



## تحسين كفاءة مراكز المعلومات باستخدام إنترنت الأشياء (الفوائد والتحديات)

تغريد محمد علي الجاسر

معيدة بقسم العلوم الإنسانية والإدارية، كلية الدراسات التطبيقية وخدمة المجتمع، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية

البريد الإلكتروني: [abera\\_010@yahoo.com](mailto:abera_010@yahoo.com)

### المخلص

هدف البحث الحالي إلى التعرف على إنترنت الأشياء ودورها في تحسين كفاءة مراكز المعلومات ورصد أهم فوائد تطبيقه والتحديات التي تعوق التطبيق، استخدم البحث المنهج التحليلي من خلال استقراء الأدبيات المرتبطة بالموضوع، وقد توصل البحث إلى رصد أهم آليات الاستفادة من فوائد تطبيق إنترنت الأشياء في تحسين كفاءة مراكز المعلومات، وأهم التحديات التي تعوق التطبيق ومنها الخصوصية والكلفة الاقتصادية وقصور التشريعات، وأوصى البحث بأهمية وجود ميزانية كافية وتمويل لمراكز المعلومات لتوفير مكونات إنترنت الأشياء وتطبيقاتها، وعقد ورش عمل ودورات تدريبية لنشر الوعي بأهمية إنترنت الأشياء واكتساب مهارات التعامل معها والتعامل مع الصعوبات التي تعوق تطبيقها.

**الكلمات المفتاحية:** مراكز المعلومات، إنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي.



## Improving the Efficiency of Information Centers using Internet of Things (The benefits and challenges)

**Taghreed Mohammed Ali Aljasser**

Demonstrator at the Department of Human and Administrative Sciences, College of Applied Studies and Community Service, King Saud University, KSA

Email: [abera\\_010@yahoo.com](mailto:abera_010@yahoo.com)

### ABSTRACT

The research aimed to identify the Internet Of Things (IOT) and its role in improving the efficiency of information centers and to monitor the most important benefits and the challenges that hinder the application. The research used the analytical approach by extrapolating the literature related to the topic. The research indicated the most important mechanisms for benefiting from the applying internet of things in improving the efficiency Information centers, and the most important challenges that hinder implementation; including privacy, economic cost, and inadequate legislation. The research recommended the importance of having a sufficient budget and funding for information centers to provide components of the Internet of Things and its applications, and holding workshops and training courses to spread awareness of the importance of the Internet of Things, acquire skills for dealing with it, and deal with the difficulties that hinder its application.

**Keywords:** information centers, Internet of Things, artificial intelligence.



## مقدمة:

يطلق على العصر الحالي عصر التقنية ومستجداتها حيث يشهد العالم تطوراً هائلاً ومستمرًا في مجال تكنولوجيا المعلومات يصاحبه حاجة ملحة من جانب المستفيدين في الحصول على مصادر متعددة ومتجددة للمعلومات، مما فرض على المؤسسات ضرورة امتلاك وتطبيق هذه التقنيات، وكان من آخر مجالات الإنترنت تطوراً هو ما يسمى بإنترنت الأشياء (Internet Of Things (IOT) والذي يمثل بتطبيقاته المتعددة حلقة جديدة من هذه التطورات؛ ويشير إلى أن لكل الأشياء في حياتنا قابلية الاتصال بالإنترنت أو اتصال الأجهزة بعضها ببعض لإرسال واستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال الشبكة (الدشنان، ٢٠١٩).

وقد أثر تطور تطبيقات الحاسب وتقنية المعلومات والاتصالات السريعة في كافة مناحي الحياة، ومن ذلك أعمال وخدمات المكتبات ومراكز المعلومات، مما أجبرها على السعي المستمر نحو التطوير ومواكبة المستجدات في هذا المجال، وهذا أظهر مدى الحاجة إلى تكييف أعمال وخدمات المكتبات ومراكز المعلومات للظروف المتغيرة والمتطورة ومنها إنترنت الأشياء؛ وبناء على ذلك فقد اتجهت مراكز المعلومات إلى العمل المستمر على توظيف إمكانيات إنترنت الأشياء لتلبية احتياجات المكتبات ومراكز المعلومات وتطويرها بما يحقق أفضل الممارسات، وأجود الخدمات التي تقدم للمستفيدين (الأكلبي، 2017).

وفي ذات السياق أشارت دراسة (Ciolacu, et al., (2019 إلى ضرورة استثمار الشركات والمؤسسات في بناء القوى العاملة الخاصة بالذكاء الاصطناعي، وأنه بحلول علم ٢٠٣٠ سوف تلغى كثير من الوظائف وتستبدل بمهارات تعتمد على الذكاء الاصطناعي؛ حيث تساعد بشكل كبير في اتخاذ القرار وفق تحليل البيانات والمعلومات المجمع.

كما أشار (Moran, & Morner (2017 إلى حاجة مراكز المعلومات لتطبيق التقنيات الحديثة في تقديم خدماتها بداية من استخدام الحاسب الآلي في التصنيف والفهرسة، وما تلى ذلك من ثورات تقنية أثرت بشكل ملحوظ على أداء المكتبات والخدمات التي تقدمها للمستفيدين ووصولاً لإنترنت الأشياء الذي يعد أحد التقنيات الواعدة التي يمكن بشكل عام الاستفادة من تطبيقاته الشائع استخدامها في وصول المستفيدين للمعلومات والخدمات التي تقدمها مراكز المعلومات.

ويعد إنترنت الأشياء عبارة عن مجموعة من الأجهزة المترابطة مع بعضها من خلال الإنترنت، وتتيح للإنسان التحكم بتلك الأجهزة متحرراً من التواجد في نفس المكان كما يمكن أن تعمل تلك الأجهزة فيما بينها دون تدخل بشري، وذلك لاحتوائها على ملايين الحساسات وأجهزة الاستشعار التي تتصل بتلك الأجهزة وتتيح التحكم بها (Simic, et al., 2014)؛ مما يؤدي ذلك إلى توفير الوقت والجهد من خلال تمكين الفرد والمؤسسات في التحكم عن بعد في الأشياء لتنفيذ المهام المطلوبة بدقة بالإضافة إلى التواصل الذكي بين مكونات هذه البيئة من خلال الحساسات الذكية المتصلة فيما بينها عبر الإنترنت (الأكلبي، 2017).

وتسعى مراكز المعلومات جاهدةً لمسايرة المستجدات التكنولوجية واستثمار مزاياها بما يعزز من خدماتها المعلوماتية التي تقدمها للمستفيدين، ومن واقع تاريخ تطور المكتبات فإن كل تغيير في تكنولوجيا المعلومات سوف ينعكس بشكل ما على إدارة وخدمات المكتبات، لذلك من المتوقع أن تدفع تقنية إنترنت الأشياء التحول من المكتبة الإلكترونية إلى المكتبة الذكية مع خدمات أكثر ذكاءً؛ لذا أصبح هناك ضرورة ملحة على المكتبات ومراكز المعلومات العربية لتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بما يسهم في تلبية احتياجات المستفيدين منها بشكل أفضل (عبدالمختار، 2022).

وتأكيداً لذلك فقد أشار (Asghari, et al., (2019 أن إنترنت الأشياء يقدم مجموعة متنوعة من التطبيقات المفيدة في المكتبات ومراكز المعلومات؛ مثل تحليل مجموعات البيانات الكبيرة، والبحث عن المعلومات وتصنيفها وتخصيص تجربة المستخدم، وتطوير أنظمة التوصية وفهم احتياجات المستخدمين بشكل أفضل وتقديم خدمات مخصصة؛ مما يؤدي ذلك إلى تحسين تجربة المستخدم ويجعل الوصول إلى المعلومات أكثر فعالية وكفاءة، وتحسين المهام المرتبطة بتوليد البيانات ومعالجتها ونقلها وبما يخدم اتخاذ القرارات التي يمكن أن تستفيد المكتبات منه في تحسين قدراتها على العمل في ظل ظروف متغيرة أوجدتها التطورات الرقمية الحديثة. كما أكدت دراسة الأكلبي (2019) إلى مساهمة تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات مراكز المعلومات.

وبالتالي فإن مراكز المعلومات ليست بمعزل عن مؤسسات المجتمع التي يفترض بها توظيف إمكانيات إنترنت الأشياء كأحدث التقنيات الرقمية التي يمكن أن تحدث طفرة ونقلة في تقديم الخدمات الإلكترونية للمستفيدين؛ فهي معنية بالاستجابة للظروف المتغيرة والمتطورة التي يشهدها قطاع تقنيات المعلومات والاتصالات وقطاع



الإنترنت، وقد تعاضم ذلك في مع ظهور تطبيقات إنترنت الأشياء كونها تمتلك العديد من الجوانب التي يمكن الاستفادة منها من خلال هذه التطبيقات.

### مشكلة البحث:

تواجه مراكز المعلومات مجموعة من التحديات في ظل التقنيات الناشئة، خصوصاً تلك التي تتعلق بالتغيرات التي طرأت على نظم إدارة المحتوى والوثائق، ومدى مواكبة العاملين لتلك التغيرات التي فرضت على تلك المراكز من حيث تغير طبيعتها وأسلوب عملها، واعتماد أساليب وتقنيات وطرق تساهم في التعامل معها بطرق جديدة (خبراني والهلال، 2022). لذا عمدت مراكز المعلومات إلى التفكير الجدي في سبل وآليات الاستفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء في تجاوز هذه الصعوبات ومعالجتها وبالتالي تأمين وتطوير وتحسين خدماتها المعلوماتية (الطيب، 2019).

وفي ضوء توجهات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في جعل المملكة في مصاف الدول المتقدمة المعتمدة على أحدث التقنيات الذكية وانطلاقاً من التقدم التقني الذي تعيشه المملكة، والانتقال بمراكز المعلومات من مجرد مكاناً للعرض الوثائقي أو الحصول على المعلومات؛ والاستعانة بأحدث التقنيات الحديثة لتطوير وتحسين خدماتها المعلوماتية (رؤية المملكة 2030، 2016). وهو ما يؤكد تقرير لمنظمة اليونسكو (2022) أن مراكز المعلومات ومصادر التعلم يمكن أن تكون عنصراً أساسياً في استراتيجية وطنية لاستيعاب التطورات التكنولوجية.

وفي ضوء حاجة مراكز المعلومات إلى تطوير مستمر في خدماتها لتواكب مستجدات التقنية، تأتي ثورة إنترنت الأشياء Internet of Things لتقدم شكلاً جديداً لخدمات وتطبيقات الإنترنت في بيئة المعلومات وتحديث بذلك نقلة نوعية في أسلوب ونوع الخدمات التي تقدمها. تأسيساً على ما سبق فإن البحث الحالي يعد محاولة لبحث واستقراء الأدبيات حول إنترنت الأشياء ودورها في تحسين كفاءة مراكز المعلومات ورصد أهم فوائد وتحديات تحقيق ذلك؛ وعليه تسعى الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما دور إنترنت الأشياء في تحسين

### كفاءة مراكز المعلومات؟

ويتمتع منه الأسئلة التالية:

1. ما تقنية إنترنت الأشياء؟
2. ما أهم تطبيقات إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات؟
3. ما أهم فوائد استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات؟
4. ما أبرز التحديات التي تواجه استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات؟

### أهداف البحث:

- التعرف على تقنية إنترنت الأشياء وأهميتها وخصائصها.
- التعرف على أهم تطبيقات إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات.
- الكشف عن فوائد استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات.
- تحديد التحديات التي تواجه استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات.

### أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- تتضح أهمية الدراسة في أهمية الموضوع الذي تتناوله وهو تحسين كفاءة مراكز المعلومات في ضوء التطورات المذهلة في خدمات إنترنت الأشياء.
- إثراء النتاج الفكري في مجال المكتبات والمعلومات بموضوعات حديثة ترتبط بأحدث ما توصلت إليه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومنها تطبيقات إنترنت الأشياء في تقديم خدمات المعلومات.
- إلقاء الضوء على مفهوم إنترنت الأشياء وتطبيقاته المتعددة والمجالات التي يمكن الاستفادة منها في مراكز المعلومات.
- تسليط الضوء على فوائد وتحديات تطبيق إنترنت الأشياء في تحسين كفاءة مراكز المعلومات لتقديم خدماتها بشكل رقمي وتقني بجودة عالية وبأقل جهد للمستفيدين.
- ترجع أهمية الدراسة إلى ضرورة تزويد القائمين على مراكز المعلومات بدراسة علمية حول فوائد وتحديات استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات.



- يؤمل أن تسهم نتائج البحث الحالي في مساعدة العاملين بمراكز المعلومات إلى مواكبة الاتجاهات الحديثة لتوظيف إنترنت الأشياء في تطوير وتحسين خدمات هذه المراكز.
- يعد البحث استجابة للتوجهات العالمية وتطلعات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في التحول الرقمي نحو تطوير مراكز المعلومات باستخدام التقنيات الرقمية.

### منهج البحث:

في سياق طبيعة البحث الحالي وهو التعرف على إنترنت الأشياء وتبسيط الضوء على خصائصه ومميزاته، وفوائد وتحديات استخدامه في تحسين وكفاءة مراكز المعلومات، وانطلاقاً من أهداف البحث وأسئلته، فإن المنهج المستخدم في البحث هو منهج البحث الوصفي التحليلي الذي يناسب البحث الحالي من خلال مراجعة واستقراء الأدبيات في مجال مراكز المعلومات وإنترنت الأشياء.

### مصطلحات البحث:

#### 1. إنترنت الأشياء (Internet Of Things (IOT)

يعرفه قاموس (2016) Oxford بأنه: جيل متطور من الإنترنت لربط الأجهزة وجعل الأشياء المتصلة بالشبكة قادرة بشكل مستمر على إرسال واستقبال البيانات وتمكينها من مشاركة البيانات. وتعرف إجرائياً في البحث الحالي بأنها: تقنية حديثة ترتبط بشكل مباشر بشبكة الإنترنت فتجعلها قادرة على معالجة البيانات والمعلومات وتبادلها والتفاعل معها.

#### 2. مراكز المعلومات:

بيئة تعليمية تفاعلية تحتوي على أنواع مختلفة من مصادر المعلومات، وتتيح للمستفيدين فرص التعلم والحصول على المعلومات واكتساب المعارف والخبرات وتنمية المهارات (القرني وعثمان، 2016، ص. 353). ويُعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها: مؤسسات تحتوي على بيانات ومعلومات أكاديمية وتعليمية وإدارية تخدم جميع فئات المجتمع.

#### الدراسات السابقة:

هدفت دراسة (2016) Massis إلى تناول موضوع تطبيقات إنترنت الأشياء (IOT) وتأثيرها المحتمل على المكتبات، وتظهر أهمية هذه الدراسة في أنها تسعى للوصول إلى معلومات دقيقة مع مقترحات عملية لتجاوز الثغرات الأمنية أو المخاوف المتعلقة بانتهاك إنترنت الأشياء للخصوصية، وتقدم هذه الدراسة نتائج دراسات وتعليقات أجريت على هذا الموضوع من خلال بحوث علمية قام بها عدة ممارسين وباحثين، وتؤكد الدراسة على أنه عند الإبلاغ عن مسائل انتهاك الخصوصية والثغرات الأمنية في بيئة إنترنت الأشياء، ويجب أن لا يكون ذلك حائلاً بين المكتبات وبين استخدامها لتطبيقات إنترنت الأشياء إذ أن فوائد استخدامها ستكون كبيرة جداً، وتشير الدراسة أنه يجب على أمناء المكتبات أن يدخلوا في المحادثات مع المستفيدين حول موضوع انتهاك الخصوصية والاجابة على استفساراتهم وتطمينهم بعدم انتهاك إنترنت الأشياء المطبقة في المكتبات لخصوصياتهم.

وقام كل من (2016) Igbinoia & Okuonghae بدراسة لوصف تطبيقات إنترنت الأشياء في تقديم خدمات المكتبات الأكاديمية، وتحليل التحديات المتوقعة والمرتبطة بالتكنولوجيا عند تطبيق هذه التقنيات استخدمت الدراسة طريقة مراجعة الدراسات السابقة للتعرف على أهم تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية المعاصرة. وأوضحت الدراسة مفهوم إنترنت الأشياء واستخدام الأشعة السينية لتطبيق إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية لأنها تؤثر على الجوانب الحاسمة لعمليات وخدمات المكتبات وناقشت الدراسة كيفية تأثير إنترنت الأشياء على تقديم خدمات مبتكرة في المكتبات. كما تناولت أهم التحديات الخاصة التي تواجه المكتبات الأكاديمية في الدول النامية. ووجدت الدراسة أن هناك حاجة ماسة لاعتماد إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية في البلدان النامية نظراً لأن انتشار التكنولوجيا الجديدة يكون بطيئاً نسبياً لأسباب معينة.

كما بحثت دراسة (2017) Makori تحديد العوامل التي تعزز الابتكار وتطبيق إنترنت الأشياء في منظمات المعلومات الأكاديمية والبحثية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، واستخدمت الدراسة أداة الاستبانة لجمع المعلومات بالإضافة إلى تحليل المحتوى، وتطرقت الدراسة إلى عدة تقنيات إنترنت الأشياء من بينها تقنية المرشد اللاسلكي ibeacon واستخدامها في محور الأهمية المعلوماتية في المكتبات والتسويق لخدمات المعلومات. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها أن إنترنت الأشياء أحدثت تحولاً كبيراً وغيرت طبيعة إدارة البيانات والمعلومات والمعرفة في المنظمات الأكاديمية والبحثية من خلال أنظمة وحلول تكنولوجية مبتكرة زادت من





التعليم والتعلم والمنافسة، وأوصت الدراسة أنه ينبغي لمنظمات المعلومات الأكاديمية والبحثية أن تدعم نشر تقنيات إنترنت الأشياء لتحقيق أهداف وممارسات مستدامة للبحث والتعلم، ودعم التطوير التكنولوجي والبنية التحتية المعلوماتية في منظمات المعلومات.

وحاولت دراسة الأكلبي (٢٠١٩) التعرف على العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على التعليم؛ للمساهمة بالتثقيف بما يعود على الفاعلين في العملية التعليمية من أساتذة وطلاب، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج تمثلت في عرض أهم التحديات، مثل عدم جاهزية البنية التحتية، وعدم وجود تشريعات نظامية لتطبيقات إنترنت الأشياء، والمخاوف من انتهاك خصوصية بيانات المستخدمين، كما عرضت الدراسة أهم مميزات وفوائد إنترنت الأشياء في البيئة التعليمية ومنها مساهمتها الفعالة في تطوير خدمات مراكز المعلومات، وخدمة البحث العلمي، وتطور قدرات الذكاء الاصطناعي.

وقامت الطيب (2019) بدراسة لتحديد أي من خدمات المعلومات الحالية التي بإمكانها الاستفادة من مزايا وتطبيقات إنترنت الأشياء، مع توضيح أوجه وجوانب هذه الاستفادة عمليا، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، مع الاعتماد على المنهج الوثائقي من خلال تصفح واستقراء والإطلاع على العديد من المراجع والدراسات العلمية. وقد ناقشت هذه الدراسة الاستخدامات الممكنة لإنترنت الأشياء في تطوير وترقية خدمات مراكز المعلومات للتحويل بها إلى مؤسسات معلومات ذكية، وكيفية الاستفادة من هذه الخدمات التي يقدمها إنترنت الأشياء، وما التطور الذي سيحدث لهذه الخدمة المعلوماتية عند تطبيق إنترنت الأشياء عليها.

كما تناولت دراسة مصلح (2019) ماهية إنترنت الأشياء وتاريخها ونموها، وطريقة تأثيرها المحتمل على تحول المكتبات إلى مكتبات ذكية، حيث تم توضيح أن تقنية إنترنت الأشياء ستكون ضمن مرحلة البنية التحتية التقنية عالية المستوى والدقة التي يجب أن تكون عليها المكتبات في طريق تحولها إلى مكتبات ذكية، بحيث ستحول هذه جميع الأشياء والكيانات الصامتة في المكتبة إلى أشياء متكلمة تقدم تقارير وإشارات تساعد متخذي القرار في المكتبة على اتخاذ الإجراءات السريعة والدقيقة والذكية خدمة المجتمع المستفيدين. كما تم استعراض لبعض التطبيقات لإنترنت الأشياء في المكتبات والتي تعتبر بمثابة أمثلة بسيطة يفتح الطريق أمام تقنية متسارعة التطور، ومن أهم التوصيات التي خرجت بها الدراسة بأن إن تقنية إنترنت الأشياء تحمل الكثير لتطور المكتبات إلى المكتبات ذكية ولكن مطلوب التخطيط السليم في تنفيذ واستخدام هذه التقنية، كما يجب على المكتبات إلى أن تأخذ بعين الاعتبار العديد من القضايا قبل تطبيق تقنية إنترنت الأشياء؛ ومنها خصوصية وأمن بيانات المستفيد حيث أن هناك إمكانية لمشاركة هذه البيانات مع أطراف ثالثة مما قد يؤدي إلى القرصنة وثانيا تكلفة الاستثمار في تقنيات إنترنت الأشياء من حيث المال والقوى العاملة والوقت.

وبحثت دراسة Alagumalai & Natarajan (2020) سبل توظيف إنترنت الأشياء في خدمات المكتبات في الإمارات العربية المتحدة. تم أخذ البيانات من مسح لعينة مكونة من 120 مستخدماً للمكتبة من جامعات وكليات تعليمية مختارة في دبي. تم تحليل أهمية الخدمات والموارد القائمة على إنترنت الأشياء، وكشفت النتائج عن المجالات الممكنة لتطبيق إنترنت الأشياء في المكتبات وهي تحسين الوصول إلى المكتبة ومواردها وإدارة المجموعات، وخدمة التوصية، والخدمات القائمة على الموقع، وإدارة الأجهزة وإحصاءات الاستخدام، ومحو الأمية المعلوماتية. حيث تقوم تقنيات إنترنت الأشياء بإخطار وتلبية الاستفسارات المتعلقة بالمستخدم من خلال الإنترنت، مثل تسجيل الوصول الذاتي والإعارة الذاتية، والتذكير بالتأخر في إرجاع الكتب، ودفع الغرامات عبر الإنترنت، والإبلاغ عن الكتب في غير محلها على الرفوف، وما إلى ذلك. وبينت نتائج الدراسة أنه يجب أن تركز المكتبات بشكل أكبر على التفاعل من خلال مؤتمرات الفيديو والبرامج التعليمية للمكتبة.

وحاولت دراسة عبد المختار والجوهري (2021) مناقشة سبل الاستفادة من إنترنت الأشياء في تطوير وترقية خدمات المكتبات الأكاديمية المصرية، والتحول بها إلى مؤسسات معلومات ذكية، وكذلك التعرف على مدي جاهزيتها لتبني وتطبيق تقنيات إنترنت الأشياء. اعتمدت الدراسة في ذلك على المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام مجموعة من الأدوات أهمها: الاستبانة وقائمة المراجعة. وتوصلت الدراسة لعدة نتائج من أبرزها؛ أن نسبة الوعي لدى العاملين بالمكتبات الأكاديمية المصرية بتقنيات إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في المكتبات ضعيفة، وأثبتت الدراسة أن الغالبية العظمى من العاملين بالمكتبات الأكاديمية المصرية لديهم استعداد تام نحو تبني تقنيات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات، وأن جميع المكتبات الأكاديمية محل الدراسة لا تقوم بتوظيف أي من تقنيات إنترنت الأشياء في تقديم خدماتها. وأوصت الدراسة المكتبات الأكاديمية المصرية بضرورة الاهتمام بمسايرة المستجدات التكنولوجية الحديثة والإفادة من تطبيقاتها في تطوير خدماتها المعرفية



والمعلوماتية، وعقد الدورات والورش التدريبية للعاملين بالمكتبة والمستفيدين منها لرفع الوعي بتقنيات إنترنت الأشياء ودورها في تعزيز خدمات المكتبات المعلوماتية. وحاولت دراسة (Alshahrani & Alsamhi (2021) تحليل استخدام تقنية إنترنت الأشياء في التعليم الجامعي، وتحديد التحديات والفرص لتطبيق هذه التقنية في هذا المجال، وتم استخدام منهج دراسة الحالة من خلال تحليل بيانات إحدى الجامعات في ولاية نيويورك، وتم استخدام المنهج النوعي لتحليل البيانات أظهرت الدراسة أن استخدام تقنية إنترنت الأشياء في التعليم الجامعي يمكن أن يحسن تجربة الطلاب ويساعد على تحقيق التنمية المستدامة في المؤسسات التعليمية، ومع ذلك تواجه هذه التقنية تحديات مثل الخصوصية والأمان والتكلفة. كما هدفت دراسة (Li (2021) إلى تحليل نظام إدارة الحرم الجامعي الذكي المعتمد على تقنية إنترنت الأشياء. تم جمع البيانات حول منتجات الأجهزة الطرفية القائمة على تقنية إنترنت الأشياء، والإدارة الموحدة، وحساب البيانات وتحليلها للحصول على بيانات ضخمة قيمة في الحرم الجامعي. صممت هذه الدراسة ونفذت نظام إدارة الحرم الجامعي الذكي الكامل من خلال تحليل مبادئ تصميم النظام وأهداف التصميم. ينقسم هذا النظام بشكل أساسي إلى الأجهزة الطرفية للتعرف على الوجه ونظام برمجيات الحرم الجامعي الذكي المعتمد على إنترنت الأشياء. ومن خلال تحليل البيانات التي تم إنشاؤها من قبل الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والموظفين، يمكن أن توفر مرجعاً لمديري الحرم الجامعي لتحسين جودة الإدارة، ومساعدة المعلمين والطلاب على صياغة خطط تعليمية وتعليمية وبحثية أكثر كفاءة.

### التعقيب على الدراسات السابقة:

يتبين من خلال عرض الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث الحالي الاهتمام المتزايد بإنترنت الأشياء كأحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ حيث بحثت أغلب الدراسات تأثيره على تحسين وتطوير المؤسسات سواء أكاديمية أو خدمية أو معلوماتية. حيث هدفت بعض الدراسات إلى بحث تأثير تطبيقات إنترنت الأشياء على المكتبات كدراسة (Bruce (2016، ودراسة (Okuonghae & Igbinovia (2016، ودراسة (Alagumalai & Natarajan (2020)، كما هدفت بعض الدراسات إلى بحث تأثير إنترنت الأشياء على التعليق كدراسة الأكلبي (٢٠١٩)، وتتفق دراسة الطيب (2019)، ودراسة (Makori Elisha, (2017 مع البحث الحالي في استخدام المنهج التحليلي واستقراء الأدبيات المرتبطة بإنترنت الأشياء، في حين استخدمت دراسة (Alagumalai & Natarajan (2020)، واستخدمت دراسة (Alsamhi & Alshahrani (2021) منهج دراسة الحالة. ويتميز البحث الحالي عن الدراسات السابقة في تحليل ورصد فوائد وتحديات استخدام إنترنت الأشياء في تحسين كفاءة مراكز المعلومات وهو ما لم تتطرق إليه الدراسات السابقة.

### مفهوم إنترنت الأشياء:

تم تناول مصطلح إنترنت الأشياء في الكثير من الأدبيات الأجنبية والعربية، وهو مصطلح يشير إلى نظام من الأجهزة المترابطة المتصلة بالشبكة أو مع بعضها البعض، حيث يتم تبادل البيانات دون الحاجة إلى التفاعل من إنسان لآخر ويشار إليها أحياناً بالأجهزة الذكية وتستخدم لمعالجة البيانات وأجهزة الاستشعار والمشغلات واتصال الشبكات ببعضها (Bello, & Zeadally, 2014, p.1173). كما يعرف بأنه: شبكة من الأجهزة والأشياء التي تتصل بالإنترنت وتشمل تقنيات معاصرة مبتكرة تربط الأجهزة مع بعضها عبر الإنترنت؛ لتبادل المعلومات والبيانات؛ مما يمنح قنوات مختلفة للتواصل والتفاعل مع البشر (Kiryakova, et al., 2017, p.81).

وعرف (Mehmood, et al., (2017 إنترنت الأشياء بأنه: بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات تمكن من تقديم الخدمات المتطورة عن الربط والاتصال بين الأشياء، استناداً إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحالية والمتطورة القابلة للتشغيل البيئي (p. 17).

كما ذكر (Mrabet & Moussa, (2017 أن إنترنت الأشياء عبارة عن شبكة تتيح التعرف على الهويات الرقمية والأشياء المادية بشكل مباشر، وذلك عبر أنظمة تحديد الهوية الإلكترونية، وبالتالي يمكنها من تخزين هذه البيانات ومعالجتها واستردادها عند الحاجة لها. وإنترنت الأشياء لديها القدرة الواسعة في تغيير عالمنا اليوم، ونقله نقلة نوعية نحو عالم افتراضي في كثير من الأعمال والمهام اليومية (p.276).

وأشار الأكلبي (2019) إلى إنترنت الأشياء بأنه: اتصال تفاعلي من خلال الإنترنت مع أجهزة الحاسب الآلي والأجهزة الذكية مع العديد من الأشياء، فتجعلها قابلة لاستقبال وإرسال البيانات (ص. ٩٩).



في حين عرفه Yang, et al., (2022) بأنه: مفهوم يطلق على جميع الأدوات والأجهزة المتصلة ببعضها من خلال شبكة الإنترنت؛ لتبادل البيانات والمعلومات مع بعضها البعض ومع الأنظمة الأخرى، وذلك بشكل آلي دون التدخل البشري المباشر (p. 9480).

في سياق التعريفات السابقة لمفهوم إنترنت الأشياء يرى الباحث اتفاق الأدبيات على أن إنترنت الأشياء عبارة عن أجهزة استشعار تستطيع الاقتران مع بعضها عبر شبكة الإنترنت؛ لإرسال واستقبال البيانات والمعلومات؛ مما يؤدي إلى تفاعل البشر معها، ويمكن تعريف إنترنت الأشياء في البحث الحالي تعريفاً إجرائياً بأنه: تقنية حديثة تربط بشكل مباشر بشبكة الإنترنت فتجعلها قادرة على معالجة البيانات والمعلومات وتبادلها والتفاعل معها.

### خصائص إنترنت الأشياء:

أوضح الدهشان (2019)، و Yang, et al., (2022) خصائص إنترنت الأشياء كما يلي:

– قلة دور العامل البشري: فأي شيء يتطلب التفاعل البشري لا يعتبر من نظام إنترنت الأشياء والتدخل البشري هنا يجب أن يكون على الأغلب لتشغيل النظام أو إطفاءه فقط.

– إن إنترنت الأشياء ليست مجرد شبكة من أجهزة الحاسوب فحسب، بل هي في أبسط تعريفاتها شبكة من الأشياء والأجهزة من جميع الأنواع والأحجام: كالسيارات والهواتف الذكية والأجهزة المنزلية ولعب الأطفال والأدوات الطبية والنظم الصناعية المتصلة مع بعضها على نحو تفاعلي.

– إنترنت الأشياء مفهوم متطور لشبكة الإنترنت بحيث تمتلك كل الأشياء في حياتنا قابلية الاتصال بالإنترنت أو ببعضها البعض لإرسال واستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال الشبكة، ويُفترض بهذه التكنولوجيا أن تجعل حياتنا أبسط وتحسين حالتنا بها، من خلال ربط العديد من الأشياء المتنوعة والمتعددة عبر وسائط استشعار، والتحكم بها من خلال الإنترنت، حيث يمكن أن تتفاعل الأشياء مع بعضها البعض من جهة ومع الإنسان من جهة أخرى لتتيح بذلك العديد من التطبيقات الجديدة في المجالات الطبية، والصناعية، والاقتصادية والتربوية والرياضية وحتى على مستوى الحياة اليومية للفرد، فأساس الموضوع يعتمد على سيناريو تفاعل الأشياء عبر الإنترنت لتوفير أفضل الخدمات للإنسان.

– أن إنترنت الأشياء ليست ظاهرة طارئة كما قد يبدو، وإنما هي واقع لمستقبل لم تكتمل معالمه بعد ولم تتشكل القاعدة الصلبة لانطلاقته الصاروخية المرتقبة، إن إنترنت الأشياء تقنية تعد بالكثير في المستقبل، وسيتمكّن تزايد الإقبال على خدماتها من تحسين جودة حياة الأفراد ورفع من إنتاجية المؤسسات، فضلاً عن الخدمات في مجال النقل والخدمات اللوجستية، والأمن والمرافق والتعليم والرعاية الصحية، وغيرها من المجالات.

كما ذكر Kiryakova, et al., (2017) أن من خصائص إنترنت الأشياء ما يلي:

- التواصل من خلال إمكانية الربط والاتصال بين الشبكات والقدرة المشتركة على إنتاج البيانات ومشاركتها.
  - الخدمات المتعلقة بالأشياء: إنترنت الأشياء قادر على توفير الخدمات المتعلقة بالشيء ضمن قيود الأشياء، مثل الاتساق الدلالي بين الأشياء المادية والأشياء الافتراضية المرتبطة بها.
  - الترابط: حيث يمكن ربط أي شيء بالبنية التحتية العالمية للمعلومات والاتصالات.
  - عدم التجانس: الأجهزة في إنترنت الأشياء متنوعة تبعاً لمنصات وشبكات الأجهزة ومع، ذلك يمكنهم التفاعل مع الأجهزة الأخرى أو منصات الخدمة من خلال المختلفة شبكات مختلفة.
  - إدارة كم هائل من البيانات: من خلال مقياس ضخم في ظل إنترنت الأشياء وتفسيرها لأغراض التطبيق.
  - التغييرات الديناميكية: تتغير حالة الأجهزة ديناميكياً، كأن يكون الجهاز متصل أو غير متصل وأيضاً الموقع والسرعة، كما يمكن أن يتغير عدد الأجهزة ديناميكياً. السلامة: ينبغي ألا ننسى السلامة كسلامة البيانات الشخصية، والسلامة البدنية وغير ذلك من أشكال السلامة والأمان.
- وهناك بعض الأدبيات التي أشارت إلى أن هناك عدد من الخصائص تتسم به تقنية إنترنت الأشياء ومنها Bello, & Zeadally, (2014)، O., & Zeadally, (2014):

– الذكاء Intelligence: يشكل إنترنت الأشياء شبكة ذكية من خلال مجموعة من الخوارزميات وروابط البرامج والأجهزة، ويعزز قدراتها من خلال الذكاء المحيط التي تسهل الأمور من خلال الاستجابة الذكية لحالة معينة ويدعمها لأداء مهام محددة، بما في ذلك تحقيق التفاعل بين المستخدم والجهاز من خلال طرق الإدخال القياسية وواجهة المستخدم الرسومية.





– الاستشعار: Sensing تعتمد البنية التحتية لإنترنت الأشياء على أجهزة الاستشعار الرقمية وتطبيقات الاستشعار. ويمكن لهذه المستشعرات وتطبيقات الاستشعار اكتشاف أو قياس أي تغيرات في البيئة، وإصدار تنبهاً وتقارير عن حالتها، وحتى التفاعل مع البيئة الاستشعار عن بعد توفر التكنولوجيا وسيلة للإبداع، والتي تعكس المعرفة الحقيقية للعالم المادي والأشخاص الموجودين فيه. وتوافقها، ويدرك استهلاك البيانات ويعزز قدرات الإنتاج الشاملة من خلال الذكاء الجماعي، ويوفر الاتصال الذكي بين التطبيقات الذكية والبشر.

– النطاق الضخم Enormous Scale: يتميز إنترنت الأشياء بسعة أو نطاق هائلين، لأن عدد الأجهزة التي تحتاج إلى إدارتها والتواصل مع بعضها البعض في شبكة إنترنت الأشياء أكبر على الأقل من عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت الحالي. بالإضافة إلى إدارة البيانات التي تم إنشاؤها وتفسيرها فإنها ترجع إلى غرض التطبيقات وتتضمن أيضاً دلالات البيانات والمعالجة الفعالة للبيانات.

– الأمان Safety: يأخذ تصميم إنترنت الأشياء بعين الاعتبار أمان البيانات الشخصية والأشياء ذات الصلة، نقاط نقل البيانات داخل الشبكة من الهجمات والتلوث من خلال مجموعة واسعة من نماذج الأمان. مما سبق يتضح أن إنترنت الأشياء يتسم بقلّة دور العوامل البشري؛ حيث تُرسل المعلومات تلقائياً ويستقبلها من خلال خوارزميات معينة دون تدخل يدوي ويعالجها ويتواصل من خلال بروتوكول IPS ويعرض النتائج على البشر؛ فهو ليس مجرد شبكة من أجهزة الكمبيوتر، بل شبكة من الأشياء والأجهزة بمختلف أنواعها وأحجامها، مثل السيارات والهواتف الذكية والأجهزة المنزلية والألعاب والمعدات الطبية والأنظمة الصناعية.

### مكونات إنترنت الأشياء:

يتكون إنترنت الأشياء من العديد من المكونات التي تعمل معاً؛ لتمكين تبادل البيانات والمعلومات بين الأجهزة والأشياء المختلفة، وقد أشار Kramp, et al., (2013) إلى أهم مكونات إنترنت الأشياء والتي تتمثل في الآتي:

- الأجهزة المادية: وهي متمثلة في الأشياء.
  - أجهزة الاستشعار: تستشعر كيانات البيئة المادية.
  - المحركات أو المشغلات: المكونات المؤثرة على البيئة المادية.
  - الكيانات الافتراضية: مثل التذاكر الإلكترونية ومصادر المعلومات وجدول الأعمال وغيرها من الأشياء التي يمكن أن تثبت عليها أجهزة الاستشعار.
  - الأشخاص: تتمثل في تفعيل قدرة العنصر البشري على التحكم في البيئة من خلال تطبيقات الهواتف الذكية أو أي أجهزة أخرى تتصل بالشبكة.
  - الخدمات: ومن نماذجها ضرورة توافر خدمات الحوسبة السحابية والتي تستخدم في معالجة البيانات الضخمة وتحويلها إلى معلومات ذات قيمة مضافة، وبناء وتشغيل تطبيقات مبتكرة، وتحسين إجراءات ونشاطات العمل من خلال تكامل البيانات في الأجهزة.
  - المنصات: والتي تستخدم في ربط كافة الكيانات وقد تتل نوع من البرمجيات الوسيطة وضمان التركيب والتشغيل السليم ومتابعة أليات إنترنت الأشياء. وتوفير العديد من الوظائف منها إتاحة الوصول للأجهزة عمل الجهاز وتتبع تحليلات البيانات، والقابلية للتشغيل المتبادل والاتصال على الشبكة المحلية أو السحابة وغيرها من الأجهزة.
  - الشبكات: يتم ربط مكونات إنترنت الأشياء باستخدام تقنيات متعددة من وسائط الاتصال اللاسلكي والمعايير والبروتوكولات وذلك لتوفير اتصال واسع النطاق.
- في سياق ما سبق يتبين أن لإنترنت الأشياء مكونات مثل بقية تطبيقات وتقنيات الذكاء الاصطناعي بداية من الأجهزة المادية التي يتم توصيلها بشبكة الإنترنت وتمكينها من التواصل مع الأجهزة الأخرى، وتشمل الحواسيب المحمولة والهواتف الذكية، والبرمجيات والتي تستخدم لجمع وتحليل وإرسال البيانات والمعلومات بين الأجهزة المختلفة، وتشمل البرمجيات تطبيقات وبرامج وأنظمة التشغيل، ثم الشبكات وتشمل شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية وتستخدم لربط الأجهزة، والبيانات والتي تعد من أهم مكونات وعوامل نجاح تقنية إنترنت الأشياء وتشمل المعلومات والبيانات التي يتم تحليلها مثل درجات الحرارة أو بيانات الأشخاص ويتم ربط هذه المكونات جميعاً لتمكين تبادل البيانات والمعلومات بين الأجهزة المختلفة، ويتم استخدام تقنيات الحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات والمعلومات وتحسين الكفاءة.



### استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات:

تعد إنترنت الأشياء من أكثر التقنيات الناشئة والمبتكرة في الوقت الحالي، حيث يتم توصيل الأشياء المادية بشبكة الإنترنت وتمكينها من التواصل بشكل مستمر والتحكم في بعضها البعض، وتبادل البيانات بشكل آمن وفعال (Kramp, et al., 2013). وتتيح إنترنت الأشياء كأحد منتجات الذكاء الاصطناعي خدمات عديدة للشركات والأفراد منها التحكم في الأجهزة عن بعد، وتحليل البيانات الضخمة التي تولدها تلك الأجهزة، وتحسين كفاءة العمليات الصناعية، وتحسين الرعاية الصحية، وتحقيق جودة الأمن والسلامة (Mrabet, H. E., & Moussa, 2017).

كما يُعد إنترنت الأشياء ثورة تكنولوجية تتيح التفاعل الإيجابي بين الأشياء والأشخاص والبيئات. حيث يتم جمع البيانات بواسطة أجهزة استشعار ومشغلات مدمجة، والتي يتم إرسالها بعد ذلك إلى التطبيقات المتخصصة لإنشاء معلومات قابلة للتنفيذ. وهو نظام متقدم يعمل على ربط ودمج الأجهزة التقنية المتنوعة -أياً كان نوعها- ببعضها البعض بعد توصيلها على شبكة الإنترنت، أي أنه يجعل جميع الأجهزة المتصلة به تتفاعل مع بعضها البعض، ويستخدم إنترنت الأشياء شبكة الإنترنت وأجهزة الاستشعار التي يتم تضمينها داخل الأجهزة والبيانات الضخمة وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لجمع البيانات الضخمة وتحليلها وتبادلها مع الأجهزة الأخرى. وهو يعمل في شكل نظام متكامل مثل النظام البيئي Ecosystem الذي إن سقطت أحد عناصره فشلت العملية برمتها، وهكذا أصبحت البيانات المادية أكثر ذكاءً وأكثر ترابطاً (The Australian Computer Society, 2016).

ويؤكد (Qin 2018) أن استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء سيدعم قدرة المكتبات على الوصول إلى المجموعات التقليدية عبر الإنترنت، وكذلك توفير معلومات واقعية ودقيقة؛ حيث سيصبح بالإمكان من خلال هذه التقنية التيسير على المكتبيين والمستفيدين العثور على كائنات مادية، وتصفح موارد افتراضية في المكتبة أو معلومات حول اهتمامات المستفيدين، وأنه سيستفيد من إنترنت الأشياء أيضاً في الحصول على معلومات عن المستفيدين من خلال هواتفهم المحمولة، ومعرفة ميولهم ومزاجهم الحالي وبالتالي إعلامهم على سبيل المثال عن مدى توافر أجهزة شاغرة بالمكتبة للعمل عليها، أو غرف قراءة يحتاجونها للاستخدام، وأنه من الممكن الاستفادة منها كذلك في مجالات الاستشارات والتدريب.

كما أشار (Pujar, & Satyanarayana 2015) إلى أن إنترنت الأشياء يمكن أن يقدم لمراكز المعلومات خدمات حول تقديم جولة افتراضية ذاتية التوجيه بمراكز المعلومات التي لديها منارات إعداد مثل الأجهزة اللاسلكية في الأقسام المختلفة؛ فعندما يزور المستفيدون قسماً معيناً سيقوم هاتفهم المحمول بتشغيل مقطع فيديو أو صوت يشرح المزيد عن هذا القسم وكيف يمكن الاستفادة القصوى منه. وقد يكون قادراً على توفير خبرة غنية بالمجموعات الخاصة مثل المخطوطات من خلال توفير تنسيق رقمي لها على هواتفهم المحمولة حيث يتم تحديد الوصول الفعلي إلى هذه المصادر.

وبالتالي فإن إنترنت الأشياء يعتمد على جمع البيانات والاستجابة السريعة والحساسية والأمانة لتحقيق احتياجات المستفيدين من المعلومات داخل شبكة إنترنت الأشياء من خلال التشغيل الآلي، ويستخدم أجهزة الاستشعار والشبكات والروبوتات، كما يعمل على تحسين قدرة المؤسسات على أداء أعمالها وسرعة الوصول والحصول على المعلومات من خلال تلك الأشياء، وتمكين توصيل الأشياء في أي وقت وأي مكان لأي شخص يستخدم خدمات شبكة إنترنت الأشياء بشكل مثالي، ويوظف إنترنت الأشياء التطورات الحديثة في البرمجيات (الحربي وألطف، 2023).

وتعتبر مراكز المعلومات من المؤسسات المهمة التي توفر الوصول إلى المعلومات وتساعد المستخدمين كما أن تقنية إنترنت الأشياء كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) أهمية كبيرة في مراكز المعلومات، وفيما يلي الأدوار المهمة لإنترنت الأشياء في مراكز المعلومات (Ahmed, et al., 2017):

- تحليل البيانات وإدارتها حيث تعمل مراكز المعلومات مع كميات كبيرة من البيانات؛ فيمكن لإنترنت الأشياء تحليل هذه البيانات وتصنيفها وإدارتها بسرعة وبفضل تحليل البيانات من الممكن تحديد وتقديم المعلومات التي تستجيب بشكل أفضل لاحتياجات المستخدمين.
- الإجابات الآلية: يمكن لإنترنت الأشياء مساعدة المستخدمين في الإجابة عن الأسئلة أو حل المشكلات، وباستخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية والتعلم الآلي يمكن هذه فهم أسئلة المستخدمين وتقديم إجابات دقيقة.



• أنظمة التوصية: يمكن لإنترنت الأشياء تحليل تفضيلات المستخدمين وتقديم توصيات مخصصة بناءً على اهتماماتهم، ويمكن استخدام ذلك لمنح المستخدمين إمكانية الوصول إلى معلومات أفضل وتزويدهم بالموارد التي قد تكون ذات أهمية بالنسبة لهم.

• إدارة المعلومات وفهرستها: يمكن لإنترنت الأشياء إدارة المحتوى وفهرسته في مراكز المعلومات، حيث يتيح وضع العلامات على المحتوى وتصنيفه وجعله قابلاً للبحث بشكل فعال للمستخدمين الوصول بسهولة إلى المعلومات التي يريدونها

• استكشاف الأخطاء وإصلاحها وتحليل الأخطاء: فيمكن لإنترنت الأشياء اكتشاف المشكلات التي تحدث في مراكز المعلومات وحلها، ومن خلال تحليل البيانات المتعلقة بالمشكلة من الممكن تحديد المشاكل المتكررة وتقديم الحلول.

• التعرف على الوجه ومعالجة اللغات الطبيعية: يمكن استخدام قدرات التعرف على الوجه ومعالجة اللغة الطبيعية في الذكاء الاصطناعي لمصادقة المستخدمين أو فهم طلبات المستخدمين فيؤدي ذلك إلى زيادة الأمان وتحسين تجربة المستخدم.

• يساعد إنترنت الأشياء مراكز المعلومات على تقديم خدمات أكثر فعالية وكفاءة وتركيزاً على المستخدم واحتياجات المستخدمين.

لذا يمكن القول إن إمكانات إنترنت الأشياء أتاحت له التناغم بقوة في المجتمعات والمؤسسات الحكومية والخاصة، وغيرت الكثير في حياتنا اليومية، وسوف يكون الاعتماد عليها بشكل كبير في المستقبل، مما مواكبة هذه التطورات باستمرار، وقد أورد الدهشان (٢٠١٩) عدداً من مبررات استخدام إنترنت الأشياء في زيادة فرص التعلم والبحث، وذلك من خلال التحرر من قيود الزمان والمكان، حيث يستطيع الجميع البحث والتعلم في أي وقت ومن أي مكان. يوفر إنترنت الأشياء منصة غنية بمصادر المعلومات المتنوعة والتي تسهم في الاستكشاف والتعلم وتقود إلى تطوير العملية التعليمية ورفع مستوى جودة التعليم. عند الاعتماد على تقنيات إنترنت الأشياء تتولى الأجهزة تنفيذ الوظائف المتكررة، لتفوّغ الإنسان لتنفيذ الأمور المهمة. وأضاف Makori (2017) أن هناك حاجة للاستفادة من إنترنت الأشياء في المؤسسات لما يلي:

- أتمته الأنشطة والإجراءات وخفض التكاليف وتحسين الخدمات، وزيادة الدقة في معاملات العملاء.

- المساهمة في صنع القرارات من خلال تحليل البيانات التي تدعم اتخاذ القرار في وقت قصير.

- تحسين صورة مراكز المعلومات باعتبارها مؤسسات مواكبة للتطورات التقنية الحديثة.

يتبين مما سبق أن إنترنت الأشياء يزخر بمجموعة هائلة من الإمكانيات التقنية التي يمكن الاستفادة منها في المكتبات ومراكز المعلومات إذا تم التخطيط لها وتنفيذها بالشكل الملائم قد تعود بنتائج قيمة وناجحة على خدمات وأنشطة المكتبات ومراكز المعلومات؛ مما يؤدي إلى تطور أداء هذه المؤسسات وإحداث تغييرات كبيرة وإيجابية في بيئة المكتبات ومراكز المعلومات بدءاً من تطور خدمات وأنشطة المراكز مروراً بتحليل البيانات والحصول على التغذية الراجعة والحصول على إحصاءات المستفيدين واقتراح الأنشطة المناسبة للمستفيد حسب ميوله ورغبته.

### مجالات تطبيق إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات:

أوضح (Pujar, & Satyanarayana, 2015) أن إنترنت الأشياء يتمتع بقدرات هائلة تمكن المكتبات ومراكز المعلومات من تطوير خدماتها الحالية وإضافة المزيد من الخدمات المستقبلية، كما يساعد في التغلب على مشاكل المكتبة الدائمة. وقد أكد على ذلك عبد المختار والجوهري (2021) حيث ذكر أنه يمكن استخدام إنترنت الأشياء في المكتبات في مجالات مثل تقديم الاستشارات والتدريب، وتحديث المعلومات حول المستخدمين من خلال هواتفهم أو أجهزتهم المحمولة.

وفي هذا السياق يساعد إنترنت الأشياء على تلبية احتياجات المستفيدين، وتخصيص الإشعارات والدورات التدريبية لهم بناءً على بياناتهم، ويمكن أيضاً استخدامه لإرسال إشعارات للمستفيدين حول مدى توفر غرف القراءة والموارد والكتب، لمنع الشعور بالإحباط بسبب عدم وجود مساحة في غرف القراءة أو عدم توفر محطات للعمل، وفيما يلي بعض مجالات تطبيق إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات (Ahmed, et al., 2017)، (Xie, et al., 2020)، (Yang, & Wang, 2021):



- إدارة الأجهزة: يساعد إنترنت الأشياء المكتبات ومستخدميها في إدارة الأجهزة المتاحة بشكل أفضل وبالتالي توفير تكاليف الطاقة، كما يساعد في توسيع نطاق التحكم لموظفي المكتبة والمستفيدين على السواء، حيث يستطيع المستفيد الذي يدخل إلى المكتبة باستخدام هاتفه المحمول التحكم في الإضاءة وتكييف الهواء.
- خدمات تحديد المواقع: يساعد إنترنت الأشياء مراكز المعلومات في توفير الخدمات القائمة على الموقع فإذا أنشأ المستفيد قائمته المفضلة في فهرس المكتبة باستخدام حسابه من المنزل أو المكتب ثم أنقل إلى المكتبة باستخدام هاتفه المحمول سيكون قادرًا على الحصول على اتجاهات المجموعات.
- الوصول إلى المكتبة ومواردها: تستطيع مراكز المعلومات - بالاعتماد على تطبيقات إنترنت الأشياء- توفير بطاقات افتراضية لأعضائها تمكنهم من الوصول إلى المكتبة واستخدام مواردها، حيث يوفر تطبيق المكتبة المخزن على الهاتف المحمول خريطة للمكتبة توجه المستفيد إلى موقع المصادر.
- دفع الغرامات والتسجيل في الفعاليات يستطيع إنترنت الأشياء إخبار المستفيدين عن الكتب المتأخرة والغرامات المستحقة للمكتبة، لتمكينهم من إعادة الكتب المتأخرة ودفع الغرامة عبر الإنترنت، كما يتيح للمستفيد تسجيل ودفع رسوم الاشتراك فيما تقدمه المكتبة من فعاليات.
- إدارة مقتنيات ومجموعات المكتبة : من أبرز الأنشطة التي يمكن الاستفادة من إنترنت الأشياء في القيام بها ويمكن تدعيم هذه العملية من خلال لوحات الضغط والتي تمكن من معرفة عدد المستفيدين المترددين على قسم معين أو معرفة أي الأقسام الأكثر زيارة والأقسام التي تحتاج إلى تنمية المقتنيات بداخلها وذلك من خلال ربط مستشعرات الحركة بالتطبيق الخاص بالمكتبة ومن ثم تحليل تلك البيانات، كما يمكن الاستفادة من بطاقات تعريف ترددات الراديو RFID Tags المدمجة ضمن مجموعات المكتبة بالإضافة إلى إدراج بطاقة تعريف في بطاقات الأعضاء ومن ثم إشعار المستفيدين بالكتب التي أوشكت على انتهاء فترة إعارتها والغرامات المفروضة عليهم وتسديد تلك الغرامات من خلال تطبيق المكتبة دون الحاجة للذهاب للمكتبة وإضاعة الوقت.
- أنشطة التعريف بالمكتبة: يمكن توجيه هذا النشاط للمشاركين الجدد لإمدادهم بالمعلومات عن المكتبة وكيفية الوصول للمصادر ويمكن لإنترنت الأشياء المساهمة في هذا الأمر من خلال توفير جولة افتراضية للمستفيدين وذلك من خلال تطبيق تقنية المرشحات اللاسلكية والتي يمكن وضعها في مداخل الأقسام المختلفة والتي تمكن المستفيدين بمجرد الوصول لهذه الأقسام من خلال تطبيق المكتبة تشغيل ملف صوتي أو إشعار المستفيدين بمجموعة من المعلومات عن هذا القسم وكيفية تحقيق الاستفادة القصوى من المصادر المتاحة بداخله ويمكن أيضا الاستفادة من تطبيق تلك التقنية في أقسام المجموعات الخاصة كأقسام المخطوطات أو أقسام المكفوفين وذوي الاحتياجات الخاصة.
- اقتراحات المصادر والمراجع: يمكن لإنترنت الأشياء المساهمة في اقتراح المصادر على المستفيدين وذلك من خلال استخدام بيانات المستفيدين وبناءً على عمليات البحث الخاصة بهم وإشعار المستفيد عند وصوله للمكتبة مرة أخرى من خلال تطبيق الهاتف الذكي بتوافر مصادر مشابهة لعملية البحث التي قام بها أو إشعاره بوجود نشاط أو حدث متعلق بعملية البحث الخاصة به وإرشاده من خلال تقنية تحديد المواقع.
- تحديد مواقع المصادر: دمج آخر لتقنية إنترنت الأشياء مع بطاقات تعريف ترددات الراديو RFID Tags فيما يخص تحديد مواقع الأوعية ستسهم إنترنت الأشياء بشكل كبير في تقديم خدمات تحديد المواقع من خلال ربط الأوعية المتضمنة لبطاقات التعريف بتطبيق المكتبة ومن ثم حسابات المستفيدين فبمجرد دخول المستفيد للمكتبة يتم إشعاره من خلال تطبيق المكتبة بأماكن تواجد الكتب على الرفوف أو حتى أماكن تواجدها خارج الرفوف وكيفية الوصول لتلك الأماكن.
- إدارة الوثائق السرية: يمكن استخدام تقنية إنترنت الأشياء في تتبع الوثائق السرية دون تدخل بشري من خلال الإبلاغ الفوري إلى المركز الوطني للوثائق والمحفوظات بأنواع الوثائق السرية ودرجات سريتها، والإبلاغ الفوري إلى المركز الوطني لأمن المعلومات بأنواع الوثائق السرية في كل جهاز حكومي.
- إدارة عمليات الفرز والتقييم للوثائق: يمكن لإنترنت الأشياء إجراء عملية الفرز والتقييم للوثائق في الجهاز الحكومي في توقيتات محددة من كل عام، ولذلك فإن الوثائق الإدارية بالجهاز الإداري عند تسجيلها في نظام المعاملات بالجهاز فإنه يتحدد بها التواريخ المعتمدة من المركز الوطني للوثائق والمحفوظات بناءً على جداول





مدد الحفظ المعتمدة باللوائح المختلفة، ومن هنا يبدأ نظام المركز الوطني من خلال الاتصالات وأجهزة المستشعرات في اتخاذ الإجراءات اللازمة. كما يمكن لإنترنت الأشياء المساهمة بشكل فعال في تطوير خدمات مراكز المعلومات في مجالات كثيرة منها (Qin, et al., 2016)، (Ray, 2018):

- المساعدة في الحفاظ على الوثائق النادرة والسريعة العطب من دون حجب الوصول إليها من الراغبين في دراستها، وإظهار تفاصيل لا يمكن رؤيتها مباشرة على الوثيقة الأصلية، وسهولة الاسترجاع وفقاً لموضوع الوثيقة، وتنمية الوصول العالمي للمعلومات، وحماية المواد النادرة من مشكلات سوء الحفظ والتخزين ومن كثرة الاطلاع عليها إمكانية الوصول إلى مصادر المعلومات من خلال الموضوع أو الكلمات المفتاحية.
- يمكن تعقب الكتب والمجلات والأشياء الأخرى التي يتم فقدانها أو وضعها في مكان غير مكانها عبر خاصية تعقب الأشياء التي تتيحها إنترنت الأشياء ما يقلل وقت وجهد العاملين في مراكز المعلومات ويقلل كثيراً من عمليات الفقد التي تتعرض لها مصادر المعلومات.
- يمكن تحديد موقع المستفيد داخل المكتبة لتقديم الخدمة التي طلبها عن بعد أو الإجابة على تساؤله أو تسليمه الكتاب الذي طلبه.
- يمكن تحميل خريطة موقع الكتاب الذي بحث عنه المستفيد من الفهرس الآلي وتمكينه من العثور عليه على الرف عبر خاصية تتبع الأشياء.
- يمكن القيام بالخدمات الذاتية المتعلقة بعملية طلب الكتب وعمل الاستعارة أو الإعادة ذاتياً من دون تدخل بشري سواء عبر الأجهزة التي توفرها المكتبة أو من خلال التطبيق الخاص بها المحمل على هاتف المستفيد الذكي.
- يمكن التعرف على المبالغ المستحقة كغرامات أو مقابل خدمات مدفوعة، وإكمال عملية الدفع إلكترونياً عبر تطبيق المكتبة.
- يمكن التحكم في درجة حرارة المكان والإضاءة التي يتواجد فيها المستفيد عندما تسمح المكتبة بالتحكم عبر التطبيق الخاص بها.
- إمكانية التسجيل في ورش العمل وفعاليات المكتبة والحصول على بطاقة الدخول عن إمكانية الوصول الافتراضي إلى كل الكتب المطبوعة أو الإلكترونية المتاحة في المكتبة وحجز ما يريد منها وطلب إرساله إن كان مطبوعاً أو الاطلاع عليه إن كان إلكترونياً من دون الحاجة للمجيء إلى المكتبة.
- يمكن ضبط ومتابعة أداء الموظفين في مؤسسة المعلومات عبر تتبع الأشياء المتصلة المكلفين بالتعامل معها مثل الفهرسة، والإعارة وغيرها. إمكانية تسجيل موضوعات أو عناوين مصادر المعلومات التي يرغب المستفيد استعارتها عبر تطبيق المكتبة الخاص بالهواتف الذكية ليقوم التطبيق نيابة عنه بالتواصل مع نظام المكتبة في الأوقات المحددة ويطلب حجز الكتب وإرسالها للمستفيد أو تحديد موقع استلامها.
- إمكانية مساهمة إنترنت الأشياء في خدمة البحث العلمي وتكوين مجموعات تعاون بحثية من خلال القدرة على تحديد هوية أماكن تواجد النظراء الذين يلتقون معك في اهتمامات بحثية أو تخصص علمي المتصلين بإنترنت الأشياء وتبدأ بالتعرف عليهم والتواصل وتكوين مجموعات عمل معهم من دون معرفة سابقة.
- يتضح مما سبق تعدد مجالات تطبيق واستخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات والتي قد تساعد هذه المراكز في تطوير وتحسين خدماتها؛ نظراً لما تمتلكه هذه التقنيات -بالرغم من حداثة- بقدرات هائلة يمكن تطبيقها في المكتبات ومراكز المعلومات والتي ستمكن من إثراء الخدمات والأنشطة المقدمة، كما تعمل على تحسين الخدمات المقدمة للمستفيدين للاطلاع على المعلومات التي يحتاجونها عن المركز وخدماته، من خلال تحقيق التواصل الفعال بين المستفيدين والمصادر المتاحة بالمركز عن طريق ربط المصادر والمستفيدين من خلال تطبيقات الهواتف الذكية.

### فوائد استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات:

على الرغم من حداثة إنترنت الأشياء، إلا أن لديها إمكانات هائلة يمكن توظيفها في مراكز المعلومات، وستكون قادرة على إضافة المزيد من القيمة المضافة إلى خدماتها المعلوماتية وتقديم تجربة مؤسسة معلومات ثرية للمستفيدين تتعلق بإنترنت الأشياء بتوصيل الأشياء بعضها ببعض عبر الإنترنت؛ حيث يتميز إنترنت الأشياء بتفاعله مع كل شيء أو كائن مثل الكتاب ومراكز المعلومات لديها الكتب والدوريات والأقراص المدمجة





وأفراص الفيديو الرقمية والأطروحات والعديد من الأشياء المادية. ويمكن أن تساعد حتى في تعزيز الروابط بين مصادر المعلومات والمستفيدين وذلك باستخدام التطبيق المحمول، ومراكز المعلومات يمكن أن تمكنهم من الوصول إلى موارد مؤسسة المعلومات واستخدامها من خلال بطاقة المكتبة الافتراضية، كما أن إنترنت الأشياء توفر إمكانية كبيرة لمراكز المعلومات فيما يتعلق بتسويق خدماتها (Pujar, & Satyanarayana, 2015). وللإنترنت الأشياء فوائد كثيرة من خلال ما تقدمه من الخدمات التي يمكن أن تساهم في تطوير خدمات مراكز المعلومات، وقد أشار (Hawkins 2016) إلى فوائد استخدام إنترنت الأشياء في تطوير مراكز المعلومات كما يلي:

– أعمال مراقبة مخزون المكتبة: تستطيع إنترنت الأشياء تسهيل وضبط مراقبة المخزون عبر ما توفره من إمكانية الاتصال بالمواد المخزنة ومتابعتها والتحكم في إدارتها واستقبال البيانات الخاصة بواردات ومصروفات المخزون بشكل دائم ودقيق.

– يمكن لمراكز المعلومات إتاحة الدفع والتسجيل للرسوم الخاصة بالاشتراك في الفعاليات التدريبية والتنقيفية التي تقدمها بمقابل من خلال التطبيق الخاص بالمكتبة ومن خلال البوابة الإلكترونية يستطيع المستفيدين دفع المستحقات المالية مقابل الخدمات التي تتطلب مقابل مالي، وكذلك دفع الغرامات الخاصة بقسم الإعارة، ويمكن كذلك من خلال التطبيق نفسه أو تطبيق آخر، وإجراء عمليات التسجيل في الفعاليات التي تنظمها المكتبات والحصول على بطاقة التسجيل، واختيار المحاضرات والورش التي يرغب الحضور فيها دون غيرها.

– الدخول إلى بوابة المكتبة الإلكترونية ومصادر الرقمية والمصادقة على هوية المستفيد وهذه واحدة من الخدمات التي يمكن أن تتيحها إنترنت الأشياء عبر الاتصال بين المستفيد المعرف بهويته الرقمية وبين بوابة المكتبة الإلكترونية عبر الإنترنت التي تسمح له بالدخول بعد التعرف على هويته وتتيح له الاطلاع على المصادر الإلكترونية والاستفادة منها.

– سهولة الوصول إلى الكتب داخل المكتبة: وهي إحدى الخدمات المبنية على تطبيقات إنترنت الأشياء والتي ستسمح للمستفيد كذلك أن يقتفي أثر الكتاب الذي يريده عبر مستشعرات ال RFID المصققة على الكتاب، ويمكنه حينها معرفة مكان الكتاب بالضبط وتحديد الطريق المؤدي له عبر الخريطة الرقمية للمكتبة، ولو كان الكتاب مسحوب من الرف وتركه مستفيد آخر على طاولة القراءة فسيصل إليه مباشرة (Yang, & Wang, 2021).

– خدمة المرجع المتحرك: هذا النوع من التطبيقات التي تساهم في تطوير الخدمات المرجعية في مراكز المعلومات وتسمح للمستفيد بإجراء الأسئلة المرجعية والحصول على الإجابة من داخل المكتبة أو من خارجها والحصول على الإجابة وإجراء المحادثة مع موظف المكتبة، وإرسال الأسئلة وتلقي الإجابة ويمكن للمستفيد المصرح له بالحصول على المقالة أو المادة التي يحتاجها إلكترونياً من خلال خدمة المراجع المتحركة التي تسمح بالتعرف على المستفيد والتأكد من هويته ومن ثم إرسال المحتوى الرقمي إلى المستفيد.

بالإضافة إلى أن إنترنت الأشياء (IoT) توفر العديد من الفوائد والمزايا للمؤسسات والأفراد على حد سواء، وحسب ماورد في الأدبيات فإن إنترنت الأشياء تحقق الفوائد التالية (العنبي والجهنبي، 2019)، (Thibaud, et al., 2018):

- تحسين الأمان والكشف عن المخاطر: يمكن استخدام إنترنت الأشياء لتحسين الأمان والصحة من خلال مراقبة البيئة والكشف عن الملوثات والمخاطر الصحية وتحديد الإجراءات الوقائية المناسبة.
- تحسين الرعاية الصحية: يمكن استخدام إنترنت الأشياء في الرعاية الصحية، من خلال تحليل البيانات الصحية المتعلقة بالمرضى وتحسين جودة الرعاية الصحية وفعاليتها، ويمكن استخدام الأجهزة المحمولة المتصلة بالشبكة للتحكم في الأجهزة الطبية والمراقبة الطبية.
- توفير الطاقة: يمكن استخدام إنترنت الأشياء لتحسين كفاءة استخدام الطاقة وتوفيرها، من خلال التحكم في الأجهزة الكهربائية المنزلية وتحديد الأوقات المثلى لتشغيلها.
- توفير الوقت والتكلفة: يمكن لإنترنت الأشياء توفير الوقت والتكلفة من خلال تحسين العمليات وتحسين كفاءة الأجهزة والمعدات، ويمكن أيضاً استخدام الأجهزة المتصلة بالشبكة للتحكم في الأجهزة والمعدات عن بعد، وتوفير التكاليف المرتبطة بالصيانة والإصلاح.



- تحسين الإنتاجية والكفاءة: يمكن استخدام إنترنت الأشياء لتحسين الإنتاجية والكفاءة في المصانع والمنشآت الصناعية، من خلال مراقبة العمليات وتحليل البيانات، وتحديد الإجراءات اللازمة لتحسين العمليات.
- تحسين الخدمات العامة يمكن استخدام إنترنت الأشياء لتحسين الخدمات العامة، مثل النقل العام والتخزين والتوزيع والإدارة الحكومية، من خلال تحسين كفاءة العمليات، وتوفير الخدمات المناسبة للمستخدمين.
- إعداد الاحصائيات والتقارير: تمكن تقنية RFID المكتبات من الحصول على التقارير والاحصائيات التفصيلية الخاصة بنشاط المكتبة. سواء فيما يتعلق بعدد الزوار أو أوعية المعلومات؛ ومن ثم تتمكن المكتبة من خلال هذه التقارير من تحسين أداؤها وخدماتها واتخاذ القرارات المناسبة. كما يمكن للمكتبة الحصول على هذه التقارير سواء بشكل سنوي أو شهري أو أسبوعي أو يومي.

### تحديات استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات:

على الرغم من الفوائد المتعددة لاستخدام إنترنت الأشياء إلا أن هناك بعض التحديات التي تواجه استخدامه، ومن أهم هذه التحديات عوامل القلق والتخوف التي تحيط بكل المستجديات والتي تمثل مخاوفاً لدى مراكز المعلومات المقبلة على استخدام إنترنت الأشياء، والتي تساور المستفيدين والمختصين والعاملين بمراكز المعلومات. لذلك فإن هناك عدة عوامل تشكل مصدر قلق تجاه ما ينتج عن استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء من أمور ستؤثر على مجريات العمل في مراكز المعلومات ومنها ما يأتي (Rainie, 2014)، (Qin, et al., 2016)، (Atlam, et al., 2018):

- قد يتسبب التوسع في استخدام إنترنت الأشياء في ارتفاع الهجمات الإلكترونية واستغلال أي ثغرات ممكنة لتعطيل كل أو بعض الخدمات وكذا حيازة معلومات خاصة بالمستفيدين.
- قد يتسبب استخدام إنترنت الأشياء في إفساء أو إتاحة بعض المعلومات الشخصية أو الحساسة ولذا يزداد القلق بشأن مدى القدرة على المحافظة على الخصوصية.
- مستوى الأمان في استمرار الخدمة وعدم التأثير بأي ظروف قد تطرأ وتؤدي إلى انقطاع أو ضعف اتصال الأشياء ببعضها.
- مدى الآثار السيئة التي قد تترتب على استخدام إنترنت الأشياء في مجالات مهمة مثل الصحة والتعليم والمصارف ونحوها من حيث الخطأ غير المقصود أو اختراق الشبكات والتحكم في الأشياء من قبل آخرين.
- إمكانية اختراق هذا الكم الهائل من الشبكات الموصلة للأشياء عبر الإنترنت.
- احتمالية استهداف العديد من المجالات المفيدة من إنترنت الأشياء في القطاعات البنكية والصحية والأمنية وغيرها ببرامج خبيثة أمر وارد.
- هناك مخاوف حقيقة من إمكانية تطويع إنترنت الأشياء لأعمال غير نظامية مثل الاختراق أو الوصول غير النظامي لمصادر المعلومات أو التلاعب في عمليات الإعارة والاسترجاع في مراكز المعلومات.
- الكلفة الاقتصادية: يعتبر الوصول إلى جهاز اتصال رخيص الثمن من أهم التحديات التي تواجه صانعي التقنية اليوم، فالانتشار المتوقع لإنترنت الأشياء سيكون مشروط بشكل كبير بمدى قدرة الصانعين على إنتاج جهاز اتصالات غير مكلف وقادر على التفاعل مع البيئة المحيطة من خلال حساسات ومتحكمات كما ذكرت سابقاً، بالإضافة إلى أن أي تلف يحدث للأنظمة الذكية يمكن أن يحتاج إلى تكاليف مادية باهظة لكي تستطيع إعادة تشغيلها مرة أخرى.
- استهلاك الطاقة: فمعظم أجهزة إنترنت الأشياء ستكون محمولة تحتاج لشحن كهربائي بين الحين والآخر وهذا يضع عبء إضافي على المستخدم، ولهذا يأمل الباحثون بتطوير تقنيات الجيل الخامس بحيث تستهلك أقل طاقة ممكنة مع الحفاظ على جودة وموثوقية الاتصال، وربما قد يساعد كذلك الوصول مستقبلاً إلى نقل مقادير قليلة من الطاقة بشكل لاسلكي ضمن مجال يصل إلى عدة أمتار.
- الأمان والموثوقية: من أهم العوامل التي ستؤثر بمدى انتشار إنترنت الأشياء هو الموثوقية التي ستقدمها هذه التقنية لنستطيع الاعتماد عليها في تطبيقاتنا الحياتية وخاصة ما يتعلق بالصحة والأمن، حيث يمكن ببساطة لأي مخترق ذئبة الأمان من خلال التلاعب بعددات الكهرباء أو نشر مقاطع فيديو من أجهزة مراقبة أو اختراق البورصة، المشكلة الحقيقية هي قيام الآلات بتجميع وإرسال كميات كبيرة من المعلومات الخاصة بالأفراد واختراقها وسرقتها.
- الخصوصية: تعد أيضاً من أهم التحديات التي تواجه تطوير إنترنت الأشياء حيث يمكن اختراق نظام هذه الأشياء وانتهاك الخصوصية والعبث بها من طرف الهكر سواء من أجل التسلية فقط أو من أجل استغلال مالي أو



اجتماعي أو سياسي، فمعظم الأجهزة الذكية تعمل بنظام التجسس على العملاء وجمع بيانات شخصية عنهم ومعرفة الأمور التي يفكرون بها، وهذه الأجهزة يمكن اختراقها ببساطة من خلال البيانات التي يتم جمعها عنك واستغلالها بشكل سيء، وهو أمر له بعد اجتماعي عميق في السوق كون هذا العامل قد يدفع المستخدم للإحجام عن استخدام التقنية بشكل واسع، وكمثال مشابه جداً لعل القارئ يستذكر شركة سامسونغ العام الماضي وهي تحذر مستخدمي تلفزيوناتها الذكية من التحديث أمامها بأحدث شخصية لأنها تحوي ميزة الأوامر الصوتية التي تنقل ما يلتقطه الميكروفون إلى شبكة الإنترنت بشكل دائم.

■ قصور التشريعات: حيث يستدعي تطبيق بعض التقنيات التي تمنح المجتمع خدمات ثورية شاملة سن قوانين ملائمة لتستوعب أثر هذه الخدمات في بعدها الاجتماعي العميق؛ على سبيل المثال حين ظهرت خدمة مكالمات الفيديو والهواتف ذات الكاميرات احتدم النقاش القانوني عن مدى اعتبار هذه المكالمات انتهاكاً لخصوصية مستخدميها أو عن إمكانية التنصت عليها أو اعتبارها دلائل قانونية تصلح في المحاكم.

■ التحديات الاجتماعية والصحية والنفسية: فاعتماد الفرد على التكنولوجيا بشكل مفرط قد يؤدي إلى إدمان هذه التقنيات؛ مما قد يؤدي إلى إصابته بمشاكل صحية خطيرة من أهمها الإصابة بالسمنة والعزلة الاجتماعية، إضافة إلى الخوف من تحول المجتمعات إلى مجتمعات استهلاكية شرسة جداً، تؤدي بالفرد إلى الانطواء وصعوبة العودة للحياة الطبيعية والتعامل مع الأشخاص.

■ تحدى البيانات الكبيرة: حيث أدت كثرة الأشياء المتصلة بالإنترنت إلى وجود كميات كبيرة من البيانات وأصبح التحدي هو كيف سيتم معالجة كل هذه البيانات التي تنتقل عشوائياً بين الأجهزة الرقمية.

■ نقص الكوادر الفنية المتخصصة في إنترنت الأشياء، وعدم جاهزية البنية التحتية المخصصة لتقنية إنترنت الأشياء، وحجم ونوعية البيانات التي تحتاجها أنظمة إنترنت الأشياء، والساعات التخزينية الضخمة اللازمة لبيانات إنترنت الأشياء (Du, et al., 2021).

■ هجمات تكنولوجيا إنترنت الأشياء: يوجد العديد من الهجمات على نظم المعلومات فمنها من يستهدف الأجهزة أو الشبكة أو النظام أو التطبيقات من خلال بث البرامج الضارة أو حتى التعرض للمستخدمين أنفسهم من خلال الهندسة الاجتماعية والتصيد الاحتيالي واختراق برامج التشغيل.

ويمكن التغلب على هذه التحديات من خلال حاجة مراكز المعلومات إلى أن تأخذ بعين الاعتبار العديد من القضايا المهمة المرتبطة بضمان خصوصية المستخدمين وأمان سرية معلوماتهم الشخصية كاملة، وعدم ترك فرصة لإمكانية مشاركة هذه البيانات مع أطراف ثالثة، مما يؤدي إلى القرصنة، لذلك لا بد من وجود العديد من المتطلبات الأمنية الأخرى التي يلزم تنفيذها لكل مستوى من مستويات بنية إنترنت الأشياء، وضرورة تطوير آليات الحماية الممكنة في تلك البيئة؛ نظراً لوجود الكثير من العوامل التي تؤثر على إدارة الأمن السيبراني ومخاطر الخصوصية لأجهزة إنترنت الأشياء مقارنة بأجهزة تكنولوجيا المعلومات التقليدية (Atlam, et al., 2018).

ولا بد أيضاً من وجود تمويل كافي يغطي تكلفة الاستثمار في تقنيات إنترنت الأشياء من حيث المال والقوى العاملة والوقت، وتدريب الموظفين على خصوصية وأمن البيانات وتوفير التدريب اللازم والبنية التحتية القادرة على تنفيذ إنترنت الأشياء لإثراء خدمات مراكز المعلومات وخبرات المستفيدين (Pujar, & Satyanarayana, 2015).

### الاستنتاجات والتوصيات:

تم في البحث الحالي استعراض ماهية إنترنت الأشياء وأهميته في مراكز المعلومات، وكيفية تحسين كفاءة مراكز المعلومات باستخدام إنترنت الأشياء، وأهم مجالات تطبيقات إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات، كما تطرق البحث على فوائد وتحديات استخدام إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات؛ وفي ضوء ذلك توصل البحث إلى بعض التوصيات كما يلي:

- وجود ميزانية كافية وتمويل لمراكز المعلومات لتوفير مكونات إنترنت الأشياء وتطبيقاتها.
- وجود بنية تحتية تقنية تناسب أجهزة الاستشعار والخدمات والبرامج.
- تطبيق إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات بصورة تدريجية نظراً للتكاليف المادية العالية التي يحتاجها تحويل مباني مراكز المعلومات الحالية إلى مراكز ذكية قادرة وقابلة لتنفيذ تطبيقات إنترنت الأشياء.



- ضرورة الأخذ في الحسبان التحديات والقضايا التي تعوق توظيف إنترنت الأشياء في مراكز المعلومات وأهمها قضية الخصوصية والأمن، وتطبيق الحلول المذكورة لمواجهتها.
- تدريب كوادر بشرية مؤهلة لتطبيق هذه التقنيات واستخدامها بكفاءة لتطوير خدمات المعلومات التي تقدمها مراكز المعلومات.
- إجراء مزيد من الدراسات التي تتناول العلاقة بين مراكز المعلومات وتطبيقات إنترنت الأشياء.
- عقد ورش عمل ودورات تدريبية لنشر الوعي بأهمية إنترنت الأشياء واكتساب مهارات التعامل معها والتعامل مع الصعوبات التي تعوق تطبيقها.

### المراجع

1. الأكلبي، علي ذيب (2017). تطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات. مجلة اعلم، الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، (19)، 161-180.
2. الأكلبي، علي ذيب (2019). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، إستونيا، 2(3)، 29-121.
3. الحربي، سارة فهد وألف، إيد عبد العزيز (2023). واقع توظيف إنترنت الأشياء في العملية التعليمية بالجامعات السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بالجامعات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث، عزة، 7(16)، 122-151.
4. خبراني، محمد علي والهلال، محمد ناصر (2022). إلمام العاملين في مراكز الوثائق والمحفوظات بالأجهزة الحكومية السعودية بالتقنيات الناشئة: دراسة مسحية. مجلة اعلم، الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، (33)، 438-417.
5. الدهشان، جمال علي (2019). توظيف إنترنت الأشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، المؤسسة الدولية لأفاق المستقبل، 2(3)، 49-92.
6. رؤية المملكة العربية السعودية 2030 (2016). نبذة حول رؤية 2030. تم الاسترجاع بتاريخ 15-1-2024، متاح على: <https://www.vision2030.gov.sa/ar/vision-2030/overview>
7. الطيب، زينب (مارس، 2019). إنترنت الأشياء ومؤسسات المعلومات: نحو جيل مبتكر من خدمات المعلومات الذكية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة، 5-7 مارس 2019، أبو ظبي، 401-441.
8. عبد المختار، أحمد محمد (2022). التجارب العالمية والعربية لتطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، المؤسسة العربية لإدارة المعرفة، (1)2، 181-206.
9. عبد المختار، أحمد محمد والجوهري، أمجد عبد الهادي (2021). توظيف إنترنت الأشياء في تقديم خدمات المعلومات بالمكتبات الأكاديمية المصرية: دراسة للواقع والتخطيط للمستقبل. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، الجمعية المصرية للمكتبات والمعلومات والأرشيف، 8(4)، 576-583.
10. العتيبي، صقر مويسان والجهني، أروى نصار (2019). تطبيق تقنية التعرف بأنظمة ترددات الراديو FRID في المكتبات: دراسة حالة مكتبة جامعة طيبة. مؤتمر الابتكار واتجاهات التجديد في المكتبات، مجمع الملك عبد العزيز للمكتبات الرقمية، (3)، 78-118.
11. القرني، علي سعيد وعثمان، الشحات سعد (2016). دراسة إنشاء مركز مصادر تعلم إلكتروني في قسم تقنيات التعليم بكلية التربية جامعة الملك سعود. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 5(2)، 349-384.
12. مصلح، وسام يوسف (مارس، 2019). تقنية إنترنت الأشياء: الطريق للتحويل للمكتبات الذكية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة، 5-7 مارس 2019، أبو ظبي، 401-441.
13. منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو) (2022). وضع تكنولوجيا التعليم في العالم. متاح على: <https://ar.unesco.org/themes/ict-education/action>





14. Ahmed, E., Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Khan, I., Ahmed, A. I. A., Imran, M., & Vasilakos, A. V. (2017). The role of big data analytics in Internet of Things. *Computer Networks*, 129, 459-471.
15. Alagumalai, E., & Natarajan, R. (2020). Internet of things and libraries: An empirical study of selected educational institutions in United Arab Emirates. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. *Libraries at University of Nebraska-Lincoln*.
16. Alshahrani, S. A. & Alsamhi, H. M. (2021). Analysis of IoT Use in Higher Education: A Case Study of New York State University. *Higher Education for Sustainability*, 14(1), 1-16.
17. Asghari, P., Rahmani, A. M., & Javadi, H. H. S. (2019). Internet of Things applications: A systematic review. *Computer Networks*, 148, 241-261.
18. Atlam, H. F., Alenezi, A., Alassafi, M. O., & Wills, G. (2018). Blockchain with internet of things: Benefits, challenges, and future directions. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 10(6), 40-48.
19. Bello, O., & Zeadally, S. (2014). Intelligent device-to-device communication in the internet of things. *IEEE Systems Journal*, 10(3), 1172-1182.
20. Ciolacu, M. I., Binder, L., Svasta, P., Tache, I., & Stoichescu, D. (2019, October). Education 4.0–jump to innovation with IoT in higher education. In *2019 IEEE 25th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)* (pp. 135-141). IEEE.
21. Du, B., Chai, Y., Huangfu, W., Zhou, R., & Ning, H. (2021). Undergraduate university education in internet of things engineering in china: A survey. *Education Sciences*, 11(5), 202.
22. Guide, A. C. S. (2016). Cybersecurity, threats, challenges, opportunities.
23. Hawkins, D. (2016). The Internet of Things and Libraries: The Wednesday Evening Session March 11, 2016 in CIL2016.
24. Igbinoia, M. O., & Okuonghae, O. (2021). Internet of Things in contemporary academic libraries: application and challenges. *Library Hi Tech News*, 38(5), 1-4.
25. Kiryakova, G., Yordanova, L., & Angelova, N. (2017). Can we make Schools and Universities smarter with the Internet of Things?. *TEM Journal*, 6(1), 80.
26. Kramp, T., Van Kranenburg, R., & Lange, S. (2013). Introduction to the Internet of Things. *Enabling things to talk: Designing IoT solutions with the IoT architectural reference model*, 1-10.
27. Li, W. (2021). Design of smart campus management system based on internet of things technology. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(2), 3159-3168.
28. Makori, E. O. (2017). Promoting innovation and application of internet of things in academic and research information organizations. *Library review*, 66(8/9), 655-678.
29. Massis, B. (2016). The Internet of Things and its impact on the library. *New library world*, 117(3/4), 289-292.
30. Mehmood, Y., Ahmad, F., Yaqoob, I., Adnane, A., Imran, M., & Guizani, S. (2017). Internet-of-things-based smart cities: Recent advances and challenges. *IEEE Communications Magazine*, 55(9), 16-24.





31. Moran, B. B., & Morner, C. J. (2017). *Library and information center management*. Bloomsbury Publishing USA.
32. Mrabet, H. E., & Moussa, A. A. (2017). Smart classroom environment via IoT in basic and secondary education. *Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence*, 5(4).
33. Oxford Learner's Dictionaries. (2023). internet of things. Available at: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/internet-of-things>
34. Pujar, S. M., & Satyanarayana, K. V. (2015). Internet of Things and libraries. *Annals of Library and Information Studies (ALIS)*, 62(3), 186-190.
35. Pujar, S. M., & Satyanarayana, K. V. (2015). Internet of Things and libraries. *Annals of Library and Information Studies (ALIS)*, 62(3), 186-190.
36. Qin, J. (2018, May). The Research of the Library Services Based on Internet of Things. In *4th International Symposium on Social Science (ISSS 2018)* (pp. 399-407). Atlantis Press.
37. Qin, Y., Sheng, Q. Z., Falkner, N. J., Dustdar, S., Wang, H., & Vasilakos, A. V. (2016). When things matter: A survey on data-centric internet of things. *Journal of Network and Computer Applications*, 64, 137-153.
38. Rainie, L. (2014). The Internet of Things and what it means for librarians.
39. Ray, P. P. (2018). A survey on Internet of Things architectures. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30(3), 291-319.
40. Simic, K., Vujin, V., Labus, A., Stepanic, D., & Stevanovic, M. (2014). *Designing Environment for Teaching Internet of Things*. International Association for the Development of the Information Society.
41. Thibaud, M., Chi, H., Zhou, W., & Piramuthu, S. (2018). Internet of Things (IoT) in high-risk Environment, Health and Safety (EHS) industries: A comprehensive review. *Decision Support Systems*, 108, 79-95.
42. Xie, K., Liu, Z., Fu, L., & Liang, B. (2020). Internet of Things-based intelligent evacuation protocol in libraries. *Library Hi Tech*, 38(1), 145-163.
43. Yang, Y., & Wang, X. (2021). Fast RFID tag sorting at the edge for Internet of Things. *IEEE Access*, 9, 90268-90282.
44. Yang, Y., Wang, H., Jiang, R., Guo, X., Cheng, J., & Chen, Y. (2022). A review of IoT-enabled mobile healthcare: technologies, challenges, and future trends. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(12), 9478-9502.