دور الأنطولوجيات في تمثيل المعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لأغراض البحث والاسترجاع: مراجعة علمية*

مصطفى محمد إبراهيم الهلالي
مدرس مساعد بقسم المكتبات والوثائق والمعلومات
كلية الآداب- جامعة القاهرة
mostafaelhelalyy@gmail.com

مستخلص

تسعى الدراسة إلى التأصيل النظري والتطبيقي لمفهوم نظم تمثيل المعرفة ودورها في استرجاع المعلومات، والكشف عن أبرز نظم تمثيل المعرفة المختلفة مع التركيز على نظم الانطولوجيات كأبرز النظم لتمثيل المعرفة، ومحاولة رصد الدور الذي تلعبه نظم تمثيل المعرفة، خاصة الانطولوجيات في دعم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تكشيف المحتوى، فضلًا عن التحقق من دور الانطولوجيا والمكتسبات التي تحققها في إطار توظيفها داخل نظم معالجة اللغة الطبيعية *NLP*، و من ثم تم مسح الإنتاج الفكري الصادر باللغتين العربية والانجليزية حول موضوع دور الانطولوجيات في تمثيل المعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لأغراض البحث والاسترجاع بصفة عامة، وما يتعلق منه ببناء الأنطولوجيا عمليًا وربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك بهدف التعرف على سمات الإنتاج الفكري حول موضوع الدراسة وتحليل خصائصه الزمنية، والموضوعية، واللغوية، والنوعية، اعتمادًا على المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي، وقد حصرت الدراسة (41) مفردة تغطى الفترة من عام 2012 حتى عام 2023، في

* بحث مقدم ضمن متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه لرسالة بعنوان: " دور الأنطولوجيات في تمثيل المعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لأغراض البحث والاسترجاع: دراسة تطبيقية على الإنتاج الفكري في مجال التربية"؛ إشراف أ. د. أسامة القلش، ومشاركة د. مؤمن النشرتي - قسم المكتبات والوثائق والمعلومات، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

تاريخ استلام البحث: 2024/3/29 تاريخ إجازة البحث: 2024/4/5

شــكل مقالات دوريات وأعمال مؤتمرات ورســائل علمية، وتوصــلت الدراســة إلى مجموعة من النتائج من أهمها وجود افتقار بالإنتاج الفكري فيما يتعلق بموضــوع " بناء الأنطولوجيا عمليًا وربطها بتقنيات الذكاء الاصــطناعي " حيث تبلغ نســبة الدراســات في هذا الموضــوع 5,5% من إجمالي الإنتاج الفكري المنشور.

الكلمات المفتاحية: تمثيل المعرفة؛ الأنطولوجيا؛ الذكاء الاصــطناعي؛ معالجة اللغة الطبيعية؛ تنظيم المعلومات؛ استرجاع المعلومات.

0) التمهيد

تعرض هذه الدراسة مراجعة لأدبيات الإنتاج الفكري في موضوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات، وذلك بهدف الوقوف على سماته، وتحليل خصائصه الموضوعية، والزمنية، والنوعية، واللغوية، فضلًا عن استخلاص بعض المؤشرات التي يمكنها المساهمة في تطوير هذا الإنتاج الفكري.

1) مصطلحات المراجعة العلمية

استند الباحث في إعداد المراجعة العلمية على بعض المصطلحات الأكثر استخدامًا في الانتاج الفكري الصادر في موضوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات، وتلك المصطلحات هي:

1/1) الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence:

قدم قاموس جمعية المكتبات الأمريكية *ALA Glossary of library & Information Science* في طبعته الرابعة الصادرة عام 2013 تعريفًا للذكاء الاصطناعي بأنه: "عبارة عن الأجهزة والتطبيقات المصممة لتكرار القدرات البشرية عن كثب، فضلًا عن استخدام إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في العديد من التقنيات، مثل: التعرف على الصوت *Voice Recognition*، والأنظمة الخبيرة *Expert Systems*، ومعالجة اللغة الطبيعية والأجنبية *natural language and foreign language processing*.

2/1) معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing:

عرفت "عفاف سفر السلمي" معالجة اللغة الطبيعية في الدراسة التي أعدتها عام 2017 بعنوان (تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسترجاع المعلومات في جوجل) بأنها "التفاعل البشري بين الذكاء الاصطناعي والحاسبات عن طريق المعالجة الطبيعية للغة، وذلك من أجل الجمع بين التعلم الإنساني ومنطق الآلة، فضلًا عن خلق برامج الكمبيوتر التي توفر التفاعل بين الإنسان والحاسب الآلي لتخزين المعلومات الأولية وحل مشاكل محددة، والقيام بالمهام المتكررة التي يطلبها المستخدم، والقيام بعدد من الوظائف، مثل: تصحيح الأخطاء الإملائية، تشكيل الهيكل النحوي للجمل، توفير علاقة دلالية.

3/1) الأنطولوجيا Ontology:

هناك تعريفات متعددة لمصطلح "الأنطولوجيا"، فقد عرف قاموس هارودس *Harrod's Librarians Glossary* الأنطولوجيا في طبعته العاشرة الصادرة عام 2005 بأنها: "مجموعة مشتركة من المصطلحات وعلاقاتها الدقيقة لوصف وتمثيل المعرفة في مجال معين، كما يمكن استخدام تقنيات الأنطولوجيا في دعم الخدمات المتقدمة، مثل: بحث الويب الأكثر دقة، ودورها في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإدارة المعرفة.

2) أهداف المراجعة العلمية

تسعى هذه المراجعة العلمية إلى توضيح الصورة الكاملة للإنتاج الفكري العربي والأجنبي في موضوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات، حيث بلغ عدد الانتاج الفكري في هذا الموضوع (41) مفردة، وذلك من خلال تحقيق الأهداف التالية:

1) الإحاطة بما تناوله الإنتاج الفكري المتخصص عن الأنطولوجيا في المكتبات، ودور معالجة اللغة الطبيعية في تحسين الاسترجاع ورفع الكفاءة والفعالية.
2) التعرف على الموضوعات الشاغرة التي يمكن تناولها على مستوى الدراسات العلمية فيما يتعلق ببناء الأنطولوجي أو معالجة اللغة الطبيعية.
3) التعرف على سمات وخصائص هذا الرصيد من الإنتاج الفكري الموضوعية، والزمنية، واللغوية، والنوعية.
4) التعرف على اتجاهات هذا الإنتاج الفكري من حيث مدى الاهتمام بالجوانب النظرية، والجوانب التطبيقية.

3) حدود المراجعة العلمية

1) الحدود الموضوعية واللغوية:

تناولت المراجعة العلمية الإنتاج الفكري لموضوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات المنشور باللغة العربية والإنجليزية فقط.

2) **الحدود الزمنية:**

غطت المراجعة العلمية الإنتاج الفكري الصادر منذ عام 2012 وحتى عام 2023 (تاريخ انتهاء الدراسة).

3) **الحدود النوعية:**

تناولت المراجعة العلمية الإنتاج الفكري من الرسائل الجامعية، والمقالات العلمية، وأعمال المؤتمرات، وفصول الكتب.

4 المنهج المتبع في إعداد المراجعة العلمية

المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي

1/4) استراتيجية مسح مفردات الإنتاج الفكري:

1/1/4) أدوت البحث:

قام الباحث بعمل مسح شامل للإنتاج الفكري المنشور حول موضوع الدراسة العربي منه والأجنبي، وذلك باستخدام أداوت بحث الإنتاج الفكري؛ للتعرف على الدراسات والجهود التي ترتبط بشكل مباشر بموضوع الدراسة، وذلك بهدف إعداد مراجعة علمية تقدم أدبيات الموضوع المتعلقة ببناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات، والبحث في عدة مصادر سواء باللغة العربية أو اللغة الإنجليزية، وهي:

❖ **أدلة وقواعد بيانات الانتاج الفكري العربي:**

- فهرس اتحاد مكتبات الجامعات المصرية، متاح على:http://srv3.eulc.edu.eg/eulc_v5/libraries/start.aspx
- قاعدة بيانات مقالات الدوريات التي تصدر عن البوابة العربية للمكتبات والمعلومات على الرابط التالي:http://journal.cybrarians.info/
- قاعدة بيانات الهادي للإنتاج الفكري المتاحة من خلال موقع الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات على الرابط التالي: https://arab-afli.org/main/
- قواعد البيانات العربية المتاحة من خلال بنك المعرفة المصري، مثل: قواعد بيانات دار المنظومة، وقواعد بيانات العبيكان الرقمية على الرابط التالي: https://www.ekb.eg/web/guest/resources?sourcesLang=ar

❖ **أدلة وقواعد بيانات الانتاج الفكري الأجنبي:**

اعتمد الباحث على قواعد البيانات المتاحة من خلال بنك المعرفة المصـــري في البحث عن الانتاج الفكري الصـــادر باللغة الأجنبية فيما يتعلق بموضـــوع المراجعة العلمية، وفيما يلي يسرد الباحث قواعد البيانات التي قام بالبحث فيها:

1) **Ebsco (Lista).**
2) **Elsevier (Science Direct).**
3) **Emerald.**
4) **IEEE.**
5) **ProQuest.**
6) **Sage.**
7) **Wiley.**

❖ **محركات البحث العالمية:**

اعتمد الباحث في إعداد المراجعة العلمية على أشـــهر محركات البحث العالمية مثل: Google, AltaVista, Yahoo, Google Scholar.

2/1/4) استراتيجية البحث:

استخدم الباحث مجموعة من المصطلحات والكلمات الدالة للحصول على أكبر عدد من الإنتاج الفكري ذات العلاقة بموضوع الدراسة، والمصطلحات المستخدمة هي:

باللغة العربية	باللغة الإنجليزية
الأنطولوجي	Ontology
معالجة اللغة الطبيعية	Natural Language Processing (NLP)
الذكاء الاصطناعي	Artificial Intelligence (AI)
المكتبات	Libraries (Library Science)

وقد التزم الباحث في معالجة الإنتاج الفكري المنتقى لتحقيق أهداف هذه المراجعة العلمية بالآتي:

1) اتسام المراجعة العلمية بأقصى درجات الانتقاء لما توافر للباحث من دراسات علمية مرتبطة بشكل مباشر بموضوع المراجعة العلمية، والبعد عن الدراسات المكررة أو غير المرتبطة مباشرة بالموضوع.
2) جاء تصنيف هذا الإنتاج لعدة موضوعات فرعية، حيث نُظمت المراجعة العلمية وفقا لتلك الموضوعات الفرعية، وكان تصنيف الإنتاج الفكري داخل كل موضوع من موضوعات المراجعة العلمية مرتب ترتيبًا منطقيًا وفقًا للترتيب الزمني لسنة النشر من الأقدم إلى الأحدث.
3) انتهت المراجعة العلمية بتقديم مجموعة من الملاحظات التي تم استنتاجها بعد استعراض الإنتاج الفكري في موضوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات، وتم استخلاص بعض المؤشرات التي يمكنها المساهمة في تطوير هذا الإنتاج الفكري.

3/1/4) نتائج مسح الإنتاج الفكري:

أسفرت خطوة مسح الإنتاج الفكري عن مجموعة من الدراسات التي قد ترتبط بشكل مباشر بموضوع الدراسة، وفيما يلي جدول رقم (1) الذي يوضح عدد التسجيلات المرتبطة ببعض المصطلحات التي استخدمت لمراجعة أدبيات الموضوع عبر قواعد البيانات العالمية المتاحة من خلال بنك المعرفة المصري.

جدول رقم (1) عدد التسجيلات المرتبطة مباشرة بمصطلحات الدراسة في قواعد البيانات العالمية

استراتيجية البحث / قاعدة البيانات	EBSCO	Elsevier (Science Direct)	Emerald	IEEE	ProQuest	Sage	Wiley	المجموع	النسبة المئوية
AI "AND" NLP "AND" Library Science	218	0	988	247	902	573	37	**2965**	**16%**
AI "AND" Ontology "AND" Library Science	121	0	429	285	326	213	6	**1380**	**8%**
NLP "AND" Library Science	270	194	2947	375	2232	3321	283	**9622**	**52%**
Ontology "AND" Library Science	956	47	998	78	1088	1217	119	**4503**	**24%**
المجموع	**1565**	**241**	**5362**	**985**	**4548**	**5324**	**445**	**18470**	
النسبة المئوية	**8.5%**	**1%**	**29%**	**5.5%**	**24.5%**	**29%**	**2.5%**		

4/1/4) التعليق على نتائج مسح الإنتاج الفكري:

يتضح من خلال استعراض نتائج البحث في الجدول السابق (1) أن أكثر استراتيجيات البحث استرجاعًا لمصادر المعلومات هي التي تتعلق بموضوع معالجة اللغة الطبيعية في علوم المكتبات (NLP "AND" Library Science) والتي تشكل نسبة 52% من رصيد الإنتاج الفكري المسترجع من قواعد البيانات العالمية بواقع 9622 تسجيله، ثم يأتي في المرتبة الثانية موضوع الأنطولوجيا في علوم المكتبات (Ontology "AND" Library Science) والتي تشكل نسبة 24% من رصيد الإنتاج الفكري المسترجع من قواعد البيانات العالمية بواقع 4503 تسجيله، ويأتي في المرتبة الثالثة موضوع الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية في علوم المكتبات (AI "AND" NLP "AND" Library Science) والتي تشكل نسبة 16% من رصيد الإنتاج الفكري

المسترجع من قواعد البيانات العالمية بواقع 2965 تسجيله، ويأتي في المرتبة الرابعة موضوع الذكاء الاصطناعي والأنطولوجيا في علوم المكتبات (AI "AND" Ontology "AND" Library Science) والتي تشكل نسبة 8% من رصيد الإنتاج الفكري المسترجع من قواعد البيانات العالمية بواقع 1380 تسجيلة.

أما بالنسبة لربط المصطلحات ببعضها البعض للوصول إلى الإنتاج الفكري ذات العلاقة بموضوع الدراسة، فقد اعتمد الباحث على أداة الربط (وAND) بين المصطلحات بغرض الوصول إلى مصادر المعلومات المباشرة ذات الصلة بموضوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات.

5) موضوعات المراجعة العلمية

قام الباحث بمسح الإنتاج الفكري حول الموضوع؛ نتج عنه (37) مفردة مرتبطة بشكل مباشر بالموضوع، صُنفت إلى عدة قطاعات موضوعية فرعية، ونُظمت المراجعة العلمية وفقًا لتلك الموضوعات، وتم تصنيف الإنتاج الفكري داخل كل قطاع موضوعي من موضوعات المراجعة العلمية زمنيًا من الأقدم للأحدث وفقًا لسنة نشره، كما يلي:

1/5) تمثيل المعرفة والأنطولوجيا في علم المكتبات والمعلومات.

سعى (مؤمن النشرتي) في الدراسة التي أعدها عام 2012 بعنوان "محركات البحث الدلالية على الشبكة العنكبوتية: دراسة مسحية تحليلية لوضع مواصفات محركات بحث دلالية عربية" إلى التعرف على المعوقات والتحديات الخوارزمية والاسترجاعية واللغوية التي تقف وراء عجز محركات البحث النصية التقليدية عن تلبية احتياجات المستفيدين من المطابقة والمضاهاة بين الاحتياجات المعبر عنها من واقع استفساراتهم، والنتائج المسترجعة.
ثم تناول (هندي عبد الله هندي) في رسالة الدكتوراه الصادرة عام 2015 بعنوان "دور انطولوجيات الويب الدلالي في تطوير البحث والاسترجاع لمصطلحات علم المكتبات و المعلومات" العلاقة بين الويب الدلالي وانطولوجيا تبويب المعرفة، كما قدمت الدراسة رؤية لتعليم الانطولوجيا في بيئة الويب الدلالي، وهدفت الدراسة إلى: التعرف الى المبادئ الاساسية المتعلقة بموضوع الانطولوجيا ومكوناتها وانواعها، وتحديد الفرق بين الانطولوجيا وأدوات

تنظيم المعلومات التقليدية مثل المكانز وقوائم رؤوس الموضوعات، والتعرف على لغات الانطولوجيا المختلفة في بيئة الويب.

في مارس 2018، صمم كل من (*Rubina Bhatti* & *Shakeel Ahmad Khan*) بحث استكشافي على أساس استراتيجية بحث دلفي للإجابة على تساؤلات الدراسة، حيث تهدف الدراسة إلى استكشاف تقنيات الويب الدلالية المفيدة والتطبيقات القائمة على الأنطولوجيا للمكتبات الرقمية، وتم تنفيذ استراتيجية بحث دلفي عن طريق تجميع تصورات وأراء أمناء المكتبات والأكاديميين الجامعيين في باكستان حول تقنيات الويب الدلالي واستخدامها في المكتبات الرقمية، وتوصلت الدراسة إلى تحديد العديد من تطبيقات الويب الدلالية المفيدة لتطوير المكتبات الرقمية الدلالية.

يعد الويب أسرع مرجع للبحث عن أي نوع من مصادر المعلومات، لذلك، طور كل من (Nisheeth Joshi & Iti Mathur & shubhi shrivastava) علم بناء الأنطولوجي في الدراسة التي أعدوها في ديسمبر 2018، حيث يعد الأنطولوجي جزء لا يتجزأ من الويب الدلالي Semantic Web، فمن خلال بناء الأنطولوجي؛ يمكن التركيز على المفاهيم الرئيسية وعلاقتها بدلاً من التركيز على المعلومات، واعتمدت الدراسة في بناء الأنطولوجي على برنامج Protégé، فهو الأداة الأكثر شيوعًا واستخدامًا لتطوير الأنطولوجي.

كما ناقش كل من (T.V. Geetha & B. Sathiya) في الدراسة التي قدماها عام 2019 دور علم الأنطولوجي في تمثيل المعرفة الدلالية، بغرض استخدام الأنطولوجيا على نطاق واسع لوصف أي كيانات ذات معنى وعلاقات Relations واضحة، فضلًا عن قيام الباحثين بتوضيح أنواع مختلفة من البرمجيات المستخدمة في إعداد نماذج الأنطولوجيا.

في عام 2020، أشار كل من (Fatima Fahimnia & Amir Hessam Radfar & Moluk al-Sadat Beheshti & Mohammad Reza Esmaeili) في الدراسة المنشورة بمجلة الإفلا (IFLA) الصادر عام 2020- Vol. 46(3) إلى مقارنة النموذج المفاهيمي بالعالم الحقيقي، واتخاذ إجراءات لتحسين الوضع الحالي في مجال تعليم علوم المكتبات والمعلومات (Library & information Science LIS) في إيران، بالاعتماد على مجموعة من الأنطولوجيات من خلال حساب معامل كابا لكوهين Cohen's kappa coefficient.

في نفس العام، قام (Marilou Kordahi) بتصميم أنطولوجيا من خلال تحليل الروابط بين الجامعات الرقمية وملفات تعريف المستخدم والمتعلم الرقمية User-Learner Profile، حيث تركز على إنشاء وفهرسة الموارد التعليمية المفتوحة، وكذلك تحسين التعلم في عصر المعلومات، موضحًا أن الأنطولوجيا الخاصة بملف تعريف المستخدم والمتعلم الرقمي هي أول نهج يعتمد على الويب الدلالي، وقدمت الدراسة تصميم نموذج أولي جديد

لبرنامج التطبيق يسمح للمستخدم - المتعلم بتحليل البحث عن الموارد التعليمية المفتوحة وفقًا لملفه الشخصي الرقمي.

في إبريل 2021، حاول كل من (Rekha RV Dr & syamili C Dr.) إعداد دراسة لتصميم أنطولوجيا لأطروحات علم المكتبات والمعلومات الموجودين بالجامعات المركزية في الهند، تحاول الدراسة أيضًا تطوير الأنطولوجي باستخدام "الميثولوجيا Methontology" وهي منهجية هندسية لتطوير الربط من المفاهيم، ويبلغ عدد المفاهيم في هذه الأنطولوجيا (247 مفهوم Concepts) و(244 مفردة Individuals) و(255 كائن Object property assertions) و(85 بيانات Data property assertions).

وفي نفس العام، استطاع (Jeremy S. Liang) أن يطور مستودع معرفي تركيبي يتكون من لغة أنطولوجيا الويب المترابطة، مما يساعد في استخدام وتوليد استراتيجيات تساعد متخذي القرار، فضلًا عن قيام الباحث باستخدام نموذج جديد مع وضع أنطولوجيا بغرض إعادة استخدام المعلومات عبر التطبيقات المختلفة مما ساهم في دعم عمليات البحث والاسترجاع والتي يترتب عنها مساعدة متخذي القرار في الوصول السهل والسريع للمعلومات.

كما قدم كل من (Sourav & Sagar Bhimrao Gajbe & Prashant Kumar Sinha Shiva Shankar & Kanu Chakraborty & Subhranshubhusan Sahoo & Debnath Mahato) في نفس العام مراجعة علمية لأنطولوجيا التنقيب عن البيانات المتاحة data mining ontologies (DMOs)، كما تعرض الدراسة تحليلًا ببليومتريًا للمقالات التي تقدمها الدراسة، فضلًا عن تحديد 35 منظمة تعمل في قطاع أنطولوجيا التنقيب في البيانات.

أما بالنسبة لنظم المكتبات الرقمية الدلالية؛ فقد قامت (منار محمد سامي ذكي) في رسالة الماجستير الصادرة عام 2021 بعنوان "نظم المكتبات الرقمية الدلالية: دراسة تحليلية مقارنة لوضع تصور للمكتبات الرقمية الدلالية في البيئة العربية" بالتعرف على الوضع الراهن

لنظم المكتبات الرقمية الدلالية المتاحة على الويب، حيث تناولت مدى تأثير الدلالية على المكتبات الرقمية؛ موضحة أهداف المكتبة الرقمية الدلالية وخدماتها، كما تناولت العلاقة بين الأنطولوجيا والويب الدلالي، ومدى تأثيره على المكتبات الرقمية الدلالية، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن نظم المكتبات الرقمية الدلالية تختلف عن نظيرتها التقليدية في عدَّة جوانب؛ أهمّها الخدمات التي تقدمها للمستفيد.

في أغسطس 2022، عرض كل من (Christophe Roche & Maria Papadopoulou & Eleni-Melina Tamiolaki) كيفية بناء أنطولوجي للنصوص التاريخية اليونانية القديمة مع التوضيح بالصور لبرنامج Protégé في بناء الأنطولوجي، تهدف الدراسة بشكل أساسي إلى الشرح الدلالي للنصوص التاريخية اليونانية القديمة في الوصول المفتوح عبر مكتبة Perseus الرقمية، مما يؤدي إلى تسهيل الاستدلال على وعبر هذه الوثائق وتمكين الاستعلام الدلالي.

في مايو 2023، أوضح كل من (Mahender Kumar & Ruby Rani & Mirko Botarelli &Gregory Epiophaniou) أن الأنطولوجيا تلعب دورًا مهمًا في تقنيات الويب الدلالية Semantic Web من خلال توفير طريقة منظمة وموحدة لتمثيل المعرفة وتمكين الآلات من فهم معنى البيانات، وأشارت الدراسة إلى وجود العديد من التصنيفات والأنطولوجيات في مختلف المجالات، وقد وُجد أن بعضًا منها مكلفًا من حيث الوقت والجهد اليدوي، ولذلك أوصت الدراسة بأنه يجب أن يكون هناك أنطولوجي تغطي العلوم والتكنولوجيا وتسهل البحث متعدد التخصصات من خلال ربط الموضوعات والمجلات المختلفة ببعضها البعض من خلال إيجاد قواسم مشتركة ذات صلة بين المجالات المختلفة.

2/5) تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات.

في عام 2012، كشف (ناصر صلاح الدين شبكة) في الدراسة التي أعدها بعنوان "الذكاء الاصطناعي ومنطق تمثيل المعرفة: منطق المكونات المادية المتعدد" عن تباطؤ عجلة تطور أبحاث الذكاء الاصطناعي بسبب التوسع المستمر لفروع الذكاء الاصطناعي دون نتائج ملموسة إلا في تطبيقات المجالات الأخرى غير الحاسبات والمعلومات، كالطب والهندسة، فضلًا

عن اهتمام الدراسة بضرورة التركيز على تمثيل المعرفة في الذكاء الاصطناعي بصفة خاصة، وتطبيقات علوم الحاسب بصفة عامة.

في الوقت الحاضر ، هناك العديد من الأدوات والتطبيقات المتاحة التي تستخدم خوارزميات جديدة للتعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية، ولكن يوجد عدد قليل فقط من الأدوات التي تسد الفجوة بين علماء الكمبيوتر وعامة الناس، وبناء على ذلك؛ توصل كل من (Marko Bajec & Boško Nikolić & Dražen Draskovic & Slavko Žitnik) في الدراسة التي أعدوها في يناير 2018 إلى مجموعة أدوات حديثة مفتوحة المصدر لمعالجة اللغة الطبيعية، حيث تقدم الدراسة أدوات جديدة لاستخراج المعلومات تسمى nutlE، والتي توفر واجهة أمامية Frontend لتحليل النص باستخدام تطبيق ويب حديث قائم على جافا سكريبت javascript-based web application.

في فبراير 2018، أشار كل من (Adeleh Asemi & Asefeh Asemi) في الدراسة التي قاما بإعدادها إلى أهمية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المكتبات، حيث تقوم هذه الدراسة باستقصاء تطبيقات الذكاء الاصطناعي في علوم المكتبات والمعلومات، وتوضح أيضًا مدى إمكانية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظم إدارة المكتبات، فقد تسهم الأنظمة الذكية في العديد من أغراض المكتبات مثل: الفهرسة، والتنصيف، واسترجاع المعلومات.

في نفس العام، تناول (سيد ربيع سيد إبراهيم) في الدراسة أعدها بعنوان "نظم استرجاع المعلومات المبنية على الفهم والإدراك: دراسة تطبيقية لدعم قدرات التحليل الدلالي في استرجاع المعلومات الرقمية" نظم استرجاع الويب، فاسترجاع المعلومات على الويب يتجه إلى تطبيق آليات المعالجة المعرفية وإدارة المحتوى دلاليًا وتحديد المفاهيم في مواد المعلومات، أكثر من التوجه المقتصر على السياق والوسيط النوعي الحامل للمعلومات، واستخدمت الدراسة عينة من نظم استرجاع الويب لتطبيق جوانب الفهم والإدراك في معالجة واسترجاع المعلومات، وتتمثل أهم نتائج الدراسة في الحاجة إلى تنظيما واسترجاعا مختلفا في تحليل المفردات دلاليا ولغويا بالاعتماد على تقنيات معالجة اللغة الطبيعية.

في عام 2019، استطاع كل من (Umut Al & Zehra Taskin) في الدراسة التي قدماها تحديد الحقول الفرعية لعلوم المكتبات والمعلومات (LIS)، فضلًا عن توضيح كيفية الاعتماد

على معالجة اللغة الطبيعية (NLP) في تحليل الشـبكات الاجتماعية للباحثين، وتوضـح الورقة العلمية التقنيات الجديدة والذكية التي قد تكون مفيدة في مجال المكتبات والمعلومات.

تعد معالجة اللغة الطبيعية أحد تقنيات للذكاء الاصـطناعي التي تلعب دورًا مهمًا في العديد من التطبيقات الذكية، ففي أبريل 2019، قام كل من (Yacine & Youssra ZAHIDI Chaimae AZROUMAHLI & EL YOUNOUSSI) بإعداد دراسة مقارنة لأكثر مكتبات معالجة اللغات الطبيعية والتعلم العميق Deep Learning فائدة للغة العربية، حيث تركز الدراسـة على لغات برمجة Python و Java بسـبب ثراء مكتباتهما في معالجة اللغة العربية الطبيعية (ANLP) والتعلم العميق (DL) على وجه التحديد، كما تقدم دراسـة مقارنة لبعض مكتبات ANLP و DL المعروفة والتي تعتبر من أكثر مكتبات Python و Java الداعمة للغة العربية والتي يمكن أن تتعامل بشكل مناسب مع خصائص اللغة العربية.

في يونيو 2019، أكد كل من (Shohar Bano & Sumeer Gul) أن المكتبات الذكية أصـبحت أكثر ذكاءً مع التقنيات الذكية الناشـئة مما يعزز قدراتها في العمل وإرضـاء مجتمع المسـتفيدين المرتبطين بها، فقد أدى تطبيق التقنيات الذكية في المكتبات إلى سـد الفجوة بين الخدمات التي تقدمها المكتبات والاحتياجات المتغيرة والمتنافسة للبشر، حيث تسلط الدراسة الضوء على التقنيات الذكية الناشئة في المكتبات الذكية وكيف تؤثر على زيادة كفاءة وفعالية المكتبات من حيث تفاعل المستفيدين مع المكتبة والخدمات المقدمة.

كما توصل (A. Mallikarjuna) في الدراسة التي أعدها عام 2020 إلى أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوتات في المكتبات ومؤسسات المعلومات، مشيرًا إلى دور معالجة اللغة الطبيعية والنظم الخبيرة في الآثار المستقبلية في مجال المكتبات، وتنتهي الدراسة بتقديم عرض للشـبكات العصـبية والتعرف على أنماط لغات الذكاء الاصـطناعي وتطبيقات الروبوتات في المكتبات، فضـلًا عن نشـر تطبيقات الذكاء الاصـطناعي التي أثبتت توفير الوقت للمال للقطاعات العلمية، والعسكرية، والصناعية، والمؤسسات الأكاديمية، والبحثية.

أما فيما يتعلق بالمشـاكل الأخلاقية والعملية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصـطناعي في المكتبات؛ فقد حاول (Magdalena Wojcik) في الدراسـة التي أعدها في أبريل 2020 الكشـف عن التحديات التي تواجه تطبيق تقنيات الذكاء الاصـطناعي في المكتبات، عن طريق مراجعة الإنتاج الفكري الصـادر في مجموعة من قواعد البيانات العالمية مثل: Web of Science,

(Lista) EBSCO, Google Scholar, Scopus، أثبتت نتائج الدراسة أن مسألة تطبيق الذكاء الاصطناعي بالكاد تمت مناقشتها في مجال المكتبات، على الرغم من أن هذه التكنولوجيا قد تكون مثيرة للاهتمام كمجال جديد لأبحاث المكتبيين وكإطار جديد لتصميم الخدمات المبتكرة، إلا أن الاعتبار الأخلاقي ضروري قبل إدخال هذه التكنولوجيا في المكتبات ومؤسسات المعلومات.

في نفس العام، قدم كل من (Salaman Bin Naeem & Muhammad Yousuf Ali & Rubina Bhatti) دراسة لأمناء المكتبات في باكستان، حيث قدمت الدراسة اقتراحات حول كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في مكتبات باكستان التي إما لم تتبن تقنيات الذكاء الاصطناعي أو ترغب في تنفيذ أدوات أكثر تقدمًا، فضلًا عن إمكانية الاعتماد على الخدمات القائمة على معالجة اللغة الطبيعية (NLP) في المكتبات، مثل: مساعد جوجل Google Assistant والبحث الصوتي وترجمة جوجل، كما أشارت الدراسة إلى أن التمويل والمهارات التكنولوجية هما المشكلة الرئيسية التي ينبغي مراعاتها عند تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المكتبات.

كما تمكن كل من (Alessandro Fergnani & Mike Jackson & Walter Kehl) في نفس العام (2020) في الدراسة التي أعدوها من تطوير نظام برمجي باستخدام Natural Language Processing (NLP)، وهو حقل فرعي من الذكاء الاصطناعي، وتناقش هذه الدراسة نظام البرنامج هذا، وتشرح كيفية عمله مع مثال مفصل، وتعرض تطبيقات الحياة الواقعية وتصورات للبيانات الناتجة عن هذا البرنامج، كما أشارت الدراسة إلى الآثار الإيجابية المترتبة على استخدام هذا النظام البرمجي في مجال الدراسات المستقبلية.

تناول كل من (Omorodion Okuonghae & Anthonia U. Echedom) في الدراسة التي أعدوها عام 2021 موضوع تحول المكتبات الأكاديمية في أفريقيا إلى مكتبات ذكية، بغرض تقديم خدمات سريعة وفعالة وبكفاءة، حيث تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي هي الأحدث بين التقنيات التي يتم تقديمها حاليًا في المكتبات في شكل الروبوتات والنظم الخبيرة التي تتمتع بإمكانيات معالجة اللغة الطبيعية والتعلم الآلي، وتعرض الدراسة تجارب المكتبات الأكاديمية المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي في أفريقيا، فضلًا عن الإشارة إلى ضرورة اعتماد معظم المكتبات الأكاديمية والبحثية على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم خدمات مكتبة قوية في الثورة الصناعية الرابعة (Fourth Industrial Revolution 4IR).

في نفس العام، توصل (Adetoun A. Oyelude) في الدراسة التي أعدًها عن الذكاء الاصطناعي والمكتبات إلى دور الذكاء الاصطناعي في عالم المكتبيين والباحثين، حيث يمكنه القيام بمهام مثل الإجابة على استفسارات المستفيدين، والتنبيه عند نشر كتاب جديد وتوجيه المستفيد إلى موارد المكتبة، ويتم تنفيذ هذه المهام باستخدام روبوتات المحادثة Chatbots، وهي ضمن برمجيات الذكاء الاصطناعي الذي يمكنه محاكاة محادثة (أو دردشة) مع مجتمع المستفيدين بلغة طبيعية من خلال تطبيقات المراسلة أو مواقع الويب أو تطبيقات الهاتف المحمول، كما أشارت الدراسة إلى دور الذكاء الاصطناعي في فهرسة محتوى مصادر المعلومات، ومطابقة المستندات وكتابة الاقتباسات Citations، وتلخيص المحتوى، فضلًا عن روبوتات المكتبات Librarian Robots المصممة في الغالب للترفيف والوصول إلى الكتب.

في ديسمبر 2021، استطاع كل من (Vineet Sahula & Rashi Kumar) في الدراسة التي أعدوها إيجاد مناهج ذكية لمعالجة اللغة الطبيعية للغات الهندية، وتحديد كيفية برمجة أجهزة الكمبيوتر لمعالجة الكثير من معلومات اللغة الطبيعية والتحقيق فيها، حيث تهدف الدراسة إلى برمجة جهاز كمبيوتر لفهم النصوص المكتوبة، مع الأخذ في الاعتبار أن الهند تواجه صعوبات لا تصدق في البحث في مجال معالجة اللغة الطبيعية، كما تقدم الدراسة أيضًا التحديات المختلفة التي تواجه مجتمع البحث العامل في مجال معالجة اللغة الطبيعية في الهند.

في عام 2022، قام كل من (John P. DeLooper، Michelle Ehrenpreis) بإعداد دراسة عن تطبيق Chatbot لموقع مكتبة ليونارد ليف Leonard Lief Library موضحًا دور موقع المكتبة كنقطة اتصال افتراضية للتفاعل مع مجتمع المستفيدين في إتاحة الوصول إلى موارد المكتبة وتسليط الضوء على الخدمات والأحداث والأنشطة، فضلًا عن تطبيق Chatbot بموقع المكتبة بالاعتماد على تطبيق IVY، وهو يعد برنامج محادثة برمجي تعليمي مستخدم في العديد من المواقع، وساعد تطبيق هذا البرنامج في تحسين موقع الويب الخاص بالمكتبة في الحصول على استقبل إجابات استفسارات المستفيدين، والكشف عن موضوعات بحث المستفيدين.

يعد الذكاء الاصطناعي أحد أحدث الاتجاهات التكنولوجية للتحول الرقمي، وهو ما دفع كل من (Rose Alinda & Norris Syed Abdullah & Rifqah Olufunmilayo Okunlaya

Alias) إلى نشـر دراسـة في فبراير 2022 عن دور الذكاء الاصـطناعي في عمليات التحول الرقمي، موضـحًا الدور في تعزيز القرارات الذكية لاسـترداد وتبادل المعلومات من أجل التعلم والبحث، ومع ذلك، يؤكد الإنتاج الفكري المتاح انخفاض معدل التبني من قبل المكتبات الأكاديمية في استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم خدمات بديلة مبتكرة في عمليات التحول الرقمي، لأن هذا مفقود في خطتها الاسـتراتيجية، تتبنى هذه الدراسـة تحليل المحتوى النوعي للتحقيق في الإنتاج الفكري الموجود حول كيفية تبني الذكاء الاصـطناعي لتعزيز الخدمات المبتكرة في المكتبات المختلفة.

مع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي ومن أهمها: معالجة اللغة الطبيعية التي تم إدراك دورها الكبير في تحليل المحتوى، وإدخال العديد من التحسـينات إليها؛ جاءت دراسـة (اهداء صـلاح نـاجي) الصـادرة في يوليو 2022 لتهدف إلى التعرف على دور تطبيقات نظم الذكاء الاصطناعي في تحليل المحتوى وعمليات التكشيف، واستخدامات معالجة اللغة الطبيعية، مع العمل على تطبيق أحد نظم معالجة اللغة الطبيعية واسـتخدامها في تحليل المحتوى لمصـادر المعلومات؛ لتحقيق الإفادة منها، ومن أهم النتائج التي خرجت بها الدراسـة: إمكانية اسـتخدام معالجة اللغة الطبيعية في المكتبات في الحصـول على المصـادر، ومعالجة المحتوى، وإحاطة المستفيدين بالمصادر والإجابة على الاستفسارات.

في أغسـطس 2022، ربط كل من (Anas Almuhammadi & Mahmoud Ragab & Seifedine Kadry & Romany F. Mansour) معالجة اللغة الطبيعية باسـترجاع المحتوى (Content Retrieval CR)، ودور هذا الربط في إدارة المكتبات الرقمية، حيث تتيح المكتبات الرقمية

للأشـخاص من جميع أنحاء العالم الوصـول إلى الكتب والوثائق والمقالات وأنواع متعددة من مصادر المعلومات، ولذلك، تصمم الدراسة "البرمجة اللغوية العصبية مع نموذج اسـترجاع المحتوى الهجين" بالاعتماد على تقنية معالجة اللغة الطبيعية لإدارة المكتبات الرقمية.

في نفس الشـهر والعام، نشـر كل من (Mahlatse & Tshephisho Joseph Sefara & Mapitsi Rangata & Thompho Rambuda & Katlego Mashile & Mbooi) دراسـة تتناول مجموعة أدوات لاسـتخراج النص وتحليله بالاعتماد على تقنية معالجة اللغة الطبيعية، حيث

يعد استخراج النص جزءًا مهمًا من مهام معالجة اللغة الطبيعية، تتضمن مهام معالجة اللغة الطبيعية الآتي: تصنيف النص Text Classification والترجمة الآلية Machine Translation، وتحويل النص إلى كلام Text to Speech وتلخيص النص Text Summarization والتعرف على الكيانات المسماة named-entity recognition، وأخيرًا، تقدم هذه الدراسة مجموعة أدوات مبنية على لغة بايثون Python لتحليل النص واستخراج النص من أنواع مختلفة من الصور والمستندات والملفات الصوتية.

بدأ مجتمع المكتبات في البحث عن طرق لتحسين خدمات المكتبات، مما دفع (Yongming Wang) إلى نشر دراسة في سبتمبر 2022 عن تحسين طرق تقديم خدمات المعلومات في المكتبات بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل عام، والاعتماد على التعلم الآلي Machine Learning ومعالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing NLP) بشكل خاص، حيث قام الباحث بتحليل نصوص محادثة إحدى المكتبات الأكاديمية على مدار ثماني سنوات، ويحاول نموذج التعلم الآلي المُصمم تصنيف أسئلة الدردشة إلى فئة أسئلة مرجعية أو أسئلة غير مرجعية، والغرض من ذلك هو التنبؤ بفئة الأسئلة المستقبلية التي يمكن توجيهها إلى أقسام المكتبة المختصة أو الموظفين المناسبين.

نظرًا للوجود المتزايد للذكاء الاصطناعي في البلدان المتقدمة؛ قام كل من (O.A. T.I. YUSUF & J.O. KAYODE & L.A. BELLO & ADEBAYO) بنشر بحث علمي عام 2022 بغرض اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقديم خدمات المكتبات الفعالة في المكتبات الأكاديمية في نيجيريا، وتوضح الدراسة مستوى جديدًا من تقديم خدمات المكتبات بكفاءة وفعالية، لكن الاعتماد في البلدان النامية مثل نيجيريا منخفض بسبب بعض التحديات التي تم تحديدها. أوصت الدراسة الحكومة وإدارة المكتبات بالاتحاد معًا لتمهيد الطريق للمضي قدمًا للمكتبات الأكاديمية لمواكبة أحدث معايير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المكتبات.

في مايو 2023، توصل كل من (M S & H R Prasanna Kumar & J Praveen Gujjar Guru Prasad) إلى إطار عمل معالجة اللغة الطبيعية المتقدم لمعالجة النصوص، مثل: الترجمة الآلية وروبوتات المحادثة وتوليد النص Text augmentation وما إلى ذلك، في هذه الدراسة، يتم توفير وتنفيذ إطار عمل مختلف لمعالجة اللغة الطبيعية بالاعتماد على مكتبة مفتوحة

المصـدر، تتمثل أهداف الدراسـة في تطبيق وتنفيذ إطار عمل لمعالجة اللغة الطبيعية لمعالجة النصوص ومقارنة العديد من المكتبات مفتوحة المصدر لمعالجة اللغة الطبيعية.

3/5) بناء الأنطولوجيا عمليًا وربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي

واستعرض كل من (Raj V. Mahto & Panpan Ma & Yandong He & Fuli Zhou) في الدراسة التي نشرت عام 2020 بعض الازدهار للتقنيات الحديثة كإنترنت الأشياء Internet of Things (IOT) والذكاء الاصـطناعي Artificial Intelligence (AI)، ودورهم في تمثيل المعرفة والابتكار، مع توضيح لدور الأنطولوجيا في تحديد المصطلحات الطبية المستخدمة ومساعدة الباحثين والمتخصـصـين في تحسـين كفاءة وفعالية النظم المسـتخدمة بالاعتماد على معالجة اللغة الطبيعية.

كما تمكن كل من (M.A. Marenkov & N.A. Paniavin & A.P. Eremeev) في الدراسة التي أعـدوها عـام 2022 من تـدريـب مجموعـة كبيرة من المتخصـصـين في التقنيـات الرقميـة والمعلوماتية الحديثة، بما في ذلك أسـاليب وتقنيات الذكاء الاصـطناعي (AI) ومهام مؤسـسـات التعليم العالي، واسـتطاعت الدراسـة أن تقدم برنامج تعليمي جديد في قسـم الرياضـيات التطبيقية والذكاء الاصـطناعي عند الدراسـة للحصـول على درجة الماجسـتير في الرياضـيات التطبيقية وعلوم الحاسـوب، كما تعرض الدراسـة بعض تفاصـيل برنامج *Protégé* لبناء الأنطولوجيا بالصور.

6) السمات والخصائص المميزة للإنتاج الفكري

بعد اسـتعراض الإنتاج الفكري المتعلق بموضـوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات؛ يقدم هذا الجزء من المراجعة العلمية النتائج التي تلخص السـمات والخصـائص الموضـوعية، والزمنية، واللغوية، والنوعية لهذا الرصـيد من الإنتاج الفكري؛ بهدف التعرف على كيفية تناوله للموضوع من الناحيتين النظرية والتطبيقية.

1/6) التطور الزمني لموضوعات الإنتاج الفكري المغطاة بالمراجعة العلمية.

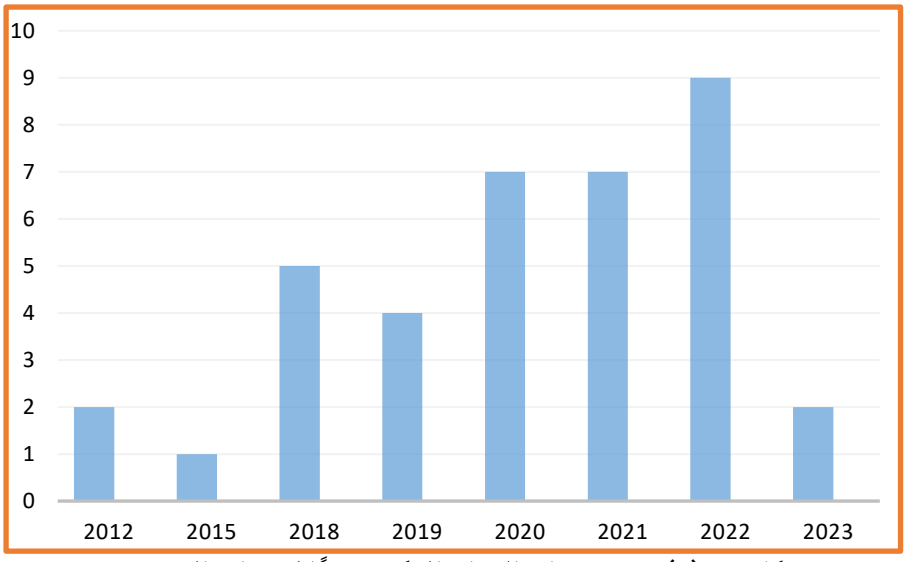
يتضـح من خلال الجدول (2) أن هنـاك فجوة بين الإنتـاج الفكري بـاللغـة العربيـة والإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية وقدرها حوالي (73%) فيما يخص موضـوع الدراسـة، كما

يتضح أيضا أن بداية الاهتمام بمجال الأنطولوجيا وربطه بتقنيات معالجة اللغة الطبيعية بدأ منذ (2012).

جدول رقم (2) التطور الزمني لمصادر الإنتاج الفكري وفقًا لسنوات النشر

التوزيع اللغوي / سنة النشر	الإنتاج الفكري باللغة العربية	الإنتاج الفكري باللغة الإنجليزية	المجموع	النسبة المئوية
2012	2	-	2	%6
2013	-	-	-	-
2014	-	-	-	-
2015	1	-	1	%3
2016	-	-	-	-
2017	-	-	-	-
2018	1	4	5	%13,5
2019	-	4	4	%11
2020	-	7	7	%18,5
2021	1	6	7	%18,5
2022	1	8	9	%24
2023	-	2	2	%6
المجموع	**6 (%16)**	**31 (%84)**	**37**	**%100**

كما تبين من الجدول (2) أن الفترة الأخيرة منذ عام 2018 حتى الآن ازدهرت بالإنتاج الفكري فيما يخص موضوع الدراسة، وقد يشير ذلك إلى إمكانية زيادة معدل نمو الإنتاج الفكري ذات العلاقة بموضوع الدراسة خلال السنوات القادمة.



شكل رقم (1) توزيع مصادر الإنتاج الفكري وفقًا لسنوات النشر-

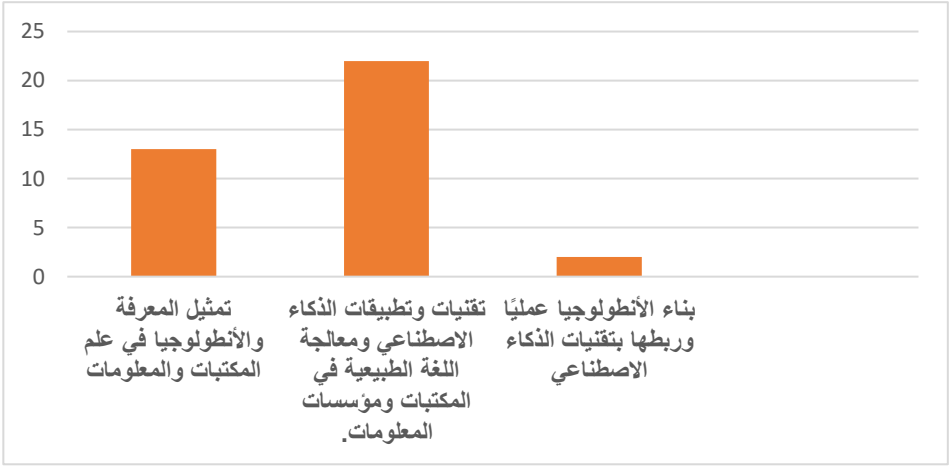
يعرض الشكل رقم (1) توزيع مصادر الإنتاج الفكري وفقًا لسنوات النشر، حيث يوضح الشكل زيادة مستمرة في المستقبل فيما يتعلق بالإنتاج الفكري موضوع الدراسة.

2/6) السمات الموضوعية لموضوعات الإنتاج الفكري المغطاة بالمراجعة العلمية

يعرض الجدول رقم (3) السمات الموضوعية لموضوعات الإنتاج الفكري المغطاة بالمراجعة العلمية وفقًا لتوزيعها اللغوي، حيث يبين الجدول أن أكثر الموضوعات تكرارًا تتمثل في موضوع " تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات " بنسبة 51.5%، وموضوع " تمثيل المعرفة والأنطولوجيا في علم المكتبات والمعلومات " بنسبة 27%، فضلًا عن افتقار الدراسات فيما يتعلق بموضوع " بناء الأنطولوجيا عمليًا وربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي " حيث تبلغ نسبة الدراسات في هذا الموضوع 5,5%.

جدول رقم (3) التوزيع اللغوي لموضوعات الإنتاج الفكري المغطاة بالمراجعة العلمية-

التوزيع اللغوي / التوزيع الموضوعي	الإنتاج الفكري العربي	النسبة المئوية	الإنتاج الفكري الانجليزي	النسبة المئوية	المجموع
تمثيل المعرفة والأنطولوجيا في علم المكتبات والمعلومات	3	%8	10	%27	13
تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات.	3	%8	19	%51,5	22
بناء الأنطولوجيا عمليًا وربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي	-	-	2	%5.5	2
المجموع	**6**	**%16**	**31**	**%84**	**37**



شكل رقم (2) توزيع موضوعات الإنتاج الفكري المغطاة بالمراجعة العلمية

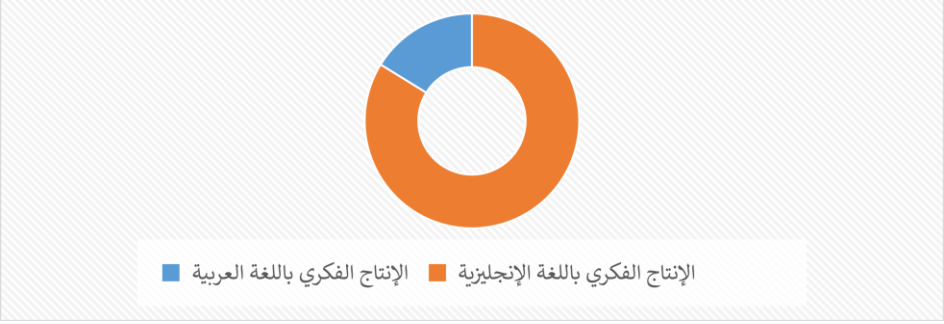
يعرض الشكل (2) التوزيع الموضوعي للإنتاج الفكري، حيث يوضح الشكل أن أكثر الموضوعات تكرارًا تتمثل في موضوعي: تمثيل المعرفة والأنطولوجيا في علم المكتبات والمعلومات، وتقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات، مما يوضح ندرة الدراسات المرتبطة بموضوع بناء الأنطولوجيا عمليًا وربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي.

3/6) السمات اللغوية لموضوعات الإنتاج الفكري المغطاة بالمراجعة العلمية.

تنوع الإنتاج الفكري المنشور وفقًا للموضوعات المغطاة بالمراجعة العلمية والتي تتعلق بموضوع بناء الأنطولوجيا ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات، فقد كان هناك إنتاج فكري صادر باللغتين العربية والانجليزية، والجدول رقم (4) يوضح ذلك.

جدول رقم (4) التوزيع اللغوي للإنتاج الفكري المنشوروفقًا للموضوعات المغطاة بالمراجعة العلمية

الإنتاج الفكري وفقًا للتوزيع اللغوي	المجموع	النسبة المئوية
الإنتاج الفكري العربي	6	%16
الإنتاج الفكري الانجليزي	31	%84
المجموع	**37**	**%100**



شكل رقم (3) التوزيع اللغوي لمصادر الإنتاج الفكري

يوضح الشكل (3) وجود فجوة عددية في عدد الإنتاج الفكري الصادر باللغتين العربية والانجليزية بنسبة تصل إلى 73%، حيث نجد زيادة في اهتمامات الإنتاج الفكري الأجنبي بموضوع الأنطولوجيا ومعالجة اللغة الطبيعية في علوم المكتبات والمعلومات مقارنة بالإنتاج الفكري العربي.

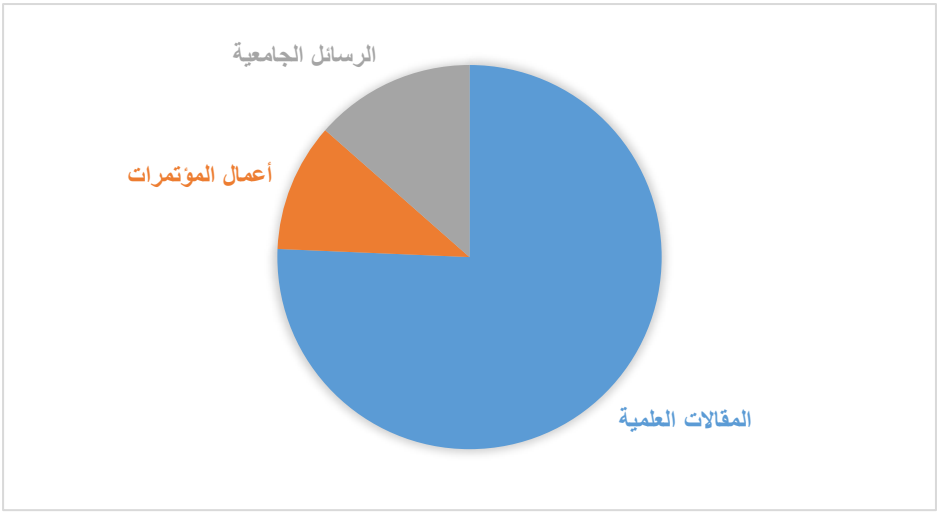
يتضح من الجدول (4) والشكل (3) أيضا التوزيع العددي والنسبي للإنتاج الفكري وفقًا للتوزيع اللغوي، وتبين أن دراسات الأنطولوجيا ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات قد حظيت بالتغطية على مستوى البحث والدراسة سواء كانت النظرية أو التطبيقية بالإنتاج الفكري الأجنبي أكثر مما هو عليه بالإنتاج الفكري العربي، حيث تبلغ نسبة الإنتاج الفكري الأجنبي 84% بواقع 31 عمل، على عكس الإنتاج الفكري العربي الذي تبلغ نسبته 16% بواقع 6 أعمال.

4/6) السمات النوعية لموضوعات الإنتاج الفكري المغطاة بالمراجعة العلمية.

تتنوع فئات الإنتاج الفكري المسترجع وفقًا للموضوعات المغطاة بالمراجعة العلمية ما بين المقالات العلمية والرسائل الجامعية وأعمال المؤتمرات كمصادر معلومات من الدرجة الأولى، إلا أنه قد تتفاوت هذه الفئات فيما بينها في نسب تغطيتها للموضوع، فيلاحظ أن أكثر الفئات تغطية هي المقالات العلمية التي تنشر بالدوريات العلمية المتخصصة.

جدول رقم (5) التوزيع النوعي للإنتاج الفكري وفقًا للموضوعات المغطاة بالمراجعة العلمية

التوزيع النوعي للإنتاج الفكري	عدد الإنتاج الفكري المنشور	النسبة المئوية
المقالات العلمية	28	%75,5
أعمال المؤتمرات	4	%11
الرسائل الجامعية	5	%13,5
المجموع	**37**	**%100**



شكل رقم (4) التوزيع النوعي للإنتاج الفكري المنشوروفقًا للموضوعات المغطاة بالمراجعة العلمية

يبين الجدول (5) التوزيع النوعي للإنتاج الفكري وفقا للموضـوعات المغطاة بالمراجعة العلمية، وكذلك يوضح الشكل (4) نسب التوزيع النوعي لهذا الإنتاج، حيث كانت أكثر الفئات النوعية تغطية لهذا الإنتاج الفكري تتمثل في المقالات العلمية، حيث كانت نسـبتها تعادل أكثر من نصف الإنتاج الفكري المسترجع والتي بلغت 75,5% بواقع 28 مقالة علمية نشرت بدوريات عربية وأجنبية، أما بالنسبة لأعمال المؤتمرات بلغت نسبتها 11% بواقع 4 أعمال بحثية مقدمة بمؤتمرات علمية، فضـلًا عن وجود رسـائل جامعية أصـدرتها الجامعات العربية والأجنبية تبلغ نسـبتها 13,5% بواقع 5 أطروحات ما بين ماجسـتير ودكتوراه حول بناء الأنطولوجيات وتقنيات معالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات.

7) الخلاصة

قام الباحث في هذه الدراسـة بإعداد مراجعة علمية ترصـد الإنتاج الفكري المتعلق بموضـوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسـسـات المعلومات، والذي بلغ عدد مفرداته (37) مفردة، حيث تناولت الدراسة الموضوعات التي حظيت بالتغطية

في هذا الرصيد من الإنتاج الفكري، كما عرضت لسماته الموضوعية، والزمنية، والنوعية، واللغوية.

بعد عرض الإنتاج الفكري المتعلق بموضوع بناء الأنطولوجيات ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات ومؤسسات المعلومات، أمكن الخروج بأن هناك اهتمام ملحوظ من قبل الإنتاج الفكري العربي والأجنبي على تناول موضوع الدراسة، واهتمام أغلب الدراسات بتقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية في المكتبات، حيث وصل عدد الدراسات التي تتناول هذا الموضوع إلى (22) مفردة بنسبة 51.5%،

فضلًا عن تناول الكثير من الدراسات أيضًا موضوع تمثيل المعرفة والأنطولوجيا في علم المكتبات والمعلومات، حيث وصل عدد الدراسات التي تتناول هذا الموضوع إلى (13) مفردة بنسبة 27%.

في النهاية، أوضحت الدراسة وجود افتقار بالإنتاج الفكري فيما يتعلق بموضوع " بناء الأنطولوجيا عمليًا وربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي " حيث تبلغ نسبة الدراسات في هذا الموضوع 5,5% من إجمال الإنتاج الفكري المنشور.

المراجع

اعتمدت الدراسة في كتابة وصياغة المراجع على أسلوب APA لكتابة وصياغة الاستشهادات المرجعية الإصدار السابع.

أولًا: المصادر العربية:

إبراهيم، سيد ربيع سيد. (2018). نظم استرجاع المعلومات المبنية على الفهم والإدراك: دراسة تطبيقية لدعم قدرات التحليل الدلالي في استرجاع المعلومات الرقمية. الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات. ع 11. ص: 189-256.

أحمد، هندي عبد الله هندي. (2015). دور انطولوجيات الويب الدلالي في تطوير البحث والاسترجاع لمصطلحات علم المكتبات والمعلومات (أطروحة دكتوراه). إشراف: زين الدين محمد **عبد الهادي**؛ إشراف مشارك: نوال محمد **عبد الله**. حلوان: كلية الآداب، جامعة حلون.

زكي، منار محمد سامي. (2021). نظم المكتبات الرقمية الدلالية: دراسة تحليلية مقارنة لوضع تصور للمكتبات الرقمية الدلالية في البيئة العربية (أطروحة ماجستير). إشراف: **عبد الرحمن** فراج؛ إشراف مشارك: رحاب فايز أحمد. بني سويف: كلية الآداب، جامعة بني سويف.

شبكة، ناصر صلاح الدين. (2012). الذكاء الاصطناعي ومنطق تمثيل المعرفة: منطق المكونات المادية المتعدد. المجلة العربية الدولية المعلوماتية. اتحاد الجامعات العربية – جمعية كليات الحاسبات والمعلومات. مج 1، ع 2. ص: 19-33.

ناجي، إهداء صلاح. (2022). تطبيقات نظام الذكاء الاصطناعي في تحليل المحتوى وعمليات التكشيف: دراسة تطبيقية لنظم معالجة اللغة الطبيعية. *المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات* . مج 4، ع 11. ص: 89-120.

النشرتي، مؤمن سيد. (2012). محركات البحث الدلالية على الشبكة العنكبوتية: دراسة مسحية تحليلية لوضع مواصفات محركات بحث دلالية عربية (أطروحة ماجستير). إشراف: أسامة السيد محمود. القاهرة: كلية الآداب، جامعة القاهرة.

ثانيًا: المصادر الأجنبية:

Adebayo, O. A., Bello, L. A., Kayode, J. O., & Yusuf, T. I. (2022). Adoption of Artificial Intelligence for Effective Library Service Delivery in Academic Libraries in Nigeria. Library Philosophy and Practice; Lincoln, 1–13.

Ali, M. Y., Naeem, S. B., & Bhatti, R. (2020). Artificial Intelligence Tools and perspectives of University Librarians: An overview. Business Information Review, 37(3), 116–124. https://doi.org/10.1177/0266382120952016.

Asemi, A., & Asemi, A. (2018). Artificial Intelligence (AI) application in Library Systems in Iran: A taxonomy study. Library Philosophy and Practice; Lincoln, 1–11.

Chen, H. H. (2009). Study on domain ontology construction of library & information science (dissertation). Wuhan University.

Dr., syamili C., & Dr. , R. R. (2021). Ontology of Library and Information Science Theses of the Central Universities in India. Library Philosophy and Practice (e-Journal).

Echedom, A. U., & Okuonghae, O. (2021). Transforming academic library operations in Africa with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges: A review paper. New Review of Academic Librarianship, 27(2), 243–255. https://doi.org/10.1080/13614533.2021.1906715.

Ehrenpreis, M., & DeLooper, J. (2022). Implementing a chatbot on a library website. City University of New York (CUNY), 16(2), 120–142. https://doi.org/10.1080/19322909.2022.2060893.

Eremeev, A. P., Paniavin, N. A., & Marenkov, M. A. (2022). An object-oriented approach to ontology modelling in specialists' education of methods and technologies of Artificial Intelligence. 2022 VI International Conference on

Information Technologies in Engineering Education (Inforino). https://doi.org/10.1109/inforino53888.2022.9782954.

Gujjar, J. P., Kumar, H. R. P., & Prasad, M. S. G. (2023). Advanced NLP Framework for Text Processing. https://doi.org/10.1109/iscon57294.2023.10112058.

Gul, S., & Bano, S. (2019). Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of the 21st century. The Electronic Library, 37(5), 764–783. https://doi.org/10.1108/el-02-2019-0052.

Kehl, W., Jackson, M., & Fergnani, A. (2019). Natural language processing and futures studies. World Futures Review, 12(2), 181–197. https://doi.org/10.1177/1946756719882414.

Kordahi, M. (2022). Ontology for the user-learner profile personalizes the search analysis of online learning resources. Information Technology and Libraries, 41(2), 1–22. https://doi.org/10.6017/ital.v41i2.13601.

Kumar, R., & Sahula, V. (2021). Intelligent Approaches for Natural Language Processing for Indic Languages. In 2021 IEEE International Symposium on Smart Electronic Systems (iSES). https://doi.org/10.1109/ises52644.2021.00084.

Kumar , M., Rani , R., Botarelli , M., Epiophaniou , G., & Maple, C. (2023). Science and Technology Ontology: A Taxonomy of Emerging Topics. Cornell University Library.

Liang, J. (2021). A knowledge with ontology representation for product life cycle to support eco-design activities. Journal Of Engineering, Design and Technology, ahead-of-print(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/jedt-05-2021-0265.

Mallikarjuna, A. (2020). Impact of Atificial Intelligence (AI) Applications on Academic Libraries. International Journal of Information, Library & Society, 9(1), 12–16.

Mishra, Y. K., & Bhatti, R. (2018). Semantic Web and ontology-based applications for digital libraries. The Electronic Library, 36(5), 826–841. https://doi.org/10.1108/el-08-2017-0168.

Okunlaya, R. A., Abdullah, N. S., & Alias, R. A. (2022). Artificial intelligence (AI) library services innovative conceptual framework for the digital transformation of

university education. Library Hi Tech, 40(6), 1869–1892. https://doi.org/10.1108/lht-07-2021-0242.

Oyelude, A. A. (2021). AI and libraries: trends and projections. Library Hi Tech News, 38(10), 1–4. https://doi.org/10.1108/lhtn-10-2021-0079.

Papadopoulou, M., Roche, C., & Tamiolaki, E.-M. (2022). The lacrimalit ontology of crisis: An event-centric model for Digital history. Information, 13(8), 398. https://doi.org/10.3390/info13080398.

Radfar, A. H., Fahimnia, F., Esmaeili, M. R., & Beheshti, M. al-Sadat. (2019). Semantic modeling for Education of Library and Information Sciences in Iran, based on Soft Systems methodology. IFLA Journal, 46(3), 271–289. https://doi.org/10.1177/0340035219881641.

Ragab, M., Almuhammadi, A., Mansour, R. F., & Kadry, S. (2022). Natural language processing with deep learning enabled hybrid content retrieval model for Digital Library Management. Expert Systems. https://doi.org/10.1111/exsy.13135.

Sathiya, B., & Geetha, T. (2019). A review on semantic similarity measures for ontology. Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems, 36(4), 3045-3059. https://doi.org/10.3233/jifs-18120.

Sefara, T. J., Mbooi, M., Mashile, K. K., Rambuda, T., & Rangata, M. S. (2022). A Toolkit for Text Extraction and Analysis for Natural Language Processing Tasks. https://doi.org/10.1109/icabcd54961.2022.9856269.

Shrivastava, S., Mathur, I., & Joshi, N. (2018). An Ontology Development for University. In 2018 International Conference on Advanced Computation and Telecommunication (ICACAT). https://doi.org/10.1109/icacat.2018.8933803.

Taskin, Z., & Al, U. (2019). Natural language processing applications in library and information science. Online Information Review, 43(4), 676–690. https://doi.org/10.1108/oir-07-2018-0217

Wang, Y. (2022). Using machine learning and natural language processing to analyze library chat reference transcripts. Information Technology and Libraries, 41(3). https://doi.org/10.6017/ital.v41i3.14967.

Wójcik, M. (2020). Augmented intelligence technology. The ethical and practical problems of its implementation in libraries. Library Hi Tech, 39(2), 435–447. https://doi.org/10.1108/lht-02-2020-0043.

Zahidi, Y., Younoussi, Y. E., & Azroumahli, C. (2019). Comparative Study of the Most Useful Arabic-supporting Natural Language Processing and Deep Learning Libraries. https://doi.org/10.1109/icoa.2019.8727617.

Zhou, F., He, Y., Ma, P., & Mahto, R. (2020). Knowledge management practice of medical cloud logistics industry: transportation resource semantic discovery based on ontology modelling. Journal Of Intellectual Capital, 22(2), 360-383. https://doi.org/10.1108/jic-03-2020-0072.

Zitnik, S., Draskovic, D., Nikolic, B., & Bajec, M. (2018). nutIE — A modern **open-source** natural language processing toolkit. https://doi.org/10.1109/telfor.2017.8249486.

The Role of Ontologies in Knowledge Representation with Artificial Intelligence: A Literature Review

Mostafa Mohamed Ibrahim El-Helaly
Assistant Lecturer of Library and Information Science
Faculty of Arts - Cairo University
mostafaelhelalyy@gmail.com

Abstract

This study aims to the rooting of both applied and theoretical concept of knowledge representation systems and their role in information retrieval. Also, it intends to detect the most prominent knowledge representation of different systems while focusing on Ontology systems as one of the most prominent knowledge systems. Also, one of this study's major goals is the attempt to monitor the role that these knowledge representation systems play, especially the Ontology systems, in supporting the artificial intelligence techniques in their indexing process. Moreover, this study attempts to verify the role of the Ontology systems and their gains in the framework of their employment within the Natural Language Processing systems (NLP). In In this context, the study seeks to survey and collect the intellectual production issued in both Arabic and English about The Role of Ontologies in Knowledge Representation with Artificial Intelligence, in general, and what is related to constructing ontology practically and linking it to artificial intelligence techniques. with the aim of identifying the characteristics of intellectual production about the study and analyzing its characteristics. Thematic, Objective, linguistic, and qualitative, depending on the descriptive approach by survey Method. The Researcher collected 41 items covering the period from 2012 to 2023 in Different forms like articles, conference works and scientific theses The study reached a set of results, the most important of which is the lack of intellectual production regarding the topic of "constructing ontology practically and linking it to artificial intelligence techniques," as the

percentage of studies on this topic amounts to 5.5% of the total published intellectual production.

Keywords : Knowledge Representation; Ontology; Artificial Intelligence; Natural Language Processing; Information Retrieval.