تطبيقات النظم الخبيرة في المكتبات : مراجعة علمية

عرض

إعداد
هالة محمد مبروك
مكتبة كلية الطب ، جامعة حلوان
hala.mabruk@yahoo.com

مراجعة وإشراف
أ.د. أماني محمد السيد
أستاذ علم المعلومات بكلية الآداب جامعة حلوان
amany03@gmail.com

الملخص :

تهدف الدراسة إلي رصد أهم ما وصل إليه الإنتاج الفكري العربي والأجنبي حول موضوع تطبيقات النظم الخبيرة في المكتبات، واتبعت الدراسة اسلوب المراجعة العلمية لعرض الإنتاج الفكري الذي تناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة بالمكتبات بوجه عام وتطبيقات النظم الخبيرة بالمكتبات الاكاديمية بوجه خاص، خلال الفترة من ٢٠١٠ إلى نهاية فترة الدراسة، وذلك بسبب الطفرة في السنوات الأخيرة من ظهور مختبرات الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد، وخلصت الدراسة لمجموعة من النتائج من أبرزها : أن أغلب الدراسات علي تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات الأكاديمية ركزت علي تطوير الخدمات التي تقدمها، ولا يزال البحث يميل إلى أن يكون تجريبيًا إلى حد كبير وخاصةً مع وجود عدد كبير من النماذج الأولية قيد التطوير، وكذلك ندرة الدراسات العربية التي تتناول تطبيقات النظم الخبيرة في العالم العربي.

الكلمات الدالة : الذكاء الاصطناعي والمكتبات - الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة - النظم الخبيرة والمكتبات - النظم الخبيرة والعمليات الفنية - النظم الخبيرة والخدمات الفنية - النظم الخبيرة والميتاداتا - النظم الخبيرة و(الفهرسة أو التصنيف أو التكشيف...)

تمهيد :

نظراً للتطور السريع الذي يشهده عالمنا المعاصر والذي زاد من تعقيد النظم لتلبية حاجات المجتمع الملحة والوصول إلي نظم ذات أداء وموثوقية عاليتين، فقد زاد الاهتمام بعلم الذكاء الاصطناعي لما أثبته من فعالية في معالجة العديد من القضايا في شتي الميادين(العايب، ٢٠١٩، ص. ١٠١)، والذي يعتبر حقلاً حديثاً نسبياً نشأ كأحد علوم الحاسب التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها لخلق جيل جديد من الحاسبات الذكية التي يمكن برمجتها لإنجاز الكثير من المهام التي تحتاج إلي قدرة عالية من الاستنتاج والاستنباط والإدراك، وهي صفات يتمتع بها الإنسان وتندرج ضمن قائمة السلوكيات الذكية له والتي لم يكن من الممكن أن تكتسبها الآلة من قبل(Coleman، ٢٠١٧)، لينتج عن ذلك ما يعرف بالنظم المعتمدة علي المعرفة Knowledge based systems، أو ما يعرف ايضاً بالنظم الخبيرة، ذلك المجال الذي أحدث ضجة إعلامية وثورة رقمية جديدة في كثير من المجالات، وخاصة تلك التي تعتمد علي التكنولوجيات الجديدة وتقنيات المعلومات.

تطبيقات النظم الخبيرة في المكتبات : المفاهيم

تعددت الآراء حول مفهوم النظم الخبيرة والمصطلحات ذات الصلة، لذا وجب تحديد كل مفهوم في السياق التالي:

الذكاء الاصطناعي : Artificial Intelligence

"هو العلم الذي يجعل الآلات تقلد تفكير وسلوك البشر، بما يجعل النظام الآلي قادراً علي أداء وظائف تقترن غالباً بالذكاء البشري، مثل إتخاذ القرارات نتيجة للتحليل والاستدلال الفعلي والتعلم والتعليم الذاتي،

وعموما فالذكاء الاصطناعي يهتم بدراسة استخدام الكمبيوتر لمحاكاة التفكير عند الإنسان" (elshami, 2005-2018)

كما يعرف بأنه "أحد الحقول الفرعية في علم الحاسب الآلي، فهو العلم الذي يجعل الآلة تتصرف بطريقة تحاكي الذكاء البشري، أو أنه عبارة عن برامج حاسوبية طورت لتبدو أنها تفكر كالإنسان فتقوم بالاستنتاج، ولديها القدرة علي التعلم من أخطائها، وتؤدي مهامها بسرعة ومهارة فائقتين" (Asemi, 2018)

النظم الخبيرة : Expert systems

هي تمثل برامج حاسب آلي تضم الخبرات المكتسبة للبشر وتتكون من خمس مكونات (قاعدة المعرفة – محرك الاستدلال – واجهة المستفيد – أداة التفسير)، كما يمكن القول بأن النظم الخبيرة يمكن أن تدعم عمليات إدارة وتنظيم المعرفة في كل من مراحل التخزين والاسترجاع وكذلك المشاركة في المعرفة (أحمد، ٢٠١٧، ص٦)

النظم الخبيرة الخارجية External Expert Systems :

وهي التي يتم إنتاجها حتي يستخدمها العامة أي أنها ليست لاستخدام هيئة بعينها، وعادة يسهم في تزويد هذه النظم بالمعارف خبراء من المعروفين علي المستوي العالمي. (بامفلح، ٢٠٠٠، ص. ٤٧)، (Lucas & Van der Gaag, 1991, p. 78)

النظم الخبيرة الداخلية Internal Expert Systems :

وهي التي تُنشئها هيئات معينة لاستخدامها وهي بذلك تحفظ معارف خبرائها من الضياع ويدخل ضمنها نظم يتم إعدادها بشكل كامل داخل الهيئة – نظم يتم إعدادها من قبل طرف آخر ولكن بالرجوع إلي خبرة من داخل الهيئة (بامفلح، ٢٠٠٠، ص. ٤٧)، (Lucas & Van der Gaag, 1991, p. 78)

خبير المجال : Domain Expert

هو ذلك الشخص الذي يمتلك المهارة والخبرة اللازمة لحل مشكلات معينة بطريقة مميزة عن الآخرين، كما يجب التمييز بين الخبير الحقيقي في المجال وبين آخرين يمكن أن نطلق عليهم مسميات أخري مثل (الممارس، المهني، التقني...) فهؤلاء ليسوا خبراء في المجال المستهدف، حيث أن خبير المجال ليس فقط صاحب المعرفة المتعمقة الممزوجة بالتجربة والخبرة الميدانية المتراكمة، بل هو أيضاً الذي يمتلك مهارات عالية في حل المشكلات ومهارات البحث عن المعلومة، وأن يتصف بالموثوقية والإخلاص والمثابرة وحب العمل والالتزام بأداء الواجب (بوعودة، ٢٠١٩، ص.٣٩)

مهندس المعرفة : Knowledge Engineer

وهو عالم الكمبيوتر الذي يقوم ببناء النظام الخبير، عن طريق طلب المعلومات التي يحتاج إليها ويترجمها إلي برنامج (elshami, 2005-2018)

وهو أيضاً "الشخص الذي يقوم بتصميم وبناء واختبار النظام الخبير، بعبارة أخري مهندس المعرفة هو بمثابة المبرمج في نظم المعلومات، غير أن مهام مهندس المعرفة أكثر صعوبة أكثر تعقيداً من المبرمج العادي وتتطلب مهارات راقية ومنها، القدرة علي تحليل نطاق المشكلة، مهارة الإتصال مع خبير أو خبراء المجال، القدرة علي صياغة المفاهيم وتقنينها، الخبرة والمعرفة التقنية العالية في مزج البرامج بالمشكلة الرئيسية التي يتناولها النظام الخبير" (غالب، ٢٠١٧، ص. ٢١٨)

قاعدة المعرفة : Knowledge Base

وهي "شكل من أشكال قواعد البيانات يستعمل من قبل النظم الخبيرة، وتحتوي علي المعرفة المتراكمة للمتخصصين في مجال معين، أما جزء التفكير والقدرة علي الاستدلال والتحكيم العقلي فيكون في محرك الاستدلال، الذي يشكل جزءاً في النظام الخبير" (elshami, 2005-2018)

وتعرف أيضاً بأنها "جزء رئيسي في النظام الخبير تقابل مخزون العقل البشري من المفاهيم والمعارف والحقائق المتراكمة نتيجة الممارسات النظرية والتطبيقية، إضافة إلي القدرة علي الربط بين عناصر هذا المخزون، كما هو الحال في التمييز بين خبير بشري وآخر استناداً إلي حجم معارفه وقدرته علي التحليل والاستنتاج وإيجاد الحلول بسرعة ودقة كبيرة، فإن تفوق نظام خبير علي آخر مرهون بقاعدة المعرفة الخاصة به من حيث حجم ونوعية هذه القاعدة" (الزهيري، ١٩٩٩، ص. ٩٢)

آلة الاستدلال : Inference Engine

وهي "جزء المعالجة في النظم الخبيرة الذي يقوم بمضاهاة المدخلات المقترحة بالحقائق والقواعد الموجودة في قاعدة المعرفة، ثم يصل إلي نتيجة وبناءاً علي النتيجة التي يتوصل إليها يتصرف النظام" (elshami, 2005-2018)

ويعرف أيضاً بأنه " ميكانيزم لتصفح صحة القواعد التوجيهية واستنتاج طريقة التفكير في النظام الخبير، هذا المحرك ما هو إلا برنامج حاسوبي يتفحص المعلومات في قاعدة المعرفة من أجل الوصول إلي استنتاجات حول المشكلة المطروحة" (العايب، ٢٠١٩، ص. ٣٧)

الواجهة البينية (واجهة الاستخدام) : User Interface

تعرف بأنها "شاشة النظام التي تحتوي علي مجموعة من الفعاليات والإجراءات التي تجهز المستخدمين اللذين يتوفر لديهم قدر قليل من الخبرة بالأدوات المناسبة للتفاعل مع النظام، ويشترط في واجهة المستفيد أن تكون مرنة بحيث تسمح للمستخدم بتوسيع قاعدة المعرفة باستمرار بإضافة مشاكل جديدة وحلولها، وإلي جانب المرونة لابد أن تكون سهلة الاستخدام ولا تحتاج إلي وقت طويل لفهمها والقدرة علي استخدامها بالشكل الصحيح" (الزهيري، ١٩٩٩، ص. ٩٣)

أهداف المراجعة العلمية:

تهدف هذه المراجعة إلي استقراء وتحليل للإنتاج الفكري العربي والأجنبي في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة بالمكتبات بصفة عامة، وتطبيقات النظم الخبيرة في العمليات الفنية بصفة خاصة، وذلك للوصول إلي الأهداف التالية :

- التعرف علي ما نشر من إنتاج فكري في مجال تطبيقات النظم الخبيرة بالمكتبات، وذلك لتجنب التكرار ومعرفة الفجوات في الموضوعات الفرعية المنبثقة عن هذا الموضوع.
- تحديد السمات والخصائص الرئيسية لهذا الرصيد من الإنتاج الفكري سواء الموضوعية أو الزمنية أو اللغوية أو الشكلية أو النوعية بناءً علي ما ظهر من حصر للإنتاج الفكري.
- رصد لبعض تجارب وتطبيقات النظم الخبيرة بالمكتبات علي المستوي العربي والأجنبي.

منهجية الدراسة :

اتبعت الدراسة أسلوب المراجعة العلمية لعرض الإنتاج الفكري الذي تناول تطبيقات النظم الخبيرة في المكتبات، ورصد الإنتاج الفكري الصادر الذي تناول هذا الموضوع بكافة جوانبه، وذلك من خلال البحث في:

- دليل الإنتاج الفكري العربي بمجال المكتبات والمعلومات (عبد الهادي، ٢٠١٠)
- البحث في محركات البحث العامة ومحرك بحث "الباحث العلمي" Google Scholar
- الإطلاع علي الأدلة والببليوجرافيات وقواعد البيانات العربية والأجنبية ببنك المعرفة المصري(المجالس المتخصصة، المجلس التخصصي للتعليم والبحث العلمي، ٢٠٢٠)
- كذلك البحث في العديد من المجلات العالمية المتخصصة والتي تناقش التطورات الجديدة في المجال مثل:

Information Week (Informa PLC, Informa UK, 2020), IEEE Intelligent Systems (IEEE Computer Society, 2004-2020), AI Magazine (AAAI, 1995-2019), Expert Systems with Applications (Elsevier B.V., 2020)

وُبناءً عليه تم تقسيم الدراسات تقسيماً موضوعياً إلي محورين رئيسين وهما : تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات، وتطبيقات النظم الخبيرة في العمليات الفنية، وداخل كل محور تم استعراض الدراسات وترتيبها ترتيباً زمنياً.

أولا : تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات :

ناقشت دراسة إبراهيم (٢٠١٠) استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الجامعية وتصميم نموذج لنظام خبير في الخدمة المرجعية بمكتبة جامعة الخرطوم، هدفت إلي التعرف علي استخدامات الذكاء الاصطناعي في المكتبات ومدي الإفادة منها، وذلك من واقع الدراسة المسحية التقييمية للتطبيقات المختلفة، وكذلك التعرف علي تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصفة عامة ومجالات استخدامها في المكتبات علي وجه الخصوص، وكذلك التعرف علي النظم الخبيرة وكيفية تصميمها في الخدمة المرجعية بالمكتبات بالإضافة إلي التطبيقات الأخري الممكن تطبيقها، مع إمكانية تقديم خدمة مرجعية يراعي فيها البعد التقني، وتوصلت الدراسة إلي عدة نتائج أهمها : عدم استخدام أياً من نظم الذكاء الاصطناعي أو النظم الخبيرة في المكتبات محل الدراسة، وكذلك أن الاستفسارات المرجعية والرد عليها في ظل عدم وجود خبراء المجال هي الأنسب في تمثيل المعرفة بالنظم الخبيرة، كما أوصت الدراسة بأهمية وضع برامج لتدريس مقرر المراجع وخدماتها، وكذلك الذكاء الاصطناعي وتقنياته في مجال المكتبات يراعي فيه التطورات الحديثة في المجال، وكذلك وضع برامج لتدريب المكتبيين.

أما عبدالهادي (٢٠١٣) فقد تناول الأنظمة الخبيرة كأحد الأدوات التكنولوجية الخاصة بالذكاء الصناعي ومميزاتها وإمكانية أن تخدم في العديد من المجالات كمساعد يمكن أن يمتاز بالذكاء، واستعرض نبذة تاريخية عنها، وبداية انتشارها في الثمانينيات في العديد من المجالات وانتشارها في المكتبات ابتداءاً من النصف الثاني من الثمانينيات وقد شهدت ارتفاعاً كبيراً في مستوي هذا الانتشار في بداية التسعينيات وأصبحت أحد الأدوات الضرورية كي يمكن لإختصاصي المكتبات أن يمارس مهام أخري ذات أهمية حين تقوم هذه الأنظمة الآلية المبنية علي قواعد المعرفة ببعض الأعمال في المكتبات، وأضاف بإمكانية عملها جنباً إلي جنب مع الأنظمة الآلية التقليدية في المكتبات، وأوصي بأهمية انتشار تلك النوعية من الأنظمة في المكتبة العربية.

في حين ناقش موجالي Mogali (February 2014) الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته العديدة وما توفره من الوقت والمال للعديد من القطاعات وأهمها العلمية والمؤسسات الأكاديمية والبحثية، فضلاً عن إزدياد تلك التطبيقات في العديد من المؤسسات التعليمية وخاصة الموجهة نحو التكنولوجيا وتقنيات المعلومات، كما تطرق إلي عرض تقنيات الذكاء الاصطناعي ومنها النظم الخبيرة، ومعالجة اللغة الطبيعية، والتعرف علي الأنماط، والربوتات...، فضلاً عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات الفهرسة والتصنيف وتطوير المجموعات والتكشيف والتزويد وخدمات المكتبة والتعرف علي الأنماط مع ذكر أمثلة لنظم خبيرة في كل مجال، معتمداً في ذلك علي المنهج الوصفي التحليلي، مما أنهي دراسته بمميزات الذكاء الاصطناعي وقدرته في القيام بالأعمال الفائقة والمعقدة التي لا يستطيعون البشر القيام بها، وإمكانية استخدامه في اكتشاف الأماكن التي يصعب الوصول إليها، وكذلك يستخدم لتقليل الأخطاء والقصور، فضلاً عن اكتشاف العلاقات بين البيانات ومعالجتها، وكذلك المخاوف التي قد تواجه انتشار تقنيات الذكاء الاصطناعي ومنها افتقار اللمسة الإنسانية، والقدرة علي استبدال الوظائف البشرية وإمكانية حدوث أعطال وتفعل عكس ما تم برمجته للقيام به، ويمكن أن تستخدم بشكل سئ مما يؤدي إلي تدمير واسع.

كما ناقش كل من فاي وشينجيو وويو Fei, Chengyu and Wu (٢٠١٥) أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالمكتبات الجامعية وهي الربوتات، معتمداً علي المنهج الوصفي التحليلي، وعرض بداية ظهور روبوت يتحدث بتقنية الذكاء الاصطناعي والذي أطلق عليه اسم Xiaotu، حين شرعت مكتبة جامعة تسينغهوا **Tsinghua University** في إنجازها بشكل ملحوظ لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، من خلال الحرص علي تقديم خدمة المكتبة التفاعلية في شبكات المحمول والشبكات الاجتماعية وتصميم وتطوير روبوت Xiaotu، حيث عَرض المؤلفون لبعض النقاط المضيئة للمشروع ومنها، بِدأ المشروع عن طريق نشره في الهواتف المحمولة والشبكات الاجتماعية باستخدام تقنيات الكمبيوتر الموجودة، ومصادر المكتبة، مع التركيز على توفيرها للمستخدم عن طريق البحث عنها بإحدي المصطلحات (الخدمة التفاعلية، ٢٥٧، كلام ذكي، روبوت Xiaotu)، وتم التنزيل بواسطة جامعة كولومبيا، ويوفر المشروع وظائف الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك معالجة اللغة الطبيعية الصينية والتعلم الذاتي، وكذلك تحقيق الشعور بالرضا في المشاركة للمستخدمين، كما تتميز بالطابع الحيوي لـ Xiaotu واللغة الفكاهية، مماغير شخصية المكتبة / أخصائيي المعلومات، بالإضافة إلى إضفاء طاقة جديدة إلى المكتبة، كما تجعل هندسة المعرفة Xiaotu تشارك بشكل ملائم مع الآخرين من المكتبات، مما يجعلها أكثر قبولا من نظرائها، Xiaotu هو مشروع بدأه عدد قليل من أخصائيي المعلومات الشباب دون أي تمويل، خلال المرحلة المبكرة، ومع نمو شعبيتها، كانت Xiaotu تدريجيًا خدمة أساسية في المكتبة، وخلصَ المؤلفون إلي اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي قابلة للتطبيق في الوقت الحالي حيث يُنظر إلى الخدمات عمومًا على أنها طريقة واعدة جديدة للخدمات المرجعية عبر الإنترنت.

كما تناولت السلمي (٢٠١٧) تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسترجاع المعلومات في جوجل، وذكرت الباحثة أهمية الذكاء الاصطناعي كميدان من الميادين المهمة التي تستقطب اهتمام العلماء والباحثين، وتهدف الدراسة إلي التعريف بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدعم استرجاع المعلومات، وتوضح سمات الذكاء الاصطناعي التي تميزه عن الذكاء الطبيعي، وتسلط الضوء علي استفادة جوجل من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز خدمات استرجاع المعلومات وتطويرها، واتبعت الدراسة المنهج التاريخي، فضلاً عن المنهج الوصفي التحليلي من خلال الرجوع إلي موقع جوجل، واستخدام بعض التطبيقات للتعرف علي خصائص وسمات جوجل في تطبيق الذكاء الاصطناعي في استرجاع المعلومات، وتشير نتائج الدراسة إلي اتساع تدعيم العديد من تطبيقات وخدمات جوجل بتقنيات الذكاء الاصطناعي وتطوير تلك الخدمات

باستمرار بما يلائم احتياجات المستفيدين. وقد أوصت الدراسة بضرورة تسليط الضوء علي الخدمات الجديدة التي أتاحها الذكاء الاصطناعي في مجال استرجاع المعلومات.

وناقشت بامفلح (٢٠١٧) محاكاة الذكاء الإنساني والسلوك الحيواني لتعزيز نظم الاسترجاع، والذي تناول أهمية الذكاء الاصطناعي ومحاكاته للنظام العصبي للإنسان والذي يتيح له التعلم وإكتساب المعارف وحل المشكلات، وكذلك محاكاة النظم الذكية للنظام الجيني الوراثي للبشر، مما أكسبها قدرة في إجراء وتطوير عمليات البحث عن مصادر المعلومات واسترجاعها، فضلاً عن الاستفادة من نظم الذكاء الاصطناعي لتمثيل المعارف سواء باستخدام الشبكات الدلالية أو النظم المعتمدة علي القواعد والتي أسهمت ايضاً في زيادة فعالية البحث والاسترجاع وجعله معتمد علي فهم دلالات المصطلحات، وكذلك أشارت إلي تقنية الوكيل الذكي ودعمها لعملية البحث علي شبكة الإنترنت، أما عن محاكاة الذكاء الاصطناعي للذكاء الحيواني فذكرت سلوك النحل لما يتميز به من مهارات تنظيمية تمكن المختصون في نظم الذكاء الاصطناعي من تحويل القواعد المتبعة من قِبل النحل إلي خوارزمية فعالة لحل المشكلات المعقدة في استرجاع المعلومات علي شبكة الإنترنت، وكذلك فإن العناكب المستخدمة للزحف عبر شبكة الإنترنت ما هي إلا نظم وكيلة ذكية تعتمد أيضاً علي سلوك العنكبوت في عملية الزحف، وأوصت بأهمية مشاركة أخصائيي علم المعلومات مع أخصائيي علوم الحاسب الآلي وخاصة في مجال الذكاء الاصطناعي لبذل الجهود لإثراء التخصص بكتابات وتطبيقات تعزز الإنتاج الفكري العربي من الاستفادة من تلك التقنيات وتطبيقها فى مجال المكتبات.

كما ناقش بورج Bourg (٢٠١٧) واقع المكتبات وأخصائيي المعلومات عندما تتمكن الآلات من قراءة كل الكتب، وذلك من خلال الإجابة علي ثلاثة أسئلة هدفت في مجملها إلي التعرف علي كيفية الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات، وقد توصل الباحث إلي أن المكتبات يجب أن تفكر في المخاوف المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، مثل الخصوصية، والسياق، والتحكم، والتأكد من أن البيانات المتاحة لاستخدام الذكاء الاصطناعي شاملة ومتنوعة وذات جودة عالية، وكذلك أن المجال النموذجي الذي نفكر فيه للاستفادة من أنظمة الذكاء الاصطناعي هو الخدمة المرجعية والرد علي الاستفسارات والقلق من أن روبوتات الدردشة chatbots ستحل محل إخصائيي المعلومات، وكذلك الاستفادة من الذكاء الاصطناعي لأنظمة الفهرسة وتنظيم المجموعات، كما يمكن أن نبدأ في التفكير في تحسين مكتباتنا لدعم أنواع جديدة من البحث التي أصبحت ممكنة بفضل النص الكامل واستخراج البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، كما أوصي أن هذا هو نوع التفكير الذي يتعين علينا القيام به لكي نكون قادة ووكلاء فعالين لمستقبل المكتبات، ومن الأهمية أيضا تجنب إغراء الاستمرار في خدمة القراء البشريين بشكل أساسي والسماح لعلماء الكمبيوتر للتعرف علي كيفية تطبيق التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي على مكتبات الموارد الضخمة، وكذلك من الحكمة أن نبدأ التفكير الآن في الآلات والخوارزميات كنوع جديد من المستفيدين، مع مراعاة أنه لا يحل محل المستفيدين من البشر، ولكن لديه بعض الاحتياجات المختلفة، وقد يتطلب مجموعة مختلفة من المهارات والتفكير حول كيفية استخدام مواردنا.

كما أوضح كولمان Coleman(٢٠١٧) تقنيتان متقدمتان من تقنيات الذكاء الاصطناعي يتم تطبيقهما في مكتبات جامعة ستانفورد وهما، التعرف علي الأنماط ومعالجة اللغة الطبيعية، وبدأ الباحث في تعريف وبداية ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي، وكيفية توليد ومعالجة وتحليل المعلومات، مما أدي إلي ظهور العديد من البرمجيات مثل Apple Siri, Microsoft Cortana, and Amazon's Alexa ومساعد جوجل، فهي برمجيات قادرة علي معالجة استفساراتنا والرد عليها، إلا أن تطبيق هاتين التقنيتين داخل مكتبات الجامعة أدي إلي فتح طرقاً جديدة تماماً للبحث، كما أمكن من استخراج وتحديد الموضوعات

والتعرف علي الكيانات(الأشخاص، الأماكن والأشياء)، وكذلك فهم الصور والفيديو والتعلم الآلي، كما يسرع بشكل كبير من التعرف علي الأنماط الإحصائية والتنبؤ من خلال التعلم الآلي، مما يسمح للآلة بإنشاء تصنيفاتها الخاصة دون إشراف، وهو أيضاً ما جعل مجموعات المكتبات قابلة للاكتشاف والبحث، وقابلة للتحليل بطرق جديدة أيضاً، وأوصي الباحث إنه قد حان لنا لإعادة النظر في رؤية مكتبة المستقبل وإعادة التفكير فيها، وأفضل طريقة نجمع بها مهارات ومعارف أخصائيي المعلومات والعلماء والطلاب معًا لتصميم نظام معلومات ذكي يحترم المصادر ويشرك الإستقصاء النقدي ويعزز الخيال ويدعم التعلم البشري وخلق المعرفة.

كما قدم كل من أصفه وعادلة Asefeh and Adeleh (2018) دراسة تاكسونومي تحليلية عن تطبيق الذكاء الاصطناعي في أنظمة المكتبات في إيران، من خلال تقديم تعريفي بتقنيات الذكاء الاصطناعي، ومدي إسهام النظم الذكية في العديد من أنشطة المكتبة مثل (العمليات الفنية سواء فهرسة وتصنيف... – واسترجاع المعلومات – وخدمات المراجع)، وقد استخدم المؤلفان عامل الاستكشاف (EFA) لتحديد فئات تقنيات الذكاء الاصطناعي الأكثر ملائمة واستخداماً في نظم المكتبات والتي تحاكي سلوكيات الخبير في المجال، حيث تم النظر في أربعة معايير لتطبيق الذكاء الاصطناعي في أنظمة المكتبات في إيران وهي (معايير النظم الخبيرة – معايير نظم دعم القرار الذكية – معايير التنقيب الذكي عن البيانات – ومعايير أنظمة معالجة اللغة الطبيعية الذكية)، وهي محددة في ثلاثة مجالات تشمل (الخدمات العامة التي تقدمها المكتبة – الخدمات والعمليات الفنية – خدمات الإدارة)، وتمت دراسة مدي تطور هذه المجالات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بناءاً علي تحليل عامل الاستكشاف، حيث إنه طريقة إحصائية تظهر تباين المتغيرات المرصودة والمترابطة وتعكس المتغيرات، وشملت النتائج أكثر المجالات الأربعة استخداماً لتقنيات الذكاء الاصطناعي وهي الخدمات العامة التي تقدمها المكتبة، وأقلهم هي خدمات الإدارة في أنظمة المكتبات في إيران، وأن معيار معالجة اللغة الطبيعية الذكية هو المعيار الأكثر تطوراً.

وأوضح كل من وود وديفيد Wood and David (2018) استطلاع آراء إخصائيي المعلومات بالمكتبات الأكاديمية، مستخدماً المنهج المسحي الميداني، فيما يتعلق بتأثير الذكاء الاصطناعي، متمثلاً في تطبيق واتسون على مهنة المكتبات، لأنه تطبيق يحاكي أخصائيي المعلومات في الرد علي الاستفسارات، ويعتمد علي تقنية التعلم الآلي والحوسبة للقيام بذلك مثل Alexa من أمازون، وSiri من آبل، ويشير المسح إلى عدم اهتمام أخصائيي المعلومات بالآثار التحويلية للذكاء الاصطناعي في مجال المكتبات، واحتمالية أن يسري هذا التحول في غضون الـ ٣٠ عامًا المقبلة. وأشارت نتائج المسح أيضاً إلى وجود رضا بين إخصائيي المعلومات فيما يتعلق بالتأثيرات التحويلية لهذه التكنولوجيا على مدى السنوات الـ ٣٥ الماضية، كما يمكننا تسخير الذكاء الاصطناعي كأداة تسمح لنا بالتركيز على واجبات أخرى، مثل التدريس والبحث، كما يجب على عمداء مدارس المكتبات معالجة وتعديلات المناهج، وتشجيع إجراء مزيد من البحث حول هذا الموضوع، وكذلك المنظمات المهنية لتطوير مجموعاتها الخاصة، وورش العمل، وفرص التطوير المهني لاستكشاف الآثار المترتبة على هذه التكنولوجيا سريعة التطور، وأوصي الباحثون المكتبات بإنه لابد من تغير الاعتقاد بأن الذكاء الاصطناعي يمثل تهديدًا وجوديًا لمهنة المكتبات، فيجب أن ينظر إليها كفرصة، كما أوصت الدراسة علي ضرورة الاهتمام بالذكاء الاصطناعي وما يمكن أن يكون له من تأثير ملموسًا في السنوات العشر القادمة، وأيضا لندرة هذا الموضوع في الأدبيات المهنية.

كما أوضح كل من كوكس وبنفيلد وروتيرCox, Pinfield and Rutter (sept. 2019) التأثير المحتمل للذكاء الاصطناعي علي المكتبات الأكاديمية والتفكير في آثاره علي عمل المكتبات، بناءاً علي مقابلات مع ٣٣ مدير مكتبة وخبراء في مجال المكتبات اعتمادا على المنهج المسحي الميداني، وبدأ

المؤلفون في استعراض مفهوم الذكاء الاصطناعي واستخدامه بالتبادل مع مصطلح التعلم الآلي، وعرض لأشهر تطبيقات للذكاء الاصطناعي بالمكتبات الأكاديمية وكان منها (تحليل البيانات الضخمة، وإنشاء البيانات الوصفية، وترجمة البحث ودمج النتائج بالمحتوي الكامل للمورد أو المقالة، وخدمة التلخيص والتكشيف للنصوص، بالإضافة إلي ربوتات الدردشة أو الوكلاء الأذكياء chatbots وما توفره من تطوير لخدمة الرد علي الاستفسارات) فضلاً عن آثاره في العملية التعليمية، وعمدوا إلي القضايا التي آثارتها تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وخاصة في مجال المكتبات وهي (الخصوصية – التحيز وكيفية خضوع أنظمة الذكاء الاصطناعي للمساءلة والشفافية – التكلفة – البنية التحتية للذكاء الاصطناعي)، وضرورة وجود عدد من الوظائف أو المهارات المستحدثة والتي تنشأ عن الذكاء الاصطناعي مثل (توفير المحتوي وكيفية الحصول عليه، شراء الأدوات لاستكشاف المحتوي والبيانات، مراقبة جودة الموارد والمجموعات، مساعدة المستفيدين للتعرف علي كيفية التنقل بين المعلومات المتصلة باحتياجاتهم والمعلومات ذات الصلة، وتقييم المحتوي وإدارة خصوصيتهم الرقمية، كذلك المساعدة في تصميم البنية التحتية بأكملها بناءاً علي فهمهم لإحتياجات المستفيدين، وحماية خصوصية المستخدمين)، واختتم المؤلفون نتائجهم بأن المكتبة الذكية لن تحل محل المكتبة الأكاديمية، كما أن تأثير الذكاء الاصطناعي سوف يكون في قطاعات مختلفة من المكتبات الأكاديمية، ومع ذلك فإن الذكاء الاصطناعي مجال بارز يجب أن يكون محط إهتمام كبير.

كما ناقش فانلي Finley (Marc. 2019) مجموعات أدوات الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات في المكتبات العامة، بهدف قياس مدي إدراك العاملين بالمكتبات العامة لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ومدي توقعاتهم للتغيرات التي يمكن أن تحدثها تلك التكنولوجيا بالمكتبات، مستخدماً في ذلك المنهج الوصفي التحليلي، وخلصَ إلي وجود فجوة في الإدراك لتلك التكنولوجيا بين إخصائيي المعلومات، وما يمكن أن تحققه من تغيرات، وكذلك إلي توقعات بعض إخصائيي المعلومات الواسعة للذكاء الاصطناعي بإعتبارها تقنيات ستمكن المبرمج المبتدئ من الوصول مباشرة إلي تطوير الشبكات العصبية، وكذلك وجود بعض الخدمات التي تعتمد علي تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل خدمة البحث الصوتي لمحرك البحث جوجل Google Voice كبداية جيدة، مع وجود مزيد من المنصات لاكتشاف الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي مثل منصة أمازون Amazon web services، والتي تقدم عروض وخدمات للجميع، وكذلك دورات تدريبية عبر الإنترنت، كما عرض الباحث تطورات اهتمام بعض العاملين للذكاء الاصطناعي لاستخدام الروبوتات وإصدار أدوات تطوير البرمجيات الخاصة بهم، وتوصلت الدراسة إلي أن المكتبات العامة في وضع جيد يمكّنها من المساعدة في مواجهة تحدي تطوير القوى العاملة في المستقبل، واختتمت الدراسة بالتساءل عن مدي استطاعة المكتبات العامة من الاستفادة منه أم لا؟

كما تناول كل من شيشادري، وفيجاياكومار Sheshadri, and Vijayakumar (May, 2019) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية (النظم الخبيرة – معالجة اللغة الطبيعية – التعرف علي النماذج – الربوتات – التعلم الذاتي)، حيث أثبت المؤلفون بالشرح المجالات المحتملة لتنفيذ تلك التطبيقات بالمكتبات الأكاديمية، سواء من ناحية الخدمات التي تقدمها المكتبة أو العمليات التي تتم داخلها، وما لها من تأثير إيجابي في تعزيز جودة الخدمات، وكذلك في توفير الوقت والمال مع ذكر بعض اسماء للنظم الخبيرة كأمثلة في كل مجال، معتمدين في ذلك علي المنهج الوصفي التحليلي، وأختتم المؤلفون دراستهم ببعض النتائج منها، أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية يتزايد بسرعة عالية، كما ناقش أيضاً مدي استفادة المكتبات من تقنيات الذكاء الاصطناعي والتي أصبحت من التقنيات الناشئة الأكثر إلحاحاً، مع شعور مختلط بالخوف والشغف، كما أنهي تلك الدراسة بإتفاق آراء القراء والمستفيدين بأن الذكاء الاصطناعي يشكل مكتبات المستقبل.

كما تناول كل من ويتلي وهيرفيوزWheatley & Hervieux (Oct. 2019) الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية، حيث استعرض المؤلفون باستخدام المنهج المسحي الميداني مقالات علمية وخطط المكتبات الاستراتيجية وبرامج المكتبات للتعامل مع الذكاء الاصطناعي، حيث تم النظر في أفضل الجامعات البحثية في الولايات المتحدة وكندا، وشملت العينة خمس وعشرون مكتبة، كان الهدف الأساسي هو اكتشاف الدور الذي سيلعبه إخصائيي المعلومات في مستقبل مهيمن بالذكاء الاصطناعي، وكيفية استجابة المكتبات لهذا التغيير، وأشارت النتائج إلي إثبات الحالة الحالية للذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية أنها شبه معدومة، ووجود فجوة كبيرة في أدبيات المهنة مما دعا إلي ضرورة تشجيع الدراسات في هذا المجال، وإن المكتبات النشطة بالفعل والتي تخلق فرصًا للمشاركة قد حددت وتيرة العمل المستقبلي في استراتيجيها، كما إن ALA (جمعية المكتبات الأمريكية) قد بدأت بالفعل في تتبع التقنيات القابلة للتطبيق، كما انخرطت بعض المكتبات الأكاديمية في الذكاء الاصطناعي، وعلى الأخص ستانفورد، ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، وجامعة أوكلاهوما، وجامعة رود آيلاند.

كما أوضح كل من جوجرال وتشوكيمس و ج. .J (Jan. 2020) Gujral, Choukimath and تصورات وآفاق الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية، والذي تناول مقدمة عن الذكاء الاصطناعي في المكتبات وتعريفه وأهم تقنياته، وكذلك الخط الزمني لتطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، ثم عرض عدة أدوار للذكاء الاصطناعي بالمكتبات أهمها (إدارة جمع البيانات والحفظ الرقمي - بيئة المعلومات والإتصالات العلمية - تحليل البيانات الإحصائية - تراخيص حقوق المحتوي الإلكتروني - إدارة ضبط جودة البيانات - محو الأمية المعلوماتية - الخدمة المرجعية) معتمداً في ذلك علي المنهج الوصفي التحليلي، ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحثين، أهمية دور وتطوير إخصائيي المعلومات بصفتهم منسقي البيانات، للتعامل مع تلك التقنيات الجديدة التي من شأنها تحويل المكتبات إلي مكتبات ذكية، وكذلك توقعات الذكاء الاصطناعي فيما يخدم التفاعلات بين الإنسان والحاسوب عن طريق الواجهات التفاعلية أو ما أطلق عليه "روبوتات المحادثة" وهو "Chatbots" وتطرق أيضاً المؤلفين إلي ما يطلق عليه "خدمات المكتبات التعاونية المستندة إلي الذكاء الاصطناعي" تُعني بضرورة تقديم خدمات متكاملة تسمح للمستخدمين بالمشاركة في وظائف المكتبة الأساسية، وجذب المستخدمين في مشاركة المعرفة، كما عرض لبعض التقنيات الأخري مثل (التعرف علي النماذج – اكتشاف وتنظيم المعرفة – النظم الخبيرة ومكوناتها)، وكذلك الواقع الافتراضي للمكتبات، والذي وفر العديد من التطبيقات المجانية التي يمكن تحميلها علي الهواتف الذكية للدخول في الواقع الافتراضي للأنظمة التعليمية من خلال المكتبات، وأشار إلي بعض الأمثلة منها (Aura-Soma, Pixel، ...)، كما أوصي في نهاية الدراسة، بقدرة الذكاء الاصطناعي علي تلبية الاحتياجات التعليمية والتفاعلية والاجتماعية مما يجعلها مناسبة للمكتبات، حيث يحمل مستقبل الذكاء الاصطناعي نطاقاً واسعاً في قطاع المعلومات، كذلك النظم الخبيرة ستوسع وتنوع وظائف المكتبة، واختتم الدراسة بأهم المشكلات والتحديات للذكاء الاصطناعي بالمكتبات.

ثانياً : تطبيقات النظم الخبيرة في العمليات الفنية :

وتناول كل من عبدالهادي، وجمعة (٢٠١٠) الفهرسة في البيئة الإلكترونية والذي تناول دور تكنولوجيا المعلومات علي أدوات العمل الفني وأدوات الاسترجاع، وكذلك البحث عن المعلومات، وقد تعاظم دور تنظيم المعلومات في البيئة الإلكترونية بصفة عامة وفي بيئة الإنترنت بصفة خاصة، لزخم المعلومات والحاجة إلي أدوات ووسائل تساعد في البحث عن المعلومات المفيدة والتوصل إليها، وتمت الاشارة إلي استخدام النظم الخبيرة في عمليات الفهرسة سواء فيما يتصل بنقاط الإتاحة، أو الوصف، أو تحديد رؤوس الموضوعات، إلا إنهما أشارا إلي فردية هذه المحاولات وعدم تعميمها، ورغم كثرة ما كتب

عن الفهرسة إلا أن الحاجة ماسة إلي دراسات عن وضع الفهرسة والفهارس في البيئة الإلكترونية، وضرورة الاهتمام بدور تكنولوجيا المعلومات الحديثة في المعالجة الفنية لمصادر المعلومات.

بينما أوضح كارلزسون Karlsson (Nov. 2014) مدي فاعلية دقة الاسترجاع في نظم البيانات الوصفية متمثلة في نظام Summon للبيانات الوصفية في مكتبة جامعة أوبسالا "وهي جامعة سويدية تقع في مدينة أوبسالا وتعتبر من أقدم الجامعات بالسويد" وبين محرك البحث "الباحث العلمي" من جوجل المتاح مجانا Googl Scolar (GS) وما يعتمد عليه من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تلبية البيانات الوصفية لكل من احتياجات الباحثين والطلاب والعاملين بالمكتبات عامةً، وخلصت الدراسة إلي إنه على الرغم من أن محرك الباحث العلمي يسترجع عددًا أقل من المستندات النصية الكاملة وبالتالي تعمل بكفاءة أقل، إلا أنها لا تزال بديلاً بارزًا في الممارسة العملية نظرًا لإستيعابها الواسع من المجلات والوثائق بالإضافة إلى أنظمة البيانات الوصفية المكلفة لا تعمل حتى الآن بإمكانية كاملة، والسؤال هو ما إذا كان نظام مثل Summon يمكنه الحصول على متابعة المنافسة مع الباحث العلمي حتى لو قام بتحسين وظائفه؟ وكانت النتائج من خلال الدراسة، لم يعرض Summon روابط عمل للمقالات محل الدراسة، مما يعني أن هناك احتمالًا لتأثير الباحث العلمي الأكبر وخاصة عندما يحتاج المستفيدون إلى بديل للعثور على روابط للمقالات، كما إن فوائد الاستخدام ليس فقط تقييم "الواجهة الأمامية"، ولكن أيضًا تقييم "الواجهة الخلفية"، ومساعدة الأفكار المنظمة في عمل قاعدة البيانات وكذلك تقديم المعلومات الجديدة التي يحتاج المستفيدون إلى استردادها، كما تحتاج المكتبات / إخصائيو المعلومات إلى هذه الأدوات اليوم للتعامل مع الكمية الكبيرة من المعلومات العلمية وتقييم طرق إتاحة المعلومات، وتعطي البدائل مثل الباحث العلمي مصداقية من أجل تقييم كيفية التعامل مع المصادر الإلكترونية المتزايدة التكلفة، كما إن المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال التقييمات لديها القدرة على إنشاء خطط استراتيجية للمستقبل، وأن التوافر الإلكتروني في المجال الأكاديمي يقف الآن على مفترق طرق، وهناك حاجة واضحة إلى حل جديد يناسب الجامعات والناشرين والباحثين على حد سواء.

وتناول كل من ديفايانا وأخرون Divayana and et...al. (2015) بالوصف والتحليل والتجريب المكتبة الرقمية بنظام خبير في جامعة إندونيسيا للتكنولوجيا، وحاجة الطلاب وأعضاء هئية التدريس للبحث السريع عن المراجع عبر الإنترنت، بحيث لا يتعين عليهم الحضور مباشرة إلي المكتبة، وكذلك إمكانية الوصول إلي المجموعات الرقمية في أي وقت وفي أي مكان، مما أحدث تطويراً في المكتبة الرقمية بجامعة إندونيسيا لتستخدم نظام خبير في عملية فهرسة المجموعات الرقمية، حتي تُمكن المستفيدين من البحث وقراءة المصادر وتحميلها بواسطة النظام عبر الإنترنت، وقد أجري المؤلفون اختباراً محدوداً للنظام الخبير للمكتبة الرقمية، من خلال إشراك خمسة موظفين في الجامعة، ولكن جاءت نتيجة التجربة بعدم وجود نموذج لإدخال أياً من المجموعات الجديدة التي ترد إلي المكتبة، أو إجراء تعديلات علي مجموعات موجودة بالفعل، ومن ثما يحتاج النظام إلي مراجعة للحصول علي مجموعات أكثر تفاعلية، أما عن مدي رضا المستخدمين فكانت نتائج الإختبار جيدة جدا، وجاء أيضاً في المقترحات أضافة مساعدة من خلال النظام وذلك لشرح النظام ووظائفه، وتم عرض مختصر عن مكونات ذلك النظام الخبير من حيث (محتويات وبناء قاعدة المعرفة – محرك الاستدلال والمفهوم التسلسلي – وواجهة المستخدم) مع عرض شاشات من النظام، وخلصت الدراسة إلي مجموعة من النتائج ومنها : أن النظام الخبير يساعد في أداء النظم التقليدية، كما أنه يُسهل علي المستخدمين البحث في مصادر المعرفة من خلال الإنترنت.

كما أوضح كل من فيرموسو جارسيا وأخرون Fermoso-Garcia and et...al. (Marc 2018) نموذج لنظام خبير لإستخدام النمذجة الدلالية للفهرسة والتصنيف من البيانات المترابطة والببليوجرافية، وهو نظام LD4L (Linked Data for Libraries) لتصميم تسجيلات ببليوجرافية باستخدام البيانات

المترابطة ودلالات المصطلحات(LOD (Level Of Development، وكذلك لتصميم تسجيلات لموراد المكتبة حسب الموضوع باستخدام أيضاً الأنطولوجيا أو الويب الدلالي وذلك بجامعتي سالامانكا وجامعة بونتيفيكيا بأسبانيا، حتي يتيح للمستخدمين الاستعلام عن المعلومات واسترجاعها وفقاً لمعايير مختلفة، وكذلك إتاحة خدمة Sparql Point لدمج وتوزيع وإعادة استخدام التسجيلات الببليوجرافية لمكتبة الجامعة لتتوافق مع معيار BibFram، مما يجعل من الممكن أيضاً إثراء هذه البيانات الببليوجرافية وارتباط المصادر والبيانات ذات العلاقة للوصول إلي المعلومة والمعلومات ذات الصلة، والنظام قابل للتطوير وكذلك لإعادة الاستخدام في أي مكتبة أخري، حيث يتم تحويل تنسيق التسجيلات الببليوجرافية بتنسيق MARCXML، إلي البيانات المترابطة أو LOD وبالتالي الإرتباط مع فهارس الموضوعات المعترف بها.

كما أوضح كل من بوشير وكلونش... وأخرون .Bucher and Claunch...et.al (٢٠١٩) وصف وتحليل نظام خبير يطلق عليه Annot كنظام صمم من أجل تخزين واسترجاع البيانات الوصفية لكافة التجارب البيولوجية بالمكتبات الطبية، حتي يمثل تحدياً للعديد من علماء المختبر اللذين ينفذون خطوات مختلفة من بروتوكول التجارب العلمية، لتوفير حل مرن في تحديد المفردات الخاضعة للتجربة مع توضيح العلاقات والتعليقات التوضيحية لعينة التجربة، مع تمكين البحث والدراسة لتتبع برتوكول قوي ومضمون لنجاح التجربة، وأوضحت النتائج أن الأساس في الاستخدام الصحيح لنظام Annot هو تنسيق ملف متوافق مع بنية Json (هو تنسيق بيانات مستقل عن اللغة يستخدم نصاً يمكن قراءته للتعبير عن كائنات البيانات التي تتكون من أزواج من القيم المكودة) وهو تنسيق يمكنه التقاط بيانات وصفية تفصيلية لجميع جوانب التجارب البيولوجية المعقدة، كما يمكن تخزين البيانات وفقاً لهذا التنسيق بسهولة في جداول البيانات أو ملفات إطار البيانات التي يمكن تحميلها من خلال الويب، كما أوضحت النتائج ايضاً أن Annot يقدم حلاً قوياً لعلاقات وتعليقات العينات والبروتوكولات التجريبية المناسبة، علاوة علي ذلك توفير إطار عمل لتخزين واسترجاع البيانات الوصفية لتحليل البيانات وتكاملها، وبالتالي يضمن دمج البيانات التي تم إنشاؤها في التجارب المختلفة وتحليلها بشكل مشترك، هذا النوع من الحلول لتتبع البيانات الوصفية يمكن أن يعزز فائدة مجموعات البيانات واسعة النطاق، وخاصة بالمكتبات الطبية.

وناقش مكي جي .Mckee, G (2019). بالوصف والتجريب إنشاء نظام خبير باستخدام البيانات المترابطة للوصول للمقتنيات الإلكترونية الجغرافية عن طريق إنشاء نظام جغرافي وجعل الخريطة مربع بحث وهو (The ISAW Library's Collection Mapping) لتحديد بنية تحتية لكل عنوان في مكتبة الكتاب الإلكتروني لإثراء الفهرس بالبيانات الجغرافية، عند النقر عليها يعطي البيانات الببليوجرافية الأساسية ورابط للوصول إلي الكتاب الإلكتروني نفسه، عن طريق واجهة بحث جغرافية مكانية لإكتشاف المصادر في مجموعات المكتبة بالعراق والوصول إليها، وجاءت نتائج هذه الدراسة بتوفير نموذجاً للمكتبات الآخري لمتابعة إنشاء واجهات البحث الجغرافية الخاصة بها أو غيرها من المشاريع التي تجمع بين بيانات المعرفات الرقمية وبين البيانات الببليوجرافية التي تتيحها الفهرسة الببليوجرافية باستخدام مارك٢١ MARC.

وقد تطرق كل من سينغ وكاسغولا ووهاركينس وآخرون .Singh, Kuscuoglu & Harkins et...al. (٢٠١٩) إلي وصف وتحليل نظام يستند إلى البيانات الوصفية للمكتبات الطبية وهو جزء من مشروعات إتحاد المعاهد الوطنية الأمريكية الصحية (NIH)، وهو O-Meta، والذي يسمح للمستخدمين بتكوين البيانات الوصفية وجمعها والتحقق منها وتوزيعها ودمجها بسرعة، وهو نظام ويب قائم على البيانات الوصفية، OMeta، ليستخدمه الباحثون، ويتكون من واجهة قائمة على المستعرض وواجهة سطر أوامر (CLI) ومكونات من جانب الخادم توفر نظامًا بديهيًا للتكوين وإلتقاط وعرض البيانات الوصفية ومشاركتها، ويمكن تعيين البيانات الوصفية للمشروع بناءً على المعايير الحالية أو بناءً على أهداف

المشاريع التي تتبناه، تتضمن المعلومات المسجلة تفاصيل عن العينات البيولوجية والإجراءات والبروتوكولات والتقنيات التجريبية وما إلى ذلك، يمكن تنظيم هذه المعلومات استنادًا إلى الأحداث، كما يمكّن OMeta التكوين في مختلف أنواع العروض التقديمية وتحتفظ OMeta بمسار تدقيق كامل لجميع التغييرات التي أجراها المستخدمون وتسمح بتصدير البيانات الوصفية بتنسيق نصي باستخدام نوع ملفات القيم المفصولة بفواصل (CSV) لإنشاء البيانات في قواعد البيانات العامة بسهولة، ومن أهم النتائج التي توصلوا إليها، إن نظام OMeta، تطبيق برمجي قائم على الويب مبني على مبادئ قائمة على البيانات لتكوين معايير البيانات وتخصيصها، وإلتقاط البيانات الوصفية وتنظيمها ومشاركتها، أما عن فهرسة OMeta يعمل فريق OMeta على إضافة فهرسة Apache Solr (وهي منصة مفتوحة المصدر تشمل ميزات للفهرسة وفقاً لأحدث تقنيات البحث والفهرسة)، كما أنه خادم بحث مؤسسي مستقل مزود بواجهة برمجة تطبيقات تشبه REST توفر إمكانية فهرسة وبحث قابلة للتطوير بدرجة كبيرة بلغات JSON أو XML أو CSV أو ثنائي عبر بروتوكول نقل النص التشعبي (HTTP).

كما ناقش كل من ويثرنجتون و واجنر Wetherington & Wagner (٢٠١٩) بالوصف والتحليل كيفية تحسين نظام ShelfReader كتطبيق صُمم لقراءة أرقام التصنيف لمصادر المعلومات وترتيبها علي الرف، باستخدام نظام تصنيف مكتبة الكونجرس، بمكتبة جامعة بنسلفانيا، وتم تصميمه من قِبل المؤلفين، بلغة ترميز (جافا وبي إتش بي JavaScript and PHP) وتستخدم تقنية MySQl (نظام إدارة قواعد البيانات العلائقية) لتخزين البيانات وفرزها، وهو برنامج يسمح للمستخدم بمسح مصادر المكتبة بالترتيب الذي يتم وضعه فيه علي الرف وتلقي أي ملاحظات بشأن أي مصادر ذات أرفف خاطئة، ويحسب البرنامج أقل عدد من التحركات اللازمة لتصحيح الرف، ويعرض التصحيحات اللازمة على المستخدم حتى يتم ترتيب الرف بشكل صحيح، وخَلصا إلي مجموعة من النتائج كان منها، طريقة فرز ShelfReader قوية ودقيقة، كما يفرز التطبيق بدقة جميع أرقام تصنيف LC (باستثناء تلك الخاصة ببعض مواد رسم الخرائط في نطاق G1000-G9999، والتي تستخدم أحيانًا بناء جملة وترتيب مختلفين) وكذلك أرقام نظام تصنيف المكتبة الوطنية للطب، بالإضافة إلى التحقق من ترتيب الرف المناسب، يحتوي ShelfReader على عدد من الميزات الأخرى المفيدة لصيانة المداخل، ويمكن للبرنامج تحديد مصادر المعلومات الأكثر استخداماً والتي لا يزال يتم سحبها للمستفيدين، وكذلك مصادر المعلومات التي تم تمييزها على أنها مفقودة أوغيره من الحالات الأخري، وغالبًا ما تكشف عن العناصر التي تم "استبعادها" (أي مستثناة من المكتبة) أو تحتوي على مسميات أرفف لا تتطابق مع أرقام تصنيفها المفهرسة، وتحتوي واجهة المستخدم الرسومية على أوضاع مختلفة لاستيعاب العرض المفضل للمستخدم وتسمح بقدر كبير من المرونة في كيفية ومتى يرغب المستخدم في إجراء تصحيحات الرف وتسجيلها، يتم تضمين وحدة التقارير أيضًا، والتي تتبع إحصائيات الرفوف وغيرها من المعلومات المفيدة للرجوع إليها لاحقًا في عمليات الجرد والتزويد، بينما تم تطوير ShelfReader وإختباره باستخدام مجموعات وأنظمة مكتبات جامعة ولاية بنسلفانيا، يمكن تكييف بنيتها وتهيئتها للاستخدام مع واجهات برمجة التطبيقات للمكتبات الأخرى وتعديلها لتلائم الممارسات المحلية داخل الحدود العامة لهيكل أرقام تصنيف مكتبة الكونجرس LC، وتصور أيضًا مجموعة واسعة من التطبيقات المحتملة لوظيفة الفرز داخل بيئات البرامج الأخرى.

الخلاصة : يتضح من العرض السابق ندرة الدراسات العربية في موضوع النظم الخبيرة في العمليات الفنية، وكذلك أن الغالبية العظمي من الدراسات السابق عرضها قد ركزت علي النظم الخبيرة كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي وأهم مكوناتها ومميزاتها وأوجه القصور بها والبعض الآخر عرضَ تطبيقات للنظم الخبيرة مع بعض النماذج كأمثلة عليها، كما ركزت أغلب الدراسات علي تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات الأكاديمية والتي تناولت تطبيقات النظم الخبيرة في تطوير الخدمات التي تقدمها، ولا يزال البحث يميل إلى أن يكون تجريبيًا إلى حد كبير وخاصةً مع وجود عدد كبير من النماذج

الأولية قيد التطوير وقليلة جدًا تنجح في أن تكون قابلة للاستمرارية تجاريًا. وعلى مستوى المكتبات الطبية فقد تم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة سواء في تشخيص الأمراض أو التجارب المعملية، وعلي صعيد آخر نجد زيادة نسبة نشر دراسات عن الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة ما بين عامي ٢٠١٥ و٢٠١٩، وذلك لما تشهده السنوات الاخيرة من طفرة في ظهور مختبرات للذكاء الاصطناعي بشكل متزايد وهو ما يتفق مع دراسة (Mckenzie, 2018) بانتشار تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في السنوات الاخيرة مما يدعو إلي ضرورة الاهتمام بتلك التكنولوجيا وتطبيقاتها في مجال المكتبات، وكذلك ضعف التوجه إلي الاعتماد علي النظم الخبيرة في العالم العربي رغم أهميتها وجدواها.

قائمة المراجع

اولا : المراجع العربية :

- إبراهيم، عفاف محمد الحسن. (٢٠١٠). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الجامعية : تصميم نموذج لنظام خبير في المراجع لمكتبة جامعة الخرطوم. (أطروحة دكتوراة غير منشورة). جامعة الخرطوم. كلية الآداب. قسم علوم المكتبات والمعلومات.
- السلمي، عفاف. (يوليو ٢٠١٧). تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسترجاع المعلومات في جوجل. *مجلة دراسات المعلومات*، ع. ١٩. متاح من خلال :

file:///C:/Users/algamal/Downloads/0187- 000-019-005.pdf

- أحمد، مني منير. (٢٠١٧). إدارة المعرفة وتقنياتها: الأسس والتطبيقات *Cybrarians. Journal البوابة العربية للمكتبات والمعلومات*، ع٤٥ ، .8 - 1 : متاح من خلال:

http://search.mandumah.com/Record/803774

- العايب، سهام. (٢٠١٩). استخدام الخوارزميات الجينية كإحدي تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال. كتاب جماعي بعنوان : تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال. برلين، ألمانيا : المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية. ٢٥٢ ص.
- المجالس التخصصية، المجلس التخصصي للتعليم والبحث العلمي. (٢٠٢٠). بنك المعرفة المصري = Egyptian Knowledge Bank. متاح من خلال : https://www.ekb.eg/ar/home
- الإتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (أعلم). (٢٠١٤). قاعدة الهادي للإنتاج الفكري. متاح من خلال:

http://www.arab-afli.org/main/content.php? alias=%D8%A7%D8%A8%D8%AD%D8%AB_%D9%81%D9%8A_%D9%82%D8%A7%D8%B9%D8%AF%D8%A9_%D8%A8%D9%8A%D8%A7%D9%86%D8%A7%D8%AA_%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%A7%D8%AC_%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%83%D8%B1%D9%8A

- بامفلح، فاتن بنت سعيد. (٢٠٠٠). تكنولوجيا النظم الخبيرة: مفاهيمها و تطبيقاتها مع استطلاع حول استخدامها في مكتبات مدينة جدة. مجلة *مكتبة الملك فهد الوطنية،مج.٥، ع.٢ ، ص. ٤٠-٦٣.* متاح من خلال http://search.mandumah.com/Record/31036
- بامفلح، فاتن سعيد مبارك. (٢٠١٧). محاكاة الذكاء الإنساني والسلوك الحيواني لتعزيز نظم استرجاع المعلومات *Cybrarians Journal .البوابة العربية للمكتبات والمعلومات، ع٤٨ ، .34 - 32* : متاح من خلال : http://search.mandumah.com/Record/851872

- عبد الهادي، زين. (سبتمبر ٢٠١٣). الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية : النظم الخبيرة Expert systems، *مكتبات نت، مج. ١٤، ع. ٣*. متاح من خلال : http://search.mandumah.com/Record/512813
- عبد الهادي، محمد فتحي وجمعة، نبيلة خليفة. (٢٠١٠). الفهرسة في البيئة الإلكترونية. ط. ١. القاهرة : الدار المصرية اللبنانية، ٢٧٢ ص.

ثانيا : المراجع الاجنبية :

- Asemi, Asefeh and Asemi, Adeleh. (2018). "Artificial Intelligence(AI) application in Library Systems in Iran: A taxonomy study", Library Philosophy and Practice (e-journal). 1840. https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1840
- Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI). (1995-2019). AI Magazine. Available at : https://aaai.org/Magazine/magazine.php
- Bourg, C. (2017), “What happens to libraries and librarians when machines can read all the books”, Feral Librarian, available at: https://chrisbourg.wordpress.com/2017/03/16/what-happens-to-libraries-and-librarians-when-machines-can-read-all-the-books/
- Bucher, E., Claunch, C.J., Hee, D. *et al. (2019).* Annot: a Django-based sample, reagent, and experiment metadata tracking system. *BMC Bioinformatics* 20**,** 542 : https://doi.org/10.1186/s12859-019-3147-0
- Coleman, Catherine Nicole (2017), Artificial intelligence and the library of the future, revisited, blog, 3 November 2017, available at : https://library.stanford.edu/blogs/digital-library-blog/2017/11/artificial-intelligence-and-library-future-revisited
- Cox, A.M., Pinfield, S. and Rutter, S. (2019), "The intelligent library: Thought leaders’ views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries", Library Hi Tech, Vol. 37 No. 3, pp. 418-435. https://0810byjvw-1104-y-https-doi-org.mplbci.ekb.eg/10.1108/LHT-08-2018-0105
- Divayana, Dewa Gede Hendra and et…al. (2015). Digital Library of Expert System Based at Indonesia Technology University. (IJARAI) International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence, Vol. 4, No.3. Available at : www.ijarai.thesai.org
- Elshami, Ahmed. (2005-2018). Library, information and archival terminology. Retrieved from : http://www.elshami.com/
- Elsevier, B.V. (2020). Expert Systems with Applications. Available at : https://www.journals.elsevier.com/expert-systems-with-applications
- Fermoso-Garcia, Ana- Maria and et…al. (Mar. 2018). Semantic modeling system for cataloging, classification, searching, and data opening of bibliographical information. El profesional de la información, v. 27, n. 2, pp. 410-418. Available at : https://doi.org/10.3145/epi.2018.mar.20

- Fei Yao, Chengyu Zhang, Wu Chen, (2015) "Smart talking robot Xiaotu : participatory library service based on artificial intelligence", Library Hi Tech, Vol. 33 Issue: 2, pp.245-260, https://www.emerald.com/insight/.../doi/10.1108/LHT-02-2015-0010/.../html
- Finley, Thomas. (Marc. 2019). Public Libraries Leading The Way : The Democratization Of Artificial Intelligence 12. Information Technology And Libraries : https://doi.org/10.6017/ital.v38i1.10974
- Gujral, Garima, Choukimath, Puttaraj & J., Shivarama. (Jan. 2020). Perceptions and Prospects of Artificial Intelligence Technologies for Academic Libraries: An Overview of Global Trends, Conference Paper 12th International CALIBER-2019 KIIT, Bhubaneswar, Odisha 28-30 November, INFLIBNET Centre, Gandhinagar, Gujarat. Available at : https://www.researchgate.net/publication/338375624
- Hadzic, Muhedin, Azizovic, Emrus & Fetic, Salahudin. (June, 2015). Application of the expert systems in artificial intelligence, University journal of Information Technology and Economics, Vol.2 (No.1), pp. 20-23. Available at : https://www.researchgate.net/publication/283153828
- Karlsson, Niklas. (Nov. 2014). The crossroads of academic electronic availability: how well does Google Scholar measure up against a university-based metadata system in 2014?. Current Science, Vol. 107, No. 10, 25 : Availble at https://www.researchgate.net/publication/286556250_The_crossroads_of_academ-ic_electronic_availability_How_well_does_Google_Scholar_measure_up_against_a_university-based_metadata_system_in_2014
- Lucas, Peter J.F. & Van der Gaag, Linda C.(1991). Principles of Expert Systems. Available at : https://www.cs.ru.nl/P.Lucas/proe.pdf
- Mckee, G. (2019). The Map as a Search Box: Using Linked Data to Create a Geographic Discovery System. *Information Technology and Libraries*, *38*(1), 40-52. Available at : https://doi.org/10.6017/ital.v38i1.10592
- McKenzie, L. (2018), “A new home for AI: the library”, Inside Higher Ed., available at:
- https://www.insidehighered.com/digital-learning/insights/2018/01/17/new-home-ai-library
- Mogali, Shivaranjini S.(February 2014). Artificial Intelligence and its applications in Libraries. Conference: Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow, At Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence Delhi. Retrieved from : https://www.researchgate.net/publication/287878456_Artificial_Intelligence_and_its_applications_in_Libraries [in 16\1\2020]

- Sheshadri, K. N., and Vijayakumar, S. (May, 2019). Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries, International Journal of Computer Sciences and Engineering Open Access, Vol. 7, Issue 16. Available at : https://www.researchgate.net/search.Search.html?type=publication&query=Applications
- Singh, I., Kuscuoglu, M., Harkins, D.M. et al.(2019). OMeta: an ontology-based, data-driven metadata tracking system. BMC Bioinformatics 20, 8. https://doi.org/10.1186/s12859-018-2580-9
- Wetherington, C., & Wagner, S. (2019). A Comprehensive Approach to Algorithmic Machine Sorting of Library of Congress Call Numbers. Information Technology and Libraries, 38(4), 62-75. https://doi.org/10.6017/ital.v38i4.11585
- Wheatley, Amanda & Hervieux, Sandy. (Oct. 2019). Artificial intelligence in academic libraries: An environmental scan. Information services & use 39(7): doi: 10.3233/ISU-190065
- Wood, Barbara A. and David J. Evans. “Librarians’ Perceptions of Artificial Intelligence and Its Potential Impact on the Profession.” Computers in Libraries, 38.1 (2018). http://www.infotoday.com/cilmag/jan18/Wood-Evans--Librarians-Perceptions-of-ArtificialIntelligence.shtml