الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة

الباحثة: شهد بنت أحمد عبدالغفار
ماجستير في الإدارة العامة وطالبة دكتوراه
علم المعلومات مسار إدارة المعرفة
مساعد إداري بجامعة الملك عبدالعزيز

مستخلص:

في ظل تضخم المعلومات أصبحت إدارة المعرفة وما تضمنها من عمليات من أهم الاستراتيجيات التي تسعى اليها مختلف المنظمات لتحسين نظم معلوماتها، وأتمتة أعمالها وتنمية قدراتها على مواكبة التطورات حتى أصبحت هذه الثورة التقنية تصمم الأنظمة الذكية الحاسوبية التي تضاهي تفكير العقل البشري وهو ما يرتبط بمصطلح الذكاء الاصطناعي وأحد تياراته هو الأنظمة الخبيرة والتي هي خط بحثي في مجال الذكاء الاصطناعي لإنشاء أنظمة محوسبة يمكنها اتخاذ قرارات مشابهة لقرارات الخبراء في مجال معين. هدفت هذه المراجعة العلمية للاطلاع على الأدبيات ذات الصلة بمجال الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة، وتلخيص اتجاهاتها وتتبعها موضوعيًا وزمنيًا ورقميًا، بالإضافة إلى التعرف على المؤتمرات وورش العمل والاهتمامات البحثية ذات العلاقة، وذلك باللغتين العربية والإنجليزية ابتداءًا من 1983م، وهي فترة ظهور مصطلح الأنظمة الخبيرة مرتبط بوضوح وبشكل صريح مع استخلاص المعرفة بحسب النتائج المسترجعة.

كانت من أبرز النتائج قلة الإنتاج الفكري ذو الصلة المباشرة، وأن مصطلح استخلاص المعرفة يستخدم أكثر في اللغة العربية منها في اللغة الإنجليزية التي استخدمت استرجاع المعرفة بشكل أكثر، كما أن مصطلح نظام المنطق الضبابي تم استخدامه في اللغة العربية في دراسات ارتبطت بالأنظمة الخبيرة، أما ما يقابله في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية Fuzzy Logic System فيرتبط بنظم مختلفة لذا تم استخدام مصطلح Fuzzy Expert System عند البحث في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية. ومن أبرز النتائج بعد تتبع المؤشر الرقمي ارتباط مصطلح الأنظمة الخبيرة بإدارة المعرفة أكثر كونه المصطلح الأعم والأشمل من مصطلح استخلاص المعرفة، ومع ذلك تم الخروج بعدد 54 دراسة ارتبط مصطلح استخلاص المعرفة بمصطلح الأنظمة الخبيرة في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية، أما الإنتاج الفكري باللغة العربية.

ملاحظة قلة الدراسات المرتبطة بمجال المراجعة.

وهو ما يوصي به للتوجه لمجال الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة. كما إن ندرة الدراسات أو عدمها في هذا المجال هو ما مميز اختيار موضوع المراجعة لإثراء المكتبة العربية مستقبلًا والاستفادة من التقنية في إدارة عمليات المعرفة في ظل الثورة التقنية.

المقدمة:

نتيجة للتطور التكنولوجي السريع والانفجار المعلوماتي ظهر مفهوم المعلوماتية والذي يعني بتجميع ومعالجة المعلومات. وفي ظل تضخم المعلومات أصبحت إدارة المعرفة وما تضمنها من عمليات من أهم الاستراتيجيات التي تسعى اليها مختلف المنظمات لتحسين نظم معلوماتها، و أتمتة أعمالها وتنمية قدراتها على مواكبة التطورات في عصر تشهد به البشرية ثورة معرفية مصحوبة بثورة في تقنية المعلومات والاتصالات والتي ساهمت جميعها في إحداث تغيرات جذرية في مختلف أوجه حياة المجتمعات والمنظمات حتى أصبحت هذه الثورة التقنية تصمم الأنظمة الذكية الحاسوبية التي تضاهي تفكير العقل البشري وهو ما يرتبط بمصطلح الذكاء الاصطناعي ويتكون من العديد من التيارات التكنولوجية الحديثة والكبيرة، وأحد هذه التيارات هو الأنظمة الخبيرة والتي هي خط بحثي في مجال الذكاء الاصطناعي لإنشاء أنظمة محوسبة يمكنها اتخاذ قرارات مشابهة لقرارات الخبراء في مجال معين، وتحتوي الأنظمة الخبيرة على المعرفة المتخصصة المستمدة من خبير المجال وكقاعدة عامة فإنه يتم إنشاء الأنظمة الخبيرة لحل المشاكل العملية في بعض المجالات المتخصصة، حيث تلعب معرفة المهنيين "ذوي الخبرة" في تلك المجالات دورًا كبيرًا (Leonds, 2012). ومن خلال البحث في الإنتاج الفكري تبين ارتباط الأنظمة الخبيرة بمصطلح استخلاص المعرفة في عدد من الاهتمامات البحثية، حيث إن استخلاص المعرفة يعتبر من أهم عمليات إدارة المعرفة وكذلك فإن قاعدة المعرفة من أهم مكونات الأنظمة الخبيرة. تهدف هذه المراجعة العلمية للاطلاع على الأدبيات ذات الصلة بمجال الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة، وتلخيص اتجاهاتها وتتبعها موضوعيًا وزمنيًا ورقميًا، بالإضافة إلى التعرف على المؤتمرات وورش العمل والاهتمامات البحثية ذات العلاقة، وذلك باللغتين العربية والإنجليزية. مع التعرف على أبرز المصطلحات ذات الصلة. حيث تم اتباع المنهجية الآتية:

- حصر **المصطلحات الأكثر** تداولًا في الإنتاج الفكري والتي تعبر عن "الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة"، وهي:

اللغة العربية: الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة، الأنظمة الخبيرة وعمليات إدارة المعرفة، الأنظمة الخبيرة وتقنيات إدارة المعرفة، استخراج المعرفة من الأنظمة الخبيرة، الأنظمة الخبيرة والمعرفة.

English Language: Expert Systems and Knowledge Extraction, Expert Systems and Knowledge Management, Expert Systems and Knowledge Management Techniques, Extraction Knowledge from Expert Systems

- حصر **المترادفات الأكثر تداولًا بالإضافة إلى المصطلحات الأكثر ارتباطًا** بموضوع المراجعة بغرض ضمان دقة التتبع الزمني والرقمي واللغوي بأكبر نسبة ممكنة دون الاعتماد على مصطلح واحد، وهي:

اللغة العربية: استخراج المعرفة، استرجاع المعرفة، استخلاص المعرفة، اكتساب المعرفة، هندسة المعرفة، الأنظمة الخبيرة، النظام الخبير القائم على المعرفة، النظام الخبير القائم على المنطق الضبابي، نظام المنطق الضبابي، النظام الخبير الذكي.

English Language: Knowledge Extracting, Knowledge Retrieval, Knowledge Acquisition, Knowledge Engineering, Expert Systems, The Expert System Based on Knowledge, The Expert System Based on Fuzzy Logic, The Fuzzy Expert System, The Smart Expert System.

- تحديد خمس قواعد بيانات وذلك بعد البحث الأولي في قواعد البيانات ومحركات البحث، حيث تم اختيار أكثر القواعد التي تتضمن مجالات مرتبطة بمجال المراجعة بهدف التتبع الرقمي والزمني والموضوعي واللغوي، وهي:

اللغة العربية: المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية، جوجل- الباحث العلمي (عربي)

English Language: ProQuest Dissertations & Theses Global, IEEE/IEE Electronic Library (IEL), Google Scholar

ونظرًا لقلة النتائج المسترجعة من قواعد بيانات الإنتاج الفكري باللغة العربية التي تناولت موضوع المراجعة حيث إن الأغلب متخصص في مجالات التربية، لذا تم الاكتفاء بقاعدتي بيانات في الإنتاج الفكري باللغة العربية، مع اختيار ثلاث قواعد بيانات للإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية.

- الاطلاع على الإنتاج الفكري في الفترة ما قبل 1965م، بهدف تتبع بدايات ظهور مصطلح الأنظمة الخبيرة وتتطور الاتجاهات الموضوعية تاريخيًا وصولًا لارتباط مصطلح الأنظمة الخبيرة مع استخلاص المعرفة.
- تحديد التغطية الزمنية لمجال المراجعة لتتبع الاتجاهات الموضوعية ابتداءًا من 1983م، وهي فترة ظهور مصطلح الأنظمة الخبيرة مرتبط بوضوح وبشكل صريح مع استخلاص المعرفة بحسب النتائج المسترجعة. وستتم التغطية حتى عام 2020م وفقًا للنتائج المسترجعة من عمليات البحث في قواعد البيانات ومحركات البحث (McDermott, 1983).

- البحث في الإنتاج الفكري باللغتين العربية والإنجليزية باستخدام أسلوب البحث المقيد من خلال البحث في رؤوس الموضوعات، وكذلك البحث الحر من خلال البحث في المستخلصات والعناوين، بغرض الحصول على أكبر قدر من النتائج وحصرها لتحديد المؤشر الرقمي لموضوع المراجعة.
- ثم تم استعراض نتائج البحث في الإنتاج الفكري باللغتين العربية والإنجليزية حيث تم التركيز على الرسائل والأطروحات العلمية بهدف معرفة ماهية الاتجاهات الموضوعية لمجال المراجعة في الرسائل والأطروحات العلمية ومدى توافرها. كما تم الرجوع إلى الأبحاث العلمية وأوراق العمل المنشورة والمؤتمرات وورش العمل، وهو ما سيتم توضيحه في تقرير المراجعة في الأجزاء الآتية.

المصطلحات المهمة:

تتكون المراجعة من مصطلحي الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة، وحيث أن لكل منهما مترادفات ومصطلحات مترابطة، وقد يعود إلى ترجمة بعض المصطلحات والذي يؤدي إلى استخدام المترادفات، هذا الجزء استعراض لأبرز المصطلحات المهمة ذات العلاقة، مع التعريف وهي:

الأنظمة الخبيرة Expert System:هي شكل خاص من الأنظمة القائمة على المعرفة. وتستخدم المعرفة البشرية لمحاكاة أداء الخبراء، من خلال واجهة مستخدم، وهي أحد مجالات التطبيق الناجحة في الذكاء الاصطناعي (IGI Global ,2020).

النظام الخبير القائم على المعرفة The Expert System Based on Knowledge :عبارة عن نظام مبني حول مجال خاص به ويستخدم إجراءات (العقل) في التفكير لحل المشاكل التي تتطلب الاستعانة بأشخاص ذوي الكفاءة أو الخبراء البشريين، حيث تكمن قوة الأنظمة الخبيرة في المقام الأول من المعرفة المحددة حول نطاق ضيق مخزَّن في قاعدة معرفة النظام الخبير. وتعتبر الأنظمة الخبيرة وسائل مساعدة لصناع القرار وليست بديلة لها، حيث أنها لا تملك قدرات بشرية. هي فقط تستخدم قاعدة معرفية في مجال معين وتجلب تلك المعرفة على حقائق الوضع المعين (Tiwari; ,2017 Somani).

النظام الخبير الذكي The Smart Expert System :هو نظام خبير يتم تصميمه لحل المشاكل عن طريق المنطق الاستنتاجي أي باستخدام الذكاء الاصطناعي وليس من سؤال الخبراء من خلال الاستفادة من القوة الحسابية لأجهزة الكمبيوتر، وذلك عن طريق معالجة ضخمة من خلال وحدات معالجة تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية، وهي مبرمجة لاستخدامها في التحليل الإحصائي والتنقيب عن البيانات لحل المشكلات. وتصل هذه الأنظمة إلى اتخاذ القرار من خلال تدفق منطقي (Singh's, 2013).

النظام الخبير القائم على المنطق الضبابي The Expert System Based on Fuzzy Logic:هو أحد المصطلحات التي تطلق على الأنظمة الخبيرة، وهو برنامج كمبيوتر يساعد في حل المشكلات التي تتطلب خبرة بشرية كبيرة باستخدام معرفة المجال والإجراءات الحسابية لاتخاذ القرارات (Ovallath; Joseph, 2013). وهي مصممة لإتاحة بعض مهارات الخبراء لغير الخبراء، من خلال محاولة تقليد أنماط التفكير والقرارات المنطقية للخبير. تستفيد نظرية المنطق الضبابي من نظرية التفكير الغامض وهو عملية تطوير مدخلات معينة إلى مخرجات باستخدام المنطق الضبابي الذي يوفر بعد ذلك قاعدة يمكن من خلالها اتخاذ القرارات.

ومن خلال التعريفات السابقة يتضح أن جميعها تصب في معنى ومضمون واحد لتوضيح ماهية الأنظمة الخبيرة والتي هي أنظمة مكونة من قاعدة معرفة لمجال معين ويتم معالجة البيانات للخروج بمعرفة وتساعد بشكل كبير على اتخاذ القرارات وهي أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي (IGI Global, 2020).

أما مصطلح استخلاص المعرفة فتعددت مرادفاته في كل من اللغتين العربية والإنجليزية في الإنتاج الفكري، حيث تم الخروج بأبرز المصطلحات المترادفة بالإضافة إلى المصطلحات الأكثر ارتباطًا بالأنظمة الخبيرة والمعرفة، وهي:

اللغة العربية: استخراج المعرفة، استرجاع المعرفة، استخلاص المعرفة، اكتساب المعرفة، هندسة المعرفة

English Language: Knowledge Extracting, Knowledge Retrieval, Knowledge Acquisition, Knowledge Engineering

وفيما يلي تعاريف توضيحية لمصطلح استخلاص المعرفة، بالإضافة إلى المصطلحات الأكثر ارتباطًا:

استخلاص المعرفة Knowledge Extracting :هي عملية استخراج المعرفة من البيانات هو ما يساعد في اتخاذ القرارات بأقل التكاليف وبسرعة وجودة، بالإضافة إلى تحسين المعرفة من خلال النتائج التي تولدها **أنظمة استخراج واستخلاص المعرفة** بشكل آمن ودقة وثقة، وذلك من خلال معالجة البيانات، وتنظيفها ودمجها واختيارها. (codreanu & other, 1997).

استخراج المعرفة Knowledge Extracting :هي عملية الاستفادة من المدخلات لصياغة المخرجات بطريقة يسهل على المستفيد فهمها (IGI Global ,2020).

استرجاع المعرفة Knowledge Retrieval :هي عملية تسليم المعلومات في شكل منظم، والحصول على المعرفة وإعادة التدوير (الاسترداد) وهي نقطة أساسية في تطوير المنظمات وتطورها (IGI Global, 2020).

اكتساب المعرفة Knowledge Acquisition :هي عملية استخراج وهيكلة وتنظيم المعرفة من مصدر واحد، وعادة ما يكون خبراء بشريين، وبالتالي يمكن استخدامها في برامج الأنظمة الخبيرة، وغالبًا ما تكون هي العقبة الرئيسية في بناء الأنظمة الخبيرة لاستخلاص المعرفة (Jones, 1989).

هندسة المعرفة Knowledge Engineering :هي "فن الإفادة من المعرفة أو المعارف التي تم تجميعها بواسطة استخدام المبادئ Principles والأدوات الخاصة بأبحاث الذكاء الاصطناعي التي تساعد في التغلب على المشكلات التي تحتاجها القضايا الفنية، بالإضافة إلى عرضها واستخدامها بأسلوب أو بشكل سليم، وأيضاً تتعلق بكيفية تصميمها بطريقة تسهل من الإفادة منها في حل المشكلات التي تحتاج إلى الخبراء في المجال" (إبراهيم،2010).

وتمت الملاحظة عند مراجعة الإنتاج الفكري أن مصطلح استخلاص المعرفة تم ذكره بأكثر من معنى مترادف في الإنتاج الفكري باللغتين العربية والإنجليزية. كما ارتبط مصطلح هندسة المعرفة واكتساب المعرفة مع الأنظمة الخبيرة لاستخلاص المعرفة منذ بداية ظهورها كون تغذية الأنظمة بالمعرفة أحد أهم المكونات لإنشاء النظام الخبير لاستخلاص المعرفة. أما مصطلحي استخراج واستخلاص المعرفة ارتبطا مع مصطلح الأنظمة الخبيرة، وتم ملاحظة ترجمتهما في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية بمصطلح واحد وهو Extracting Knowledge، حيث إن استرجاع المعرفة يهدف لاسترجاع المعرفة للمستفيدين أما الاستخلاص فيكون في مراحل بناء الأنظمة.

كما تمت ملاحظة أن مصطلح الأنظمة الخبيرة Expert System هو الأكثر شيوعًا بين مترادفات النظام الخبير في الإنتاج الفكري باللغتين العربية والإنجليزية، وتم استخدام مصطلح النظام الذكي بشكل ضيق بغرض ربطه بالذكاء الاصطناعي كونه أحد تطبيقاته.

وبغرض التعرف على المصطلحات الأكثر استخدامًا في الإنتاج الفكري باللغتين العربية والإنجليزية، تم تتبع المصطلحات الآتية في قواعد البيانات:

اللغة العربية: استخراج المعرفة، استرجاع المعرفة، استخلاص المعرفة، اكتساب المعرفة، هندسة المعرفة، الأنظمة الخبيرة، نظام المنطق الضبابي

English Language: Knowledge Extracting, Knowledge Retrieval, Knowledge Acquisition, Knowledge Engineering, Expert System, Fuzzy Expert System

مع ملاحظة أن مصطلح نظام المنطق الضبابي وفقًا للدراسات التي تمت مراجعتها من الإنتاج الفكري باللغة العربية ارتبط بدراسات عن الأنظمة الخبيرة على الرغم من أن المصطلح لم يشر الى الأنظمة الخبيرة كما هو الحال في اللغة الإنجليزية، ولوحظ أن ما يقابله في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية

Fuzzy Logic System يرتبط بنظم مختلفة، لذا تم استخدام مصطلح Fuzzy Expert System عند البحث في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية.

الجداول الآتية -جدول 1-، وجدول -2- يوضح كل مصطلح، مع عدد نتائج البحث وقاعدة البيانات أو محرك لبحث المستخدم، بدءًا بالإنتاج الفكري باللغة العربية ثم الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية:

جدول 1 تتبع المصطلحات في الإنتاج الفكري باللغة العربية

المصطلح	قاعدة البيانات	عدد نتائج البحث
استخراج المعرفة	المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية	3
	جوجل- الباحث العلمي (عربي)	7
المجموع	10	
استرجاع المعرفة	المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية	4
	جوجل- الباحث العلمي (عربي)	7
المجموع	11	
استخلاص المعرفة	المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية	9
	جوجل- الباحث العلمي (عربي)	3
المجموع	12	
اكتساب المعرفة	المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية	236
	جوجل- الباحث العلمي (عربي)	163
المجموع	399	
هندسة المعرفة	المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية	47
	جوجل- الباحث العلمي (عربي)	12
المجموع	59	
الأنظمة الخبيرة/ النظام الخبير	المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية	102
	جوجل- الباحث العلمي (عربي)	67
المجموع	169	
نظام المنطق الضبابي	المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية	16
	جوجل- الباحث العلمي (عربي)	36
المجموع	52	

حيث يتضح من الجدول السابق -جدول 1-، ما أثبتته المراجعة في الأدبيات أن مصطلح هندسة المعرفة واكتساب المعرفة من المصطلحات الأكثر شيوعًا والمرتبطة بمجالات الأنظمة الخبيرة والتقنية، وتقاربت النتائج في المترادفات استخلاص، استرجاع، استخراج المعرفة. وتم اختيار مصطلح استخلاص المعرفة في عنوان مراجعة أدب الموضوع، وهو الأكثر تداولًا من بين المترادفات.

حيث حصل مصطلح اكتساب المعرفة على أعلى تكرار وهو 399، ويليه مصطلح هندسة المعرفة كان 59 مرة، ثم يليهم مصطلح استخلاص المعرفة. أما مصطلح النظام الخبيرة والأنظمة الخبيرة فكان أعلى تكرار من مصطلح نظام المنطق الضبابي بفارق عددي يساوي 117.

الجدول الآتي يوضح تتبع المصطلحات وفق الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية، وتم التتبع في ثلاث قواعد بيانات حيث تمت إضافة قاعدة ثالثة لتتبع مصطلحات اللغة الإنجليزية، وذلك وفق ما تم توضيحه مسبقًا أنه وبسبب قلة الإنتاج الفكري باللغة العربية – حسب ملاحظة الباحثة عند البحث الأولي- تم اختيار قاعدتي بيانات فقط للغة العربية:

جدول 2 تتبع المصطلحات في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية

المصطلح	قاعدة البيانات	عدد نتائج البحث
Knowledge Extracting	ProQuest Dissertations & Theses Global	0
	IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	3
	Google Scholar	1400
المجموع	1403	
Knowledge Retrieval	ProQuest Dissertations & Theses Global	7
	IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	40
	Google Scholar	20.600
المجموع	20.647	
Knowledge Acquisition	ProQuest Dissertations & Theses Global	23
	IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	514
	Google Scholar	856.000
المجموع	856.537	
Knowledge Engineering	ProQuest Dissertations & Theses Global	40
	IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	166
	Google Scholar	566.000
المجموع	566.206	
Expert System	ProQuest Dissertations & Theses Global	19
	IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	2674

	Google Scholar	992.000
المجموع	994.693	
Fuzzy Expert System	ProQuest Dissertations & Theses Global	1
	IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	191
	Google Scholar	25.200
المجموع	25.392	

يتضح من الجدول السابق -جدول 2-، أن مصطلح Knowledge Acquisition من أكثر المصطلحات شيوعاً في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية ومرتبط مع الأبحاث العلمية المتعلقة بالأنظمة الخبيرة والمجالات التقنية لإدارة المعرفة حيث كان المسترجع856.537، يليه مصطلح Knowledge Engineering وكان المسترجع 566.206 كما يلاحظ كثرة النتائج في مصطلح استخلاص المعرفة ومرادفاته وذلك نظرًا لأنه يرتبط بمجالات مختلفة ومتعددة في الإنتاج الفكري ولكن في حال ربطه بمصطلح الأنظمة الخبيرة في عمليات البحث تكون النتائج أقل.

وكذلك كان مصطلح Expert System هو الأكثر استخدامًا عن Fuzzy Expert System بفارق 969.301.

وتلخيصًا لما سبق فإن التسلسل وفقًا للأعداد المسترجعة لتتبع المصطلحات ومرادفاتها بدءًا من الأكثر فالأقل، هو:

جدول 3 المصطلحات الأكثر شيوعًا في اللغتين العربية والإنجليزية من الأكثر فالأقل

تسلسل المصطلحات باللغة العربية	تسلسل المصطلحات باللغة الإنجليزية
الأكثر ارتباطًا بمصطلح الأنظمة الخبيرة	
النظام الخبير/ الأنظمة الخبيرة	Expert System
نظام المنطق الضبابي	Fuzzy Expert System
الأكثر ارتباطًا بمصطلح استخلاص المعرفة	
اكتساب المعرفة	Knowledge Acquisition
هندسة المعرفة	Knowledge Engineering
استخلاص المعرفة	Knowledge Retrieval
استرجاع المعرفة	Knowledge Extracting
استخراج المعرفة	

ويلاحظ من النتائج في الجدول السابق أن مصطلح استخلاص المعرفة كان في اللغة العربية يستخدم أكثر من اللغة الإنجليزية التي استخدمت استرجاع المعرفة بشكل أكثر، وبالرجوع كذلك للنتائج المسترجعة تمت ملاحظة أن مصطلح نظام المنطق الضبابي تم استخدامه في اللغة العربية في دراسات ارتبطت بالأنظمة الخبيرة، أما ما يقابله في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية Fuzzy Logic System فيرتبط بنظم مختلفة لذا تم استخدام مصطلح Fuzzy Expert System عند البحث في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية.

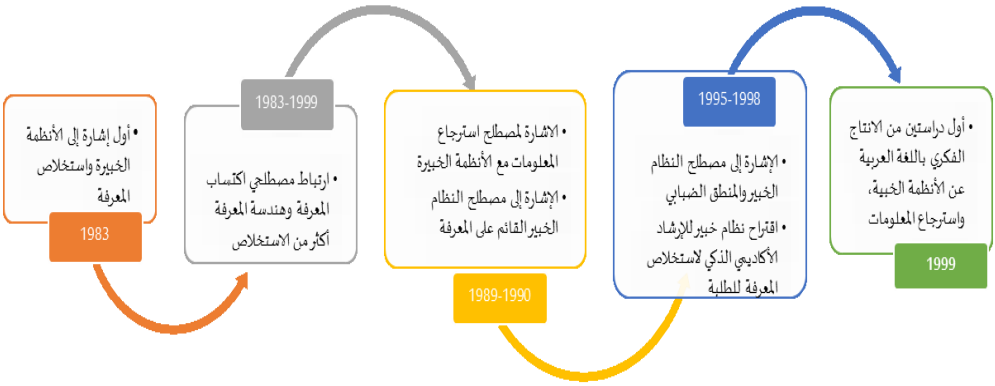
بداية ظهور الموضوع والمفاهيم المرتبطة:

بدايَة ظهر مصطلح الأنظمة الخبيرة مرتبط بوضوح وبشكل صريح مع استخلاص المعرفة – على حد علم الباحثة- في عام 1983م، في دراسة بعنوان " Extracting Knowledge from Expert System"، حيث ارتبط بالمصطلح استخراج المعرفة والمرادف للاستخلاص. كما ركزت ورقة علمية أعدها العالم Feigenbaum (يقال عنه أب الأنظمة الخبيرة) على العديد من الأنظمة الخبيرة التي تم تطويرها في مشروع في جامعة ستانفورد والتي قدمت دليل على وجود الأدوات المعروفة لمهندس المعرفة والتي يمكن استخدامها بنجاح في مجموعة متنوعة من المجالات مع مجموعة من الخبراء. وتفترض هذه الدراسة أن ما يميز الأنظمة الخبيرة عن أنظمة الذكاء الاصطناعي الأخرى هو أنها تحتوي على كميات كبيرة نسبيًا من المعرفة لتساعد في حل المشكلات. وإن مجال الأنظمة القائمة على المعرفة جديد – خلال تلك الفترة- ، حيث أكدت الدراسة على أن الأنظمة الخبيرة ومهامها تبدو مختلفة لأنها تُستخدم المعرفة أكثر من التقنيات الأخرى والتي تستخدم المعرفة بكمية صغيرة جدًا (McDermott, 1983). وفي الآتي سيتم عرض التتبع لبداية ظهور الموضوع والمفاهيم المرتبطة: بدايَة تتبع بداية ظهور موضوع المراجعة والمفاهيم المرتبطة من عام 1983م وحتى 1999م، ووفق الأدبيات التي تمت مراجعتها، فإنه تمت ملاحظة:

- ارتباط مصطلحي اكتساب المعرفة وهندسة المعرفة أكثر من استخلاص المعرفة والمصطلحات الأكثر ارتباطًا والمترادفات في هذه الفترة مع بدايات الظهور.
- تم استخدام مصطلح استرجاع المعلومات في البدايات في عدد من الإنتاج الفكري باللغتين أكثر من مصطلح استرجاع المعرفة، وهو نتيجة لاستخلاص المعرفة من الوثائق والأفراد والخبراء لغرض استرجاع المعرفة.
- ارتبط مصطلح استرجاع المعلومات في دراستين في مجال علم المكتبات والمعلومات، ودراسة لاسترجاع المعلومات في مجال القانون.

- ظهرت خلال هذه الفترة أول دراسة ربطت مصطلحي الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة.
- ارتبط مصطلح النظام المبني على المنطق الضبابي وكذلك مصطلح النظام الخبير القائم على المعرفة.
- قلة الدراسات التي حددت استخلاص المعرفة من الأنظمة الخبيرة في بدايات الظهور.

والشكل الآتي يوضح أبرز المفاهيم المرتبطة في بدايات ظهور موضوع المراجعة:



شكل 1 أبرز المفاهيم المرتبطة في بداية ظهور موضوع المراجعة

الاهتمامات البحثية أو النظرية التي تناولت الموضوع وكيفية تطورها

تم تتبع الاهتمامات البحثية تم البحث في محركات البحث وقواعد البيانات والخروج بعدد 94 انتاج فكري باللغتين العربية والإنجليزية كما هو موضح في الجدول 4، وتم تحليل النتائج وتلخيص الاهتمامات البحثية أو النظرية التي تناولت الموضوع والمرتبطة به منذ بداية الظهور:

جدول رقم 4 قواعد البيانات ومحركات البحث المستخدمة في مراجعة أدب الموضوع

قاعدة البيانات/محرك البحث	عدد المسترجع	عدد الدراسات التي تم تحليلها	مجالات النتائج
الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة ومرادفاتها والمصطلحات الأكثر ارتباطًا			
المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية - عربي	6	6	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة
المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية - عربي	10	10	الأنظمة الخبيرة
Google Scholar- عربي/ إنجليزي	1991	26	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة
ProQuest Dissertations & Theses Global - إنجليزي	309	15	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة
ProQuest Dissertations & Theses Global - إنجليزي	1154	10	الأنظمة الخبيرة
IEEE/IEE Electronic Library (IEL)- إنجليزي	262	18	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة
Sage Journal- إنجليزي	56	9	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة

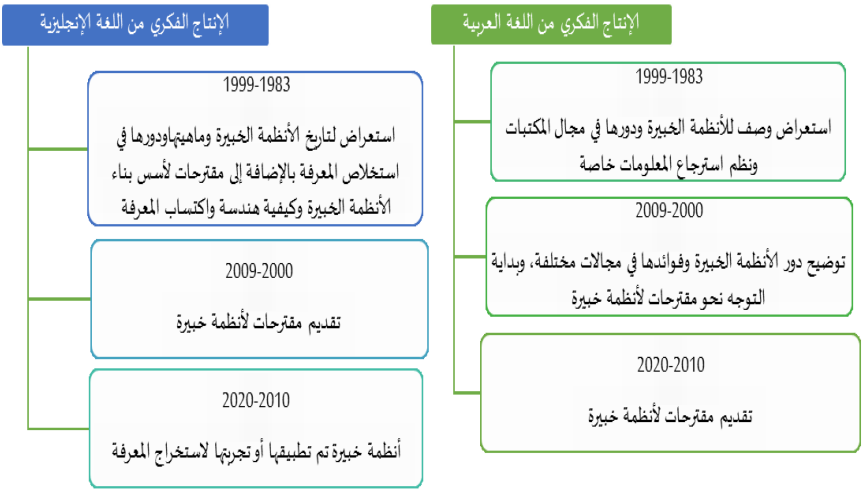
بداية ظهور الأنظمة الخبيرة من الخمسينات الميلادية بعد ظهور مصطلح الذكاء الاصطناعي، كون الأنظمة الخبيرة أحد أهم تطبيقاته، ومنذ ذلك الحين بدء الاهتمام البحثي بالأنظمة الخبيرة وارتباط مصطلحي هندسة واكتساب المعرفة بالأنظمة الخبيرة كون قاعدة المعرفة من أهم مكونات الأنظمة الخبيرة، وأحد أهم أهدافها هو استخلاص المعرفة، حيث تمت ملاحظة الآتي:

- كان الاهتمام البحثي ما قبل الألفين الميلادية من اللغة الإنجليزية بشكل أكبر من الإنتاج الفكري باللغة العربية وفقًا للنتائج المسترجعة، وهو ما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول رقم 5 عدد النتائج المسترجعة من قواعد البيانات ومحركات البحث وفقًا للسنوات، ولغة الإنتاج

الفترة التاريخية	المصطلح	الإنتاج الفكري باللغة العربية	الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية
1999-1983	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة	3	21
	الأنظمة الخبيرة	0	14
2020-2000	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة	6	18
	الأنظمة الخبيرة	14	17
المجموع	الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة	9	36
	الأنظمة الخبيرة	14	35

والشكل الآتي يوضح التغطية الزمنية لكل من الإنتاج الفكري باللغة العربية واللغة الإنجليزية وفق للاهتمامات البحثية:



شكل 2 الاهتمامات البحثية لموضوع المراجعة وفقا للسنوات، ولغة الإنتاج

بداية الدراسات في الموضوع وكيفية تطورها والموضوعات التي ناقشتها بحثيًا

بداية في عام 1965م كانت الأنظمة الخبيرة تتعلق في الغالب بمجال التشخيص الطبي وأشهر نظام خبير في الستينات كان في مجال الطب هو MYCIN. ثم تم تطوير هذا النظام الخبير في جامعة

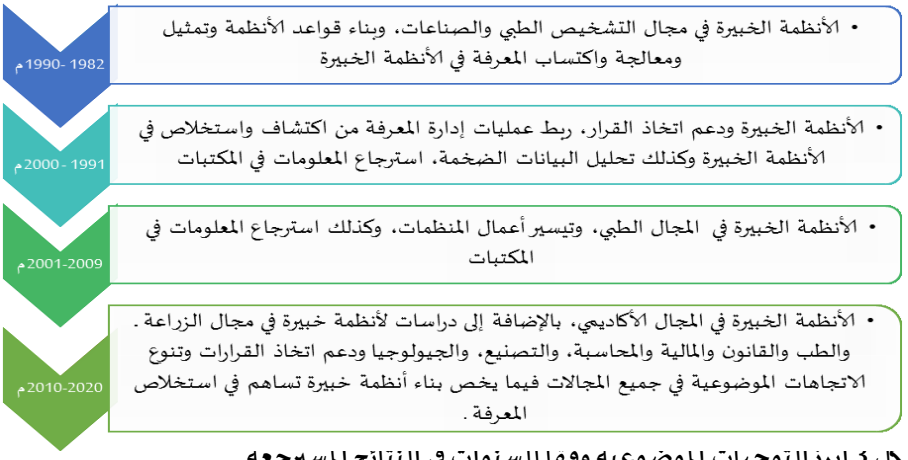
ستانفورد وهو نظام قادر على مساعدة الأطباء الباطنيين في تشخيص وعلاج عدد من الأمراض المعدية، كما تم تطوير أنظمة متخصصة حيث يعد HEURISTIC DENDRAL أحد الأنظمة الأولى التي ارتبطت بها عبارة نظام خبير 2014) ,Lucas; Gaag). وبعد تتبع تطور الدراسات في مجال المراجعة والتوجهات الموضوعية، تم الخروج بالجدول الآتي:

جدول 6 تطور الدراسات للأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة

التغطية الزمنية	التغطية الموضوعية
1965	أول ارتباط لمصطلح نظام خبير على نظام MYCIN الشهير في مجال الطب
1982	الفترة الذهبية لبداية الأبحاث عن الأنظمة الخبيرة والدراسات، وظهور تطبيقات برمجية لها في عدد من الشركات
1983	ظهر مصطلح النظام الخبير مع استخلاص المعرفة
1985	نشر ورقة عمل بمصطلح الأنظمة الخبيرة في مؤتمر دولي عن الذكاء الاصطناعي. من أكثر السنوات نشر دراسات وكتب عن الأنظمة الخبيرة
1986	تم نشر مقالة عن الأنظمة الخبيرة في مجلة علمية تمحورت حول قضيتان تمثيل المعرفة ومعالجة المعرفة
1987	ارتبط مصطلح استخلاص المعرفة من الأنظمة الخبيرة وخاصة في مقترحات الأنظمة في المجال الطبي , قدمت جمعية الكمبيوتر البريطانية تعريف شامل للأنظمة الخبيرة على أنها قاعدة معرفة تقدم المشورة الذكية للسائل
1988	زيادة التوجه إلى تطبيقات الأنظمة الخبيرة حتى وصلت إيراداتها إلى400 مليون دولار
1990	ظهر مصطلح النظام الخبير القائم على القواعد
1991	ظهرت دراسة مترجمة إلى اللغة العربية عن الأنظمة الخبيرة
1992	ظهر مصطلح النظام الخبير مرتبط باتخاذ القرارات. نشرت ورقة علمية في مؤتمر عن استخلاص المعرفة من الأنظمة الخبيرة.
1995	ظهر مصطلح النظام الخبير القائم على المنطق الضبابي
1999	بداية ظهور الدراسات من الانتاج العربي عن الأنظمة الخبيرة. بداية مؤتمر تحليل البيانات الضخمة واكتشاف المعرفة مستمر سنويا حتى الآن.
2000	ورشة عمل عن تطبيقات إدارة المعرفة وتتضمن الأنظمة الخبيرة، ومستمرة حتى الآن بشكل سنوي
2003	تحليل لثمانية أنظمة خبيرة تم تطبيقها بنجاح
2008	ظهور دراسات عربية لمقترحات لأنظمة خبيرة
2009	ورشة عمل عن اكتشاف المعرفة من البيانات الضخمة في المجال الطبي تشمل تقنيات

	الأنظمة الخبيرة، مستمر سنوي حتى الآن
2010	دراسة عن تمثيل المعرفة القائم على لغة الانطولوجيا واسترجاع المعرفة لتحديد ومطابقة معدات تعدين الفحم من خلال نظام خبير
2014	ظهور أول نظام خبير لتقديم المشورة للطلبة
2015	تطوير نظام في إتقان تلاوة القرآن الكريم لمساعدة المسلمين غير العرب على التلاوة، تم تطويره كنظام قائم على القواعد
2018	احتلت في هذه الفترة الأنظمة الخبيرة الصدارة في نمذجة حل المشكلات واستخلاص المعرفة
2019	ورشة عمل عن التعلم الآلي تتضمن تطبيقات الأنظمة الخبيرة ومستمرة سنويًا حتى الآن
2020	زيادة الدراسات عن الأنظمة الخبيرة خاصة المطبقة وظهور نظام خبير لمرشد أكاديمي افتراضي

وتلخيصًا على ما سبق فإن جميع التوجهات الموضوعية مهما اختلفت مجالاتها فإن معظمها تندرج حول هدف استخلاص المعارف من خلال الأنظمة الخبيرة، وتم التوضيح أبرز التوجهات الموضوعية وفقًا للفترات الزمنية في الشكل الآتي:



شكل 3 ابرز التوجهات الموضوعيه وفقا للسنوات في النتائج المسترجعه

المؤتمرات وورش العمل والجمعيات العلمية التي تناولت موضوع المراجعة:

كانت الورقة العلمية التي تقدم بها البروفيسور فايجنباوم (faygenbaum) في جامعة ستانفورد لمؤتمر الذكاء الاصطناعي العالمي لعام 1977 م أكبر الأثر في توجيه هذا العلم الجديد، والتي عرض فيها قوة أنظمة الخبراء التي تنبع من المعرفة Knowledge التي تختزنها وليس من قدرتها على تمثيل النماذج والقيام بعمليات استنتاجية، ومن هذه النظرية ركزت الأبحاث الجديدة على استخلاص المعرفة من الخبراء عوضاً عن التركيز على الطرق المختلفة للتمثيل والعمليات الاستنتاجية المعقدة (المنجم وآخرون، 2019). توالت المؤتمرات وورش العمل حتى وقتنا الحالي، التي تتضمن أوراق عمل في مجال المراجعة، وحيث أن معظمها متخصص بتقنيات إدارة المعرفة واكتشاف المعرفة والذكاء الاصطناعي، وتتضمن من خلال ورش عملها وخلال أوراقها العلمية الأنظمة الخبيرة كأحد أهم التقنيات ونماذج عن الأنظمة الخبيرة، ولكن لم يتم استرجاع أي نتائج عن مؤتمرات متخصصة في الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة، وتم الخروج بالآتي على سبيل المثال لا الحصر:

أولًا: المؤتمرات وورش العمل والجمعيات العلمية باللغة العربية:

- مؤتمر أطلق عليه "الذكاء الاصطناعي والتنمية الاقتصادية" في كلية الأعمال بجامعة جرش ضمن المؤتمرات السنوية للجامعة، ومن أحد أهدافه "الوقوف على كافة الإيجابيات والعقبات التي تواجه المنظمات من أجل ترسيخ دعائم التكنولوجيا وكيفية النهوض في المجتمعات من خلال تطبيقها"، وتتضمن محاوره ورقتي عن الأنظمة الخبيرة مثل ورقة عمل" دور النظم الخبيرة في تطوير أداء المراجع الخارجي وتحسين كفاءة المراجعة الإلكترونية"، (أكريم،2019) وكذلك ورقة عمل بعنوان "أثر استخدام الأنظمة الخبيرة في تطبيق عمليات إدارة المعرفة"، (البطاينة، 2019).
- ورقة عمل عرضت في المؤتمر " العلمي الدولي حول الإدارة في عصر المعرفة" بعنوان "دور أنظمة المعلومات في نقل المعرفة"، واحتوت على دور الأنظمة الخبيرة خاصًة في نقل المعرفة واستخلاصها (أبو علي وآخرون)

وهكذا تعددت المؤتمرات واللقاءات التي تضمنت أوراق عمل وورش عمل عن الأنظمة الخبيرة ودورها في استخلاص المعرفة وخاصة التي تندرج تحت مؤتمرات الذكاء الاصطناعي والثورة التقنية وتقنيات إدارة المعرفة، ولكن لم تجد الباحثة أي مؤتمرات متخصصة عن الأنظمة الخبيرة.

- ضمن مشروع "إدارة المعارف الزراعية من نظام خبير محلي" ضمن مشاريع الصندوق المصري لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمتخصص في مجال الزراعة والذي من ضمن أهدافه تحليل أساليب وأدوات النظم الخبيرة، وتصميم أساليب للنظم الخبيرة وتطوير سلسلة من الإجراءات

التقنية للنظام المعرفي الخبير، تم عقد ورش عمل لبناء قدرات فرق من خبراء المعرفة لتطوير النظم الخبيرة بصورة جماعية. وتهدف ورشة العمل هذه إلى تضافر الجهود للعمل من أجل تطوير مجموعات النظم الخبيرة (الصندوق المصري لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، 2021)

وفيما يخص الجمعيات فلم تجد الباحثة أي من الجمعيات المتخصصة في مجال الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة، وإنما جمعيات وشبكات علمية في مجالات مختلفة وتتطرق لموضوعات الأنظمة الخبيرة، مثل:

- الشبكة الدولية لقادة المكتبات والتي تتضمن "الاتحاد العربي لمكتبات والمعلومات" حيث تمت مناقشة ورقة بعنوان " لنظم الخبيرة وتطبيقاتها في المكتبات وعلوم المعلومات: مراجعة الإنتاج العربي تأليفاً وترجمة، مدخل تحليلي" من ضمن المشاركات في المؤتمر العشرون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات في عام 2009م.
- الجمعية العربية للروبوت والذكاء الاصطناعي

ثانيًا: المؤتمرات وورش العمل والجمعيات العلمية باللغة الإنجليزية:

أما فيما يخص اللغة الإنجليزية فكانت ورشة العمل الدولية في عام 1980بعنوان الأنظمة الخبيرة "EXPERT SYSTEM" في جامعة ستاندفور، وكذلك المؤتمر الدولي" International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)"،

والذي تم عقده سنويا منذ 2003وحتى 2018، عن استخدام الأنظمة الذكية الضبابية لاكتشاف المعرفة، والذي كان من ضمن محاوره في النسخة الرابعة الأنظمة الضبابية في الأنظمة الخبيرة والمعلوماتية ومن ضمن أوراق العمل التي تم نشرها:

دراسة"Ropero & other, 2007" عن طريقة الوصول إلى المعلومات من خلال الأنظمة الضبابية بعنوان "A Method for the Access to the Based Intelligent Agent Contents in a Set of Knowledge Using a Fuzzy Logic"

بالإضافة إلى المؤتمر الدولي (International Conferences and Workshops on Database -DEXA and Expert Systems Applications) والذي بدأ من عام 1990 في فيينا واستمر سنويًا في دولة مختلفة كل عام، والمتخصص في المؤتمرات وورش العمل التي تطرقت للأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة ضمن محاورها. حيث تم الاطلاع على الموضوعات، وتمت ملاحظة قلة المؤتمرات المتخصصة في الأنظمة الخبيرة ومازالت تندرج تحت مؤتمرات الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات واكتشاف المعرفة، وكان المؤتمر مؤخرًا افتراضيًا 2020م، وتم فيه عرض ورقة بعنوان " Machine Learning or Experts Systems that is the question: which is to be used by a Public Administration" (Ltd;Hungary، 2020) بمعنى تعلم الآلة أو الأنظمة الخبيرة ما المستخدم في الإدارة العامة" ويجمع

المؤتمر ما يخص التطبيقات الذكية وقواعد البيانات والنظم الخبيرة وربطها باستخلاص المعرفة، وتتم المناقشات حول التطبيقات المتقدمة والقضايا المتعلقة بهذه المجالات. ويوفر حوارًا مثمرًا بين المطورين في الممارسة العملية ومستخدمي قواعد البيانات والأنظمة الخبيرة والعلماء العاملين في هذا المجال، ومن أمثلة المؤتمرات وورش العمل (DEXA,2020):

- المؤتمر الدولي لتحليلات البيانات الضخمة واكتشاف المعرفة DaWaK- Big Data Analytics and Knowledge Discovery
- المؤتمر الأوروبي لتعلم الآلة واكتشاف المعرفة من قواعد البيانات European Conference on Machine Learning
- المؤتمر الدولي المشترك حول الذكاء الاصطناعي at International Joint Conference on Artificial Intelligence
- ورشة عمل دولية حول اكتشاف المعرفة البيولوجية من البيانات الضخمة BIOKDD- Data mining in bioinformatics
- أما فيما يخص الجمعيات فلم تجد الباحث أي من الجمعيات المتخصصة في مجال الأنظمة الخبيرة وإنما كانت متخصصة في مجالات الحاسب الآلي والذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا مثل:
- جمعية الكمبيوتر البريطانية - The British Computer Society Conference Series
- جمعية الذكاء الاصطناعي - The Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI)

ومن خلال المراجعة في اللغة العربية واللغة الإنجليزية وُجد الارتباط الكبير بين مصطلح الذكاء الاصطناعي كعناوين رئيسية في المؤتمرات وورش العمل والأوراق المنشورة والجمعيات العلمية والشبكات العلمية، والمتضمن لمحاور تختص في الأنظمة الخبيرة لاكتشاف واستخلاص المعارف كونها أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لذا لم يتم التفصيل في محور ورش العمل والمؤتمرات والجمعيات العليمة وذلك لعدم وجود ما هو متخصص ومرتبط مباشرة بموضوع المرجعة.

المؤشر الرقمي لتتبع مصطلحات الموضوع في قواعد البيانات ومحركات البحث الرقمية

في هذا الجزء تم توضيح نتائج تتبع موضوع "الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة" رقميًا بعدد نتائج البحث في قواعد البيانات الرقمية ومحركات البحث العلمية، حيث تم البحث باللغتين العربية والإنجليزية، وفقًا للآتي

اللغة العربية: المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية، جوجل- الباحث العلمي (عربي)

English Language: ProQuest Dissertations & Theses Global, IEEE/IEE Electronic Library (IEL), Google Scholar

ونظرًا لقلة النتائج المسترجعة من قواعد بيانات الإنتاج الفكري باللغة العربية التي تناولت موضوع المراجعة حيث أن الأغلب متخصص في مجالات التربية، لذا تم الاكتفاء بقاعدة بيانات ومحرك بحث في الإنتاج الفكري باللغة العربية، حيث تم استبعاد قواعد بيانات متخصصة في التربية والتعليم مثل (قاعدة المعرفة)، (المنهل)، (ERIC) كونهم من قواعد البيانات العلمية التي تهتم بنشر الأبحاث في مجالات التربية والتعليم، وكذلك Edu Search، كذلك حيث أن موضوع المراجعة يحتاج إلى قواعد بيانات متخصصة في مجالات الحاسب والتقنية وتم البحث الأولي في الموقع الرسمي الالكتروني الخاص بدليل الدوريات العربية المجانية DFAJ ولم يتم الحصول على أي نتائج ذات العلاقة، بالإضافة إلى عدم توفره ضمن قواعد بيانات المكتبة الرقمية السعودية لذا تم استبعاده. وتم اختيار قاعدتي بيانات ومحرك بحث للإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية. وتم اتباع الآتي:

- التوسع في المصطلحات للاطلاع على الاتجاهات الموضوعية في مجال استخلاص المعرفة باستخدام مصطلحات البحث الممكنة كون استخلاص المعرفة من ضمن عمليات إدارة المعرفة، ومن ثم استبعاد ما ليس له علاقة بمجال المراجعة، فتم تحديد المصطلحات الآتية:

اللغة العربية: الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة، الأنظمة الخبيرة وعمليات إدارة المعرفة، الأنظمة الخبيرة وتقنيات إدارة المعرفة، استخراج المعرفة من الأنظمة الخبيرة

English Language: Expert Systems and Knowledge Extraction, Expert Systems and Knowledge Management, Expert Systems and Knowledge Management Techniques

- البحث بطريقة البحث المقيد ونظرا لعدم وجود اختيار البحث المقيد بالواصفات ورؤوس الموضوعات في قواعد البيانات باللغة العربية المختارة تم البحث بالموضوع الرئيسي، أما قواعد البيانات باللغة الإنجليزية فتم البحث برؤوس الموضوعات Subject Headingsفي قاعدة ProQuest Dissertation & Theses Global، وبالواصفات في قاعدة IEEE/IEE Electronic Library (IEL) لعدم وجود اختيار رؤوس الموضوعات.
- البحث الحر باستخدام اختيار البحث بالعنوان في قواعد البيانات ومحرك البحث Google Scholar باللغتين العربية والإنجليزية.
- استعراض النتائج وتحليل الاتجاهات الموضوعية والتتبع الزمني، كما يلي:

أولا: نتائج البحث المقيد للغتين العربية والإنجليزية:

جدول 7 التتبع رقميًا باستخدام البحث المقيد (باللغة العربية)

مصطلح البحث	عدد النتائج	الفترة الزمنية	المصدر
المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية			
الأنظمة الخبيرة	10	2020-2000	رسائل جامعية، بحوث ومقالات

تم ملاحظة عدم وجود أي نتائج عند البحث المقيد باللغة العربية باستخدام المصطلحات المحددة في المراجعة، لذا تم استخدام مصطلح "الأنظمة الخبيرة" بهدف توسيع دائرة البحث وتم الخروج بعشر نتائج، كما تم البحث باستخدام مصطلح "الأنظمة الخبيرة والمعرفة" وكذلك استخدام الصيغة اللغوية "النظام الخبير واستخلاص المعرفة" ولم تكن كذلك أي نتائج، ولذا كانت هناك صعوبة عند اختيار قواعد البيانات لتتبع المؤشر الرقمي وتم الاكتفاء بإثنين وحيث أنه لا يوجد بحث مقيد في Google Scholar، فلم تتمكن الباحثة من الخروج بأي نتائج، وسيتم التوضيح التفصيلي في الاستنتاج.

جدول 8 التتبع رقميًا باستخدام البحث المقيد (باللغة الإنجليزية)

مصطلح البحث	عدد النتائج	الفترة الزمنية	المصدر
ProQuest Dissertation & Theses Global			
Expert Systems and Knowledge Extraction	0	-	-
Expert Systems and Knowledge Management	1	(1) 2007	رسالة دكتوراه
Expert Systems and Knowledge Management Techniques	0	-	-
IEEE/IEE Electronic Library (IEL)			
Expert Systems and Knowledge Extraction	784	2007-2021	كتب، (2)مؤتمر، (657) مجلة، (96) مقالة، (10) دورات(14)صحف، (5)
Expert Systems and Knowledge Management	1905	2007-2021	(1678)مؤتمر، (3)كتب، (14)مقالة، (138) مجلة، (5)صحف، (47)دورات
Expert Systems and Knowledge Management Techniques	318	2007-2021	(239)مؤتمر، (1)كتب، (4)مقالة، (41)جلة، (3)صحف، (29)دورات

يلاحظ من الجدول السابق قلة النتائج المسترجعة والمتعلقة بالأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة في قاعدة البيانات ProQuest Global Theses & Dissertation حيث تم الخروج بدراسة واحدة فقط، بينما يلاحظ كثرة عدد النتائج (IEL) IEEE/IEE Electronic Library نظرًا لأنها من أكثر قواعد البيانات المتخصصة في مجالات التقنية والحاسب، مع تنوع الاتجاهات الموضوعية، وهو ما يؤكد نتائج البحث الأولي بقلة قواعد البيانات المتخصصة أو التي تضمنت لمجال المراجعة، كما تجدر الإشارة إلى أن معظم النتائج تتضمن لأنظمة خبيرة وكيفية بناءها أو تطويرها مع عدد قليل من الدراسات التي وضحت استخلاص المعرفة تحديدًا.

ثانيا: نتائج البحث الحر للغتين العربية والإنجليزية:

جدول 9 التتبع رقميًا باستخدام البحث الحر (باللغة العربية)

مصطلح البحث	عدد النتائج	الفترة الزمنية	المصدر
المنظومة قاعدة معلومات الرسائل الجامعية			
الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة	1	2013	بحوث ومقالات
الأنظمة الخبيرة وعمليات إدارة المعرفة	8	2015-2007	بحوث ومقالات
الأنظمة الخبيرة وتقنيات إدارة المعرفة	1	2013	بحوث ومقالات
استخراج المعرفة من الأنظمة الخبيرة	0	-	-
Google Scholar/Arabic			
الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة	8	2020-2013	مقالات وبحوث، معلومات إصدار
الأنظمة الخبيرة وعمليات إدارة المعرفة	28	2020-2013	مقالات وبحوث، معلومات إصدار
الأنظمة الخبيرة وتقنيات إدارة المعرفة	19	2020-2012	مقالات وبحوث، معلومات إصدار
استخراج المعرفة من الأنظمة الخبيرة	11	2020-2012	مقالات وبحوث، معلومات إصدار

يلاحظ من الجدول السابق قلة النتائج عند البحث الحر باللغة العربية وهو ما تمت ملاحظته خلال مراجعة أدب الموضوع ندرة الإنتاج الفكري باللغة العربية، ولذا كانت هناك صعوبة عند اختيار قواعد البيانات لتتبع المؤشر الرقمي وتم الاكتفاء بقاعدة بيانات ومحرك بحث باعتبار أنهما أكثر ما لهم علاقة بمجال الدراسة وذلك بعد البحث الأولي في قواعد البيانات، كما سيتم التوضيح تفصيلًا في الاستنتاج، كما تم البحث بجميع الحقول ولم يتم الاكتفاء بالعنوان في محرك البحث نظرًا لعدم وجود أي نتائج عند البحث الحر بالعنوان.

جدول 10 التتبع رقميا باستخدام البحث الحر (باللغة الإنجليزية)

مصطلح البحث	عدد النتائج	الفترة الزمنية	المصدر
ProQuest Dissertation & Theses Global			
Expert Systems and Knowledge Extraction	1	2006	رسائل علمية
Expert Systems and Knowledge Managemen	18	2009-1983	رسائل علمية
Expert Systems and Knowledge Management Techniques	0	-	-
IEEE/IEE Electronic Library (IEL)			
Expert Systems and Knowledge Extraction	2	1992-1990	مؤتمر (2)
Expert Systems and Knowledge Managemen	11	2013-1986	(10)مؤتمر، (1) مقالة
Expert Systems and Knowledge Management Techniques	0	-	-
Google Scholar/English			
Expert Systems and Knowledge Extraction	5	1992-1991	مقالات وبحوث، معلومات إصدار
Expert Systems and Knowledge Managemen	7	2020-2009	مقالات وبحوث، معلومات إصدار
Expert Systems and Knowledge Management Techniques	2	2001-1998	مقالات وبحوث، معلومات إصدار

يلاحظ من الجدول السابق قلة النتائج المسترجعة والمتعلقة بالأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة حيث كانت الاتجاهات الموضوعية متنوعة، وكانت النتائج باللغة الإنجليزية عند البحث المقيد بالموضوع ورؤوس الموضوعات أكثر من البحث الحر بالعنوان، وقد يعود السبب لتشعب موضوع استخلاص المعرفة في جميع المجالات وكذلك الأنظمة الخبيرة والمتضمن للدراسات والأبحاث والرسائل العلمية والتي لها عناوين متعددة مثل أنظمة إدارة المعرفة أو تقنياتها أو تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ثالثا: الاستنتاج:

يلاحظ بعد تتبع المؤشر الرقمي قلة الإنتاج الفكري ذو الصلة المباشرة قد تكون ندرة الدراسات أو عدمها في مجال "الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة" هو ما يميز اختيار موضوع المراجعة لإثراء المكتبة العربية مستقبلًا بموضوعات حول استخلاص المعرفة من الأنظمة الخبيرة والاستفادة من التقنية في إدارة عمليات المعرفة في ظل الثورة التقنية، وفيما يلي الاستنتاجات بعد البحث بطريقتي البحث المقيد والحر باللغتين العربية والإنجليزية:

فيما يخص البحث المقيد وبعد الاطلاع على النتائج:

-الخروج بـ 2770 مسترجعة، كما لوحظ أن مصطلح الأنظمة الخبيرة هو الأكثر انتشارًا من دون ربطه بمصطلح استخلاص المعرفة في مجالات متنوعة مثل المجال الطبي والمشاريع ودعم اتخاذ القرار وأعمال المنظمات واسترجاع المعلومات والتصنيف، وذلك خلال الفترة الزمنية 2007-2020 أي دراسة واحدة على الأقل سنويًا.

-كثرة الدراسات في مجالات الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية والتنقيب عن البيانات.

-يلاحظ كثرة الإنتاج الفكري كان الأكثر في عام 2010.

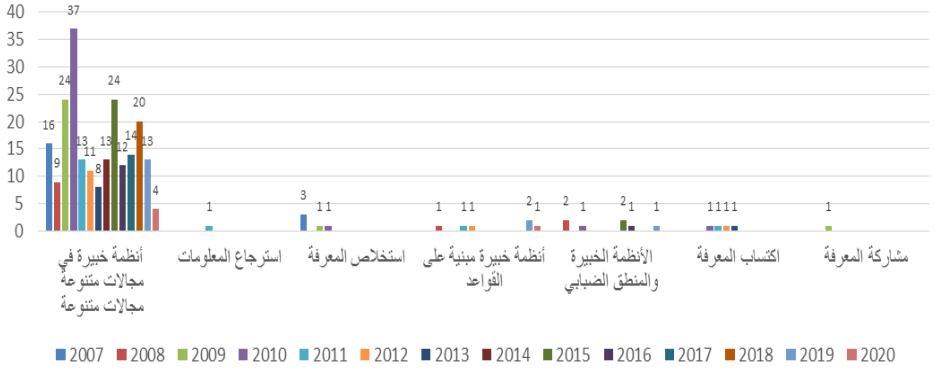
- كما يلاحظ أيضًا أن مصطلح الأنظمة الخبيرة يرتبط بمصطلح إدارة المعرفة فكان عدد النتائج المسترجعة أكثر، من عدد النتائج عند ربطه بمصطلح استخلاص المعرفة.

- كثرة نتائج المؤتمرات ولكن كما تم التوضيح مسبقا ليس لها علاقة مباشرة بموضوع المراجعة إنما تندرج ضمن مؤتمرات الذكاء الاصطناعي أو مؤتمرات الهندسة كموضوع رئيسي.

- لم يتم الخروج أي نتائج باللغة العربية من خلال البحث المقيد، وكذلك قلة النتائج المسترجعة ذات الصلة المباشرة بموضوع المراجعة في قواعد البيانات باللغة الإنجليزية حيث تم الخروج بالدراسات الآتية على سبيل المثال لا الحصر:

- دعم اتخاذ القرار: دراسة (Jensen, 2007) للتعريف بدور الأنظمة الخبيرة في دعم عمليات اتخاذ القرار كاتجاه موضوعي بعنوان " THE EFFECTS OF AN EXPERT SYSTEM ON NOVICE AND PROFESSIONAL DECISION MAKING WITH APPLICATION IN DECEPTION DETECTION".
- استخلاص المعرفة: دراسة (Huimin & other, 2012) بهدف استخدام الأنظمة الخبيرة لاستخراج المعارف من خدمات الويب بعنوان " Research on Application of Web Services in an Expert System"

والشكل الآتي يوضح التصور للنتائج ذات العلاقة بالموضوع مع التتبع الزمني والاتجاه الموضوعي للبحث المقيد، وذلك باختيار عدد من الدراسات (239) دراسة ذات الصلة المباشرة بمجال المراجعة، وذلك لتحليل الاتجاهات الموضوعية والتتبع الزمني:



شكل 4 أبرز التوجهات الموضوعية والزمنية وفقا للنتائج المسترجعة في البحث المقيد

فيما يخص البحث الحر وبعد الاطلاع على النتائج:

-الخروج بـ 120 مسترجعة، حيث أن مصطلح الأنظمة الخبيرة هو الأكثر انتشارًا من دون ربطه بمصطلح استخلاص المعرفة وتوجد دراسات لمقترحات وتطبيقات لأنظمة خبيرة في مجالات متنوعة مثل المجال الطبي والمشاريع ودعم اتخاذ القرار والقانون وأعمال المنظمات واسترجاع المعلومات والتصنيف، خلال الفترة الزمنية 1983-2020 حيث تم زيادة المدة الزمنية للبحث بغرض الحصول على أكبر قدر ممكن من النتائج للتتبع الرقمي والموضوعي، كما ارتبط مصطلح استخلاص المعرفة مع الأنظمة الخبيرة في العناوين قبل الألفين الميلادية أكثر من الدراسات الأحدث.

-كثرة الدراسات في مجالات الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية والتنقيب عن البيانات، وإدارة المعرفة.

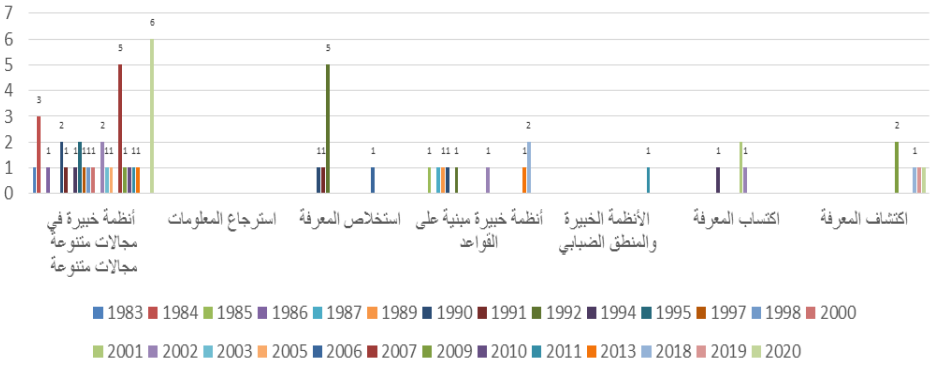
- الإنتاج الفكري كان الأكثر في عام 2020.

- عدد نتائج اللغة العربية من خلال البحث الحر أقل من عدد نتائج اللغة الإنجليزية، وكذلك قلة النتائج المسترجعة ذات الصلة المباشرة بموضوع المراجعة في اللغتين، حيث تم الخروج بالدراسات الآتية على سبيل المثال لا الحصر:

- الأنظمة الخبيرة ونظم المعلومات: دراسة (الشهري، 2012) بعنوان "نظم المعلومات وتكاملها مع الأنظمة الخبيرة"

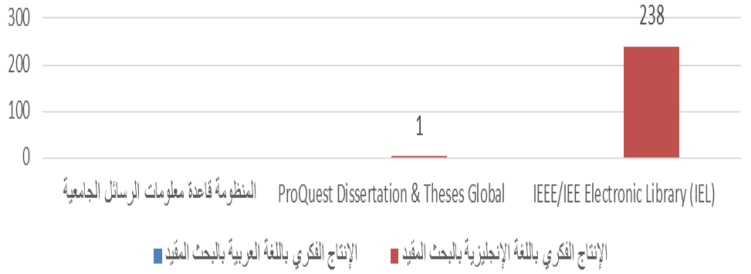
- نظام خبير: دراسة (جعفر، 2013) بعنوان "نظام خبير مضبب لتقييم كفاءة اداء المستشفيات في البصرة: مستشفى البصرة النسائية"، تهدف للاستفادة من نظام خبير في عمليات التقييم المستمر لكفاءة الأقسام بالمستشفى.

والشكل الآتي يوضح التصور للنتائج ذات العلاقة بالموضوع مع التتبع الزمني والاتجاه الموضوعي للبحث الحر، وذلك باختيار عدد من الدراسات (60) دراسة ذات الصلة المباشرة بمجال المراجعة، وذلك لتحليل الاتجاهات الموضوعية والتتبع الزمني:

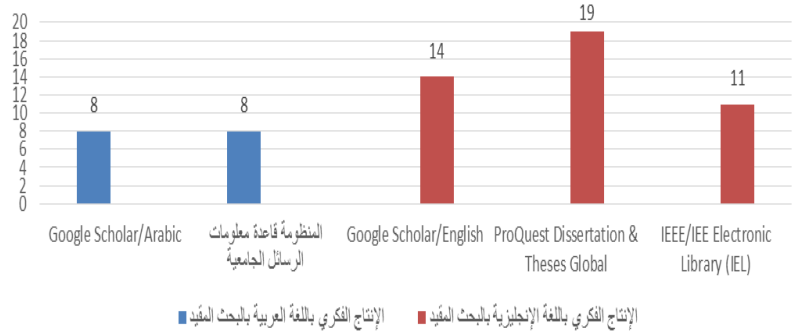


شكل 5 أبرز التوجهات الموضوعية والزمنية وفقا للنتائج المسترجعة في البحث الحر

مما سبق يلاحظ عدد النتائج في الإنتاج الفكري باللغة العربية عند البحث الحر أكثر من عدد النتائج عند البحث المقيد والذي لم يظهر خلاله أي نتائج، والشكل يوضح عدد النتائج في الإنتاج الفكري باللغتين، ولكن يتم اعتماد نتائج البحر الأكثر لأنه الأكثر دقة والأقرب لموضوع المراجعة. والأشكال الآتية توضح التصور لعدد النتائج في كل من الإنتاج الفكري باللغة العربية والإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية، كما تجدر الإشارة أن محرك البحث Google Scholar يتضمن في نتائجه معلومات الإصدار.

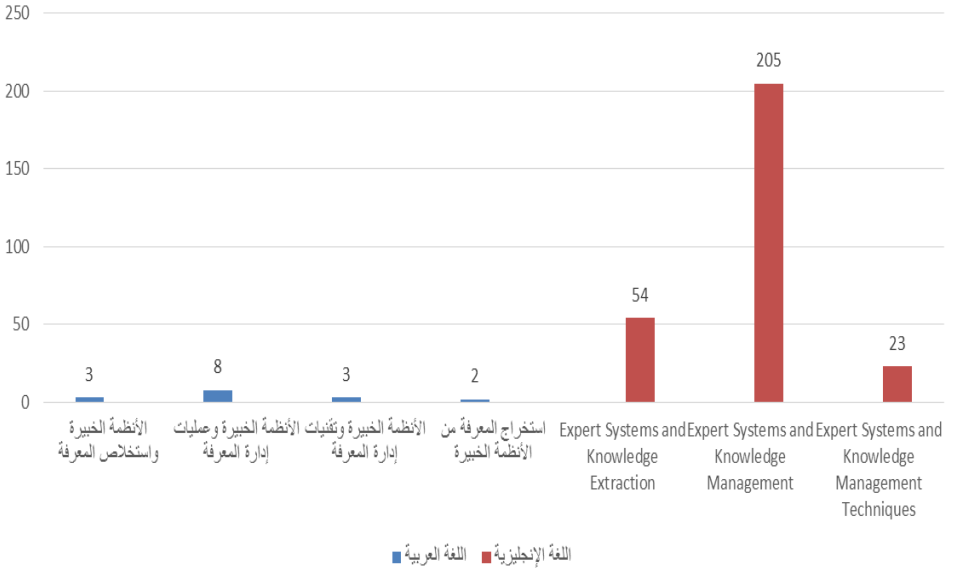


شكل 6 عدد النتائج في البحث المقيد



شكل 7 عدد النتائج في البحث الحر

ويوضح الشكل الآتي المصطلحات الأكثر استخدامًا في الإنتاج الفكري باللغة العربية واللغة الإنجليزية:



شكل 8 المصطلحات الأكثر استخدامًا في الإنتاج الفكري باللغة العربية واللغة الإنجليزية

وكما تم التوضيح عند تتبع المؤشر الرقمي كان ارتباط مصطلح الأنظمة الخبيرة بإدارة المعرفة أكثر كونه المصطلح الأعم والأشمل من مصطلح استخلاص المعرفة والمتضمن له، ومع ذلك تم الخروج

بعدد 54 دراسة ارتبط مصطلح استخلاص المعرفة بمصطلح الأنظمة الخبيرة في الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية، أما الإنتاج الفكري باللغة العربية فتمت ملاحظة قلة الدراسات المرتبطة بمجال المراجعة وهو ما يوصي به للتوجه لمجال الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة.

الخـاتمة:

كانت هذه المراجعة حول موضوع" الأنظمة الخبيرة واستخلاص المعرفة"، حيث تستخدم هذه الأنظمة للحفاظ على المعرفة واستيعاب خبرات الأفراد والحفاظ على الدراية الفنية بحيث يمكن توزيعها على نطاق واسع وبالتالي اتخاذ القرارات. وتستخدم الأنظمة الخبيرة المطورة عقول الذكاء البشري دون الاستغناء عن الاستثمار من عقول الخبراء البشريين والذي يعتبر عاملاً مهمًا لتطوير الأنظمة الخبيرة. وبناء عليه فإن الاستغلال الأمثل للأنظمة الخبيرة خاصة في مجال التعليم سيكون ذو جدوى عالية من خلال إجراء البحوث والدراسات المستقبلية حول أنظمة خبيرة تم تطبيقها في مجال التعليم. حيث تم في هذه المراجعة استعراض للمصطلحات ذات الصلة والتطور التاريخي، بالإضافة إلى المؤتمرات وورش العمل والاهتمامات البحثية ذات العلاقة وصولًا إلى المؤشر الرقمي لتتبع المصطلحات ذات العلاقة من قواعد البيانات المختارة والتي تضم عدد كبير من الرسائل والأطروحات العلمية لمجالات الأنظمة الخبيرة والتكنولوجيا والإدارة والمناسبة للبحث من خلالها عن التتبع الزمني. ويوصى باستغلال قدرات تعلم الآلة في استخلاص المعرفة من الأنظمة الخبيرة في جميع المجالات.

المراجع: الخاصة بمراجعة أدب الموضوع والمؤشر الرقمي

- المراجع العربية

-أبوعلي، عامر؛ الذيابات، مفلح؛ الذيابات، خالد. " دور أنظمة المعلومات في نقل المعرفة"، جامعة الجنان اللبنانية، متاح على: http://archive.jinan.edu.lb/conf/MGKE/6/244.pdf، تم الإطلاع في 20-11-2020

-إبراهيم، عفاف (2013). "هندسة المعرفة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات بالتطبيق على المراجع"، جامعة الخرطوم، متاح على: https://tinyurl.com/rticalddd، تم الإطلاع في 20-11-2020

-البكري، واصف؛ الربابعة، مأمون؛ عوض الله، عادل (2012)." نظام خبير مبسط لتقديم الاستشارة في دعوي الأحوال الشخصية في المحاكم الشرعية"، مجلة المنارة للبحوث والدراسات، مج 19ع2 ، ص ص 175-199جامعة البيت، الأردن

-الشهري، حسن أحمد (2012)." نظم المعلومات وتكاملها مع الأنظمة الخبيرة" ، الشارقة، مركز بحوث الشرطة: القيادة العامة لشرطة الشارقة.
-جعفر، إقبال جاسم (2013)." نظام خبير مضبب لتقييم كفاءة أداء المستشفيات في البصرة: مستشفى البصرة النسائية"، مجلة الاقتصاد الخليجي، ع 24، ص ص 236-255، البصرة
-الصندوق المصري لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (2021).. ""، متاح على https://www.ictfund.org.eg/ar/page/1637_About، تم الإطلاع 4-1-2021
-مؤتمر الذكاء الاصطناعي والتنمية الاقتصادية 2019 بجامعة جرش، متاح على الرابط : http://www.jpu.edu.jo/newsletter/?p=116700، تم الاطلاع 2021/1/4م
-كاظم، محمد عباس (2009)." استخدام الوكيل الذكي لبناء قاعدة المعرفة في الأنظمة الخبيرة المستندة على القواعد"، مجلة الكلية الإسلامية، مج 3 ع7 ،ص ص 161-172، العراق

- المراجع الأجنبية:

-Anyoha, Rockwell (2017). "The History of Artificial I" , Available at: http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/, Received in 12-8-2020
-Ahmad,, A. S. (2017). "Brain inspired cognitive artificial intelligence for knowledge extraction and intelligent instrumentation system," 2017 International Symposium on -Electronics and Smart Devices (ISESD), Yogyakarta, 2017, pp. 352-356, doi: 10.1109/ISESD.2017.8253363.
-Biokdd(2019). Available at: http://home.biokdd.org/biokdd19/, Received in: 10-10-2020
Codreanu, Diana; Parpandel, Denisw; Popa, Ionela (1997). EXTRACTING KNOWLEDGE FROM DATA - DATA MINING , Available at: https://core.ac.uk/download/pdf/26959394.pdf, Received at: 9-9-2020
-Dexa (2020). Availble at: https://dblp.org/db/conf/dexa/dexa90.html, Received at 10-10-2020
IGI Global, Availble at:https://www.igi-global.com/chapter/web-based-expert-systems/14193, Recived in 6-12-2020
-Huimin ,F.; Panpan, Y. (2012)"Research on Application of Web Services in an Expert System," 2012 International Conference on Industrial Control and Electronics Engineering, Xi'an, 2012, pp. 350-352, doi: 10.1109/ICICEE.2012.99.
-Iberico, Ralph; Miku Marie(1990). "Expert systems and information retrieval", London: Mickler, pp. 22-30.

-Jones, P.H. 1989. Knowledge Acquisition. In: Barrett, J.R. and D.D. Jones. Knowledge Engineering in Agriculture. ASAE Monograph No. 8, ASAE, St. Joseph, MI. Availble at: https://engineering.purdue.edu/~engelb/abe565/knowacq.htm, Received in 5-8-2020

-Jensen, Matthew (2007).” THE EFFECTS OF AN EXPERT SYSTEM ON NOVICE AND PROFESSIONAL DECISION MAKING WITH APPLICATION IN DECEPTION DETECTION’, Dissertation DOCTOR OF PHILOSOPHY WITH A MAJOR IN MANAGEMENT, UNIVERSITY OF ARIZONA

-Kwak, S.H. (1990). "Expert system for planning the mission of vehicle", Proceedings of the 1990 Symposium on Autonomous Vehicle Technology: 123-128. Drui: 10.1109 / AUV.1990.110446. S2CID 60476847.

-Kantrowitz , Mark (1994). “A Timeline of Artificial Intelligence”, Available at: http://biology.kenyon.edu/slonc/bio3/AI/TIMELINE/timeline.html, 11-11-2020

-Leonds, Cornelius T. (2012). "Expert Systems: Knowledge Management Technology and Decision Making for the Twenty-first Century" , Pages. 1—22, ISBN 978-0-12-443880-4.

-Liang ،Yeow Wei; Mahmud, R.(2012), "A comparison model for uncertain information in expert system," 2012 2nd International Conference on Uncertainty Reasoning and Knowledge Engineering, Jalarta, 2012, pp. 127-130, doi: 10.1109/URKE.2012.6319525.

-Lucas, Peter; Gaag, Linda (2014). “Principles if Expert System”, eBook

McDermott, ’John (1983).”an Expert in the Computer Systems”, Domain Department of Computer Science Carnegie-Mellon, University Pittsburgh, Pennsylvania.

-Mufid,,M. R. Mufid, A. Basofi, S. Mawaddah, K. Khotimah and N. Fuad, "Risk Diagnosis and Mitigation System of COVID-19 Using Expert System and Web Scraping," 2020 International Electronics Symposium (IES), Surabaya, Indonesia, 2020, pp. 577-583, doi: 10.1109/IES50839.2020.9231619.

-Miller, A. (1986). "Expert systems: The structure, history, and future of successful AI applications”, in IEEE Potentials, vol. 5, no. 3, pp. 12-15, Oct. 1986, doi: 10.1109/MP.1986.6500801.

-Ovallath, Sujith; Joseph, Paul K.(2013).” A Novel Fuzzy Expert System for the Identification of Severity of Carpal Tunnel Syndrome”, BioMed Research International, v 2013, Availble at https://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/846780/, recived in 20-11-2020

-Singh’s, Kh(2013). JESS based Expert System for Rice Plant Disease Diagnosis, Ph.D. Thesis, Department of Computer Science, Gauhati University, Availble at:

http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/116512/9/09_chapter%201.pdf, Received in 5-8-2020

-Stevenson, Charles; commander; USN (1986). "rtificial Intelligence and Expert Systems for Government Executives", eBook, Pp 166-169, Availble at: https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a436516.pdf, Received in 11-11-2020

-Jorge Ropero, Ariel Gómez, Carlos León, and Alejandro Carrasco (2007). "A Method for the Access to the Contents in a Set of Knowledge Using a Fuzzy Logic Based Intelligent Agent", FSKD 2007

-Tiwari, Sudhanshu; Somani, Hitesh(2015). Expert System an Artificial Intelligence Methodology- An Overview, **International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering**, Vol. 3, Issue 9, Available at: http://www.ijircce.com/upload/2015/september/111_Expert.pdf, Received in 10-7-2020

-Y. Y. Chen, "Rules extraction for fuzzy control systems," Conference Proceedings., IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Cambridge, MA, USA, 1989, pp. 526-527 vol.2, doi: 10.1109/ICSMC.1989.71352.