الذكاء الاصطناعي والمكتبات الخضراء: مكتبة قطر الوطنية مثالاً مبتكراً

آمال خليل عوض
باحثة دكتوراه في قسم إدارة المعلومات- كلية الآداب
والعلوم الانسانية -جامعة بيروت العربية
موظفة في مكتبة الجامعة اللبنانية-الآداب والعلوم
الانسانية الفرع الخامس
amal.awad@ul.edu.lb

المستخلص:

يشهد عصرنا الحالي ثورة في مجال الذكاء الاصطناعي، الذي يسهل حلول المشكلات المعقدة في مختلف المجالات، من كتابة البرامج إلى إنشاء مقاطع الفيديو، وذلك من خلال برامج مثل بلاك بوكس (Blackbox.ai) وفليكي (FLIKI.AI) ومساعد جوجل (Google Assistant) وسيري (Siri) وأليكسا(Alexa) ، بالإضافة إلى برامج تحليل النصوص مثل هوماتا (Humata) واسك يور بي دي اف (askyourpdf) وانتل اي بي بي تي (intellippt) وكويل بوت سامريزير (Quillbot summarizer) ومع ذلك، يحمل هذا الانتشار الواسع فوائد ومخاطر، خاصةً في مجال المكتبات، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في حل المشكلات المتعلقة بالتخزين والاسترجاع والفهرسة، ولكنه يثير أيضًا مخاوف بشأن استخدامه في أغراض ضارة. وبالتوازي مع ذلك، يزداد الاهتمام بالمكتبات الخضراء، التي تسعى لتقليل الأثر البيئي وتعزيز الاستدامة. وتعتبر مكتبة قطر الوطنية نموذجًا رائدًا في تبني أحدث التقنيات في مجال الذكاء الاصطناعي ومعايير المكتبات الخضراء، فهي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في الفهرسة والبحث وخدمات المساعدة الافتراضية والتوصيات المخصصة وتحليل البيانات، بالإضافة إلى تبنيها معايير المكتبات الخضراء في تصميمها وبنائها، حيث تم استخدام مواد بناء صديقة للبيئة، وأنظمة إضاءة وتهوية موفرة للطاقة، وتصميم يراعي الاستدامة البيئية.

تستكشف الدراسة طبيعة ومتطلبات المكتبات الخضراء ، وتوضح مفهوم الذكاء الاصطناعى ومجالاته وتأثيره فى المكتبات مع تحليل تطبيقاته العملية فى مكتبة قطر الوطنية ، وتستخدم الدراسة الأسلوب الوصفى التحليلى وتعمل على جمع البيانات من خبراء بالإضافة إلى مقابلات مع مسؤولى مكتبة قطر الوطنية.

الكلمات المفتاحية :الذكاء الاصطناعي؛ المكتبات الخضراء؛ مكتبة قطر الوطنية؛ الاستدامة؛ التعلم الآلي؛ الخدمات المبتكرة؛ تحليل البيانات؛ التكنولوجيا.

تاريخ استلام البحث: 2025/4/24 تاريخ إجازة البحث: 2025/5/7

تمهيد:

في عصرنا الحالي، الذي يشهد تحديات بيئية متزايدة وثورات رقمية متسارعة، تبرز أهمية التنمية المستدامة والابتكار التكنولوجي كركيزتين أساسيتين لبناء مستقبل أفضل. وفي هذا السياق، تكتسب المكتبات، بوصفها مؤسسات تعليمية واجتماعية، دورًا محوريًا في نشر الوعي البيئي وتبني الممارسات المستدامة، إلى جانب مواكبة التطورات التكنولوجية المتسارعة، خاصةً في مجال الذكاء الاصطناعي.

وتعد مكتبة قطر الوطنية نموذجًا رائدًا في هذا المجال، حيث تسعى إلى دمج الممارسات البيئية المستدامة مع أحدث التقنيات الرقمية، لخلق بيئة تعليمية مستدامة وفعالة. فهي تتبنى أحدث التقنيات في مجال الذكاء الاصطناعي، وتسعى جاهدةً إلى تطبيق معايير المكتبات الخضراء في تصميمها وبنائها، لتقليل الأثر البيئي وتعزيز الاستدامة.

يُشير مفهوم المكتبات الخضراء هي التي تعتمد على ممارسات بيئية مستدامة، مثل استخدام الطاقة المتجددة، وتطبيق سياسات إعادة التدوير، وتصميم المباني بطريقة تقلل من استهلاك الطاقة والمياه، فضلًا عن دمج الحلول الذكية في إدارة العمليات اليومية (IFLA, 2015).

يعتبر الذكاء الاصطناعي أداة قوية يمكن للمكتبات الاستفادة منها لتحسين خدماتها، بدءًا من فهرسة المحتوى وتصنيف البيانات، وصولًا إلى تقديم التوصيات الشخصية وتعزيز تجربة المستخدم. كما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في إدارة الموارد بكفاءة، وتحسين استهلاك الطاقة، وتقليل النفايات، مما يدعم جهود المكتبات الخضراء في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتتبنى مكتبة قطر الوطنية هذه التقنيات بشكل فعال، حيث تستخدم الذكاء الاصطناعي في الفهرسة والبحث وخدمات المساعدة الافتراضية والتوصيات المخصصة وتحليل البيانات.

من جانبها، تسعى المكتبات الخضراء إلى تحقيق التوازن بين الاحتياجات الحالية والمستقبلية، من خلال تبني ممارسات مستدامة في تصميم مبانيها، واستخدام مواد صديقة

للبيئة، وتوفير بيئة داخلية صحية ومريحة للمستخدمين. وتعتبر مكتبة قطر الوطنية مثالًا حيًا على ذلك، حيث تم تصميمها وفقًا لأعلى معايير الاستدامة، مع مراعاة استخدام مواد بناء طبيعية، وأنظمة إضاءة وتهوية موفرة للطاقة، وتصميم يراعي البيئة المحيطة.

لذلك، يمكن القول إن مكتبة قطر الوطنية تمثل نموذجًا فريدًا للمكتبات الحديثة، التي تدمج بين الابتكار التكنولوجي والاستدامة البيئية، وتسعى إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستويات المحلية والعالمية، وتعد مثالا يحتذى به في المنطقة العربية.

1. أهمية البحث :

تتجلى أهمية هذا البحث في استكشاف الترابط الحيوي بين ثلاثة مفاهيم أساسية، تتجسد في نموذج رائد هو مكتبة قطر الوطنية، حيث تسعى إلى دمج ممارسات المكتبات الخضراء، التي تتبنى ممارسات صديقة للبيئة في تصميمها وتشغيلها، مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الذي يلعب دورًا متناميًا في تحسين كفاءة واستدامة العمليات، وذلك بهدف تحقيق التنمية المستدامة، التي تمثل التوازن بين الاحتياجات الحالية والمستقبلية، مع مراعاة الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

بالإضافة إلى ذلك، يسعى هذا البحث إلى إبراز أهم الأعمال الفكرية حول الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المكتبات، والأدوات المستخدمة، وكيفية تطبيقها، وأهم الأبحاث التي نشرت في هذا المجال، وذلك بهدف توفير رؤية شاملة حول كيفية دمج هذه التقنيات مع ممارسات المكتبات الخضراء، وتعتبر مكتبة قطر الوطنية مثالًا حيًا على هذا الدمج، حيث تسعى إلى تحقيق التوازن بين الابتكار التكنولوجي والاستدامة البيئية، وتلعب دورًا محوريًا في نشر الوعي البيئي وتبني الممارسات المستدامة.

2. أهداف البحث :

- استكشاف طبيعة ومتطلبات المكتبات الخضراء التي تدمج بين الممارسات المستدامة وتقنيات الذكاء الاصطناعي.
- تحليل كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين إدارة الموارد وتقليل الأثر البيئي في المكتبات، مع إبراز تطبيقاته في مكتبة قطر الوطنية .

- توضيح مفهوم الذكاء الاصطناعي ومجالاته وتأثيره في المكتبات، مع تحليل تطبيقاته العملية في مكتبة قطر الوطنية .
- بحث الجوانب الأخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المكتبات، مع مراعاة خصوصية المعلومات وحقوق المستخدمين .
- استكشاف إمكانية إعادة استخدام المنتجات في المكتبات، مع اقتراح آليات عملية للتطبيق، مع دراسة تطبيقها في مكتبة قطر الوطنية .

3. مصطلحات البحث:

- **المكتبات الخضراء:** إنها مؤسسات معلوماتية تلتزم بمبادئ الاستدامة البيئية في تصميم مبانيها وإدارة مواردها وخدماتها، بهدف تقليل التأثير البيئي وتعزيز الوعي البيئي بين روادها. تسعى هذه المكتبات إلى تحسين كفاءة استهلاك الطاقة والمياه، واستخدام المواد القابلة لإعادة التدوير، وتطبيق حلول رقمية لتقليل الاعتماد على المصادر الورقية، مما يسهم في تحقيق الاستدامة على المدى الطويل (IFLA, 2015).
- **الذكاء الاصطناعي:** عرّفت منظمة اليونسكو الذكاء الاصطناعي بأنه أنظمة مبنية على البيانات والأجهزة والاتصال، تُمكِّن الآلات من محاكاة الذكاء البشري، مثل الإدراك، وحل المشكلات، والتفاعل اللغوي، والإبداع.
- **الاستدامة في المكتبات:** تعمل المكتبات على تحقيق الاستدامة من خلال دمج التقنيات الذكية، مثل الفهرسة الرقمية والذكاء الاصطناعي، وتعزيز الممارسات الصديقة للبيئة، مثل تقليل النفايات الورقية واعتماد الطاقات المتجددة (IFLA, 2020).

4. منهج البحث:

اعتمدت هذه الدراسة على منهجية بحثية متكاملة تجمع بين الأساليب الكمية والوصفية التحليلية، بهدف استكشاف موضوع المكتبات الخضراء والذكاء الاصطناعي في سياق التنمية المستدامة، مع التركيز على نموذج مكتبة قطر الوطنية.

- **الأسلوب الوصفي التحليلي** :استُخدم هذا الأسلوب لاستعراض الأدبيات والدراسات السابقة، مما ساهم في بناء إطار نظري متين للدراسة، وتحديد المفاهيم الأساسية والعلاقات بينها، مع التركيز على الدراسات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الخضراء، وتجارب مكتبة قطر الوطنية في هذا المجال.
- **الأسلوب الكمي** :تم تطبيق هذا الأسلوب من خلال استخدام الاستبيانات، لجمع البيانات من الخبراء، ومن ثم تحليل هذه البيانات.

ولتعزيز جودة البحث، تم استخدام أدوات متنوعة منها:

- **المقابلات** :تم إجراء مقابلات متعمقة مع خبراء في مجالات المكتبات الخضراء، والذكاء الاصطناعي، والتنمية المستدامة، بالإضافة إلى مقابلات شخصية مع مسؤولي مكتبة قطر الوطنية، بهدف الحصول على رؤى متخصصة ومعلومات تفصيلية حول تجربة المكتبة في دمج هذه المفاهيم.
- **دراسة حالة** :تم اختيار مكتبة قطر الوطنية كدراسة حالة، بهدف تحليل تجربة واقعية في دمج المكتبات الخضراء والذكاء الاصطناعي، وتحديد أفضل الممارسات والتحديات، ونظراً لكونها من أحدث وأهم المكتبات في المنطقة العربية، والتي تعد مثالا يحتذى به.

5. مشكلة البحث :

تتحدد إشكالية هذا البحث من خلال مجموعة من التساؤلات التي تسعى إلى فهم العلاقة المعقدة بين المكتبات الخضراء، والذكاء الاصطناعي، والتنمية المستدامة، مع التركيز بشكل خاص على تأثير تطبيق هذه المفاهيم في مكتبة قطر الوطنية، التي تعد نموذجًا رائدًا في المنطقة العربية.

- **فهم العلاقة** : كيف يمكن الوصول إلى فهم أعمق للعلاقة بين المكتبات الخضراء، والذكاء الاصطناعي، وأهداف التنمية المستدامة، مع مراعاة الخصائص الفريدة لمكتبة قطر الوطنية؟ **تأثير المكتبات الخضراء العاملة بالذكاء الاصطناعي** :

- هل للمكتبات الخضراء العاملة بالذكاء الاصطناعي، مثل مكتبة قطر الوطنية، تأثير ملموس على تحقيق أهداف التنمية المستدامة؟

- **طبيعة التأثير :**

- ما هي طبيعة ذلك التأثير؟ هل هو تأثير قوي أم ضعيف؟ وكيف يتجلى ذلك في مكتبة قطر الوطنية؟

- **اتجاه التأثير :**

- هل كان تأثير تطبيق المكتبات الخضراء والذكاء الاصطناعي في مكتبة قطر الوطنية إيجابيًا أم سلبيًا على أهداف التنمية المستدامة؟

- **دور المكتبات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة :**

- هل المكتبات الخضراء هي الحل الأمثل لمعالجة مشاكل المكتبات البيئية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة؟

- **تأثير الذكاء الاصطناعي في المكتبات :**

- هل يعد الذكاء الاصطناعي عنصرًا مطورًا في عالم المكتبات أم يؤثر سلبًا كونه لا يؤدي المهام البشرية والتقنية للمكتبيين؟

تسعى هذه التساؤلات إلى استكشاف كيف يمكن للمكتبات، وخاصةً مكتبة قطر الوطنية، أن تساهم في تحقيق التنمية المستدامة من خلال تبني ممارسات خضراء واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتسليط الضوء على دورها كنموذج يحتذى به في المنطقة العربية.

6. فرضيات البحث :

ينطلق البحث من فرضيات مفادها :

- **الفرضية الأولى :**

- تتبنى مكتبة قطر الوطنية ممارسات المكتبات الخضراء وتقنيات الذكاء الاصطناعي،

مما يؤدي إلى تحسين ملحوظ في كفاءة استخدام الطاقة والموارد داخل المكتبة، وتعزيز تجربة المستخدمين.

- **الفرضية الثانية :**
  - تساهم مكتبة قطر الوطنية، من خلال تطبيقها لمبادئ المكتبات الخضراء والذكاء الاصطناعي، في تعزيز الوعي البيئي والمشاركة المجتمعية بين روادها والمجتمع المحلي، وتلعب دورًا رائدًا في نشر ثقافة الاستدامة.
- **الفرضية الثالثة :**
  - يوجد تأثير إيجابي وقوي للمكتبات الخضراء العاملة بالذكاء الاصطناعي، مثل مكتبة قطر الوطنية، على تحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستويات المحلية والعالمية.
- **الفرضية الرابعة :**
  - تساهم مكتبة قطر الوطنية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال تطبيقها للممارسات الخضراء وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتعد نموذجًا يحتذى به في المنطقة العربية.
- **الفرضية الخامسة :**
  - المكتبات الخضراء، مثل مكتبة قطر الوطنية، هي إطار تحديث للمكتبات المعاصرة، وتستفيد منها البلد والمجتمع بشكل عام والمكتبة نفسها بشكل خاص عبر تخفيض الميزانية والتوجه نحو التنمية المستدامة.

تسعى هذه الدراسة إلى اختبار وتحليل مدى فعالية تبني مكتبة قطر الوطنية للممارسات الخضراء وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وإظهار تأثيرها كنموذج رائد في المنطقة العربية.

7. الدراسات السابقة:

أولًا: الدّراسات العربيّة:

الدراسة الاولى مريم ف. ا. (2024) بعنوان "الذكاء الاصطناعي والمكتبات" وتشير لاكتساب الذكاء الاصطناعي أهمية متزايدة كل يوم، خاصة في مجال المكتبات. يستعرض هذا المقال التزايد المستمر في دمج الذكاء الاصطناعي في المكتبات استنادًا إلى مراجعة للأدبيات. كما

يتناول البحث التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته الحالية والمحتملة في المكتبات والتحديات المرتبطة بذلك. تبرز الدراسة دور المكتبات كمؤسسات أساسية في نشر المعلومات وتكيّفها مع التحول الرقمي. تُناقش خلالها أهم المفاهيم المرتبطة بالموضوع مثل "المكتبات الذكية" و"المكتبات التشاركية"، مبرزة تأثير الذكاء الاصطناعي على العمليات المكتبية ، وإدارة المجموعات، والخدمات المقدمة للمستخدمين. كما يُشدد على أهمية الاستثمار في البنية التحتية والتدريب لتبني هذه التقنيات.

الدراسة الثانية لأحمد لامية. (2022) بعنوان "المكتبات الخضراء، نمط جديد في تصميم وإنشاء مباني المكتبات" التي شرحت انتشار المكتبات الخضراء على مستوى العديد من الدول المتطورة، وجعلت من الاستدامة البيئية جزءا لا يتجزأ من سياستها. سنقوم من خلال هذه الدراسة التعرف على مصطلح المكتبات الخضراء، أسباب وآليات التحول ثم التعرف على المعايير والمواصفات القياسية وفي الاخير عرض لمجموعة من تجارب لمكتبات تمثل نموذجا حيا للتنمية الخضراء والمستدامة بحيث ترتكز على تطبيق القواعد والمعايير ومواصفات الاستدامة البيئية وعلى استخدام وتدوير المواد لتلبية متطلبات البيئة الخضراء، التي يمكن الاسترشاد بها ومحاولة تطبيقها على مكتبات أخرى في العالم العربي في حالة توفر الظروف والامكانيات لذلك، وكذا تبيان دور المكتبي الأخضر في هذه العملية.

الدراسة الثالثة ابو بكر، سلطان (2021) بعنوان: أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، وتهدف إلى استكشاف مسوّغات الخوف من الذكاء الاصطناعي وارتباطه بأخلاقيات البحث العلمي، مع التركيز على الاعتبارات الأخلاقية اللازمة لمعالجة رهاب الذكاء الاصطناعي، وضمان تطوير الذكاء الاصطناعي بمسؤولية.

المصادر تناقش انتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمخاوف المصاحبة لها في البحث العلمي، مع تسليط الضوء على المخاوف بشأن التقدم السريع للذكاء الاصطناعي وتأثيره المحتمل في حياة الإنسان. كما تتناول المصادر الصلة بين رهاب الذكاء الاصطناعي وأخلاقيات البحث العلمي، والحاجة إلى إرشادات أخلاقية للتخفيف من المخاطر المرتبطة بتطورات الذكاء الاصطناعي.

ثانيًا: الدرّاسات الأجنبيّة:

الدراسة الاولى مؤلفها جانيسامورثي موثوسامي(M. Ganesamoorthy) ، وسيلفاكامال بالانيسامي (P. Selvakamal) (2025) بعنوان التكنولوجيا الخضراء في المكتبات: تبني الاستدامة من أجل مستقبل أكثر خضرة تتناول هذه الدراسة الدور المتنامي للمكتبات في تعزيز الاستدامة من خلال تبني التكنولوجيا الخضراء والممارسات المستدامة.

توضح المقالة كيف يمكن للمكتبات تقليل تأثيرها البيئي من خلال اعتماد تقنيات مثل الإضاءة الموفرة للطاقة، وأنظمة التدفئة والتبريد الفعالة، وتصميم المباني المستدامة. كما تسلط الضوء على أهمية المكتبات كنماذج يُحتذى بها في المسؤولية البيئية، حيث يمكنها تقليل بصمتها الكربونية وخفض تكاليف التشغيل مع تثقيف المجتمع حول أهمية الاستدامة. تشمل الدراسة أمثلة واقعية لمكتبات رائدة في هذا المجال مثل مكتبة سياتل المركزية ومكتبة تورونتو العامة. بالإضافة إلى ذلك، تناقش المقالة التحديات التي تواجه المكتبات في تطبيق هذه التقنيات مثل التكلفة الأولية العالية والحاجة إلى تدريب الموظفين.

الدراسة الثانية لجانينا كريجر (Krieger, Janina)(2022) بعنوان: الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية: كيف يمكن أن تدعم خدمات الذكاء الاصطناعي الجديدة مستخدمي مكتبتك، تناولت الدراسة دور التطبيقات الذكية في المكتبات وتأثيرها في تحسين تجربة المستخدمين وتقديم خدمات قيمة للقراء والكتاب والمدرسين. يقدم سبرينغير ناتشر (Springer Nature) مبادرتين للذكاء الاصطناعي تهدفان إلى توفير نظرة عامة عن الكتاب ومحتواه من خلال أداة اكتشاف المحتوى سكريبتنيتر (Scriptinator) للطلاب. يستكشف فرص وتحديات خدمات الذكاء الاصطناعي في المكتبات وتأثيرها على اكتشاف المحتوى واحتياجات المستخدمين.

الدراسة الثالثة لراجيش كومار داس، محمد شريف الإسلام (Das, K, R. and Islam, U, S, M)(2021) بعنوان: تطبيق الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في المكتبات: مراجعة منهجية، تهدف الدراسة إلى تقديم تجميع شامل للدراسات التجريبية التي تستكشف تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في المكتبات. أجريت مراجعة منهجية للأدبيات وفقًا

للمبادئ التوجيهية الأصلية التي اقترحها كتشنهام (Kitchenham) وآخرون (2009)، وجمعت البيانات من قواعد بيانات ويب اوف ساينس(Web of Science) وسكوبس (Scopus) و LISA و LISTA.

بعد عملية اختيار صارمة ومستقرة، تمت في النهاية مراجعة وتحليل 32 مقالة لتلخيص تطبيقات مجال الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتقنيات الأكثر شيوعًا في المكتبات.

وأظهرت النتائج أن الحالة الحالية لأبحاث الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي ذات الصلة بمجال علوم المكتبات والمعلومات تركز بشكل رئيس على الأعمال النظرية. ومع ذلك، يركز بعض الباحثين أيضًا على مشاريع التنفيذ أو دراسات الحالة. وفرت هذه الدراسة نظرة عامة شاملة على الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في المكتبات للباحثين والممارسين والمعلمين، من أجل تعزيز النهج الأكثر توجهاً نحو التكنولوجيا واستباق مسارات الإبتكار المستقبلية.

الدراسة الرابعة تناولت دراسة يغيتكانلار، تان، رشيد محمود، و خوان م. كورشادو. (2021) بعنوان الذكاء الاصطناعي الأخضر: نحو تقنية فعالة ومستدامة وعادلة للمدن الذكية والمستقبل.

تعتبر المدن الذكية والذكاء الاصطناعي (AI) من بين الخطابات الأكثر شيوعًا في دوائر السياسة الحضرية. ومع ذلك، فإن معظم محاولات استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين الكفاءات في المدن إما عانت أو فشلت في تحقيق تحول المدينة الذكية. ويرجع ذلك أساسًا إلى نُهج الذكاء الاصطناعي قصيرة النظر والمحددة تقنيًا والمختزلة التي يتم تطبيقها على مشاكل التحضر المعقدة.

إلى جانب ذلك، نظرًا لأن المدن الذكية مدعومة بقدرتنا على التعامل مع بيئاتنا وتحليلها واتخاذ قرارات فعالة ومستدامة ومنصفة، يتم تكثيف الحاجة إلى نهج الذكاء الاصطناعي الأخضر. تركز هذه الورقة المنظورة، التي تعكس آراء المؤلفين وتفسيراتهم، على مفهوم "الذكاء الاصطناعي الأخضر" كعامل مساعد في تحول المدينة الذكية، حيث توفر الفرصة للابتعاد عن حلول الكفاءة التي تتمحور حول التقنية البحتة نحو حلول فعالة ومستدامة ومنصفة قادرة

على تحقيق المستقبل الحضري المنشود. الهدف من ورقة المنظور هذه ذو شقين:

أولاً، لتسليط الضوء على أوجه القصور الأساسية في مفهوم وممارسة نظام الذكاء الاصطناعي السائد، وثانيًا، للدعوة إلى الحاجة إلى نهج موحد للذكاء الاصطناعي - أي الذكاء الاصطناعي الأخضر - لزيادة دعم التحول الذكي للمدينة. يتضمن النهج المنهجي تقييمًا شاملاً لآداب وممارسات وتطورات واتجاهات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي والمدينة الذكية الحالية. تُطلع الورقة السلطات والمخططين على أهمية اعتماد ونشر أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تعالج قضايا الكفاءة والاستدامة والإنصاف في المدن.

الدراسة الخامسة هيرولد، أ، غايلهوفر، ب، أوروتيا، ج، براونغاردت، س، كوهلر، أ، شيرف، ج، وآخرون. (2021) بعنوان دور الذكاء الاصطناعي في الصفقة الخضراء الأوروبية. توضح العديد من الأمثلة إمكانية أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف الإتفاقية الخضراء الأوروبية. ومع ذلك، هناك أيضًا دلائل متزايدة على التأثيرات الضارة المباشرة وغير المباشرة على البيئة.

يتطلب استخدام الذكاء الاصطناعي كعامل دافع للتحول الأخضر إلى إدارة سياسية ذكية. ينبغي أن تركز السياسات البيئية والتنظيمية، في المقام الأول، على بناء رؤية تنظيمية أفضل. وهذا يعني إنشاء معرفة للاستفادة من الإمكانيات التكنولوجية بطريقة مستهدفة بشكل جيد وتطوير إجراءات وأساليب لتقييم وتخفيف المخاطر البيئية.

كما يتطلب التمويل المستهدف للبحث والتطوير أيضًا؛ ضمن المرجح أنه يمكن تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدعم الأنشطة الحكومية المتعلقة بالرصد أو التخطيط أو البنية التحتية دون تمويل عام.

وهو ما يوضح الحاجة إلى اتخاذ إجراء تنظيمي لمواءمة تصميم ونشر الذكاء الاصطناعي مع أهداف الصفقة الأوروبية الخضراء ويختتم بتوصيات محددة. تم توفير هذه الوثيقة من قبل قسم السياسات الاقتصادية والعلمية وسياسات جودة الحياة بناءً على طلب اللجنة الخاصة المعنية بالذكاء الاصطناعي في العصر الرقمي (AIDA).

إن هذه الدراسة مميزة عن الدراسات السابقة، حيث سلطت الضوء على مكتبة لها أبعاد إنسانية في التحول من ثكنة عسكرية إلى منارة ثقافية، فيها دُمجت الحداثة مع المباني التاريخية وحولتها إلى أكبر مشروع أخضر في العالم.

8. ما هو الذكاء الاصطناعي؟

الذكاء الاصطناعي هو فرع من علوم الحاسوب يهدف إلى إنشاء أنظمة قادرة على أداء المهام التي تتطلب ذكاءً بشريًا، مثل التعلم، التفكير، واتخاذ القرار (Russell & Norvig, 2021).

وفي سياق المكتبات الخضراء والتنمية المستدامة، يكتسب الذكاء الاصطناعي أهمية متزايدة. حيث يمكن استخدامه لتحسين كفاءة العمليات، وإدارة الموارد بشكل مستدام، وتوفير خدمات مبتكرة للمستفيدين.

وينقسم إلى نوعين رئيسيين: الذكاء الاصطناعي التوليدي، الذي يمكنه إنشاء محتوى جديد، والذكاء الاصطناعي العام، الذي يهدف إلى تطوير أنظمة ذات قدرات ذهنية شاملة.

على الرغم من الإمكانات الهائلة التي يوفرها الذكاء الاصطناعي، إلا أنه يواجه أيضًا تحديات كبيرة، مثل قضايا حوكمة البيانات والخصوصية والأمان. ومع ذلك، لا يزال الذكاء الاصطناعي يمثل تقنية حيوية يمكن أن تسهم بشكل كبير في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المكتبات الخضراء، وتعزيز دورها كمراكز للمعرفة والابتكار المستدام.

9. تاريخ الذكاء الاصطناعي

تم استخدام الذكاء الاصطناعي للمرة الاولى في عقد 1950، وأطلقه عالم الرياضيات البريطاني آلان تورنغ من خلال مفهوم "اختبار تورنغ"، الذي يُستخدم لتحديد ما إذا كان الجهاز يمكنه التصرف بطريقة تشبه التصرف البشري الذكيّ.

وفي مؤتمرات في مجال الذكاء الاصطناعي في دارتموث وهانوفرعام 1956 من قبل مكارسي (Mccarthy) وهو أول من استخدم مصطلح الذكاء الاصطناعي AI ليثير الانتباه، وبدأت الابحاث في مجال الذكاء الاصطناعي بعيداً عن مجال علوم الحوسبة والأتمتة، وقُدّم له تعريف خاصّ وهو برمجة الآلات الذكية، ومن ثم عاد رُبط في العام 2007 ببرامج الكمبيوتر

الذكية، في الحقبة الممتدة من 1990 إلى 2000، تطورت تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل ملحوظ، وظهرت تقنيات جديدة مثل نظم الخبرة والمنطق الضبابي والتعلم العميق. في العام 1997، حقق برنامج الشطرنج "ديب بلو" نصرًا على بطل العالم في الشطرنج "غاري كاسباروف"، ما أثار اهتمامًا كبيرًا بقدرات الذكاء الاصطناعي.

وقد أثر هذا التطور التاريخي في مجال المكتبات ومراكز المعلومات في العشر سنوات الماضية، وفي الحقبة الممتدة من 2010 حتى الآن شهد التطور المذهل في الذكاء الاصطناعي رواجاً، بفضل التطور التكنولوجي والقدرة الهائلة على معالجة البيانات وتوفرها بشكل كبير.

كما أثر التطور بالتعلم العميق في شبكات الخلايا العصبية الاصطناعية، وبهذه التكنولوجيا أصبح للذكاء الاصطناعي القدرة على تحليل الصور، وحتى استكمال الناقص منها، كأرقام لوحة السيارة وكذلك التعرف إلى الأصوات والوجوه والترجمة الآلية الصوتية والكتابية والصور والألعاب والروبوتات والقيادة الذاتية، وكذلك نظم المساعد الشخصي الذي استفيدَ منه في الطب والتجارة والتسويق والتمويل والمكتبات، وهو من نماذج الذكاء الاصطناعي المفتوح(OPEN AI)، واخر نموذج له هو GPT-4، وهو يستخدم في المحادثات الذكية والترجمة والكتابة التلقائية.

10. الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز المكتبات الخضراء المستدامة

يشهد عالم المكتبات تحولًا رقميًا متسارعًا، حيث تلعب التقنيات الحديثة، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي، دورًا محوريًا في إعادة تعريف وظائف المكتبات وخدماتها. وفي هذا السياق، تبرز أهمية دمج الذكاء الاصطناعي في المكتبات الخضراء، بهدف تعزيز الاستدامة البيئية وتحسين تجربة المستخدمين.

يمكن للذكاء الاصطناعي المساهمة في المكتبات من خلال عدة محاور، منها أتمتة الفهرسة والتصنيف باستخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية، وتطوير أنظمة بحث ذكية قادرة على فهم نوايا الباحثين، فضلًا عن تطبيقات تحليل البيانات الضخمة لتحسين إدارة المجموعات المكتبية وخفض استهلاك الموارد (Xu & Cai, 2020).

بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الطاقة داخل المباني المكتبية، من خلال أنظمة ذكية للتحكم في الإضاءة والتكييف، مما يسهم في تقليل البصمة الكربونية للمكتبات وتعزيز مفهوم الاستدامة البيئية (Smith, 2021).

11. المكتبات الخضراء وتحقيق أهداف التنمية المستدامة 2030.

يُعد مشروع 2030 للمكتبات الخضراء جزءًا أساسيًا من الجهود العالمية الرامية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs) التي أقرتها الأمم المتحدة. في هذا الإطار، تسعى المكتبات إلى تبني ممارسات صديقة للبيئة وتعزيز الاستدامة البيئية والاجتماعية من خلال خدماتها وبنيتها التحتية. ويهدف هذا المشروع إلى تحويل المكتبات إلى مراكز بيئية مستدامة، وذلك عن طريق استخدام تقنيات الطاقة المتجددة، وتصميم مبانٍ موفرة للطاقة، وتقليل البصمة الكربونية، بالإضافة إلى دمج الاستدامة في خدمات المعلومات والتعليم (IFLA, 2015).

تلعب المكتبات الخضراء دورًا حيويًا في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، مثل الهدف السابع المتعلق بالطاقة النظيفة، والهدف الحادي عشر الخاص بالمدن المستدامة، والهدف الثالث عشر المتعلق بالعمل المناخي. ويتم ذلك من خلال تطبيق استراتيجيات صديقة للبيئة تشمل إعادة التدوير، وتوفير مصادر رقمية للحد من استهلاك الورق، وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة.(Smith, 2021)

علاوة على ذلك، تعزز هذه المكتبات دورها التوعوي من خلال نشر المعرفة حول القضايا البيئية وتوفير مصادر تعليمية تساهم في بناء وعي بيئي مستدام بين أفراد المجتمع (Xu & Cai, 2020).

إن مشروع 2030 للمكتبات الخضراء لا يقتصر على الجانب البيئي فحسب، بل يشمل أيضًا استخدام التكنولوجيا الحديثة، مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، لتحسين إدارة الموارد وزيادة كفاءة التشغيل. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام أنظمة ذكية للتحكم في الإضاءة والتهوية بناءً على تواجد المستخدمين، مما يقلل من استهلاك الطاقة ويسهم في تحقيق الاستدامة طويلة الأمد.(Jones, 2019)

تمثل خطة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام 2030 إطارًا عالميًا طموحًا وقد وضعت دولة قطر رؤية 2030 على اساسها وهي بمثابة خارطة طريق لتطوير دولة قطر، وتهدف إلى تحويلها إلى مجتمع متقدم قادر على تحقيق التنمية المستدامة.

وفي هذا السياق، تلعب مكتبة قطر الوطنية دورًا حيويًا في تحقيق هذه الرؤية، وذلك من خلال عدة جوانب:

- **بناء مجتمع قائم على المعرفة:**

  - تسعى رؤية 2030 إلى بناء اقتصاد قائم على المعرفة، وتعتبر مكتبة قطر الوطنية مركزًا حيويًا لتوفير مصادر المعرفة والمعلومات للباحثين والطلاب وعامة الجمهور.
  - تعمل المكتبة على توفير الوصول إلى مجموعة واسعة من الكتب والمخطوطات والمواد الرقمية، مما يساهم في نشر المعرفة وتعزيز البحث العلمي.

- **تعزيز التنمية الثقافية:**

  - تهدف رؤية 2030 إلى الحفاظ على التراث الثقافي القطري وتعزيز الهوية الوطنية.
  - تقوم مكتبة قطر الوطنية بدور مهم في الحفاظ على التراث الثقافي من خلال جمع وحفظ المخطوطات والوثائق التاريخية، وتنظيم الفعاليات والبرامج الثقافية.

- **دعم التعليم والتعلم المستمر:**

  - تؤكد رؤية 2030 على أهمية التعليم والتعلم المستمر في بناء مجتمع متقدم.
  - تقدم مكتبة قطر الوطنية مجموعة متنوعة من البرامج التعليمية وورش العمل، وتوفر بيئة تعليمية محفزة للطلاب والباحثين.

- **تشجيع البحث والابتكار:**

  - تهدف رؤية قطر 2030 إلى تحويل قطر إلى مركز للبحث والابتكار.
  - توفر مكتبة قطر الوطنية مجموعة كبيرة من المصادر العلمية وقواعد البيانات

الرقمية، مما يدعم البحث والابتكار في مختلف المجالات.

باختصار، تعتبر مكتبة قطر الوطنية شريكًا أساسيًا في تحقيق رؤية قطر الوطنية 2030، وذلك من خلال دورها في نشر المعرفة وتعزيز الثقافة ودعم التعليم والبحث.

12. تاريخ مكتبة قطر الوطنية ومشاريع الميكنة:

تعد مكتبة قطر الوطنية منارة للمعرفة والثقافة في دولة قطر، حيث تجسد رؤية قطر الوطنية 2030 في بناء اقتصاد قائم على المعرفة. بدأت المكتبة رحلتها المتطورة كمكتبة مركزية في عام 2008، قبل أن يتم إطلاقها رسميًا كمكتبة وطنية في نوفمبر 2012، تحت مظلة مؤسسة قطر للتربية والعلوم وتنمية المجتمع، بقيادة الشيخة موزا بنت ناصر.

تهدف المكتبة إلى أن تصبح مركزًا عالميًا للتعلم والبحث والثقافة، وحافظًا للتراث الثقافي القطري والإقليمي، ومنارة للمعرفة. وتضطلع المكتبة بمسؤولية دعم التعليم مدى الحياة، وتعزيز البحث العلمي، والحفاظ على التراث الثقافي، والمساهمة في بناء اقتصاد قائم على المعرفة.

وتقوم المكتبة بمهام عدة منها أنها مركزًا للتميز في إدارة البيانات البحثية، حيث تقدم خدمات حفظ البيانات البحثية وتوفير الوصول إليها من خلال بنية تحتية وطنية مستدامة، بالإضافة إلى تقديم برامج تدريبية وورش عمل للباحثين حول إدارة البيانات البحثية وخططها.

وقد صمم المهندس المعماري العالمي ريم كولهاس مبنى المكتبة ليعكس الطموح القطري نحو مجتمع قائم على المعرفة مع الحفاظ على التراث الثقافي. ويشجع تصميم المبنى الزوار على استكشاف تطور المعرفة من الماضي إلى الحاضر.

وتضم المكتبة أكثر من مليون كتاب، بما في ذلك مخطوطات نادرة وسجلات تاريخية رقمية، مما يجعلها مركزًا للباحثين والزوار. وتدعم المكتبة التعليم المستمر وتعزز التنمية الثقافية بين سكان قطر. وتسهم في تعزيز الوعي البيئي والثقافي عبر برامج وفعاليات متنوعة.

شهد عام 2022 إطلاق تطبيق QNL للهاتف المحمول، الذي حقق نجاحًا ملحوظًا

بتسجيل 34,961 تنزيلًا ومتوسط استخدام بلغ 1.5 ساعة. كما تم إطلاق مشروع منارة QNL، وهو مستودع للبحوث خاص بدولة قطر، يهدف إلى جمع وتنظيم وحفظ وإتاحة الوصول المفتوح إلى مخرجات البحوث القطرية. واستمرت مكتبة قطر الرقمية (QDL) في شراكتها مع المكتبة البريطانية لرقمنة أرشيفات مكتب الهند، لتصبح أكبر أرشيف رقمي عن الشرق الأوسط. ولم يقتصر دور المكتبة على الجانب الأكاديمي، بل امتد ليشمل توثيق كأس العالمFIFA ، من خلال جمع ذكريات الجمهور، وتنظيم 444 فعالية وبرنامجًا مجتمعيًا، جذب 18,582 مشاركًا.

في مجال التعاون، نسقت المكتبة جهودها مع العديد من المؤسسات المحلية والدولية. محليًا، تعاونت مع مركز قطر لعلوم الحوسبة ومعهد البحوث (QCRI) ومشروع آثار لمراقبة وأرشفة منشورات وسائل التواصل الاجتماعي حول بيع المواد المسروقة، وقدمت الدعم لكأس العالم (FIFA) من خلال تدريب المتطوعين وتنظيم جولات لكبار الشخصيات. كما استضافت مؤتمر (IFLA) لخدمات توصيل المكتبات، وشاركت في دعم مبادرات الوصول المفتوح والتعاون مع متاحف قطر (QM) لدعم فعاليات "عام الثقافة."

دوليًا، واصلت المكتبة شراكتها مع المكتبة البريطانية لرقمنة مجموعات من سجلات مكتب الهند، وأصبحت عضوًا في التحالف العالمي للاستدامة لخدمات العلوم المفتوحة (SCOSS)، ممثلة في مجلسSCOSS .

كما أطلقت مكتبة قطر الوطنية خدمة تنسيق البيانات البحثية لدعم الباحثين والمؤسسات البحثية في قطر. وتهدف هذه الخدمة إلى إنشاء نظام معلومات مستدام لإدارة ونشر البيانات البحثية، وتشمل التعاون مع الجامعات المحلية والفروع الدولية لضمان حفظ البيانات داخل قطر وتحقيق الاستفادة منها.

13. تصميم مبنى مكتبة قطر الوطنية

يعد مبنى مكتبة قطر الوطنية، الواقع في قلب المدينة التعليمية، تحفة معمارية تجسد التزام قطر بالاستدامة والابتكار. فقد تم تصميمه وفقًا لأحدث التقنيات المعمارية الخضراء، مما يجعله نموذجًا يحتذى به في تصميم المباني المستدامة.

يمتد المبنى على مساحة 45 ألف متر مربع، وقد تم تصميمه ليحقق التوازن بين توفير مساحات معرفية واسعة وسهولة الوصول إليها، مع الحفاظ على المحتوى الثقافي والتراثي الثمين الذي تحتضنه المكتبة. وقد استوحى المهندس المعماري العالمي رم كولهاس تصميم المبنى من مفهوم الاستدامة، حيث يشبه التصميم ورقتين مطويتين من الزوايا، مما يخلق مساحة داخلية مفتوحة تسمح بتدفق الهواء الطبيعي والإضاءة.

وقد تم تصميم الجزء الداخلي الرئيسي للمبنى ليتيح دخول كمية محددة بدقة من ضوء النهار، مما يقلل من الحاجة إلى الإضاءة الاصطناعية، وبالتالي يقلل من استهلاك الطاقة. وتوفر الواجهة الزجاجية المموجة، التي تعكس ضوء النهار، إضاءة طبيعية مثالية دون وهج، مما يخلق بيئة مريحة للقراءة والأنشطة الاجتماعية.

بالإضافة إلى ذلك، تم تصميم أرفف الكتب لتبدو جزءًا طبيعيًا من المبنى، حيث تبرز من الأرض في إشارة إلى القيمة الرفيعة للكتب في الثقافة القطرية. وقد تم استخدام مواد بناء مستدامة في تشييد المبنى، مما يقلل من الأثر البيئي.

وقد حاز المبنى على جائزة "التميز في المنشآت الخرسانية" في فئة افضل تصميم جمالي من المعهد الامريكي للخرسانة.

والمكتبة في صدد الحصول على شهادة (Global Sustainability Assessment System) هي نظام تقييم الاستدامة العالمي الذي طورته منظمة الخليج للأبحاث والتطوير (GORD)، و(GSAS) يُستخدم في دول الخليج لتقييم وتصنيف المباني والبنية التحتية وفقًا لمعايير الاستدامة البيئية، مثل كفاءة استهلاك الطاقة، جودة البيئة الداخلية، وإدارة الموارد

14. الانظمة الذكية التي تدعم الاستدامة في مكتبة قطر الوطنية

في إطار التزام المكتبة بالاستدامة وترشيد استهلاك الموارد، حرصت على تبنّي مجموعة من الأنظمة والتقنيات الحديثة التي تساهم في تقليل استهلاك الطاقة والمياه دون التأثير على راحة المستخدمين. تشمل هذه المبادرات استخدام حلول إضاءة موفرة للطاقة، وأنظمة تحكم ذكية في الإضاءة والتكييف، بالإضافة إلى تقنيات مبتكرة للحفاظ على المياه. تهدف هذه

الإجراءات إلى تعزيز كفاءة التشغيل، وتقليل البصمة البيئية، ودعم الجهود المبذولة نحو بيئة أكثر استدامة. فيما يلي استعراض لأهم الأنظمة التي تم اعتمادها لتحقيق هذه الأهداف:

14.1. مصابيح LED للإضاءة الموفرة للطاقة

تُستخدم مصابيح LED في جميع أنحاء المبنى لتوفير إضاءة فعالة من حيث استهلاك الطاقة. تتميز هذه المصابيح بعمر افتراضي طويل وكفاءة عالية، حيث تستهلك طاقة أقل مقارنة بالمصابيح التقليدية مثل المصابيح المتوهجة أو الفلورية، مما يسهم في تقليل استهلاك الكهرباء وخفض الانبعاثات الكربونية.

14.2. حساسات الإضاءة بالحركة مع مؤقتات

تم تجهيز المبنى بحساسات إضاءة تعمل بالحركة، حيث تُضاء الأنوار تلقائيًا عند اكتشاف حركة الأشخاص في المكان، وتنطفئ بعد فترة محددة عند عدم وجود حركة. يساعد هذا النظام على تقليل استهلاك الطاقة من خلال ضمان تشغيل الإضاءة فقط عند الحاجة إليها، مما يحدّ من الهدر الكهربائي، خاصة في المناطق ذات الاستخدام المتقطع مثل الممرات ودورات المياه.

14.3. صنابير مياه تعمل بالحساسات

تم تركيب صنابير مياه مزودة بحساسات استشعار في جميع أحواض الغسيل داخل دورات المياه، حيث تعمل تلقائيًا عند وضع اليد تحت الصنبور وتتوقف عند إزالتها. يساعد هذا النظام على تقليل استهلاك المياه بشكل كبير من خلال منع التدفق المستمر أو الإهدار غير الضروري، مما يساهم في الحفاظ على الموارد المائية.

14.4. نظام التدفق المزدوج لدورات المياه

تحتوي المراحيض على نظام تدفق مزدوج (Dual-Flush System)، والذي يوفر خيارين لتدفق المياه: تدفق منخفض للاستخدامات الخفيفة، وتدفق أعلى للاستخدامات التي تتطلب كمية أكبر من الماء. يتيح هذا النظام التحكم في استهلاك المياه وتحقيق كفاءة أعلى في استخدامها، مما يساهم في الحدّ من الهدر وتحسين إدارة الموارد المائية.

14.5. تصميم المكتبة لتعظيم استخدام الضوء الطبيعي

تم تصميم المكتبة بحيث تسمح بدخول أكبر قدر ممكن من الضوء الطبيعي، مما يقلل

من الحاجة إلى الإضاءة الاصطناعية خلال النهار. يساعد هذا التصميم على تقليل استهلاك الطاقة، كما يُحسن من راحة المستخدمين من خلال توفير بيئة أكثر إشراقًا وطبيعية للقراءة والدراسة، مما يقلل من الاعتماد على الكهرباء.

14.6. نظام إدارة المباني (BMS - Building Management System)

يتحكم نظام إدارة المباني (BMS) في الإضاءة ونظام التكييف والتدفئة والتهوية (HVAC System)، حيث يقوم بتنظيم تشغيل هذه الأنظمة لتحقيق أقصى كفاءة في استهلاك الطاقة. خلال الليل، يتم إطفاء معظم الأضواء تلقائيًا لتقليل استهلاك الكهرباء إلى الحد الأدنى. يساعد هذا النظام في تحسين كفاءة الطاقة، وخفض التكاليف التشغيلية، وتحقيق الاستدامة البيئية من خلال الإدارة الذكية للموارد.

وكذلك لتعزيز دور المكتبات في المجتمع التكنولوجي، استضافت مكتبة قطر الوطنية منتدى 'المكتبات في الصدارة 2024'، بالتعاون مع جمعية المكتبات المتخصصة - فرع الخليج. شكل هذا المنتدى حدثًا بارزًا، حيث تمحورت النقاشات حول تأثير التقنيات الحديثة، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي، على مستقبل المكتبات ودورها في خدمة المجتمع.

وقد استعرض المشاركون في المنتدى عدة محاور رئيسية، منها:

- **دور المكتبات في عصر الذكاء الاصطناعي :**حيث تم التأكيد على أهمية دور المكتبات في ضمان الوصول العادل للمعلومات، وتعزيز الوعي الرقمي، ومواكبة التطورات المتسارعة في هذا المجال.
- **تأثير الذكاء الاصطناعي على ممارسات المكتبات :**وتم بحث كيفية استفادة المكتبات من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين خدماتها وتطوير برامج تعليم المهارات الرقمية.
- **أهمية البيانات في عمل المكتبات :**وتم تسليط الضوء على قيمة البيانات التي تمتلكها المكتبات، وكيف يمكن استثمارها في إثراء البحث العلمي وتعزيز فهم التراث الثقافي.
- **الجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي :**وتم تخصيص جزء من المناقشات لبحث

الجوانب الأخلاقية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في المكتبات.

وقد أتاحت المنتديات فرصة قيمة لتبادل الخبرات بين المتخصصين، وعكس التزام مكتبة قطر الوطنية بتعزيز دور المكتبات في خدمة المجتمع ومواكبة التطورات التكنولوجية.

15. مكونات مشروع الذكاء الاصطناعي في مكتبة قطر الوطنية

- مدة المشروع :امتد المشروع على مدى ثلاث سنوات، بدءًا من مرحلة التخطيط حتى التطبيق الكامل.
- تكلفة المشروع :بلغت التكلفة الإجمالية للمشروع نحو 25 مليون ريال قطري، شملت البنية التحتية، والبرمجيات، وتدريب الموظفين.
- معايير الجودة :اعتمد المشروع على معايير ISO الخاصة بإدارة جودة المعلومات، وضمان أمن البيانات.
- مسؤولية التنفيذ :تم تنفيذ المشروع من قبل فريق مشترك من المكتبة ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، بالتعاون مع شركات تقنية عالمية.
- تدريب الموظفين :تم تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية مكثفة لضمان كفاءة استخدام الأنظمة الذكية من قبل العاملين.
- مقارنة الإدارة قبل المشروع وبعده :قبل استخدام الذكاء الاصطناعي، كانت العمليات تعتمد على العمل اليدوي وتستهلك وقتًا وجهدًا كبيرين .بعد التطبيق، أصبحت العمليات أكثر كفاءة وسرعة، مع انخفاض معدل الأخطاء وزيادة رضا المستفيدين.

16. التزام مكتبة قطر الوطنية بمعايير الاستدامة

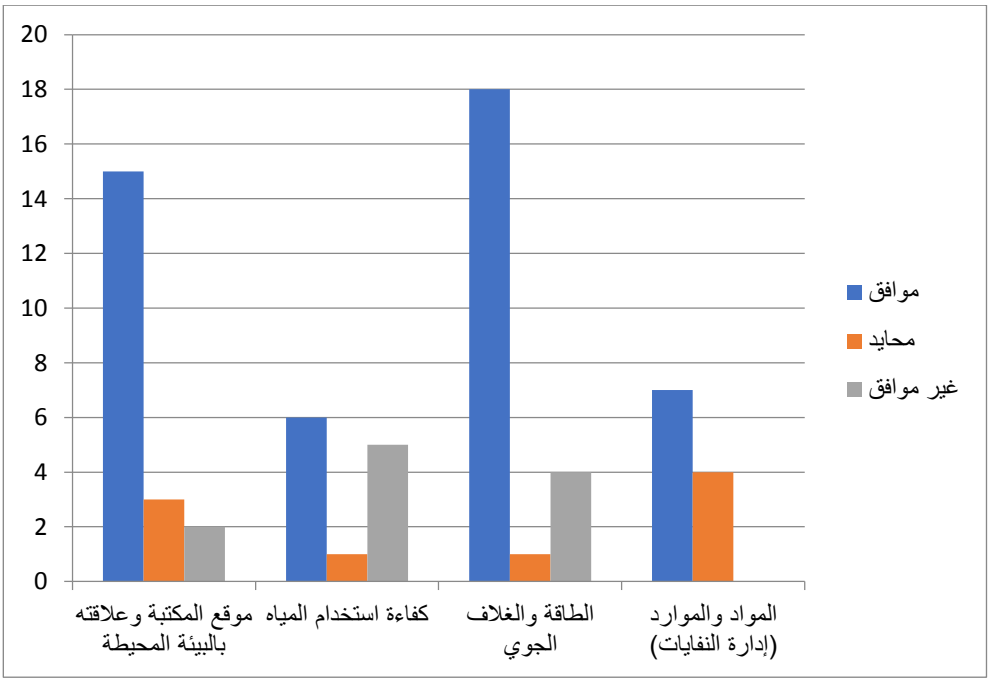
في إطار هذا البحث، تم إعداد استبيان موجّه إلى مكتبة قطر الوطنية بهدف دراسة وتقييم ممارسات الاستدامة المتبعة في المبنى. وقد تم توزيع درجات الاستجابة (موافق، محايد، غير موافق) لكل محور من المحاور الخمسة:

1. موقع المكتبة وعلاقته بالبيئة المحيطة
2. كفاءة استخدام المياه
3. الطاقة والغلاف الجوي

4. المواد والموارد (إدارة النفايات)

5. جودة البيئة الداخلية للمكتبة

هدف هذا الاستبيان إلى جمع البيانات حول الإجراءات المتبعة لتقليل استهلاك الطاقة والمياه، بالإضافة إلى الأنظمة والتقنيات التي تدعم الكفاءة البيئية. بعد إرسال الاستبيان، تم الحصول على ردود مفصّلة من المكتبة، مما ساهم في توفير رؤية واضحة حول استراتيجيات الاستدامة المطبّقة وتأثيرها على كفاءة التشغيل وتقليل البصمة البيئية. يستعرض هذا القسم تحليلًا للبيانات التي تم جمعها، مع مناقشة أهم النتائج والاستنتاجات المستخلصة منها:



شكل رقم (1) أهم نتائج تحليل الاستبيان

أهم النتائج والاستنتاجات:

a. **الاستدامة البيئية:**

i. تم أخذ معايير الاستدامة في الاعتبار عند تصميم المبنى.

ii. هناك مناطق خضراء كافية حول المكتبة مع خطة للتوسعة.

iii. تتوفر تدابير للتحكم في عوامل التعرية.

iv. وجود فريق عمل مسؤول عن تنفيذ الاستدامة البيئية.

b. **إدارة المياه:**

i. المكتبة تعتمد على أنظمة ري متطورة (مثل الري بالتنقيط).

ii. يتم صيانة دورات المياه وإصلاح التسريبات فورًا.

iii. استخدام المياه الرمادية بعد معالجتها في الري.

c. **إدارة الطاقة:**

i. وجود استراتيجيات واضحة لترشيد استهلاك الطاقة، مثل استخدام المصابيح الموفرة للطاقة، وضبط الإضاءة، وتقليل استهلاك الكهرباء في أوقات الذروة.

ii. الاستفادة من الطاقة المتجددة (الشمسية أو الرياح).

iii. أنظمة حديثة لقياس وتتبع استهلاك الكهرباء.

d. **إدارة النفايات:**

i. توفر المكتبة أماكن مخصصة لجمع وفرز النفايات وإعادة التدوير.

ii. تطبيق سياسات للاستخدام الرشيد للمواد وتقليل الهدر.

iii. وجود استراتيجية واضحة للحد من إنتاج النفايات وإعادة تدوير الكتب والمواد الأخرى.

e. **جودة البيئة الداخلية:**

i. توفر تهوية طبيعية وصناعية ملائمة داخل المبنى.

ii. استخدام مواد تنظيف خالية من المواد الكيميائية الضارة.

iii. تطبيق استراتيجيات للتحكم في الضوضاء، مثل استخدام الأسقف والأرضيات العازلة للصوت.

iv. توفير أجهزة استشعار لمراقبة جودة الهواء والتحكم في درجة الحرارة.

v. وجود إجراءات أمان جيدة، مثل مخارج الطوارئ، وأجهزة الإنذار، وشاشات المراقبة.

17. التحديات التي ظهرت أثناء التنفيذ وطرق معالجتها

- تحديات فنية: مثل تكامل الأنظمة القديمة مع الجديدة، وتمت معالجتها من خلال حلول برمجية مخصصة.
- تحديات بشرية: مثل مقاومة بعض الموظفين للتغيير، وتم التغلب عليها من خلال برامج التوعية والتدريب.
- تحديات إدارية: كتنظيم سير العمل مع النظام الجديد، وتم تطوير سياسات تشغيلية جديدة لتحقيق التوازن.

18. التوصيات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يُوصى بتعزيز الجهود المبذولة في مجال الاستدامة البيئية داخل مكتبة قطر الوطنية. يمكن تحقيق ذلك من خلال تكثيف حملات التوعية بين الموظفين والزوار لزيادة الوعي بأهمية الاستدامة وتشجيع الممارسات الصديقة للبيئة. بالإضافة إلى ذلك، يُقترح توسيع نطاق استخدام مصادر الطاقة المتجددة لتغطية نسبة أكبر من احتياجات المكتبة، مما يساهم في تقليل البصمة الكربونية. كما ينبغي تعزيز برامج إعادة التدوير والحد من استهلاك الورق لتقليل النفايات والحفاظ على الموارد. وأخيرًا، يجب تحسين وسائل الوصول إلى المكتبة، مع التركيز بشكل خاص على تلبية احتياجات ذوي الاحتياجات الخاصة، لضمان تجربة مريحة وشاملة للجميع.

الخاتمة:

تبرز مكتبة قطر الوطنية كنموذج رائد للمكتبات الخضراء الذكية في المنطقة، حيث تمثل مزيجًا فريدًا من الابتكار المعماري والاستدامة البيئية والتكنولوجيا المتقدمة. لقد تبنت المكتبة منذ تصميمها وتنفيذها أحدث المعايير الخضراء في البناء والتشغيل، مما يجعلها ليست فقط صرحًا ثقافيًا ومعرفيًا، بل أيضًا نموذجًا يحتذى به في الحفاظ على البيئة.

من خلال تصميمها الذي يراعي استخدام الطاقة المتجددة والإضاءة الطبيعية، إلى

جانب استخدامها الفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد وتحسين الخدمات، تساهم مكتبة قطر الوطنية بشكل فعال في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. إنها ليست مجرد مكان لحفظ الكتب والمعلومات، بل هي مركز حيوي للتوعية البيئية وتشجيع الممارسات المستدامة في المجتمع.

إن إنشاء مكتبة خضراء ذكية بهذا المستوى من التطور يتطلب رؤية استراتيجية وتخطيطًا دقيقًا، وتعاونًا وثيقًا بين مختلف الجهات المعنية. وقد نجحت مكتبة قطر الوطنية في تحقيق هذا التعاون، مما يجعلها مثالًا يحتذى به في المنطقة والعالم.

وندعو جميع المؤسسات والجهات المعنية إلى الاستفادة من تجربة مكتبة قطر الوطنية، وتطبيق أفضل الممارسات الخضراء في مشاريعها، للمساهمة في بناء مستقبل مستدام للأجيال القادمة.

أسهمت مكتبة قطر الوطنية من خلال مشروعها الاخضر الذكي في تعزيز الثقافة الرقمية بالمجتمع القطري، وتحسين كفاءة البحث والوصول إلى المعلومات، مما ساعد الباحثين والطلبة .كما دعم الاقتصاد المحلي من خلال خلق فرص عمل في قطاع التقنية، وأصبح نموذجًا يحتذى به للدول المجاورة.

المصادر

- Ahmed A. F. (2020). Comprehensive AI Platforms and Their Applications in Libraries. Ealam: Journal of Information, Library, and Documentation Studies, (2020).
- Al-Jassem S. M. (2020). The Role of Libraries in Promoting Sustainable Development Goals: A Case Study of the Urban Planning and Regional Development Library – University of Baghdad. Ramah Journal for Research and Studies, (41), 161–177. Available from: http://search.mandumah.com/Record/10432
- Boutoura F, El-Waf A. D. (2020). Successful Global Models in Activating the Green Economy through Green Universities: Case Study of Wageningen and Oxford Universities. El-Bahith, 20, 841–856.
- Chebahi M, Sabour S. (2020). Green Libraries. Library Science Journal, 12(1), 1–21.
- Das RK, Islam USM. Application of artificial intelligence and machine learning in libraries: A systematic review. 2021.
- Drefesh A. A. (2019). The Impact of Department Heads' Support, Training, and Rewards on Employee Engagement in Green IT Practices at Dhi Qar University. Managerial Studies Journal, 11(23), 85–144.
- El-Gendy M. A. A. (2020). Libraries as a Tool for Achieving Sustainable Development: An Analytical Survey Study of Some Experiences. Research Consulting Service Center Journal, 22(64), 1–25. Available from:
  - http://search.mandumah.com/Record/1297330
- Fedorowicz-Kruszewska M. Green library as a subject of research – a quantitative and qualitative perspective. Journal of Documentation. 2022;78(4):912–932. Available from:
  - https://doi.org/10.1108/JD-08-2021-0156
- Ganesamoorthy M, Selvakamal P. Green Technology in Libraries: Embracing Sustainability for a Greener Future. Journal of Environmental Engineering and Studies. 2025;10(1):20–27.
- Hussein M. M. L. H. (2019). Green Libraries and Their Role in Facing

Environmental Sustainability Challenges: A Comparative Analytical Study. Innovation and Renewal Trends in Libraries Conference, 4, Medina: King Abdulaziz Complex for Endowment Libraries, 133–187. Available from:

- http://search.mandumah.com/Record/9

- International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA). Green libraries: Sustainable buildings, management and services. 2015.
- International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA). Sustainability in libraries: Strategies for the future. 2020.
- Jankowska MA, Marcum JW. Sustainability challenge for academic libraries: Planning for the future. College & Research Libraries. 2010;71(2):160–170.
- Jones M. Smart libraries and sustainability: The role of IoT in green libraries. Library Technology Journal. 2019;33(2):99–115.
- Khalifa S. A. A. (2017). Publishing and Sustainable Development. International Journal of Library and Information Science, 4(2), 390–392. Available from: http://search.mandumah.com/Record/830014
- **Krieger J.** Artificial intelligence in academic libraries: How new AI services can support your library users.Springer Nature; 2022 .Available from: https://www.choice360.org/webinars/artificial-intelligence-in-academic-libraries-how-new-ai-services-can-support-your-library-users
- Maryam F. A. (2024). Artificial Intelligence and Libraries: A Literature Review. Revue de Bibliothéconomie, 16(1), 560–585. Available from: https://asjp.cerist.dz/en/article/258266.
- Mostafa A. H. (2013). The Green Library: A New Perspective on the Library as a Knowledge Haven.
- Peterson K. Sustainable libraries: Strategies for environmentally responsible information services. Library Journal. 2019;144(3):45–52.
- Qaddoura W. (2017). Access to Information and Sustainable Development in Tunisia. Ealam, 20, 15–27. Available from: http://search.mandumah.com/Record/8
- Revue de Bibliothéconomie, Ahmed L. (2022). Green Libraries: A

New Trend in Designing and Constructing Library Buildings. Algeria: Ibn Khaldoun University of Tiaret.

- Russell SJ, Norvig P**.** *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Pearson; 2021. Available from: https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/artificial-intelligence-a-modern-approach/P200000003500/ 9780137505135>
- Shukla R, Sharma A, Singh M. Sustainability Development of Green Libraries and Its Features, Importance and Standards. International Journal of Information Dissemination and Technology. 2020;10:219–226.
- Smith J. AI-driven sustainability in modern libraries. Sustainable Technology Review. 2021;12(4):178–193.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. 2021.
- Xu F, Cai Z. Artificial intelligence in library management: Opportunities and challenges. Journal of Library & Information Science. 2020;45(3):215–230.
- Yigitcanlar T, Mehmood R, Corchado JM. Green Artificial Intelligence: Towards an Efficient, Sustainable and Equitable Technology for Smart Cities and Futures. Sustainability. 2021;13(16):8952. Available from: http://dx.doi.org/10.3390/su13168952

Artificial Intelligence and Green Libraries: Qatar National Library as an Innovative Example

Amal Khalil Awad
PhD Researcher, Department of Information Management – Faculty of Arts and Humanities – Beirut Arab UniversityAdministrative Employee at the Library of the Lebanese University – Faculty of Arts and Humanities, Branc

Abstract:

The current era is witnessing a revolution in the field of Artificial Intelligence (AI), which facilitates solutions to complex problems across various domains, from writing code to creating videos, through programs such as Blackbox.ai, FLIKI.AI, Google Assistant, Siri, and Alexa. This is in addition to text analysis tools like Humata, askyourpdf, intellippt, and Quillbot summarizer. However, this widespread adoption carries both benefits and risks, especially in the library sector. AI can contribute to solving issues related to storage, retrieval, and cataloging, but it also raises concerns about its potential misuse for harmful purposes.

In parallel, there is a growing interest in green libraries, which strive to minimize environmental impact and promote sustainability. The Qatar National Library stands out as a pioneering model in adopting the latest technologies in AI and green library standards. It utilizes AI techniques in cataloging, search, virtual assistant services, personalized recommendations, and data analysis. Furthermore, it has embraced green library standards in its design and construction, employing environmentally friendly building materials, energy-efficient lighting and ventilation systems, and a design that considers environmental sustainability.

This study explores the nature and requirements of green libraries and clarifies the concept of AI, its fields, and its impact on libraries. It analyses its practical applications within the Qatar National Library. The study employs a descriptive-analytical approach and gathers data from experts, in addition to interviews with officials from the Qatar National Library.

Keywords: Artificial Intelligence; Green Libraries; Qatar National Library; Sustainability; Machine Learning; Innovative Services; Data Analysis; Technology.