تطبيقات الذكاء الاصطناعي: في تحسين وتطوير خدمات المكتبات

اسحاق فالح علي محمد
مركز الفهرسة ونظم المعلومات
حسنين احمد حسين الموسوي
مدير مركز الفهرسة ونظم المعلومات

المستخلص

تهدف هذه الورقة البحثية إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المكتبات ومؤسسات المعلومات، مع التركيز على تأثيره في تطوير الخدمات المكتبية. تتناول الورقة البحثية كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في تعزيز الوصول إلى المعلومات من خلال نظم التوصية الذكية، وتحليل البيانات. كما تناقش دوره في بيئات BIBFRAME، لا سيما في عمليات تحويل التسجيلات من MARC 21 إلى BIBFRAMEباستخدام الأتمتة الذكية وتأثير ذلك على جودة خدمات الفهرسة والاسترجاع.مما يتيح تحليلًا تفصيليًا للفوائد التي يمكن تحقيقها من خلال هذه التقنيات، لا سيما في تحسين الدقة، وزيادة سرعة الاستجابة، وتعزيز القدرة على التعامل مع مجموعات البيانات الضخمة. علاوة على ذلك، تستعرض الورقة توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الخدمات المكتبية، مثل استخدام التعرف الضوئي على الحروف (OCR) لدعم البحث النصي، والترجمة الآلية، وتحليل النصوص، بالإضافة إلى تطبيقاته في دراسة المخطوطات. كما يتم تناول تأثير التعلم الآلي والتعلم العميق على تطوير الخدمات، مثل تحويل النص إلى كلام (Text-to-Speech) لتعزيز تجربة المستخدم وإثراء الكتب الصوتية، وتحسين جودة الصور Image Upscale وتوليد المحتوى المرئي .(Image Generation) تسلط الورقة الضوء على التحديات التي تواجه المكتبات عند تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل مشكلات الدقة والموثوقية، وظاهرة "هلوسة الذكاء الاصطناعي"، وسوء استخدام أدوات الدردشة الذكية (Chatbots) كما يناقش تأثير و المخاطر المترتبة على المحتوى المولد بالذكاء الاصطناعي في البيئات الأكاديمية والمعلوماتية.وقد اختار الباحثان المنهج الوصفي التحليلي وفي الختام، تركز الورقة على تحليل أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة الخدمات المكتبية ومدى رضا المستفيدين عن هذه التطورات، و تجارب بعض المكتبات، مع تقديم توجهات عملية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير عمليات الفهرسة وتحسين كفاءة المكتبات في مختلف المجالات.

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٦/٠٢/١ **تاريخ القبول: ٢٠٢٦/٠٣/١٢**

المقدمة

أهمية الدراسة

تأتي أهمية هذه الدراسة في وقت يشهد فيه العالم تطورًا متسارعًا في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث بدأت هذه التقنيات تفرض حضورها في مختلف المجالات، ومن بينها قطاع المكتبات والمعلومات. ولم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد أداة تقنية حديثة، بل أصبح عنصرًا محوريًا في تحسين جودة الخدمات وتقديم حلول مبتكرة تتسم بالكفاءة والسرعة، مما يجعل من الضروري دراسة أثر هذه التقنيات على المكتبات الأكاديمية باعتبارها مؤسسات معرفية مركزية.

وتأتي أهمية الدراسة من كونها تسلط الضوء على الممارسات الناجحة في توظيف الذكاء الاصطناعي داخل المكتبات الأكاديمية، وتبيّن كيف يمكن استغلال هذه التقنيات لتعزيز جودة خدمات المعلومات وتسهيل الوصول إليها. فمع انتشار استخدام نظم التوصية الذكية، وتقنيات تحليل البيانات، والتحويل الذكي من MARC 21 إلى BIBFRAME، أصبحت الكثير من العمليات الفنية التي كانت تتطلب وقتًا وجهدًا كبيرين تُنجز اليوم بدقة أعلى وفي وقت أقصر، مما ينعكس بشكل مباشر على مستوى رضا المستفيدين وكفاءة الأداء المؤسسي.

كما تسهم الدراسة في توضيح الإمكانات التي تقدمها تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات متعددة داخل البيئة المكتبية، مثل التعرف الضوئي على الحروف (OCR)، والترجمة الآلية، وتحليل النصوص، وتوليد الصوت والصورة، وهي تطبيقات باتت ضرورية لتلبية احتياجات المستفيدين المتغيرة. ولا تتوقف أهمية الدراسة عند حدود التحسينات التقنية، بل تمتد لتشمل استشراف مستقبل المكتبات الأكاديمية في ظل هذا التحول الرقمي، واستكشاف أدوار جديدة لأخصائيي المعلومات في التعامل مع هذه التقنيات.

وتكمن أهمية هذه الورقة كذلك في كونها توفر مرجعًا تحليليًا لأصحاب القرار في قطاع المكتبات، والعاملين في مجال المعلومات، والمستفيدين من خدماتها، من خلال استعراضها للتحديات والفرص التي تصاحب إدماج الذكاء الاصطناعي في البنية المعلوماتية للمكتبة. كما تقدم الدراسة رؤية عملية لتطوير الخدمات المكتبية، وتحديد آفاق الاستفادة المثلى من الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات الفهرسة، وتحسين تجربة المستخدم، وزيادة كفاءة المكتبات في مختلف مجالات عملها.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

- استكشاف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئة المكتبية.
- تحليل أثر الذكاء الاصطناعي في تحويل التسجيلات من MARC 21 إلى BIBFRAME.
- دراسة الفوائد العملية للتقنيات الذكية في خدمات المكتبات.

- تقييم تأثير هذه التقنيات على جودة الخدمات ورضا المستفيدين.
- عرض التحديات والمخاطر المتعلقة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي داخل بيئات المعلومات.

أسئلة الدراسة

يمكن اشتقاق الأسئلة التالية من أهداف ومحتوى الدراسة:

- كيف يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين الخدمات المكتبية؟
- ما دور تقنيات مثل OCR، الترجمة الآلية، وتحليل النصوص في تعزيز الوصول للمعلومة؟
- ما مدى تأثير التحويل من MARC 21 إلى BIBFRAME باستخدام الذكاء الاصطناعي على جودة الفهرسة؟
- ما أبرز التحديات التي تواجه المكتبات عند تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي؟
- إلى أي مدى تؤثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على رضا المستفيدين؟

المنهج والإجراءات

المنهج المستخدم: المنهج الوصفي التحليلي.

- الإجراءات: اعتمد الباحثان على تحليل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات من خلال استعراض نظري لتجارب واقعية، وتحليل تقني لمجالات الاستخدام مثل التحويلات الببليوغرافية، نظم التوصية، والخدمات الذكية.

مصطلحات الدراسة

١. الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI):

يُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز فروع المعرفة التقنية التي شهدت تطوراً متسارعاً خلال العقود الأخيرة، إذ بات يمثل أحد أعمدة التحول الرقمي في مختلف القطاعات الحيوية. وعلى الرغم من حداثة هذا الحقل نسبيًا، إلا أن حضوره في الإنتاج العلمي كان لافتًا، إذ تناولته العديد من البحوث والدراسات الأكاديمية، لما له من أثر مباشر على تطوير العمليات وتحسين جودة الخدمات في بيئات متعددة (Ahmed, 2023).

يتميز الذكاء الاصطناعي بمرونته في التكيّف مع متطلبات التخصصات المختلفة، بدءًا من القطاع الصناعي والاقتصادي، وصولاً إلى القطاعات الثقافية والتعليمية، ومنها قطاع المكتبات والمعلومات. وقد شهد هذا القطاع مؤخراً تحولات نوعية نتيجة دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في خدماته، سواء على مستوى الفهرسة الذكية، أو أنظمة التوصية بالمصادر، أو تحليل سلوك المستفيدين لتخصيص الخدمات بناءً على تفضيلاتهم (Chen, 2021).

لقد باتت مؤسسات المعلومات، وبخاصة المكتبات والأرشيفات، تعتمد بشكل متزايد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، كأداة استراتيجية لتحسين أدائها وتعزيز قدراتها التنافسية. فهذه المؤسسات لم تعد مجرد مستودعات للمعلومات، بل أصبحت منصات تفاعلية تسعى إلى استباق حاجات المستخدمين وتوفير حلول معرفية مخصصة. ويُعزى ذلك إلى قدرة الذكاء

الاصطناعي على محاكاة الذكاء البشري، من خلال معالجة اللغة الطبيعية، والتعرف على الأنماط، والرؤية بالحاسوب، والاعتماد على نظم خبيرة قادرة على تقديم استشارات معرفية دقيقة في الوقت الحقيقي.

ولقد أثبتت هذه التطبيقات فعاليتها في تحسين جودة خدمات المعلومات، سواء المباشرة أو غير المباشرة، بما في ذلك الاسترجاع الذكي للمعلومات، وإدارة قواعد البيانات الضخمة، وأتمتة العمليات الإدارية. كما أنها ساهمت في ترسيخ مفهوم المكتبة الذكية والأرشيف الذكي، الذي يستثمر في الذكاء الاصطناعي لتقديم خدمات معلوماتية عالية الكفاءة والجودة ((Zhang, 2022

١.١ مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يُعرّف الذكاء الاصطناعي بأنه فرع من علوم الحاسوب يهتم بتطوير أنظمة حاسوبية – برمجية ومادية – تحاكي قدرات الإنسان في التفكير، والتعلم، وحل المشكلات، واتخاذ القرار (Russell، ٢٠٢٠). وتكمن أهمية هذه الأنظمة في قدرتها على تنفيذ المهام ذات الطبيعة المتكررة بكفاءة عالية، مما يسهم في تحرير الطاقات البشرية للتركيز على المهام الإبداعية والاستراتيجية. كما تُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي أداة فعّالة في تعزيز الوصول إلى خدمات المعلومات، وتسريع عمليات المعالجة، وتقديم توصيات قائمة على التحليل الذكي للبيانات.

إن التطورات المتسارعة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، ولا سيما في مجالات الذكاء التوليدي، وتعلم الآلة، ومعالجة اللغة الطبيعية، جعلت منه قوة محركة لتطوير نظم المعلومات المعرفية. وبالنظر إلى أن مؤسسات المعلومات تسعى إلى توسيع نطاق الإفادة من المعلومات وتحسين نوعية خدماتها، فإن الذكاء الاصطناعي يوفر لها بيئة رقمية ديناميكية تمكنها من مواكبة تطلعات المستفيدين والاحتفاظ بمكانتها في ظل التنافس المعرفي المتزايد.

٢. BIBFRAME (Bibliographic Framework):

BIBFRAME هو نموذج بيانات طورته مكتبة الكونغرس ليكون بديلاً لصيغة MARC 21 التقليدية. يهدف هذا النموذج إلى تحسين تنظيم وتمثيل البيانات الببليوغرافية في بيئة الويب، مما يسهل عملية تبادل المعلومات بين المكتبات والأنظمة الأخرى. يعتمد BIBFRAME على تقنيات الويب الدلالي، مما يسمح بربط البيانات الببليوغرافية بمصادر أخرى على الإنترنت، وبالتالي تعزيز اكتشاف الموارد والوصول إليها (Congress، ٢٠٢٥).

٣. MARC 21 (Machine-Readable Cataloging):

MARC 21 هو معيار دولي لتنسيق وتبادل المعلومات الببليوغرافية والبيانات المرتبطة بها في شكل يمكن قراءته آليًا. يتألف من مجموعة من الحقول والرموز التي تصف تفاصيل المواد المكتبية مثل الكتب، الدوريات، والمواد الرقمية. يُستخدم

MARC 21 على نطاق واسع في المكتبات لضمان توحيد وتبادل البيانات بين الأنظمة المختلفة، مما يسهل عمليات الفهرسة والاسترجاع. (Congress، UNDERSTANDING، ٢٠٢٣)

٤. التعرف الضوئي على الحروف (Optical Character Recognition - OCR):

تقنية التعرف الضوئي على الحروف (OCR) تقوم بتحويل الصور التي تحتوي على نصوص مكتوبة أو مطبوعة أو مخطوطة إلى نصوص رقمية قابلة للتحرير والبحث. تُستخدم هذه التقنية لمسح المستندات الورقية وتحويلها إلى ملفات رقمية، مما يسهل عملية الأرشفة، البحث، وتحرير المحتوى. تُستخدم OCR في مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك رقمنة الكتب، معالجة الفواتير، والتعرف على النصوص في الصور. (IBM, 2024)

٥. تحويل النص إلى كلام (Text-to-Speech - TTS):

تقنية تحويل النص إلى كلام (TTS) تقوم بتحويل النصوص المكتوبة إلى كلام منطوق باستخدام أصوات اصطناعية. تُستخدم هذه التقنية في مجموعة متنوعة من التطبيقات، مثل مساعدة ذوي الإعاقات البصرية، تقديم المساعدة الصوتية في الأجهزة الذكية، وتحسين تجربة المستخدم في تطبيقات القراءة والتعليم. تساعد TTS الأفراد الذين يواجهون صعوبات في القراءة على الوصول إلى المحتوى بسهولة من خلال الاستماع. (Understood، ٢٠٢٤)

٦. توليد الصوروتحسين جودتها (Image Generation / Image Upscale):

- توليد الصور (Image Generation): يشير إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لإنشاء صور جديدة من الصفر أو بناءً على وصف نصي. تُستخدم هذه التقنية في مجالات مثل التصميم الجرافيكي، الألعاب، والفنون الرقمية.

- تحسين جودة الصور (Image Upscale): يتضمن استخدام خوارزميات متقدمة لزيادة دقة وجودة الصور منخفضة الدقة. تُستخدم هذه التقنية لتحسين وضوح الصور القديمة أو منخفضة الجودة، مما يجعلها أكثر وضوحًا وتفصيلاً. تُستخدم تقنيات التعلم العميق في هذا المجال لتحقيق نتائج محسّنة مقارنة بالطرق التقليدية.

٧. الدردشة الآلية (Chatbots):

الChatbots هي برامج حاسوبية مصممة لمحاكاة المحادثات البشرية مع المستخدمين، سواء عبر النص أو الصوت. تستخدم هذه البرامج تقنيات مثل معالجة اللغة الطبيعية والذكاء الاصطناعي لفهم واستجابة لمدخلات المستخدم بطريقة طبيعية. تُستخدم Chatbots في مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك خدمة العملاء، المساعدة الافتراضية، وتقديم

المعلومات في الوقت الحقيقي. يمكن أن تكون هذه البرامج بسيطة، تقدم إجابات محددة مسبقًا، أو متقدمة، تتعلم من التفاعلات السابقة لتحسين استجابتها. (IBM, What is a chatbot?, 2025)

٨. التعلم الآلي machine learning

هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي وعلوم الحاسوب، يركز على تطوير خوارزميات ونماذج تسمح للحواسيب بالتعلم من البيانات وتحسين أدائها في مهام محددة دون الحاجة إلى برمجة صريحة لكل وظيفة .يتحقق ذلك من خلال تحليل البيانات، واستخلاص الأنماط منها، واتخاذ قرارات أو تقديم تنبؤات بناءً على تلك الأنماط .

يعتمد التعلم الآلي على خوارزميات قادرة على التعلم من البيانات المتاحة، مما يمكّن الأنظمة من التكيف مع مدخلات جديدة وأداء المهام بفعالية متزايدة .يُستخدم هذا المجال في تطبيقات متعددة مثل التعرف على الصور، ومعالجة اللغة الطبيعية، والتنبؤ بالأسواق المالية، وتحليل البيانات الطبية.

٩. التعلم العميق (Deep Learning)

هو أحد فروع تعلم الآلة(Machine Learning) ، ويعتمد على بناء نماذج حسابية تعرف بالشبكات العصبية الاصطناعية العميقة(Deep Neural Networks) ، والتي تحاكي طريقة عمل الدماغ البشري في معالجة البيانات واستخلاص الأنماط (LeCun, 2015). يُستخدم هذا النوع من التعلم في تحليل كميات هائلة من البيانات غير المهيكلة، مثل الصور، والنصوص، والصوت، وذلك من خلال طبقات متعددة من المعالجة التي تتعلم ميزات البيانات تدريجيًا من الأبسط إلى الأعقد. وقد ساهم التعلم العميق في تحقيق تطورات كبيرة في مجالات مثل معالجة اللغة الطبيعية، والتعرف على الصوت، والرؤية الحاسوبية (Schmidhuber، ٢٠١٥).

الدراسات السابقة :

االستفادة من تطبيقات الذكاء اإلصطناعي في تحسين وتطوير خدمات المكتبات: المكتبات األكاديمية نموذجا

اعداد / د. سيف الجابري / جامعة السلطان قابوس ، وليد البادي/ مجلس عمان

تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي بالمكتبات الأكاديمية

اعداد / د. منال السيد أحمد على

يشهد العالم المعاصر ثورة رقمية غير مسبوقة في مختلف المجالات، تقودها تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)، التي باتت تشكل مكونًا جوهريًا في بنية النظم الحديثة، وركيزة أساسية في مسارات التحول الرقمي. لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد تقنية داعمة، بل أصبح قوة دافعة نحو إعادة تشكيل بيئات العمل والخدمات، لا سيما في المؤسسات الأكاديمية ومراكز المعلومات والمكتبات. ونتيجة لهذا التقدم المتسارع، ازدادت الحاجة إلى فهم أعمق لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئة المكتبية، واستكشاف سبل الاستفادة منه لتطوير الخدمات، وتحسين الوصول إلى المعلومات، وتلبية احتياجات المستفيدين بطرق أكثر ذكاءً وتخصصًا. و يُعرّف الذكاء عامةً بأنه القدرة على التفكير، والتعلُّم، واكتساب

المهارات، وتطبيقها في مواقف مختلفة. وقد امتد هذا المفهوم ليشمل أنظمة الحاسوب، من خلال سعي العلماء لتطوير برامج وتطبيقات قادرة على محاكاة القدرات البشرية مثل الإدراك، والتعلم، والاستدلال، واتخاذ القرار. في هذا السياق، يُعد الذكاء الاصطناعي تجسيدًا لهذه المساعي، حيث تتم برمجة الأنظمة لتتعلم من التجربة، وتتكيف مع البيئة المحيطة، وتحلل البيانات، وتتفاعل بشكل مشابه للبشر، بل وفي بعض الأحيان بكفاءة تتجاوز القدرات الإنسانية، خصوصًا في مجالات تتطلب تحليل كميات ضخمة من البيانات أو التعرف على الأنماط المعقدة. و لقد أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية، حيث تتضمن معظم أنظمة الحوسبة الحديثة والهواتف الذكية تقنيات ذكية قد لا يلاحظها المستخدم العادي. وتتنوع هذه التقنيات بين التعرف على الصوت، ومعالجة اللغة الطبيعية، وأنظمة القيادة الذاتية، والتعلم الآلي، والتعلم العميق، والروبوتات، وكلها تعتمد على قدرات الذكاء الاصطناعي في الإدراك والتحليل واتخاذ القرار.وفيما يتعلق بقطاع المكتبات، فإن الذكاء الاصطناعي يُعد أداة فعالة لتجاوز التحديات المتزايدة التي تواجه هذا القطاع الحيوي، خاصة مع تضخم حجم المعلومات وتنوع مصادرها. فقد أصبح من الضروري تطوير طرق جديدة للفهرسة، وتنظيم البيانات، وتقديم الخدمات المرجعية، وكل ذلك بطرق أكثر كفاءة ودقة وتخصيصًا. وقد ساهمت تقنيات مثل نظم التوصية الذكية، وتحليل البيانات، وتقنيات التعرف الضوئي على الحروف (OCR)، وتوليد المحتوى الصوتي والبصري، وتحليل النصوص، في إحداث نقلة نوعية في تجربة المستفيد داخل المكتبة. كما أن هناك تطورًا ملموسًا في أنظمة الفهرسة التقليدية، حيث تم استبدال الصيغ القديمة مثل MARC 21 بأنظمة أكثر مرونة مثل BIBFRAME، بفضل تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تسهم في تحسين ربط البيانات وتسهيل عمليات البحث والاسترجاع. ولا يقتصر دور الذكاء الاصطناعي على الجانب الفني، بل يمتد ليشمل تحليل سلوك المستفيدين وتخصيص تجربة استخدامهم، وهو ما يعزز من قدرة المكتبات على تقديم خدمات موجهة وفعالة. و مع ذلك، فإن تبني الذكاء الاصطناعي لا يخلو من التحديات. فهناك إشكاليات تتعلق بالموثوقية، وظهور ما يُعرف بـ"هلوسة الذكاء الاصطناعي"، إضافة إلى المخاوف الأخلاقية المتعلقة باستخدام المحتوى المُولد آليًا، وحماية الخصوصية، ومصداقية المعلومات. ومن هنا تنبع أهمية هذه الدراسة، التي تهدف إلى تقديم قراءة تحليلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في بيئة المكتبات، مع التركيز على الفوائد العملية، والتحديات القائمة، والآفاق المستقبلية لتوظيف هذه التقنيات بشكل مستدام وفعّال. و إن دمج الذكاء الاصطناعي في المكتبات لا يقتصر على تحسين الكفاءة، بل يعكس تحولًا مفاهيميًا نحو مكتبات أكثر ذكاءً وتفاعلاً وتكيفًا مع متطلبات مجتمع المعرفة المتجدد. ومن خلال البحث في الاتجاهات التقنية الحديثة، يمكن صياغة رؤية استراتيجية مستقبلية تضمن للمكتبات مكانتها الريادية كمصدر موثوق وشامل للمعلومات في العصر الرقمي.

أولًا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في فهرسة المكتبات – مقاربة تحليلية شاملة

شهدت العقود الأخيرة تطورًا ملحوظًا في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) ضمن بيئة المكتبات، ولا سيما في ما يتعلق بعمليات الفهرسة والوصول إلى المعلومات. وقد أتاح هذا التوظيف بُعدًا جديدًا يثري الخدمات التقليدية

للمكتبات، ويعيد تشكيل أدوار العاملين في هذا القطاع. يتناول هذا القسم أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الفهرسة، مستعرضًا مزاياها، التحديات المرتبطة بها، والنماذج العملية التي تعكس مدى نضوج هذه الممارسات في البيئات المكتبية.

١. إثراء البيانات الوصفية (Metadata Enrichment)

تقليديًا، كانت عملية إدخال البيانات الوصفية تعتمد على تدخل بشري مباشر من قِبل أخصائيي الفهرسة، حيث تُدرج معلومات مثل اسم المؤلف، عنوان العمل، الموضوع، الطبعة، وتاريخ النشر. ورغم دقة هذا النموذج، إلا أنه يعاني من بطء الإنجاز وقابلية الوقوع في التكرار والأخطاء. ومع ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي، أصبحت الخوارزميات قادرة على استخلاص هذه البيانات تلقائيًا من المستندات الرقمية عبر تحليل بنيوي ودلالي، باستخدام تقنيات مثل التعرف البصري على الأحرف (OCR) والتعلم العميق. لا تقتصر هذه القدرات على النصوص الحديثة فحسب، بل تمتد لتشمل مصادر تاريخية ورقية يجري رقمنتها. ويُسهم هذا التطور في تسريع عملية الفهرسة، وتعزيز جودة البيانات من خلال تقليل التحيزات البشرية، وتوفير وصف غني يمكن توظيفه في أنظمة البحث والاسترجاع المتقدمة.

٢. التصنيف والتبويب الآلي

يُعد التصنيف من الركائز الأساسية في تنظيم المعرفة، وقد كان دومًا مرتبطًا بعمل ذهني يقوم به أمناء المكتبات باستخدام خطط تصنيف تقليدية مثل ديوي أو تصنيف مكتبة الكونغرس. أما اليوم، فإن تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP) تتيح قراءة المحتوى النصي للمورد، وتحليله دلاليًا لتحديد الموضوعات والربط بينها وبين رؤوس موضوعات قائمة أو فئات تصنيفية محددة. وتُستخدم تقنيات مثل تحليل السياق، ونمذجة الموضوعات (Topic Modeling)، وخوارزميات تصنيف تعتمد على التعلم الآلي في هذه العملية. غير أن هذا لا يلغي الحاجة إلى تدخل بشري، حيث يبقى الدور الإشرافي لأمين المكتبة ضروريًا لضمان اتساق الفهرسة مع السياسات المؤسسية والتوجهات الموضوعية للمجموعة.

٣. أنظمة التوصية وتحسين تجربة المستخدم

شهدت تجربة المستخدم داخل المكتبة الرقمية تحولًا جذريًا بفضل إدماج نظم التوصية الذكية، التي تعتمد على تحليل سلوكيات المستفيدين وتفضيلاتهم من خلال سجلات الإعارة، التصفح، والبحث. تتيح هذه الأنظمة تقديم مقترحات مخصصة للمستخدم، تسهم في تحسين فرص الوصول إلى مصادر معلومات قد لا تكون متوقعة بالنسبة له. وتعالج هذه الخوارزميات تحديات المستخدمين الذين لا يمتلكون مهارات بحث متقدمة، أو الذين يعجزون عن التعبير الدقيق عن احتياجاتهم المعلوماتية. كما تعمل هذه النظم على تقليل زمن البحث، ورفع مستوى الرضا لدى المستفيدين.

٤. الدعم متعدد اللغات

في بيئة معلوماتية متعددة الثقافات، برزت الحاجة إلى تسهيل الوصول إلى المحتوى بلغات مختلفة. هنا يأتي دور أدوات الترجمة الآلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل الترجمة العصبية (Neural Machine Translation)، التي تُستخدم لترجمة عناوين المصادر، المستخلصات، أو حتى النصوص الكاملة. ويُعد هذا جانبًا حاسمًا في تعزيز العدالة المعرفية والوصول المتكافئ، خصوصًا في المجتمعات التي تضم متحدثين بلغات متعددة، ما يسهم في توسيع نطاق الانتفاع من موارد المكتبة الرقمية.

ثانيًا: مز ايا دمج الذكاء الاصطناعي في الفهرسة – نقلة نوعية في الكفاءة والدقة

إنّ تبنّي تقنيات الذكاء الاصطناعي في فهرسة موارد المكتبات لا يمثل فقط تحديثًا تقنيًا، بل هو تحول استراتيجي يعكس سعي المكتبات إلى مواكبة متطلبات العصر الرقمي. وتشير الدراسات الحديثة إلى أن هذا الدمج قد أحدث طفرة في مستوى الأداء والجودة والقدرة على التوسع في تقديم الخدمات. ويمكن تلخيص المزايا المحورية لهذا التحول في النقاط الآتية:

١. تعزيز الكفاءة التشغيلية

أسهم الذكاء الاصطناعي في اختصار الزمن المستغرق في عمليات الفهرسة بشكل ملحوظ، لا سيما مع قدرة الخوارزميات على تحليل كميات ضخمة من البيانات النصية بصورة شبه فورية. فبينما كانت عملية فهرسة مورد واحد قد تستغرق دقائق أو ساعات من العمل البشري، يمكن للأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي معالجة عشرات أو مئات الموارد في وقت قياسي، مما يتيح تسريع إتاحة الموارد للمستفيدين.

٢. تحسين دقة البيانات وتوحيدها

يمثل الاتساق في إدخال البيانات الوصفية تحديًا مزمنًا في نظم الفهرسة التقليدية، خصوصًا في البيئات التي يعمل بها أكثر من فهرسيّ واحد. ويُظهر الذكاء الاصطناعي فعالية كبيرة في تقليل التباينات البشرية وتحقيق مستوى عالٍ من التوحيد القياسي للبيانات، بفضل اعتماده على قواعد صارمة ونماذج تعلم مسبق تتسم بالثبات.

٣. التوسع الأفقي والعمودي في الفهرسة

بفضل قابليته العالية للتوسع، يُتيح الذكاء الاصطناعي للمكتبات التعامل مع التزايد الهائل في حجم المحتوى الرقمي دون الحاجة إلى توسيع الكادر البشري بنفس النسبة. كما يمكنه أيضًا التوسع من حيث العمق، من خلال توفير ميتاداتا أكثر تفصيلًا، وتحليل مكونات المحتوى بشكل أكثر شمولًا، بما في ذلك الصور، الرسوم، أو الوسائط المتعددة.

٤. دعم تجربة المستفيد

تعتمد المكتبات الحديثة على تمكين المستفيدين من الوصول إلى المعلومات بأقصى درجات الدقة والسرعة. وتساعد النظم الذكية في تقديم نتائج بحث مخصصة، واقتراح موارد ذات صلة، بل وحتى التنبؤ باهتمامات المستخدمين بناءً على أنماط استخدامهم السابقة. كل ذلك يُعزز من التفاعل الإيجابي مع المكتبة ويزيد من رضا المستفيد.

٥. تعزيز التعددية اللغوية والثقافية

تُعد إمكانيات الذكاء الاصطناعي في الترجمة الفورية والتعامل مع لغات متعددة إحدى الركائز المهمة لدعم التنوع في بيئات المكتبات. فهي تُتيح تجاوز حواجز اللغة، وتقديم محتوى موجه لمجتمعات متنوعة لغويًا وثقافيًا، ما ينسجم مع الأهداف الإنسانية للمكتبات في ضمان الشمول والوصول المفتوح للمعلومة.

ثالثًا: التحديات المصاحبة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الفهرسة – بين الطموح والو اقع

رغم الآفاق الواسعة التي فتحها الذكاء الاصطناعي أمام المكتبات، إلا أن الواقع العملي يشير إلى وجود مجموعة من التحديات التي تعيق التطبيق الأمثل لهذه التقنيات. وتتمثل أبرز هذه التحديات في أربعة محاور رئيسية:

١. التكلفة والبنية التحتية

يُعد تطبيق نظم الذكاء الاصطناعي مشروعًا تقنيًا معقدًا يتطلب موارد مالية وبشرية ضخمة، بما في ذلك توفير البنية التحتية اللازمة من أجهزة، خوادم، شبكات اتصال، وبيئات تشغيل افتراضية. كما أن عمليات التدريب المستمر للكوادر العاملة تحتاج إلى استثمار طويل الأجل، وهو ما قد يُشكل عبئًا على المؤسسات ذات الميزانيات المحدودة.

٢. الخصوصية وأمن البيانات

تعتمد تقنيات الذكاء الاصطناعي على جمع كميات كبيرة من بيانات المستفيدين، مثل سجل البحث والتصفح، مما يثير تساؤلات مشروعة حول الخصوصية. ومن هنا، تبرز الحاجة إلى تبني سياسات صارمة لحماية البيانات، والامتثال للمعايير الدولية مثل اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR) في الاتحاد الأوروبي.

٣. الحاجة إلى الخبرات التقنية

يمثل نقص الكفاءات القادرة على تطوير وصيانة أنظمة الذكاء الاصطناعي تحديًا حقيقيًا، خصوصًا في المؤسسات التي لا تمتلك وحدات بحثية أو تقنية متخصصة. فنجاح هذه الأنظمة لا يعتمد فقط على استخدامها، بل على القدرة المستمرة على تكييفها وتطويرها بما يتناسب مع التغيرات.

٤. تكيّف المستفيدين

يُعد تقبل المستخدمين النهائيين – سواء أمناء مكتبات أو مستفيدين – عاملًا مهمًا في نجاح أي تحول رقمي. وقد يواجه البعض صعوبة في التفاعل مع أنظمة الفهرسة أو البحث الجديدة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، ما يستوجب برامج توعوية وتدريبية تشرح مزايا التغيير وتُعزز من القدرة على التكيّف.

رابعًا: نماذج تطبيقية و اقعية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة المكتبات

إن التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في مجال المكتبات لم تعد مجرد أطروحات نظرية، بل تجسّدت في عدد من المشاريع والمنصات الرائدة التي غيرت شكل الخدمات المكتبية التقليدية. وفيما يلي أبرز النماذج التي تعكس هذا التحول:

١. منصة WorldShare AI التابعة لـ OCLC

تُعد منصة WorldShare AI من أبرز المبادرات التي دمجت الذكاء الاصطناعي بشكل مباشر في عمليات الفهرسة والتصنيف. تعتمد المنصة على خوارزميات تعلم الآلة لاستخلاص رؤوس الموضوعات وتحليل المحتوى لتقديم تصنيفات دقيقة وملائمة. كما تُساعد هذه الخوارزميات على اكتشاف العلاقات بين الموارد وتحسين جودة الربط الببليوغرافي، مما يُسهّل على أمناء المكتبات مهمة إدخال البيانات ويُعزز من فاعلية البحث للمستخدمين.

٢. المكتبة البريطانية: الذكاء الاصطناعي في رقمنة الوثائق التاريخية

تُوظف المكتبة البريطانية تقنيات الذكاء الاصطناعي، لا سيما تقنيات التعرف البصري على الحروف (OCR) المتقدمة، لتحويل الوثائق والمخطوطات التاريخية إلى نسخ رقمية قابلة للبحث. وتُستخدم كذلك خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية لتحليل النصوص القديمة، واستخلاص الكيانات الهامة مثل الأسماء الجغرافية، والتواريخ، وأسماء الشخصيات، مما يجعل هذه الوثائق أكثر سهولة في الوصول والتحليل الأكاديمي.

٣. نظام Ex Libris Rapido: تسريع الإعارة البينية عبر الذكاء الاصطناعي

يمثل نظام Ex Libris Rapido نموذجًا متقدمًا في دمج الذكاء الاصطناعي ضمن خدمات تبادل الموارد بين المكتبات. يستخدم النظام تقنيات تحليل الطلبات وسلوك المستخدم لتحديد أفضل مصادر الإعارة، وتقديم توصيات آنية حول أسرع الطرق لتلبية احتياجات المستفيد. كما يتكامل Rapido مع نظم إدارة المكتبات الأخرى ويعتمد على بنية معرفية ذكية تمكّنه من تسهيل عمليات التوصيل والاسترجاع عبر المكتبات الشريكة.

خامسًا: نظم التوصية الذكية ودورها في تعزيز الوصول إلى المعلومات

١. المفهوم العام لنظم التوصية الذكية

نظم التوصية الذكية هي مجموعة من الخوارزميات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، تهدف إلى تحليل تفضيلات وسلوكيات المستخدمين بغرض اقتراح موارد معلوماتية تتوافق مع اهتماماتهم. وتُستخدم هذه النظم بكثافة في بيئات

التجارة الإلكترونية، إلا أن المكتبات بدأت مؤخرًا بتبنيها بشكل متزايد، خاصةً في سياقات المكتبات الرقمية، المستودعات المؤسسية، وقواعد البيانات الأكاديمية.

٢. النماذج الأساسية لنظم التوصية

تنقسم نظم التوصية إلى ثلاثة نماذج رئيسية:

النموذج التعاوني (Collaborative Filtering): يعتمد على تحليل سلوك المستخدمين المتشابهين لاستنتاج تفضيلات فردية.

النموذج القائم على المحتوى (Content-Based Filtering): يُركّز على تحليل خصائص المواد المفضّلة للمستخدم ويقترح موارد مشابهة.

النموذج الهجين (Hybrid Models): يجمع بين المنهجين السابقين لتحقيق دقة أعلى وتخصيص أفضل للتوصيات.

٣. تطبيق نظم التوصية في المكتبات الرقمية

في السياق المكتبي، تُستخدم نظم التوصية لتقديم اقتراحات مخصصة للكتب، المقالات، مقاطع الوسائط المتعددة وغيرها من الموارد. وتستند هذه التوصيات إلى:

سجل استخدام المستفيدين (القراءة، التصفح، الإعارة).

الاهتمامات الموضوعية المعلنة أو المستنتجة.

العلاقات الببليوغرافية بين الموارد (مثل الأعمال ذات الصلة أو المترابطة موضوعيًا).

وتُعد نظم مثل WorldCat Discovery، وPrimo VE من Ex Libris، بالإضافة إلى LIBREKA، من أبرز الأمثلة على تطبيق نظم التوصية ضمن واجهات المكتبات الأكاديمية والعامة، حيث تساعد هذه النظم على تخصيص نتائج البحث ورفع كفاءة الوصول إلى المعلومات.

سادسًا: تحليل البيانات ودوره في تعزيز الوصول إلى المعلومات

يمكن وصف تحليل البيانات بركيزة محورية في إعادة تشكيل الطريقة التي تُدار بها المعرفة داخل المكتبات ومؤسسات المعلومات. فقد أصبحت البيانات الناتجة عن تفاعل المستفيدين مع أنظمة المعلومات مصدرًا غنيًا يمكن –عند تحليله بذكاء– أن يوفّر رؤى معمقة تسهم في تحسين الخدمات المكتبية، وتوجيه قرارات التطوير المؤسسي.

يُعد تحليل البيانات بمثابة آلية لفهم السلوكيات والأنماط الخفية التي لا يمكن رصدها عبر الملاحظة التقليدية. ويستند هذا التحليل إلى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة لاستخلاص مؤشرات حيوية من الكم الهائل من البيانات، مثل كلمات البحث، وطرق تصفح الكتالوج، والمصادر الأكثر استخدامًا، ومدة التفاعل مع المواد الرقمية. من خلال هذه العمليات التحليلية، تتمكن المكتبات من تطوير خدماتها بما يتماشى مع الاحتياجات الفعلية للمستفيدين.

وتبرز أهمية تحليل البيانات في عدة مجالات داخل البيئة المكتبية. فعلى سبيل المثال، يمكن من خلال تحليل سلوك المستخدمين فهم الكيفية التي يتفاعلون بها مع واجهات البحث، وتحديد التحديات التي يواجهونها في الوصول إلى المعلومات، مما يُفضي إلى إعادة تصميم واجهات الاستخدام بطريقة أكثر فاعلية وسهولة. كما يمكن تحليل الكلمات المفتاحية والنتائج المختارة بشكل متكرر لاكتشاف ما إذا كانت هناك فجوات موضوعية في مجموعات المكتبة، أو حاجة إلى تحسين خوارزميات الفهرسة والاكتشاف.

ولا يتوقف الدور التحليلي عند حدود الحاضر، بل يمتد إلى استشراف المستقبل. فبفضل النماذج التنبؤية القائمة على الذكاء الاصطناعي، يمكن للمكتبات التنبؤ باحتياجات المستفيدين قبل أن يُعبّروا عنها صراحة، عبر تحليل سجل البحث والتصفح، والمواضيع التي تشهد تزايدًا في الاهتمام. هذا النوع من الذكاء التفاعلي يُمكن أن يُترجم إلى توصيات دقيقة وذات صلة، تُقدَّم بشكل فوري للمستخدمين، ما يساهم في إثراء تجربتهم المعلوماتية ويعزز من ثقتهم بالخدمات الرقمية.

إلى جانب ذلك، يُسهم تحليل البيانات في اكتشاف الاتجاهات الموضوعية الصاعدة، سواء في قواعد البيانات أو في المستودعات المؤسسية، ما يُتيح لصانعي القرار في المكتبات وضع استراتيجيات فعالة في تنمية المجموعات، وتوجيه الجهود نحو اقتناء المواد التي تعكس الاهتمامات المعرفية الآنية للمجتمع الأكاديمي أو المحلي.

ويكتسب تحليل البيانات فاعلية مضاعفة عند دمجه مع نظم التوصية الذكية، حيث يُمكن لهذا التكامل أن يُنتج منظومات معرفية متقدمة تُراعي الخصائص الفردية للمستخدمين وسياقات استخدامهم المختلفة. فالتوصيات المبنية على تحليل دقيق للسلوكيات والأنماط تُمكّن النظام من تقديم مصادر أكثر صلة، وتجعل عملية الاكتشاف أقرب ما تكون إلى التفاعل الديناميكي مع المستخدم، لا مجرد استرجاع آلي للمعلومات.

في ضوء ذلك، يظهر تحليل البيانات كأحد أهم المحركات المستقبلية لتطوير خدمات المكتبات الرقمية، وتوسيع قدراتها على التكيّف مع بيئة معرفية متغيرة ومعقدة. فهو ليس مجرد أداة تقنية، بل يمثل تحولًا جوهريًا في فلسفة إدارة المعرفة داخل المؤسسات الثقافية والتعليمية.

سابعًا: التحديات والآفاق المستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات

رغم الإمكانات الواعدة التي يوفرها الذكاء الاصطناعي في تطوير بيئة المكتبات وتعزيز خدماتها، إلا أن تطبيق هذه التقنيات لا يخلو من جملة من التحديات التي تفرض نفسها على مستوى البنية التحتية، والسياسات المؤسسية، والأبعاد الأخلاقية والتقنية. ويُعد التعامل الواعي مع هذه التحديات مدخلًا ضروريًا لتوجيه التحول الرقمي في المكتبات بشكل مستدام ومتوازن.

من أبرز التحديات التي تواجه المؤسسات المكتبية عند تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي مسألة **الخصوصية وحماية البيانات الشخصية** .فالنظم الذكية تعتمد بالأساس على جمع وتحليل كميات كبيرة من البيانات التي غالبًا ما تتعلق بسلوكيات وتفضيلات الأفراد. ويطرح ذلك إشكاليات قانونية وأخلاقية تتعلق بكيفية الحصول على هذه البيانات، وآليات تخزينها، ومَن

له الحق في الوصول إليها. وبالتالي، يصبح من الضروري أن تضع المكتبات سياسات صارمة لإدارة البيانات، تتماشى مع القوانين الوطنية والدولية لحماية الخصوصية الرقمية.

كما أن **التحيز الخوارزمي** يشكل تحديًا تقنيًا ومعرفيًا بالغ الأهمية، إذ قد تنعكس الانحيازات الكامنة في البيانات التدريبية على مخرجات النظم الذكية، مما يؤدي إلى توصيات غير عادلة أو غير دقيقة. ويبرز هذا الخطر بشكل خاص عندما تتعامل المكتبات مع مجتمعات متعددة الخلفيات الثقافية واللغوية، حيث قد يؤدي نقص التمثيل الموضوعي لبعض الفئات أو المجالات إلى تهميشها معرفيًا ضمن نتائج البحث والتوصية.

ولا يمكن إغفال التحديات المرتبطة بـ**البنية التحتية التقنية**، خاصة في الدول النامية أو المؤسسات ذات الموارد المحدودة، حيث تعاني العديد من المكتبات من ضعف الاتصال بالإنترنت، أو نقص في الأجهزة الحاسوبية، أو غياب الدعم الفني المختص. وتُعد هذه العقبات من العوامل التي تعرقل دمج الذكاء الاصطناعي في البنية التشغيلية للمكتبة، وتحد من إمكانيات الابتكار الرقمي فيها.

ومن جهة أخرى، يبرز تحدٍ على صعيد **القدرات البشرية**، إذ يتطلب تشغيل الأنظمة الذكية فهمًا تقنيًا متقدمًا في مجالات مثل علم البيانات، والتعلم الآلي، وهندسة البرمجيات. وفي ظل ندرة المتخصصين في هذه المجالات داخل الفرق المكتبية التقليدية، تبرز الحاجة الملحة إلى بناء قدرات جديدة من خلال التدريب المهني المستمر، أو التعاون مع مؤسسات تقنية متخصصة.

إلا أن هذه التحديات، رغم تعقيداتها، لا تحجب الرؤية عن الآفاق المستقبلية التي تفتحها تقنيات الذكاء الاصطناعي أمام المكتبات. إذ تشير التوجهات الحديثة إلى تطور سريع في استخدام **الذكاء الاصطناعي التوليدي(Generative AI)** ، والذي يُمكّن من توليد ملخصات ذكية للمصادر المعرفية، أو تقديم وصف وصفي تلقائي للمحتوى، مما يقلل العبء على الكوادر البشرية ويزيد من إتاحة المعرفة.

وتُعد **نظم التوصية السياقية** واحدة من الابتكارات المستقبلية التي ستغير طريقة تفاعل المستفيد مع مصادر المعلومات، حيث تأخذ هذه النظم في الحسبان عوامل مثل الوقت، والمكان، والغرض من البحث، لتقديم نتائج أكثر ملاءمة للسياق الفعلي للمستخدم. ومن شأن هذا التقدم أن يُحدث نقلة نوعية في تجربة المستخدم داخل أنظمة الاكتشاف والفهرسة.

ويُنتظر أن تُدمج هذه التطورات بشكل وثيق مع بيئات الفهرسة الببليوغرافية الحديثة، مثل **BIBFRAME**، ما يفتح المجال أمام بناء واجهات توصية متقدمة تُراعي الروابط الببليوغرافية بين الموارد، وتُقدم للمستخدم تجربة بحث مرنة وغنية بالمعرفة المترابطة.

كما تمثل **المعالجة متعددة اللغات** للبيانات والواجهات تحديًا وفرصة في آن واحد، حيث يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في تحسين الوصول إلى المعرفة من قبل المستخدمين الناطقين بلغات ولهجات محلية، مما يُعزز من العدالة المعرفية ويُسهم في الحفاظ على التنوع اللغوي والثقافي داخل البيئة الرقمية.

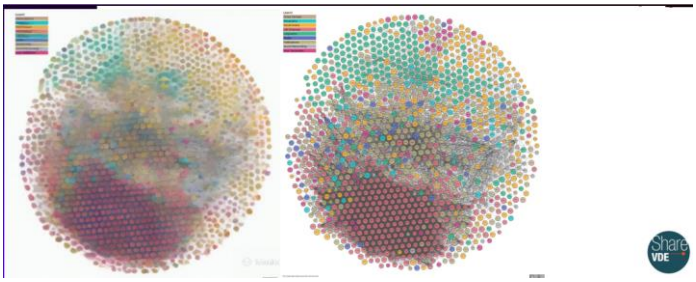
في ضوء هذه المعطيات، يمكن القول إن مستقبل الذكاء الاصطناعي في المكتبات سيكون مرهونًا بقدرتها على تجاوز التحديات التقنية والتنظيمية، وبمدى استعدادها لتبني الابتكار كأساس لتطوير خدماتها واستدامة أدوارها في المجتمع المعرفي المعاصر.

ثامناً : تحويل السجلات من MARC 21 إلى BIBFRAME في إطار مشروعShare-VDE

شهدت بيئة تنظيم وإتاحة البيانات البيبليوغرافية تحولات جذرية بفضل تبني نماذج البيانات المترابطة (Linked Data)، التي أتاحت إمكانية تمثيل البيانات البيبليوغرافية في سياقات أكثر غنى ومرونة عبر الويب الدلالي. وفي هذا الإطار، برز مشروع Share-VDE (Shared Virtual Discovery Environment) كأحد أبرز المبادرات المؤسسية الرائدة، التي هدفت إلى إعادة تشكيل بنية البيانات البيبليوغرافية من خلال تحويل سجلات MARC 21 إلى نموذج BIBFRAME، مستندًا إلى بنية معرفية منفتحة تعتمد على ترابط البيانات وقابليتها للاكتشاف على نطاق عالمي. وقد تأسس مشروع Share-VDE كمبادرة تعاونية بين مجموعة من المكتبات البحثية الكبرى والمؤسسات التقنية، من أبرزها شركتا @Cult وCasalini Libri، لتطوير بيئة جديدة لاكتشاف المصادر البيبليوغرافية ترتكز على معايير BIBFRAME وتستفيد من إمكانيات الويب الدلالي. وقد تمثل الهدف الأساسي لهذا المشروع في تجاوز محدوديات سجلات MARC التقليدية من خلال بناء قاعدة معرفية موحدة تُجسد البيانات البيبليوغرافية ضمن شبكة من الكيانات والعلاقات، تُعرف بالرسم البياني البيبليوغرافي (Bibliographic Graph).وقد مرّ المشروع بعدة مراحل أساسية لتحويل البيانات، بدأت بمرحلة استخراج وتحليل البيانات، حيث جرى استخدام أدوات parsing متقدمة لتحليل الحقول الفرعية في سجلات MARC 21 وتفسيرها دلاليًا وفق إطار RDF، تمهيدًا لتحويلها إلى نموذج BIBFRAME. وتمثل هذه المرحلة الأساس في تحويل الحقول الأساسية مثل XX١ وXX٢ وXX٥ إلى كيانات مترابطة من قبيل bf:Work وbf:Instance وbf:Agent. تلا ذلك مرحلة التحويل، التي استخدم فيها المشروع محرك تحويل داخلي خاص قابل للتخصيص، لتحويل السجلات إلى RDF متوافقة مع BIBFRAME مع إضافة بعض الامتدادات اللازمة. وقد أتاح هذا النهج تحويل البيانات النصية إلى كيانات معرفية مستقلة، يمكن ربطها لاحقًا ضمن بنية الرسم البياني البيبليوغرافي.وتُعد مرحلة توحيد الكيانات (Entity Reconciliation) من أهم المراحل في سياق التحول، إذ استُخدمت فيها تقنيات متقدمة تعتمد على الذكاء الاصطناعي وخوارزميات التشابه، لتحديد الكيانات المتكررة مثل المؤلفين والعناوين والموضوعات وتوحيدها ضمن قاعدة معرفية عنقودية موحدة تُعرف بـ (CKB) Cluster Knowledge Base. وقد اعتمدت هذه العملية أيضًا على مصادر خارجية موثوقة مثل VIAF وISNI وWikidata، ما عزّز دقة التوحيد وساهم في بناء سياقات أكثر ارتباطًا بين الكيانات.وبعد الانتهاء من التوحيد، تم بناء الرسم البياني البيبليوغرافي بصيغة RDF، بحيث يُمثَّل العمل الفكري بوصفه Opus (ويقابل bf:Work)، والنسخة (Manifestation ↔ bf:Instance)، والنسخة المادية أو الرقمية (Item bf:Item ↔)، إلى جانب الكيانات الفاعلة (Agent)، والموضوعات، والأماكن، والأحداث. ويوفّر هذا التمثيل إمكانيات

متقدمة لتصفح البيانات واكتشاف العلاقات البيبليوغرافية بشكل يتجاوز الفهرسة التقليدية.وفي ما يتصل بالبنية المعرفية التي يعتمدها مشروع Share-VDE، فقد تم تطوير امتداد خاص لنموذج BIBFRAME أُطلق عليه BF:LD، يُضيف طبقة مرجعية تسهّل تكامل البيانات بين مؤسسات متعددة، وتعزز إمكانية التشغيل البيني. وتُعد قاعدة CKB المكوّن المحوري في هذه البنية، إذ تتيح توحيد الكيانات المشتركة عبر السجلات المختلفة، ما يسهّل تقديم تجربة بحث مخصصة وشاملة للمستخدم النهائي.وقد حظي المشروع باهتمام المجتمع المهني، حيث قُدّم ضمن اجتماعات برنامج الفهرسة التعاونية (PCC)، وخاصة في اجتماع PoCo لعام ٢٠٢٢، كنموذج تطبيقي رائد في سياق دمج BIBFRAME ضمن بنية الفهرسة التعاونية. وقد أبرزت هذه العروض مدى قدرة Share-VDE على معالجة التحديات المرتبطة بالانتقال من MARC إلى BIBFRAME، لا سيما في ما يتعلق بتعدد تمثيل الكيانات وتشتت البيانات.أما فيما يتعلق بالفوائد التي يقدمها المشروع، فتتمثل أبرزها في تحسين إمكانيات البحث والاكتشاف من خلال واجهات تعتمد على التصفح الدلالي، وتوحيد الكيانات البيبليوغرافية بما يقلل التكرار ويعزز التكامل، وربط البيانات الداخلية بمصادر خارجية مثل Wikidata وVIAF، إلى جانب دعم التشغيل البيني بين نظم المكتبات المختلفة، وتمكين المؤسسات من تخصيص واجهات البحث والعرض مع الحفاظ على بنية موحدة للبيانات.رغم هذه الإيجابيات، واجه المشروع عددًا من التحديات، وعلى رأسها غياب الفصل الواضح بين الكيانات في MARC وتكرار البيانات النصية. غير أن اعتماد نموذج BIBFRAME وتطوير أدوات لتوحيد الكيانات أتاحا إمكانية تقديم بيانات أكثر دقة، وأكثر قابلية لإعادة الاستخدام في بيئات متعددة سواء للباحثين أو لمطوري الخدمات.وفيما يخص آفاق التطوير المستقبلية، يوصي القائمون على المشروع بتوسيع المشاركة المؤسسية، وتعزيز التكامل مع أدوات مثل Sinopia وMarva، والسعي لدمج نماذج معرفية إضافية مثل IFLA LRM لتحسين تمثيل العلاقات البيبليوغرافية، إلى جانب استثمار خوارزميات التعلم الآلي بصورة أوسع في عمليات التوحيد التلقائي للكيانات وتفسير العلاقات المعقدة ضمن البيانات.

نموذج رقم ١



نموذج رقم٢

تاسعا : تجربة أتمتة البيانات الخاصة بالمكتبة السويدية

في إطار التحول الرقمي وإعادة هيكلة البنى التحتية للمكتبات الوطنية، قدّمت المكتبة الوطنية في السويد تجربة ريادية في الانتقال من استخدام صيغة "مارك ٢١" (MARC 21) إلى إطار "بيب فريم" (BIBFRAME) ضمن مشروع تطوير الفهرس الوطني المعروف بـ "Libris". هذا الفهرس، الذي يضم مكتبات جامعية، بحثية، وبلدية، يُعد نتاج عمل تعاوني بين مجموعة واسعة من المؤسسات، ويُبنى على مبادئ الانفتاح والتشاركية، حيث تُتاح البيانات، قدر الإمكان، بشكل مفتوح، على الرغم من وجود بعض القيود التعاقدية مع مزوّدي البيانات.

شهد نظام "Libris" تطوراً تدريجياً عبر أجيال متعددة من النظم، حيث يتم حالياً تشغيل الجيل الخامس، المعروف باسم "Libris XL". هذا النظام الجديد يعتمد على البيانات المرتبطة (Linked Data)، ويستخدم إطار "BIBFRAME" كأساس لوصف الكيانات الببليوغرافية، ما يعكس التزام المكتبة بالتوجه نحو البنى التحتية المعرفية الحديثة المبنية على مفاهيم "البيانات الدلالية" (Semantic Web) و"الرسوم البيانية المعرفية" (Knowledge Graphs).

تهدف هذه المنظومة الجديدة إلى تعزيز إمكانية الاكتشاف (Discovery) داخل الفهرس، وتيسير العمل للمستخدمين من باحثين ومفهرسين وروّاد مكتبة، من خلال رفع جودة البيانات وتحقيق درجة أعلى من الاتساق والتوحيد. وتتمثل إحدى أبرز مزايا النظام في قربه من البيانات الخام (Raw RDF)، حيث لا تتطلب الواجهة عمليات تحويل أو تنظيف معقدة، مما يسهل تحرير البيانات ومشاركتها وإعادة استخدامها.

عند التحول من "MARC 21"، واجه المطورون تحديات تتعلق بوجود تكرار في البيانات وغياب الهويات الموحدة (URIs) لبعض الكيانات، وهو ما كان يُعيق تحقيق التنميط الكامل للبيانات. لذلك، تم العمل على ربط الكيانات – مثل المؤلفين والموضوعات والإصدارات الرقمية والمطبوعة – بهدف تحسين إمكانية الاستخدام وإعادة الاستخدام. وقد ساهم استخدام نموذج RDF في دعم هذه العمليات، لا سيما من خلال توحيد التوصيفات عبر ما يُعرف بـ "الثلاثيات" (Triples).

كما أن قابلية الاستخدام (Usability) كانت محوراً أساسياً في تطوير النظام، حيث رُكز على جوانب التحرير، المشاركة، وإعادة الاستخدام. وتطلب ذلك اعتماد مفاهيم معيارية مشتركة، مثل استخدام BIBFRAME 2.0 بدلاً من بناء نموذج خاص، بالإضافة إلى ربط المصطلحات الخاصة بالمكتبة مع مصطلحات أخرى مثل Schema.org وDublin Core وSKOS، من خلال ما يُعرف بـ "مفردات التطبيقات" (Application Vocabularies). وقد تم ذلك عبر آليات مثل معادلة الخصائص (Property Equivalence) والفئات (Class Equivalence) في OWL.

من الناحية التقنية، يرتكز النظام على صيغ RDF وJSON-LD، ولكنه لا يجعل التفاعل معه معتمداً على صيغة معينة، بل على دلالات البيانات (Semantics). ويُعد هذا النهج خطوة نحو تقليص الفجوة بين النظم الببليوغرافية التقليدية والنظم الحديثة المعتمدة على تقنيات الويب الدلالي.

ولتسهيل التكامل مع نظم ومصادر بيانات خارجية، تعتمد المكتبة الوطنية السويدية على تقنيات فهرسة المفاهيم (Concept Schemes) وخرائط المصطلحات (Vocabulary Maps) من خلال استيراد وتخزين بيانات المفاهيم محلياً، ثم ربطها بهويات ومصطلحات النظام، مما يتيح استخدامها والبحث فيها كما لو كانت جزءاً أصيلاً من الفهرس.

وتُعد مسألة التمثيل الدلالي والمرجعية (Provenance) من الجوانب التي تُدرس حالياً بجدية، خاصة في سياق استخدام تقنيات حديثة مثل RDF-star لإعادة توصيف البيانات (Reification) وتمثيل النسخ والتعديلات في مستوى الثلاثيات. ويأتي كل هذا ضمن جهود مستمرة لتقنين هذه الممارسات وتوحيدها ضمن معايير قابلة للتطبيق داخل وخارج نطاق المكتبات.

من خلال هذه التجربة المتقدمة، تؤكد المكتبة الوطنية السويدية على أهمية تبني البنى المعرفية الحديثة في نظم المكتبات، مع الحفاظ على التوازن بين الممارسة الفعلية والتقنين المعياري، بما يحقق تطوراً تدريجياً مستداماً يخدم المجتمع المعلوماتي في العصر الرقمي.

عاشرا : أدوات الذكاء الاصطناعي

تُعَدّ تقنيات الذكاء الاصطناعي أدوات قوية لتحسين وتطوير الخدمات المكتبية، حيث تُمكِّن المكتبات من تقديم خدمات أكثر كفاءة وفعالية للمستفيدين. من بين هذه التقنيات،

١ التعرف الضوئي على الحروف(OCR) ،

الترجمة الآلية، وتحليل النصوص كأدوات رئيسية في تحويل وتسهيل الوصول إلى المعلومات.

تقنية التعرف الضوئي على الحروف (OCR) تتيح تحويل النصوص في الصور أو المستندات الممسوحة ضوئيًا إلى نصوص رقمية قابلة للتحرير والبحث. هذا يُمكّن المكتبات من رقمنة مجموعاتها الورقية، مما يسهل الوصول إلى المحتوى والبحث فيه.

فو ائد استخدام OCR في المكتبات

- رقمنة المحتوى :تحويل الكتب والمجلات والوثائق التاريخية إلى صيغ رقمية، مما يحافظ عليها من التلف ويُسهّل الوصول إليها.
- تحسين إمكانية البحث :بعد تحويل المستندات إلى نصوص رقمية، يمكن للمستخدمين إجراء بحث نصي داخل هذه المستندات، مما يوفر الوقت والجهد في العثور على المعلومات.
- إمكانية الوصول :تساعد النصوص الرقمية في تقديم محتوى يمكن الوصول إليه بسهولة للأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة، مثل المكفوفين أو ضعاف البصر، من خلال برامج قراءة الشاشة. (Smith، ٢٠٠٧)

أدوات OCR المتاحة

هناك العديد من الأدوات المتاحة التي تستخدم تقنيةOCR ، منها:

- :Amazon Textractخدمة من أمازون تستخدم التعلم الآلي لاستخراج النصوص والبيانات من المستندات، بما في ذلك النصوص المطبوعة واليدوية .
- :Microsoft Azure OCRخدمة من مايكروسوفت تتيح استخراج النصوص من الصور والمستندات باستخدام تقنيات التعلم الآلي .
- :Tesseractمحرك OCR مفتوح المصدر يدعم العديد من اللغات ويستخدم في تطبيقات متعددة .

الترجمة الآلية

تُستخدم الترجمة الآلية لتحويل النصوص من لغة إلى أخرى باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. في سياق المكتبات، يمكن أن تسهم الترجمة الآلية في:

- توسيع الوصول إلى المحتوى :تمكين المستفيدين من الوصول إلى مواد بلغات لا يتقنونها، مما يزيد من فائدة المجموعات المكتبية.
- دعم الباحثين :تسهيل وصول الباحثين إلى دراسات وأبحاث مكتوبة بلغات أجنبية، مما يعزز من جودة الأبحاث والتعاون الدولي.
- خدمة المجتمعات متعددة اللغات :تقديم خدمات مكتبية ملائمة للمجتمعات التي تتحدث لغات متعددة، مما يعزز من دور المكتبة كمركز ثقافي شامل.

تحليل النصوص

تحليل النصوص باستخدام الذكاء الاصطناعي يتيح فهمًا أعمق للمحتوى المكتوب واستخراج معلومات قيمة منه. في المكتبات، يمكن استخدام تحليل النصوص في:

- تصنيف المحتوى :تحديد موضوعات الكتب والمقالات بشكل آلي، مما يساعد في تنظيم المجموعات المكتبية وتسهيل عملية البحث.
- استخراج الكيانات :التعرف على الأسماء والأماكن والتواريخ داخل النصوص، مما يساعد في بناء قواعد بيانات معرفية وتحسين خدمات البحث.
- تحليل المشاعر والآراء :فهم توجهات وآراء المستخدمين من خلال تحليل تعليقاتهم ومراجعاتهم، مما يساعد في تحسين الخدمات المقدمة.

بدمج هذه التقنيات، يمكن للمكتبات تقديم خدمات متطورة تلبي احتياجات المستفيدين بشكل أكثر فعالية، وتعزز من دورها كمراكز معرفية في المجتمع.

أحدث التعلم الآلي والتعلم العميق ثورة في مجال تحويل النص إلى كلام(TTS) ، مما أدى إلى تحسين تجربة المستخدم وإثراء الكتب الصوتية. تُعَدّ هذه التقنيات أساسية في تطوير أنظمة TTS الحديثة، حيث تساهم في إنتاج أصوات اصطناعية طبيعية وغنية بالتعابير، مما يقربها من الأصوات البشرية.

٢ التعلم الآلي والتعلم العميق في تحويل النص إلى كلام

التعلم الآلي والتعلم العميق في تحويل النص إلى كلام: آفاق تقنية وتجارب إنسانية

يمثل تحويل النص إلى كلام (TTS) أحد أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي شهدت تطوراً نوعياً خلال السنوات الأخيرة، حيث لم يعد الأمر مقتصرًا على تحويل ميكانيكي للكلمات المكتوبة إلى أصوات جامدة، بل تطور ليصبح عملية ديناميكية قائمة على فهم السياقات اللغوية والنبرات التعبيرية، مما ساهم في إنتاج أصوات اصطناعية تقترب بدرجة لافتة من الأداء البشري. وقد لعب كل من التعلم الآلي (Machine Learning) والتعلم العميق (Deep Learning) دوراً جوهرياً في هذا التحول، حيث مكّنا أنظمة TTS من تحقيق مستويات غير مسبوقة من الدقة والطبيعية والقدرة على التخصيص.(Shen, 2018)

التحول من النماذج التقليدية إلى البُنى العصبية المتقدمة

في البدايات، اعتمدت أنظمة تحويل النص إلى كلام على قواعد صوتية ثابتة وتقنيات تركيبية قائمة على مقاطع صوتية مُسجَّلة مسبقاً، مثل نموذج concatenative TTS، إلا أن هذه الأنظمة كانت محدودة من حيث تنوع الصوت وجودته الطبيعية. غير أن دخول تقنيات التعلم الآلي، وتحديدًا التعلم العميق، قد غيّر هذا المشهد كليًا.

بدأت الشبكات العصبية المتكررة (RNNs) في لعب دور محوري في فهم سلاسل الكلمات وربطها بالسياقات الصوتية المناسبة، بينما أسهمت المحولات (Transformers) - مثل نموذج Tacotron وFastSpeech - في تعزيز القدرة على معالجة النصوص بشكل متوازي وتحليل الأنماط النطقية بشكل أكثر فعالية. ومع تطور نماذج التوليد الصوتي مثل WaveNet وHiFi-GAN، بات من الممكن توليد إشارات صوتية ذات جودة عالية ودرجة تعبيرية تكاد تحاكي الصوت البشري الحقيقي.

التعلم العميق وتحسين جودة الأصوات الاصطناعية

تتمثل إحدى أعظم مزايا التعلم العميق في قدرته على التعلم من كميات ضخمة من البيانات اللغوية والصوتية، مما يمنح النموذج القدرة على تمثيل الخصائص النطقية والتعبيرية للغة بشكل عميق. فبدلاً من الاعتماد على مقاطع صوتية محددة، تقوم الشبكات العصبية بتوليد الصوت اعتمادًا على التنبؤ بالموجات الصوتية نفسها، وهو ما ينعكس مباشرة على جودة الإخراج. وقد أظهرت الدراسات أن الأصوات الناتجة عن هذه النماذج غالبًا ما تُقيَّم على أنها "طبيعية" أو "شبه بشرية"، لا سيما عندما تُستخدم في تطبيقات طويلة المدى مثل الكتب الصوتية أو التعليم الصوتي.

تجربة المستخدم وتعزيز الوصولية

تُعتبر أنظمة TTS الحديثة من الوسائل المهمة في تحسين تجربة المستخدم الرقمي، حيث تجاوزت وظيفة القراءة الصوتية لتصبح أداة للوصول، والتفاعل، والتعليم. على سبيل المثال، تسهم هذه الأنظمة في دعم فئات ذوي الإعاقة البصرية أو من يعانون من صعوبات في القراءة أو التعلم، إذ توفر لهم بديلاً عمليًا وفعالًا للوصول إلى النصوص المكتوبة. كما أن دعم تعدد اللغات واللهجات أصبح من أبرز مزايا TTS الحديثة، حيث تُدرَّب النماذج على نطاق واسع من البيانات متعددة اللغات، مما يُمكِّنها من توليد صوت طبيعي بلغات ولهجات مختلفة، وبالتالي توسيع دائرة الوصول إلى محتويات رقمية على مستوى عالمي. (Ping، ٢٠١٨)

من جهة أخرى، توفر تقنيات TTS خصائص تخصيص متقدمة مثل تعديل سرعة القراءة، ونغمة الصوت، ونوع الشخصية الصوتية، وهو ما يمنح المستخدم تجربة استماع أكثر ملاءمة لاحتياجاته وأذواقه، بل ويعزز من التفاعل العاطفي مع المحتوى، لا سيما في السياقات التعليمية والسردية.

نموذج ٣

تطبيقات رائدة في مجال إنتاج الكتب الصوتية

أصبحت الشركات والمنصات الرقمية الكبرى تدرك الإمكانيات الهائلة التي توفرها تقنيات TTS في إنتاج المحتوى الصوتي. فشركة Audible، إحدى أبرز منصات الكتب الصوتية عالميًا، تستخدم تقنيات TTS المتقدمة لتسريع عملية إنتاج الكتب، خاصة في حالات العناوين الأقل شهرة التي قد لا يُخصص لها طاقم بشري للتسجيل الصوتي. وتوفر هذه التقنية خيارًا فعالًا من حيث الكلفة والوقت، دون أن يُضحَّى كثيرًا بجودة الأداء.

أما شركة WellSaid Labs، فتُعد مثالاً على المزج بين الذكاء الاصطناعي وتخصيص المحتوى، حيث توفر أدوات تعتمد على التعلم العميق لإنشاء أصوات اصطناعية طبيعية يمكن توظيفها في السياقات التعليمية، الإعلامية، والتجارية، مع القدرة على اختيار الصوت المناسب للرسالة واللغة المستهدفة.

٣. تحسين جودة الصور(Image Upscaling) وتوليد المحتوى المرئي(Image Generation)

تُعَدّ المكتبات الحديثة مؤسسات معرفية مركزية، تضطلع بدور محوري في حفظ التراث الثقافي، ونقل المعرفة، وتمكين الأفراد من الوصول إلى المعلومات الموثوقة. ومع تسارع وتيرة التطورات التكنولوجية، بات لزامًا على هذه المؤسسات أن تتبنى أدوات الذكاء الاصطناعي (AI) بوصفها جزءًا من منظومة التحول الرقمي، بما يتيح تقديم خدمات أكثر تخصيصًا وكفاءة للمستفيدين. فاعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي لا يأتي بدافع الترف التقني، وإنما كضرورة لتعزيز قدرات المكتبة في مجالات الرقمنة، وخدمة المستخدم، وإدارة المحتوى، وتطوير واجهات التفاعل. إن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع المكتبات يُمثّل خطوة حيوية نحو مستقبل أكثر تفاعلية وابتكارًا. فالتقنيات الحديثة مثل تحسين الصور وتوليد المحتوى البصري لا تسهم فقط في تعزيز تجربة المستخدم، بل تفتح آفاقًا جديدة للحفاظ على التراث، وتيسير الوصول إلى المعرفة، وإثراء المحتوى الرقمي. ومع ذلك، فإن نجاح هذه التحولات يتطلب وعيًا مؤسسيًا بالتحديات المصاحبة، إلى جانب استراتيجيات واضحة تراعي الأبعاد التقنية والأخلاقية والمجتمعية لهذا التغيير المتسارع. و من بين أبرز هذه التقنيات، يظهر تحسين جودة الصور (Image Upscaling) وتوليد المحتوى المرئي (Image Generation) بوصفهما مجالين واعدين يحملان إمكانات واسعة لإعادة تشكيل تجربة المستخدم في البيئة المكتبية الرقمية. وتكمن أهمية هاتين التقنيتين في قدرتهما على تجاوز القيود التقنية والبصرية التي كانت تعيق التفاعل السلس مع الموارد الرقمية، خاصة التراثية منها، مما يمنح المكتبات أفقًا جديدًا لتعزيز حضورها الرقمي وتوسيع نطاق تأثيرها المجتمعي.

أولًا: تحسين جودة الصور، Image Upscaling،

يُشير إلى استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لرفع دقة الصور دون التسبب في فقدان تفاصيلها الأصلية. تعتمد هذه العملية على تقنيات التعلم العميق التي تُمكن النماذج من التنبؤ بما يمكن أن تكون عليه الصورة بدقة أعلى، وذلك انطلاقًا من المعلومات البصرية المتاحة في النسخة منخفضة الجودة. وفي السياق المكتبي، لهذه التقنية تطبيقات استراتيجية، منها:

- رقمنة المجموعات التاريخية والتراثية: تحتفظ المكتبات، لا سيما الوطنية والجامعية منها، بمجموعات نادرة من المخطوطات، الخرائط، الوثائق، والصور الفوتوغرافية القديمة. استخدام تقنية تحسين جودة الصور يتيح إنتاج نسخ رقمية عالية الجودة يمكن حفظها وإتاحتها للباحثين، مع الحفاظ على الخصائص البصرية الأصلية، ما يعزز من جهود الحفظ الرقمي طويل الأمد.

- دعم البحث الأكاديمي: كثير من الدراسات في مجالات التاريخ، والفن، والآثار، تعتمد على تحليل الصور والمخطوطات. توفير صور دقيقة وواضحة يسهم في تمكين الباحثين من إجراء تحليلات أكثر دقة، دون الحاجة للوصول المادي إلى الوثيقة الأصلية.

- تيسير الوصول البصري: من خلال تقديم صور محسّنة تلائم الشاشات المختلفة، تُمكن المكتبات المستخدمين من استعراض محتواها الرقمي بجودة عالية، سواء عبر الهواتف المحمولة، أو الأجهزة اللوحية، أو الحواسيب ذات الإمكانات المحدودة.

ثانيًا: توليد المحتوى المرئي وتحسين التفاعل البصري

أما تقنية توليد الصور (Image Generation)، فتعتمد على نماذج الذكاء الاصطناعي، وخاصة الشبكات التوليدية العميقة (GANs)، التي تُمكّن الأنظمة من إنتاج صور جديدة انطلاقًا من بيانات أنماط سابقة. في السياق المكتبي، تتعدد التطبيقات الممكنة لهذه التقنية، وتتمثل أبرزها في:

- إنتاج المواد التعليمية والتوعوية: يُمكن لتقنية توليد الصور دعم المكتبات في تطوير محتوى بصري غني ومتنوع يُستخدم في العروض التقديمية، البرامج التعليمية، ومصادر التعلم الرقمية، مما يعزز من فعالية العملية التعليمية، لا سيما عند استهداف فئات عمرية أو معرفية مختلفة.

- تصميم واجهات المستخدم التفاعلية: تعتمد جودة التفاعل مع خدمات المكتبة الرقمية على وضوح وجاذبية الواجهات البصرية. استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتوليد تصاميم مرئية ديناميكية يُحسن من تجربة التصفح ويعزز من انخراط المستخدمين مع محتوى المكتبة.

- إثراء المحتوى الرقمي: يمكن توظيف الصور التوليدية في إثراء المقالات الرقمية، المعارض الافتراضية، أو محتوى الوسائط المتعددة، ما يُضفي بعدًا بصريًا ومعرفيًا أوسع على الخدمات المكتبية الرقمية.

-تصميم أغلفة الكتب الاحترافية :تتيح تقنيات توليد الصور إمكانيات متقدمة في تصميم أغلفة الكتب، سواء أكانت جديدة أم معاد إصدارها. كما يمكن إعادة إنتاج أغلفة الكتب القديمة أو المفقودة بدقة عالية، بالاعتماد على أوصاف أو بيانات أرشيفية، مما يسهم في إحياء النسخ التاريخية أو ترميم مجموعات رقمية ناقصة.

نموذج ٤

حادي عشر: هلوسة الذكاء الاصطناعي

تشير "هلوسة الذكاء الاصطناعي" إلى ظاهرة معقدة تتجلى عندما تقوم نماذج الذكاء الاصطناعي، لا سيما نماذج اللغة الكبيرة (LLMs)، بإنتاج معلومات تبدو منطقية ومقنعة للوهلة الأولى، لكنها في الحقيقة غير دقيقة أو حتى مختلقة بالكامل. تمثل هذه الظاهرة تحديًا جوهريًا في تطوير واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، خصوصًا عندما تُوظف هذه الأنظمة في البيئات التي تتطلب دقة عالية، مثل المؤسسات الأكاديمية والمعلوماتية. وتنبع خطورة الهلوسة من أن المستخدم العادي قد لا يكون قادرًا على التمييز بين المعلومة الحقيقية والمعلومة الملفقة إذا ما قُدمت بصيغة لغوية متقنة ومدعومة بسياق منطقي ظاهري. و في ضوء ما تقدم، يتضح أن الذكاء الاصطناعي يشكل أداة ثورية في تطوير البيئات الأكاديمية والمعلوماتية، لكنه في الوقت ذاته يفرض تحديات معرفية وأخلاقية تتطلب معالجات دقيقة وحكيمة. ومن خلال تبني ممارسات مسؤولة واستراتيجيات مدروسة، يمكن تسخير إمكانات الذكاء الاصطناعي بشكل يُعزز جودة الإنتاج العلمي دون الإخلال بمبادئ الدقة والشفافية والأمانة العلمية (Ji، ٢٠٢٣).

الأسباب الكامنة وراء ظاهرة الهلوسة

تتعدد العوامل التي تسهم في حدوث الهلوسة، ويأتي في مقدمتها جودة البيانات المستخدمة في تدريب النماذج. إن تغذية النماذج ببيانات غير متوازنة، محدودة، أو متحيزة يمكن أن يؤدي إلى نتائج مضللة. كذلك، فإن تصميم النموذج ذاته قد يُسهم في إنتاج محتوى غير دقيق، خاصة إذا لم يُراعِ التوازن بين الاستدلال الإحصائي والفهم السياقي. علاوة على ذلك، فإن طريقة تفسير النموذج للمطالبات المدخلة (prompts) تلعب دورًا بالغ الأهمية؛ إذ إن الفهم غير الدقيق لطبيعة السؤال أو الطلب قد يقود إلى توليد إجابات لا تتوافق مع الواقع أو الغرض من التفاعل.

لتأثيرات السلبية المحتملة

تؤدي هلوسات الذكاء الاصطناعي إلى جملة من التأثيرات السلبية، أبرزها نشر المعلومات المضللة، وهو ما يشكل تهديدًا لسلامة المعرفة ومصداقية المصادر، خاصة في السياقات التعليمية والأكاديمية. كما أن تكرار هذه الظاهرة قد يؤدي إلى تآكل

الثقة في أنظمة الذكاء الاصطناعي لدى المستخدمين، وهو ما يقوض الفوائد المتوقعة من تبني هذه الأنظمة في التطبيقات الحاسوبية والمعلوماتية.

استراتيجيات التخفيف من أثر الهلوسة

لمواجهة هذه التحديات، ثمة عدد من التدابير التي يمكن اعتمادها، من بينها تحسين جودة البيانات عبر استخدام مجموعات تدريب شاملة، محدثة ومتنوعة من حيث المحتوى واللغة. كذلك، يُنصح بمراجعة المخرجات بدقة من قبل خبراء أو باستخدام أدوات تحقق مستقلة، مع ضرورة تحديد غرض النموذج بشكل دقيق وواضح بما يضمن توافق المخرجات مع المهام المطلوبة منه.

إساءة استخدام أدوات الدردشة الذكية: المخاطر وآليات المعالجة

تُعد أدوات الدردشة الذكية، كChatGPTs، من أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التفاعل اللغوي مع المستخدمين. ومع ذلك، فإن هذه الأدوات قد تُستخدم بصورة غير ملائمة، مما يفتح المجال أمام عدد من الإشكالات، سواء على مستوى جودة المعلومة أو على مستوى احترام الخصوصية.

التحديات المرتبطة بسوء الاستخدام

من أبرز الإشكاليات الناتجة عن سوء الاستخدام، تقديم معلومات غير دقيقة أو مغلوطة للمستخدمين، وذلك نتيجة للهلوسة أو الفهم القاصر للسياق. كما أن محدودية هذه النماذج في التقاط الفروق الدقيقة بين المواقف والسياقات المختلفة قد يؤدي إلى إنتاج استجابات غير ملائمة. أضف إلى ذلك ما تثيره عمليات جمع البيانات غير المُعلنة أو غير المفهومة من قبل المستخدم من مخاوف حقيقية تتعلق بالخصوصية وحماية المعلومات الشخصية.

التعامل مع هذه التحديات

للحد من مخاطر سوء الاستخدام، تُوصى المؤسسات والمطورون بتحديث وتدريب النماذج بشكل مستمر، بهدف تعزيز دقتها وتحسين فهمها للسياقات المختلفة. كما ينبغي وضع حدود واضحة لاستخدام هذه الأدوات، مع تعريف المستخدمين بطبيعة استخدام بياناتهم، والالتزام بمبادئ الشفافية وضمان السرية.

المحتوى المُنتج بالذكاء الاصطناعي في البيئة الأكاديمية: ما بين الفوائد والمخاطر

لقد غيّر الذكاء الاصطناعي طبيعة إنتاج المحتوى في البيئات الأكاديمية والمعلوماتية، مقدّمًا إمكانات هائلة، وفي ذات الوقت مثيرًا تساؤلات أخلاقية وعلمية حول مدى موثوقية هذا المحتوى وحدود استخدامه.

الفوائد المرجوة

يسهم الذكاء الاصطناعي بشكل ملحوظ في تسريع عملية توليد المحتوى، من خلال كتابة تقارير، ملخصات، ومقالات بحثية بصورة شبه فورية. كما يتيح تحليل كميات ضخمة من البيانات واستنباط أنماط واستنتاجات دقيقة تُفيد في تعزيز جودة البحث العلمي وتطوير آليات اتخاذ القرار.

التحديات والمخاطر

لكن على الرغم من هذه الفوائد، يطرح المحتوى المُنتج آليًا عدة مخاطر، يأتي في مقدمتها خطر انتحال الهوية الأكاديمية، إذ يمكن أن يُنسب محتوى مُولد آليًا إلى باحثين دون الإشارة إلى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. كما أن الاعتماد الزائد على هذه الأدوات قد يحد من تنمية المهارات التحليلية والنقدية لدى الطلاب والباحثين. هذا فضلًا عن القضايا المتعلقة بحقوق النشر والملكية الفكرية، والتي تزداد تعقيدًا في ظل غياب أطر قانونية واضحة تنظم استخدام هذا النوع من المحتوى.

آليات التفاعل مع المخاطر

للحد من هذه التحديات، ينبغي تبني سياسات واضحة تُحدد معايير استخدام المحتوى المُولد بالذكاء الاصطناعي في المؤسسات الأكاديمية، مع تعزيز الجوانب التربوية التي تشجع على التفكير النقدي والإبداعي، إلى جانب استخدام هذه الأدوات. كما يجب أن تكون هناك شفافية تامة في الإفصاح عن استخدام الذكاء الاصطناعي، من خلال الاعتراف بمصادر المساعدة التقنية والإشارة إليها في الأعمال المنتجة.

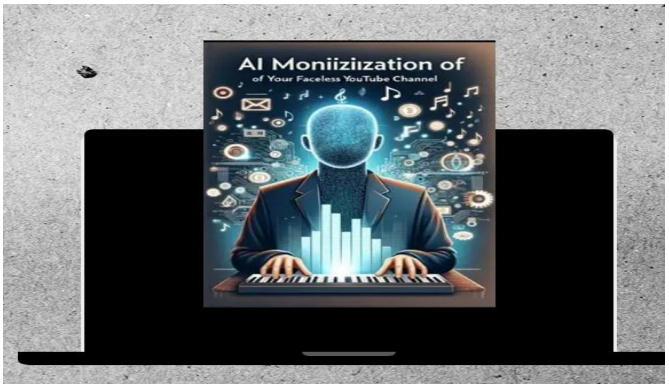
ثاني عشر: ظاهرة المحتوى الرديء المولد الذ يغز المكتبات (مخلفات البائعين)

تشهد الفهارس الرقمية في المكتبات العامة ظاهرة مثيرة للقلق تتمثل في انتشار كتب يُشتبه بأنها مُنتَجة بواسطة تقنيات الذكاء الاصطناعي، وغالبًا ما تكون ذات جودة متدنية. ويضع هذا الأمر أمناء المكتبات أمام تحديات جديدة، لاسيما في ظل محدودية الموارد البشرية المتاحة، إذ يُضطرون إلى المفاضلة بين مراجعة كميات ضخمة من الكتب بغرض التحقق من مصدرها ومصداقيتها، أو القبول بتوفير محتوى غير موثوق للمستخدمين قد يكون قد أُنتج آليًا دون علمهم. وتبرز هذه الإشكالية بشكل واضح في منصات مثل Hoopla وOverDrive،" حيث رُصدت كتب مشكوك في جودتها ومصدرها، ويُعتقد أن قسمًا كبيرًا منها مُنشأ باستخدام نماذج لغوية تعتمد على الذكاء الاصطناعي. و يعود جانب من هذه الإشكالية إلى آليات الاشتراك والتزويد التي تنتهجها هذه المنصات، فبينما تتيح منصة OverDrive لأمناء المكتبات انتقاء الكتب بشكل يدوي من كتالوجها، تُلزم منصة Hoopla المكتبات بالمشاركة في كتالوجها الكامل دون إتاحة خاصية التصفية أو الانتقاء. وبهذا الشكل، تزداد احتمالية وصول محتوى غير موثوق أو مضلل إلى المستخدمين، مما يثير تساؤلات حول المعايير المعتمدة في تقييم جودة هذه المواد. ومن أبرز الأمثلة على هذه الكتب ذات الجودة المشكوك فيها كتاب بعنوان Fatty Liver Diet Cookbook، الذي تبيّن أن مؤلفته تفتقر لأي حضور رقمي، كما أن صورتها المنشورة على منصة Amazon تبدو مُولدة بالذكاء الاصطناعي، حيث تُظهر تشوهات بصرية تدل على استخدام أدوات توليد الصور الآلية. وقد صرّح أحد ممثلي شركة Reality Defender،

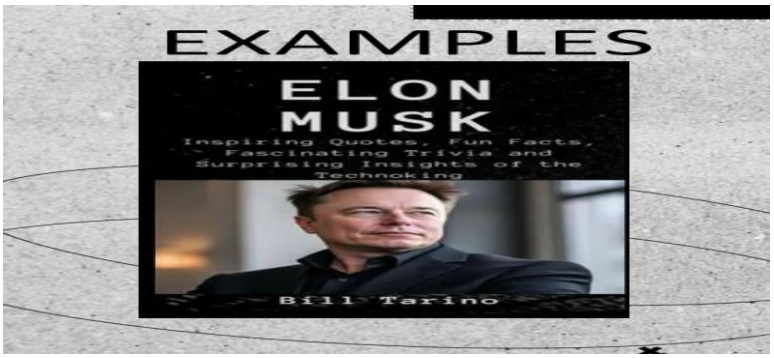
المتخصصة في تحليل التزييف العميق، بأن هناك احتمالًا بنسبة ٨٥% أن تكون الصورة مُنشأة آليًا. وتُظهر الكتب من هذا النوع نمطًا كتابيًا وتنسيقيًا يوحي بعدم خضوعها لمراجعة بشرية دقيقة، إذ يتكرر فيها استخدام العناوين الفرعية بشكل متواتر، وهو أسلوب شائع في نواتج النماذج اللغوية التوليدية. وقد أعرب أمناء المكتبات عن قلقهم من التأثيرات المحتملة لمثل هذه الكتب، لا سيما تلك التي تتناول مواضيع صحية أو غذائية. إذ يخشى بعضهم أن يتعرض القراء، لا سيما ذوي الحالات الصحية الخاصة، لمعلومات قد تكون ضارة إذا ما تم الاعتماد عليها دون رقابة مختصة. وتزداد هذه المخاوف في ظل إمكانية وصول المستخدم إلى هذه الكتب بشكل مباشر من خلال منصة Hoopla دون مراجعة مسبقة من قبل أمناء المكتبات.

وتُظهر عمليات البحث داخل كتالوج Hoopla سهولة الوصول إلى كتب يشتبه في توليدها بواسطة الذكاء الاصطناعي، مثل كتاب AI Monetization of Your Faceless YouTube Channel الذي يحمل عنوانًا مشوهًا على غلافه (AI Moniiziization)، وكتاب آخر عن إيلون ماسك بعنوان Inspiring Quotes, Fun Facts, and Amazing Ideas About the King of Technology، وكلها مؤلفة من قبل شخصيات مجهولة الهوية تفتقر لأي وجود حقيقي على الإنترنت، رغم أنها أصدرت عشرات الكتب خلال فترات زمنية قصيرة.وقد رُصد كذلك كتاب بعنوان The Unknown Guest، أُدرج صراحةً في مكتب حقوق الطبع والنشر الأمريكي على أنه "نص مولّد بالذكاء الاصطناعي"، مما يعكس مدى انتشار هذه الظاهرة واعتراف بعض الناشرين بها. وقد وصفت إحدى أمينات المكتبات، التي فضلت عدم ذكر اسمها، أن التحقق من خلفيات المؤلفين، وصحة المعلومات، وجودة التحرير أصبح عملًا مرهقًا، يستهلك وقتًا لا يتناسب مع الموارد المتاحة، خصوصًا مع تصاعد كمية المحتوى المشكوك فيه بشكل شهري. وبينما يُطلق بعض الصحفيين على هذا النوع من المواد وصف "محتوى الذكاء الاصطناعي الفوضوي"، يفضل أمناء المكتبات تسميته بـ"مخلفات البائعين"، في إشارة إلى طغيان المحتوى التجاري على جودة المعلومات. وقد لفت بعض أمناء المكتبات إلى ناشرين مثل IRB Media، الذين يحتوي كتالوجهم على مئات الكتب، جميعها تُشبه إلى حد كبير الملخصات المنشأة آليًا. وقد دفعت هذه المخاوف مجموعة من منظمات المكتبات، مثل Library Futures وLibrary Freedom Project، إلى إرسال رسائل رسمية إلى منصتي Hoopla وOver Drive في عام ٢٠٢٢، مطالبة بمزيد من الشفافية والمساءلة حول المواد المتاحة في كتالوجاتهما، خاصة بعد العثور على كتب تروج لأيديولوجيات متطرفة أو تحتوي على معلومات مضللة. وقد صرّح المدير التنفيذي لشركة Hoopla Digital بأن بعض هذه الكتب قد أُزيلت، إلا أن العديد من أمناء المكتبات رأوا في هذا الإجراء استجابة غير كافية، مؤكدين أن نتائج البحث في موضوعات حساسة مثل "المثلية الجنسية" و"الإجهاض" ما تزال تُظهر نصوصًا دينية منشورة ذاتيًا تهدف إلى التأثير الأيديولوجي وليس التثقيف الموضوعي. وتكمن خطورة هذه الظاهرة في افتراض المستخدمين أن كل ما يتوفر عبر المنصات الرقمية التابعة للمكتبات هو بالضرورة محتوى موثوق، وهو ما يعزز من انتشار معلومات خاطئة أو غير دقيقة دون وعي القارئ بذلك. وفي هذا السياق، أكدت المديرة التنفيذية لمؤسسة Library Futures أن الهدف ليس فرض رقابة على المحتوى، وإنما تعزيز الشفافية وتحميل المنصات المسؤولية عن جودة المواد المقدمة، خاصة حين تكون هذه المواد ممولة من أموال دافعي الضرائب. وقد دعت

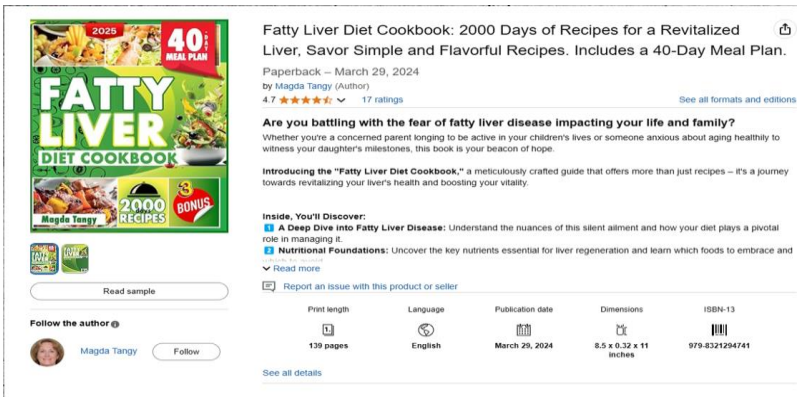
شخصيات بارزة في المجتمع المهني المكتبي، مثل سارة لامدان، إلى ضرورة منح المكتبات القدرة على اختيار واستبعاد المواد، لا سيما تلك التي تم توليدها بواسطة الذكاء الاصطناعي، إلى جانب ضرورة وسم هذه الكتب بشكل واضح في الفهارس، بما يتيح للمستخدمين التمييز بينها وبين المؤلفات البشرية التقليدية، ويسهم في ترسيخ مبدأ الشفافية في بيئة المعلومات الرقمية" (Maiberg, 2025).



نموذج ٥



نموذج ٦



نموذج ٧

ثالث عشر: نظامي التصنيف الأيقوني "Iconclass" و"Chinese Iconography Thesaurus (CIT)"،

في ضوء التطورات المتسارعة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، تُشكّل نظم تصنيف الأيقونات البصرية مثل Iconclass وCIT مصادر معرفية مركزية لتدريب الخوارزميات على التعرف الدقيق على الرموز والمعاني ضمن السياقات الفنية والثقافية المختلفة. إذ تُمكّن هذه النظم الذكاء الاصطناعي من بناء نماذج تحليلية تعتمد على بيانات موثقة ومفهرسة، ما يُعزّز من قدراته في تصنيف الصور الفنية، واكتشاف الأنماط البصرية، وإجراء مقارنات أيقونية على نطاق واسع. كما تسهم في دعم مشروعات التحول الرقمي للمؤسسات الثقافية، من خلال تسهيل الربط بين الصور وبياناتها الوصفية ضمن بيئات البيانات المرتبطة (Linked Data)، مما يفتح آفاقًا جديدة أمام البحث الفني والتعليم الرقمي، ويُمهّد لظهور أدوات ذكية قادرة على التفاعل مع التراث البصري الإنساني عبر وسائط متعددة ومنصات متكاملة. و في سياق دراسة نظم تصنيف المحتوى البصري وتحليل الأيقونات الفنية، يُعدّ كل من نظام Iconclass و(CIT) Chinese Iconography Thesaurus من أبرز الأدوات التصنيفية التي أُنشئت لهذا الغرض، حيث يُستخدم كل منهما في سياقات ثقافية مختلفة لتحليل وفهم الصور والأعمال الفنية من منظور علمي منهجي و يمثّل كل من Iconclass وCIT نموذجًا متخصصًا في تصنيف وفهم المحتوى البصري الفني، حيث يُركّز الأول على الأطر الأيقونية الغربية، بينما يُسلّط الثاني الضوء على الرموز البصرية في الثقافة الصينية. وتُسهم هذه النظم في تعزيز إمكانيات البحث العلمي، من خلال إتاحة أدوات دقيقة لتحليل الأيقونات ضمن سياقاتها التاريخية والثقافية، مما يُعزز من قدرة الباحثين على الوصول إلى المعرفة البصرية وتحليلها وفق معايير علمية ومنهجية متقدمة.

أولًا: نظام Iconclass

يُعدّ نظام Iconclass أحد أكثر الأنظمة التصنيفية تطورًا لتحليل العناصر البصرية في الأعمال الفنية الأوروبية، وقد تم تطويره في سبعينيات القرن العشرين على يد المؤرخ الفني الهولندي هنري فان دي فال. يستهدف هذا النظام تقديم معيار موحّد لوصف الأيقونات والمضامين المرئية في الفنون، بما يُتيح تنظيمها واسترجاعها ضمن قواعد بيانات متخصصة، كالمتاحف والمكتبات الرقمية ومؤسسات التراث الثقافي.

يتميّز Iconclass ببنية هرمية متسلسلة تتألف من عشرة أقسام رئيسية، تتدرج كل منها إلى فروع وتفريعات أكثر دقة، بما يسمح بتمثيل مواضيع محددة بدقة عالية. ومن بين هذه الأقسام: الفن التجريدي، الدين، الطبيعة، الإنسان، المجتمع، التاريخ، الكتاب المقدس، الأدب، والأساطير. فعلى سبيل المثال، يُشير الرمز "H7131٧١" إلى صورة "بتشبع (وحدها) مع رسالة داود"، ضمن تصنيف تفصيلي يتدرج من الكتاب المقدس إلى قصة داود وتفاصيل المشهد البصري. تُعدّ هذه الدقة من أبرز مزايا النظام، حيث تتيح للباحثين إمكانية تحليل الأعمال الفنية من خلال تسلسل منطقي وسياقي للرموز. (General introduction، ٢٠٢٥)

وقد تم اعتماد Iconclass على نطاق واسع في المؤسسات الثقافية والعلمية، لا سيما في أوروبا، ويُستخدم بشكل فعّال في إدارة مجموعات الصور الفنية، مما يجعله أداة علمية بالغة الأهمية في أرشفة واسترجاع المعلومات البصرية.

نموذج٨

ثانيًا: نظام Chinese Iconography Thesaurus (CIT)

أما في السياق الآسيوي، وتحديدًا في دراسة الثقافة البصرية الصينية، فقد أُنشئ نظام Chinese Iconography Thesaurus (CIT) كأداة تصنيفية متخصصة تهدف إلى فهرسة وتحليل الأيقونات البصرية في الفنون الصينية التقليدية، والتي تعود إلى الفترة الممتدة بين عامي ٧٠٠ و١٩٠٠. وقد جاء هذا المشروع لتلبية الحاجة إلى نظام يتلاءم مع الخصوصية الثقافية والرمزية التي تميّز الإنتاج الفني الصيني، بعيدًا عن الأطر الأوروبية التقليدية.

يعتمد CIT على مصادر تاريخية موثوقة مثل "Shiqu Baoji" و"Midian Zhulin"، حيث يستقي منها مصطلحاته ووحداته المفاهيمية. ويقوم على هيكل تنظيمي هرمي، يشمل مجموعات مترادفة وعلاقات ترابطية بين المصطلحات، مما يُساعد على بناء فهم متكامل للسياقات الرمزية في الأعمال الفنية. كما يُرفق كل مصطلح بصور توضيحية وروابط إلى مصادره الأصلية، مما يُثري التجربة البحثية ويوفّر بُعدًا بصريًا توثيقيًا هامًا.

ويمتاز CIT بتوفيره باللغة الصينية والإنجليزية على حد سواء، وهو ما يجعله متاحًا لقاعدة واسعة من الباحثين، بالإضافة إلى كونه متاحًا بشكل مفتوح عبر الإنترنت. وعلى الرغم من التحديات المرتبطة باستمرارية التحديث ومحدودية الموارد البشرية، إلا أن CIT يُمثّل إضافة علمية نوعية في مجال تحليل الأيقونات الآسيوية.

ثالثًا: الذكاء الاصطناعي كر افد جديد لفهم الأيقونات البصرية: حالة نظام Iconclass

مع التقدّم المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي، لا سيما في مجالات الرؤية الحاسوبية والتعلم العميق، برزت إمكانيات نوعية لإعادة النظر في طرق تحليل وتفسير العناصر البصرية في الأعمال الفنية، بما يتجاوز الأساليب التقليدية التي كانت تعتمد على التحليل اليدوي البشري. وفي هذا السياق، يمثل نظام Iconclass مثالًا بارزًا على كيفية انفتاح البنى التصنيفية التاريخية على آفاق جديدة للابتكار المعرفي، من خلال إدماج الذكاء الاصطناعي في جوهر عمليات الفهرسة والتفسير.

فقد أطلق مشروع Iconclass ما يُعرف بـ مجموعة الاختبار (Iconclass Test Set)، وهي قاعدة بيانات ضخمة تضم أكثر من ٢٣,٠٠٠ صورة رقمية تم توصيفها يدويًا من قِبل خبراء باستخدام رموز Iconclass الدقيقة والمتسلسلة. لا تُعدّ هذه المجموعة مجرّد أرشيف مرجعي، بل تمثل موردًا نوعيًا موجّهًا خصيصًا لتدريب واختبار نماذج الذكاء الاصطناعي، في إطار سعي متواصل لتمكين الخوارزميات من فهم واستيعاب المضمون البصري للأعمال الفنية على نحو قريب من الإدراك البشري. تقوم هذه النماذج، عبر تقنيات الشبكات العصبية الالتفافية (CNNs)، بتحليل التكوين البصري للصورة، واستخراج أنماط دلالية منها، ومن ثم مطابقتها مع رموز Iconclass ضمن بنيته الهرمية.

وما يجعل هذه التجربة ذات أهمية خاصة ليس فقط كونها تدعم تطوير أدوات التصنيف الآلي، بل لأنها تفتح المجال أمام رؤية جديدة تُعلي من شأن الذكاء الاصطناعي بوصفه شريكًا معرفيًا في مجال التراث الثقافي. إذ لم يعد دوره مقتصرًا على مهام تقنية بحتة، بل أصبح فاعلًا في عمليات إنتاج المعنى، عبر التعلّم من الخبرات البشرية المتراكمة والرموز البصرية الغنية بالتأويلات الثقافية والتاريخية. ولعل الطموح الأكبر في هذا الإطار يتمثل في بناء أنظمة توصيف ذكية قادرة على التعامل مع التعقيد الرمزي للعمل الفني، من خلال الربط السياقي والدلالي بين الصورة والنص، وبين العنصر البصري وخلفيته التاريخية أو الأسطورية.

إن دمج الذكاء الاصطناعي في إطار نظام Iconclass لا يُنظر إليه هنا كمجرد تحديث تقني، بل كتحوّل معرفي يضعنا أمام إمكانات جديدة لإعادة بناء العلاقة بين الإنسان والعمل الفني، وبين النظام التصنيفي والخبرة التفسيرية. فبينما كانت العمليات التقليدية تعتمد على الكفاءة الفردية للخبير، يتيح الذكاء الاصطناعي اليوم إمكانات للتوسيع الكمي والنوعي في تحليل الصور، بما يضمن دقة أعلى، وتنوعًا أكبر في أنماط التوصيف، وسرعة غير مسبوقة في المعالجة.

وبذلك، يغدو مشروع Iconclass Test Set أحد أبرز الأمثلة على الكيفية التي يمكن بها تسخير الذكاء الاصطناعي لخدمة المعرفة الإنسانية في مجالات الفنون والثقافة، من خلال تطوير نماذج تفسيرية قادرة على التفاعل مع البنى الرمزية المعقّدة، ضمن أطر تصنيفية راسخة ومتجددة في آنٍ معًا.

التطلعات المستقبلية

لمواجهة هذه التحديات والاستفادة القصوى من تقنيات الذكاء الاصطناعي، يجب على المكتبات:

•استثمار في البنية التحتية: تحديث الأنظمة التقنية وتوفير المعدات والبرامج اللازمة.

•تدريب الموظفين: تقديم دورات تدريبية وورش عمل لتعزيز المهارات التقنية لفريق العمل.
•وضع سياسات واضحة: تحديد إرشادات ومعايير لاستخدام الذكاء الاصطناعي بشكل أخلاقي وآمن.
•التعاون والشراكات: التعاون مع مؤسسات تعليمية وتقنية لتبادل المعرفة والموارد.
•مشاركة المجتمع: إشراك المستخدمين في عملية التحول الرقمي وجمع ملاحظاتهم لتحسين الخدمات.
من خلال هذه الخطوات، يمكن للمكتبات الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز خدماتها وتحقيق رضا المستخدمين، مع مراعاة التحديات والاعتبارات المرتبطة بها.

النتائج

من خلال تحليل استخدامات الذكاء الاصطناعي في البيئات المكتبية واستعراض عدد من التجارب الواقعية، توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

١.تحسين كفاءة الخدمات المكتبية: ساعد الذكاء الاصطناعي في تسريع إنجاز المهام الفنية، كالفهرسة والتصنيف، مما أدى إلى تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف التشغيلية.

٢.تعزيز الوصول إلى المعلومات: استخدام تقنيات مثل نظم التوصية وتحليل النصوص أدى إلى تحسين تجربة البحث والوصول إلى الموارد المناسبة بشكل أكثر دقة.

٣.التحول نحو BIBFRAME: ساهم الذكاء الاصطناعي في تسهيل عمليات التحويل من MARC 21 إلى BIBFRAME، وهو ما يمهد الطريق لربط البيانات الببليوغرافية بالويب الدلالي.

٤.إثراء تجربة المستفيدين: من خلال تطبيقات TTS، وتحسين الصور، والترجمة الآلية، أصبحت المكتبات قادرة على تلبية احتياجات متنوعة بما يتناسب مع متطلبات المستخدمين الرقميين.

٥.رصد تحديات حقيقية: تمثلت أبرز التحديات في مشكلات دقة المحتوى المولَّد، والحاجة إلى مراقبة الاستخدام الأخلاقي لأدوات الذكاء الاصطناعي، والتعامل مع "هلوسة" النماذج اللغوية.

التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة، يوصي الباحثان بما يلي:

١.تعزيز الوعي التقني لدى العاملين في المكتبات من خلال التدريب المستمر على أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

٢.اعتماد سياسات واضحة لاستخدام الذكاء الاصطناعي، تضمن الحوكمة، والشفافية، والأخلاقيات المهنية.

٣.تشجيع التعاون بين المكتبات ومراكز البحث العلمي لتطوير تطبيقات مخصصة تراعي طبيعة البيئة الأكاديمية والثقافية.

٤.دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي تدريجيًا في بنية الخدمات المكتبية مع إجراء تقييمات دورية لقياس الأثر وتحسين الأداء وتسهيل الإجراءات الفنية .

٥.إشراك المستفيدين في تصميم الخدمات الذكية لضمان تلبيتها للاحتياجات الحقيقية وتعزيز تجربتهم.

الخاتمة

يمثل الذكاء الاصطناعي فرصة حقيقية لتحويل طريقة عمل المكتبات ومؤسسات المعلومات، من خلال أدوات ذكية قادرة على معالجة البيانات، وتقديم خدمات شخصية، وتوفير محتوى متقدم بسرعة وكفاءة. وقد أظهرت هذه الدراسة كيف يمكن لهذه التقنيات أن تُحدث فارقًا في جودة الخدمات المكتبية ورضا المستفيدين، مع تأكيد ضرورة الانتباه للتحديات المرتبطة بها، سواء كانت تقنية أو أخلاقية. إن مستقبل المكتبات يتجه نحو المزيد من التكامل بين المعرفة والآلة، مما يفرض على المكتبيين والمؤسسات المعنية إعادة النظر في مهاراتهم، وخططهم، وبنيتهم التحتية، لمواكبة هذا التحول الرقمي الحيوي.

المصادر

Ahmed, M. &. (2023). Artificial Intelligence in Modern Knowledge Systems. Information Science Quarterly.

Chen, Y. L. (2021). AI-Powered Library Services: Trends and Challenges. ournal of Information and Knowledge Management.

Congress, t. L. (2023, 6 20). UNDERSTANDING . Retrieved from the Library of Congress: https://www.loc.gov/marc/uma/index.html?utm_source=chatgpt.com

Congress, t. L. (2025, 10 3). Bibliographic Framework Initiative. Retrieved from the Library of Congress: https://www.loc.gov/bibframe/?utm_source=chatgpt.com

General introduction. (2025). Retrieved from iconclass: https://iconclass.org/help/about

IBM. (2024, 4 18). What is optical character recognition (OCR)? Retrieved from IBM.COM: https://www.ibm.com/think/topics/optical-character-recognition?utm_source=chatgpt.com

IBM. (2025). What is a chatbot? Retrieved from IBM: https://www.ibm.com/think/topics/chatbots?utm_source=chatgpt.com

Ji, Z. (2023). Survey of Hallucination in Natural Language Generation.

LeCun, Y. B. (2015). Deep learning. Nature, 436–444.

Maiberg, E. (2025, feb 4). AI-Generated Slop Is Already In Your Public Library. Retrieved from 404media: https://www.404media.co/ai-generated-slop-is-already-in-your-public-library-3/

Ping, W. (2018). Deep Voice 3: 2000-Speaker Neural Text-to-Speech.

Russell, S. &. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.

Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. Neural Networks, 85–117.

Shen, J. (2018). Natural TTS synthesis by conditioning Wavenet on Mel spectrogram predictions.

Smith, R. (2007). An Overview of the Tesseract OCR Engine.

Understood. (2024). Text-to-Speech Technology: What It Is and How It Works. Retrieved from reading rockets: https://www.readingrockets.org/topics/assistive-technology/articles/text-speech-technology-what-it-and-how-it-works

Zhang, H. &. (2022). Smart Archives: AI Applications in Digital Preservation. Archives and Information Science Review.