., Missah, Y., & Najim, U. (2003). Integrating expert system in managing basic education: A survey in Ghana. *International Journal of Information Management Data Insights*.

Khanna, S., Kaushik, A., & Barnela, M. (2010). EXPERT SYSTEMS ADVANCES IN EDUCATION. *National Conference on Computational Instrumentation* (pp. 109- 112). India: College, Bhiwani, Haryana.

O'Keefe , R., & Preece , A. (1995). The development, validation and implementation of knowledge-based systems. *European Journal of Operational Research*, 458-473.

Sarkar, B., & Shankar , R. (2021). Understanding the barriers of port logistics for effective operation in the industry 4.0 era: Data-driven decision making. *International Journal of Information Management Data Insights*.

Supriyanto, G., Widiaty, I., Abdullah, A., & Mupi, J. (2018). Application of expert system for education. *3rd Annual Applied Science and Engineering Conference.* San Francisco: IOP Publishing.

Wongpin, N. (2000). An experimental investigation of the effects of artificial intelligence systems on the training of novice auditors. *Managerial Auditing Journal*.