مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٢

متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية (تصور مقترح للتحول نحو خدمات المكتبات الذكية)

د. سامي عبد اللطيف المنسي(*) & د. أحمد عمار حسين همام(**)

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية إلى وضع تصور مقترح يسهم بشكل إجرائي للتحول نحو المكتبات الذكية في ضوء متطلبات ومعوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، كما هدفت إلى التعرف على اختلاف استجابات عينة الدراسة حول متطلبات ومعوقات التوظيف تُعزى لمتغيرات (الجنس، الوظيفة، سنوات الخبرة)، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أدة الدراسة في (استبانة) تم تطبيقها على عينة بلغ قوامها (٣٥٢) خبيراً، وعضواً من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية، **وأبرز ما توصلت إليه الدراسة من نتائج:** ١- الكشف عن أهم معوقات التطبيق، ٢- التوصل إلى المتطلبات الرئيسة اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة الحدود الشمالية والمتمثلة في المتطلبات (البشرية – الإدارية – التقنية الأمنية (الأمن السيبراني) – معوقات التوظيف)، ويندرج تحت كل متطلب رئيس عدداً من المتطلبات الفرعية، بلغت في مجملها (٥٩) متطلباً، ٣- ضعف وجود فروق دلالة إحصائياً بالنسبة لعينة الدراسة حول استجاباتهم لمتطلبات ومعوقات التوظيف تُعزى لمتغيرات (الجنس، الوظيفة، سنوات الخبرة)، ٤- وضع التصور المقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، **وأوصت الدراسة بعدة توصيات أهمها:** ضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية، وتحقيق المتطلبات الرئيسة اللازمة للتطبيق التي توصلت إليها الدراسة الحالية، والاستفادة من التصور المقترح الذي وضعته لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية، عقد دورات تدريبية بصفة مستمرة لتدريب إختصاصي المكتبات والمعلومات على توظيف التقنيات الحديثة فى تقديم خدمات المكتبات.

الكلمات المفتاحية: (إنترنت الأشياء – خدمات المعلومات – المكتبات الجامعية – إختصاصي المكتبات والمعلومات – المكتبات الذكية).

(*) مدرس تكنولوجيا التعليم والمعلومات كلية التربية بنين بالقاهرة – جامعة الأزهر Samyelmansy2017@gmail.com

(**) محاضر – كلية التربية والآداب – جامعة الحدود الشمالية المملكة العربية السعودية Ahmed.Hassien@nbu.edu.sa

Abestract

Requirements for employing Internet of Things applications to develop information services in the libraries of Northern Border University (a proposed vision for a shift towards smart library services)

The current study aims to develop a proposed vision that contributes procedurally to the shift towards smart libraries in light of the requirements and obstacles to employing Internet of Things applications to develop information services in the libraries of Northern Border University. It also aims to identify the differences in the responses of the study sample regarding the requirements and obstacles to employment due to variables (gender, Position, years of experience) using the descriptive analytical approach. The study used a questionnaire as a tool that was applied to a sample of (352) experts, faculty members, and library and information specialists at Northern Border University. The most prominent results of the study were: 1- Revealing the most important application obstacles, 2- Reaching the main requirements necessary for employing Internet of Things applications in university libraries at Northern Border University, which are represented by the requirements (human - administrative - security technology (cybersecurity) - employment obstacles). Each major requirement includes a number of the sub-requirements, they totaled (59) requirements. 3- Double the presence of statistically significant differences for the study sample regarding their responses to employment requirements and obstacles due to variables (gender, job, years of experience), and in light of the results, a proposed vision for employing Internet applications was developed. Things in the libraries of Northern Border University. The study proposed several recommendations, the most important of which are: the necessity of employing Internet of Things applications to develop information services in university libraries, achieving the main requirements necessary for the application that the current study found, and benefiting from the proposed vision that was developed by the study for employing Internet of Things applications in developing information services in university libraries. In addition to holding training courses on an ongoing basis to train library and information specialists to employ modern technologies in providing library services.

Keywords: Internet of Things - information services - university libraries - library and information specialists - smart libraries.

مقدمة:

لا يخفى على أحد أن المكتبات الجامعية تحظي باهتمام كبير ودعم مادي ومعنوي من قبل المسؤولين وأصحاب القرار في معظم الجامعات، ذلك باعتبارها أحد الركائز الأساسية فى التعليم الجامعي، وتمثل عصباً رئيساً في المنظومة الأكاديمية ككل، وذلك ككيان تابع للأكاديمية أو الجامعة، وخادم لأهدافها، وداعم لسياساتها التعليمية، إضافة للدور الحيوى الذى تقوم به في

تقديم خدمات وأنشطة متنوعة تشجع البحث العلمي، وتدعم المناهج والأنشطة الدراسية من خلال توفير الوصول إلى مجموعات واسعة من مصادر المعلومات العلمية في أشكال مختلفة مثل الكتب والمجلات وقواعد البيانات والموارد عبر الإنترنت.

ونتيجة للتطورات المتلاحقة فى مجال المعلومات والاتصالات لم تعد المكتبات الجامعية بشكلها التقليدي قادرة على تلبية الاحتياجات المتنوعة للمستفيدين، من طلاب وأعضاء هيئة التدريس وإداريين نتيجة للتطور الحادث، ونتيجة لتزليد مصادر المعلومات، ولكي تكون المكتبات الجامعية مركز استقطاب للطلاب وأعضاء هيئة التدريس للاستفادة من خدماتها وأنشطتها المختلفة ولغرض تفعيل مهمة المكتبة الجامعية وأداء وظيفتها بالشكل المناسب يتحتم عليها أن تولكب التطورات الحادثة فى مجال المعلومات والاتصالات والإفادة من تطبيقاتها وخصائصها فى تطوير خدماتها. [١] (Alagumalai & Natarajan ,2020)

فى هذا السياق وفى الوقت الراهن يشهد العالم تطوراً كبيراً ومتجدداً بصفة مستمرة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وظهور العديد من المستحدثات التقنية، يصاحب هذا التطور حاجة ملحة من جانب المستفيدين بالمكتبات في الحصول على مصادر متعددة ومتجددة للمعلومات تتناسب مع التطور الحادث في تكنولوجيا المعلومات، ويمثل إنترنت الأشياء Internet Of Things (IOT)بتطبيقاته المتنوعة أحد أهم هذه التقنيات التى يمكن تسخير تطبيقاتها فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات بصفة عامة والمكتبات الجامعية بصفة خاصة. (Asim, et al., 2022)

ولا غرو فى أن كل تطوير وتحديث في تكنولوجيا المعلومات سوف ينعكس بشكل ما على إدارة وخدمات المكتبات،لذلك من المتوقع أن تدفع تقنية إنترنت الأشياء بالتحول من المكتبة الإلكترونية إلى المكتبة الذكية مع خدمات أكثر ذكاءً، من أجل ذلك أصبح هناك ضرورة ملحة على المكتبات بصفة عامة والمكتبات الجامعية بصفة خاصة؛ لتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بما يسهم في تلبية احتياجات المستفيدين منها بشكل أفضل. حيث تزخر هذه التقنية بمجموعة هائلة من الخصائص والمميزات التي يمكن الاستفادة منها في المكتبات والمكتبات الجامعية إذا تم التخطيط لها وتنفيذها بالشكل الملائم، واستثمار مزاياها بما يعزز من خدماتها المعلوماتية التي تقدمها لمستفيديها. (Alagumalai & Natarajan ,2020). وقد برزت تقنية إنترنت الأشياء لتمنح فصلًا معاصراً من فصول التطور في مجال خدمات المعلومات بالمكتبات بصفة عامة والمكتبات الجامعية بصفة خاصة، وذلك كي تنتقل بيئة الإنترنت من إنترنت الاتصالات نحو إنترنت الأشياء، وأيضًا من أجل استثمارها وتوظيف تطبيقاتها في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات، (أحمد المزين، ٢٠٢١).

(١) اتبع الباحثان في عمليات التوثيق الإصدار السادس من نظام الرابطة الأمريكية لعلم النفس American Psychological Association (APA)

وأكدت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية مثل دراسة كل من (خليفة، ٢٠١٧؛ الطباخ وإسماعيل،٢٠٢٠؛ أحمد وعوض وشمه، ٢٠٢١؛ أبو بكر الخضر، ٢٠٢١؛ أحمد المزين، ٢٠٢١ زينب الطيب، ٢٠٢١؛ عمرو حسن، ٢٠٢١؛ أحمد عبد المختار، ٢٠٢٢؛ ٢٠١٦ srithep Jan, ٢٠١٧ ,Hahn؛ Kamalrudin,2018 Bansal, Arora, & Suri, 2018؛ Alagumalai & Natarajan,2020؛ Igbinovia M. O., 2021 Asim, et al., 2022). على أن المكتبات الجامعية تواجه العديد من العقبات والتحديات فى تطوير خدماتها، كما أنها تفتقر للعديد من المتطلبات الأساسية اللازمة لتوظيف التقنيات الحديثة، وإن حاولت توظيفها فإنها تفتقر إلى الشمولية والاحترافية فى التطبيق، ويرجع ذلك إلى عدم توفر خطة إجرائية توضح خطوات ومراحل توظيف التقنيات الحديثة، كما أوصت مجمل هذه الدراسات بضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى مجال المكتبات الجامعية التي من شأنها أن تسهم بدور بارز في التغلب على العديد من التحديات وتساعد فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية، نظراً لما تقدمه من خدمات معلوماتية تتضمن محركات بحث توفر الوقت والجهد للوصول إلى المعلومات والبيانات والخدمات، فضلاً عن توفيرها أدوات واستشعارات وتنبيهات رقمية لاطلاع المستفيدين على ما استجد من خدمات وفاعليات بالمكتبة

ولعله فى هذا المنعطف تتضح مدى أهمية الإفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء في مجال المكتبات الجامعية ودورها البارز في التغلب على المشكلات التي تواجها في تقديم خدماتها، وتوظيفها في تطوير وتحسين الخدمات المكتبية، كما أنها تعمل على إحداث قفزة نوعية لخدمات المعلومات التى تقدمها المكتبات الجامعية لكل من أعضاء هيئة التدريس والطلاب، وتلبية متطلباتهم التعليمية بأساليب سهلة وفائقة السرعة. كما أنها تؤدي دوراً فعّالاً في ضمان القدرة التنافسية للمكتبات الجامعية، وتُعزيز قدرتها على مجاراتها تغيرات العصر الرقمي (العلوني، ٢٠٢٢).

واستمراراً للدور الذي تلعبه المكتبات الجامعية في تطوير وتحسين ما تقدمه من خدمات معلومات قادرة على تلبية احتياجات المستفيدين المتعددة والمتنوعة فقد أخذت في التحول من مجرد تقديم خدمات معلومات تقليدية أو إليكترونية إلى تقديم خدمات معلومات ذكية بالاعتماد على تطبيقات إنترنت الأشياء، حيث تشكل تقنيات إنترنت الأشياء بوابة لهذا التحول.

الإحساس بمشكلة الدراسة:

نتج الإحساس بالمشكلة من خلال عدة مصادر:

الملاحظة الشخصية للباحثان:

من خلال عمل الباحثان بعمادتى التعليم الإلكتروني، وعمادة شئون المكتبات بالجامعة، لاحظا أن هناك قصورا واضحاً في توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات الجامعة، وأن هناك حاجة ملحة ومهمة وفرصة في نفس الوقت لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير وتحسين الخدمات المكتبية بالجامعة.

المقابلات الشخصية:

قام الباحثان بإجراء عدد من المقابلات مع مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بجامعة الحدود الشمالية بلغ عددهم (٢٠) عضواً، وكذلك مجموعة من إختصاصي المكتبات والمعلومات بالجامعة بلغ عددهم (٢٠)، وقد أسفرت نتائج المقابلات عما يلي:

- أفاد عدد من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية أن هناك عدداً من العقبات والتحديات في تقديم خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة وأن مستوى هذه الخدمات ليست على القدر الكافي.
- ضعف إلمام الغالبية العظمى من العاملين بمكتبات الجامعة بتقنية إنترنت الأشياء ودورها في تحسين خدمات المكتبات بالجامعة، وغياب الدورات التدريبية في هذا الجانب.
- أشار جميع أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية إلى ضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء؛ لتطوير وتحسين مستوى خدمات المعلومات التى تقدمها المكتبات بالجامعة.
- أكد الجميع بعدم وجود تصور أو خطة مقترحة؛ لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير وتحسين مستوى خدمات المعلومات التى تقدمها المكتبات بالجامعة.

توصيات الدراسات السابقة فى مجال توظيف تقنية إنترنت الأشياء بالمكتبات:

أكدت نتائج العديد من البحوث والدراسات السابقة أمثال دراسة كل من (الجندي، ٢٠١٨؛ أيمن الدسوقي، ٢٠١٩؛ أحمد عبدالله، ٢٠١٩؛ بهاء طالب، ٢٠١٩؛ مصلح وهلال، ٢٠٢١؛ أبو بكر الخضر، ٢٠٢١؛ أحمد المزين، ٢٠٢١ زينب الطيب، ٢٠٢١؛ عمرو حسن، ٢٠٢١؛ أحمد عبد المختار، ٢٠٢٢؛ Kamalrudin,2018 Bansal, ؛Hahn, ٢٠١٧ srithep Jan, ٢٠١٦ Bi, ؛Asim, et al., 2022 ؛Alagumalai & Natarajan ,2020 ؛Arora, & Suri, 2018 et al., 2022) على أهمية إنترنت الأشياء وضرورة الأخذ بتطبيقاته التي أصبحت من ضروريات مواكبة التطورات في مجال المكتبات التي تبحث عن التميز والبقاء، والعمل علي تحسين وتطوير عملياتها الفنية والإدارية والخدمية، وذلك لضمان وجودها واستمراريتها بكفاءة. ولما كان لتطبيقات إنترنت الأشياء القدرة على إحداث نقلة نوعية في أسلوب ونوع الخدمات التي تقدمها المكتبات الجامعية، والتحول بها لمكتبات ذكية، أوصت جميع الدراسات آنفة الذكر بضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية لتطوير خدمات المعلومات بها:

مشكلة الدراسة:

تأسيساً على ما تقدم، وفى ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ التي تسعى بقوة لوضع المملكة في مصاف الدول المتقدمة المعتمدة على أحدث التقنيات الذكية والتطبيقات التكنولوجية، وانطلاقا من التطور التقني الحالى وظهور العديد من المستحدثات والتطبيقات التكنولوجية التي يمكن توظيفها فى تطوير خدمات المعلومات، ومع الصعوبات والتحديات الراهنة التى تواجها المكتبات الجامعية والمتمثلة فى (زيادة احتياجات المستفيدين من أعضاء هيئة التدريس

والطلاب وتنوع احتياجاتهم – التطورات السريعة في المستحدثات التكنولوجية – النمو الواسع والسريع للبيانات وحجمها – إدارة وتحليل عدد كبير من سجلات الكتب والرسائل العلمية، وفحص الكتب سريعاً – تأخير الرد في الوصول إلى المجموعات) الأمر الذي يدفع بالمكتبات الجامعية بحتمية التغيير والتحديث لمواكبة التطور النوعي والسريع الحادث فى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتطويعها لتحسين وتطوير خدمات المعلومات بها، للتغلب على تلك التحديات، ولما كان لتطبيقات إنترنت الأشياء كأحد التقنيات الحديثة القدرة على إحداث نقلة نوعية في أسلوب ونوع الخدمات التي تقدمها المكتبات الجامعية، جاءت هذه الدراسة لتحاول الوصول إلى المتطلبات الأساسية اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير وتحسين خدمات المعلومات التى تقدمها مكتبات جامعة الحدود الشمالية، ورصد أبرز التحديات والعقبات التي تواجه التطبيق، وذلك بهدف وضع تصور مقترح يوضح الخطوات الإجرائية لتوظيف تلك التطبيقات في مواجهة التحديات، وتطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة كخطوة للتحول بها نحو المكتبات الذكية.

ومن هنا برزت مشكلة الدراسة الحالية فى مواجهة مكتبات جامعة الحدود الشمالية للعديد من التحديات والعقبات فى تقديم خدماتها، مما انعكس على ضعف مستوى خدمات المعلومات المقدمة للمستفيدين، ويرجع السبب فى ذلك لاعتمادها على الطرق التقليدية، وافتقارها للتخطيط والتنظيم والأطر والموارد البشرية والتقنية الأساسية للتطوير، والتي تظهر ملامحها بربط الكيانات والأجهزة الرقمية عبر شبكات معلومات ذكية، بالإضافة إلى قصور الوسائل التقليدية عند إتاحة خدمات المكتبات بها، وفي ضوء ما تقدم تتبلور مشكلة الدراسة في محاولة الكشف عن المتطلبات الأساسية لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير وتحسين مستوى خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية؛ لذا حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس: **ما متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية (لوضع تصور مقترح للتحول نحو المكتبات الذكية)؟** ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء اللازمة لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات؟
٢. ما المعوقات التي تحول دون توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات؟
٣. ما مدى اختلاف استجابات عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تُعزى لمتغيرات (الجنس، الوظيفة، سنوات الخبرة)؟
٤. ما التصور المقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية؟

أهداف الدراسة:

يتمحور الهدف الرئيس لتلك الدراسة في محاولتها للتعريف بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء والدور الذي تقوم به في مجال تطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، للوصول إلى وضع تصور مقترح للتوظيف، وينبثق من هذا الهدف الرئيس الأهداف التالية:

١. التعرف على متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء اللازمة لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات.
٢. تحليل ورصد أبرز التحديات والمعوقات التي تحول دون توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
٣. التعرف على اختلاف استجابات عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تُعزى لمتغيرات (الجنس، الوظيفة، سنوات الخبرة)؟
٤. وضع تصور مقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية (للتحول نحو خدمات المكتبات الذكية).

أهمية الدراسة:

ترجع أهمية الدراسة إلى ضرورة تزويد القائمين على المكتبات الجامعية بدراسات متخصصة فى وضع تصورات مقترحة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تلك المكتبات، إضافة إلى بيان وإبراز دورها الفاعل في تحويل المكتبات الجامعية إلى مكتبات ذكية تتميز بقدرتها الفائقة على تقديم خدماتها بشكل أكثر تطوراً لعدد أكبر من أعضاء هيئة التدريس والطلاب في آن واحد وبأقل جهد ووقت، بحيث تكون أكثر ديناميكية وتفاعلية. **ومن المتوقع أن تسهم هذه الدراسة في الجوانب التالية:**

الأهمية النظرية:

- قد تثري للدراسة الحالية المكتبة العربية، والمكتبة السعودية بالدراسات النظرية والمعرفية المتعلقة بمجال تطوير المكتبات الجامعية من خلال توظيف أحدث تقنيات المعلومات والاتصالات خصوصاً في مجال إنترنت الأشياء.
- قد تسهم هذه الدراسة فى توجيه أنظار المسؤولين في وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية وفى جامعة الحدود الشمالية نحو دراسة توظيف تقنية إنترنت الأشياء لتطوير العملية التعليمية.
- قد تسهم تلك الدراسة فى توجيه أنظار المسؤولين نحو تطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من خلال تحويلها إلى مكتبات ذكية قائمة على أحدث التقنيات التكنولوجية.

- تساير تلك الدراسة التوجهات العالمية، وتوجهات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ في التحول الرقمي.
- تنسجم هذه الدراسة مع عصر التعلم القائم على الذكاء الاصطناعي والاستشعار عن بعد والتحكم في الأجهزة الذكية مما يعزز عمليات التعلم النشـــط لدى طلاب الجامعة، ودعم بيئات ومواقف التعليم الإلكتروني.

الأهمية التطبيقية:

- تكمن أهمية الدراسة التطبيقية، في أن نتائجها يمكن أن تعين أصحاب القرار في التعرف على أهم المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشـــياء في تطوير خدمات المعلومات بالجامعة، وذلك من خلال التوصل إلى بعض التوصيات والمقترحات بهدف تحقيق الأهداف المرجوة.
- بناء أداة محكمة علمياً تتمثل في اســـتبانة تحدد المتطلبات الرئيســـة والفرعية لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير خدمات المعلومات.
- قد تسهم نتائج تلك الدراسة في تطوير وتحسين إجراءات وآليات تقديم خدمات المعلومات بجامعة الحدود الشمالية، عبر تطبيقات إنترنت الأشياء، ذلك بفضل قدراتها على ربط الكيلنات والمصـــادر ودعم التفاعل فيما بينها وبين أعضـــاء هيئة للتدريس والطلاب بالجامعة.
- من المتوقع أن تسهم الدراسة فى تقديم تصور مقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة الحدود الشمالية، مما قد يسهم بشكل كبير في تطوير وتحسين مستوي خدمات تقديم المعلومات بالجامعة، كما قد يعمل على رفع كفاءة وفاعلية المكتبات بالجامعة لتحقيق أهدافها التعليمية والبحثية المنشودة.
- قد تفتح نتائج تلك الدراسة الطريق أمام الباحثين والمهتمين لإجراء المزيد من الدراسات والأبحاث حول توظيف تطبيقات إنترنت الأشـــياء لتطوير العملية التعليمية من عدة جوانب أخرى.

حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعاتية:** تناولت الدراسة موضوع تطبيقات إنترنت الأشياء ومدى الإفادة منها في تطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ووضع تصور مقترح للتحول نحو المكتبات الذكية.
- **الحدود المكانية:** تغطي الدراسة جميع مكتبات جامعة الحدود الشمالية بالفرع الرئيس في عرعر والفروع (رفحاء – طريف – العويقيلة).

- **الحدود البشرية:** عينة من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات بجامعة الحدود الشمالية.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة خلال العام الجامعي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١ م.

منهج الدراسة وأدواتها:

وفقًا لطبيعة الدراسة وأهدافها، فإن الدراسة استخدمت المنهج الوصفي التحليلي، وذلك من خلال حصر أهم الأدبيات والدراسات المنشورة عربيًا وعالميًا التي تناولت موضوع توظيف تقنيات إنترنت الأشياء في المكتبات الجامعية، واستقراء أهم جوانب الإفادة منها في تطوير وتحسين خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية. وتم الاعتماد على هذا المنهج من أجل تحليل ونقد أبرز الدراسات التي تناولت الموضوع، والخروج بخلاصات لأهم ما تناوله النتاج الفكري حول الموضوع، كذلك فقد تضمنت تحديداً لعينة الدراسة، والأدوات المستخدمة فيها وطريقة تطبيقها والتحليلات الإحصائية الملائمة لأهداف البحث وتساؤلاته.

عينة الدراسة:

وشملت عينة الدراسة مجموعة من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات بجامعة الحدود الشمالية بلغ قوامها (٣٥٢) من أصحاب الخبرة فى موضوع الدراسة.

أدوات الدراسة:

تمثلت أداة الدراسة في (الاستبانة) بهدف التعرف على متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، وتحديد المعوقات التى تواجه التطبيق من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات عينة الدراسة المستهدفة؛ بالإضافة إلى الكشف عن درجة التباين على استجابات عينة الدراسة في ضوء بعض المتغيرات التصنيفية التي تمت الإشارة إليها في تساؤلات الدراسة، وقد تم تحيكم الاستبانة من جانب عددٍ من المتخصصين في مجال المكتبات والمعلومات والخبراء في مجال إنترنت الأشياء.

مصطلحات الدراسة:

متطلَّبات: تعرف إجرائيًا بأنها الشروط والمواصفات الفنية والتقنية والإدارية والأمنية اللازم توفرها لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.

إنترنت الأشياء: هى تقنية حديثة تتمثل فى شبكة عملاقة من الأجهزة والكيانات المتصلة من خلال الإنترنت، قادرة على التواصل فيما بينها بواسطة بروتوكولات خاصة، والتواصل مع الإنسان بإرسال رسائل نصية، هذه التكنولوجيا تهدف إلى الربط بين الأجهزة والأجهزة أو الإنسان والإنسان أو الأجهزة والإنسان. (الدهشان، ٢٠١٩)، **ويمكن تعريفها إجرائيًا بالبحث الحالي:** بأنها أحد التكنولوجيات الحديثة التى تتكون من بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات يمكنها تقديم خدمات معلومات أكثر تطوراً من خلال التوسع في استثمار قدرات الإنترنت وتهدف إلى ربط الأشياء والكيانات من أجهزة وبرامج وتطبيقات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية

بالمستفيدين من أعضاء هيئة التدريس والطلاب والإداريين بغرض تطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة، وزيادة فاعلية الوعي المعلوماتي للمستفيدين من خدماتها.

تطبيقات إنترنت الأشياء: ويمكن تعريفها إجرائياً بالبحث الحالي: بأنها مجموعة من المنصات والبرامج التي يمكن توظيفها بالمكتبات الجامعية لتدمج البيانات المستلمة من أجهزة إنترنت الأشياء المختلفة الخاصة بمستفيدين المكتبات، وتستغل تكنولوجيا التعلم الآلي أو الذكاء الاصطناعي لتحليل هذه البيانات واتخاذ قرارات مدروسة، على أن تُعاد هذه القرارات إلى جهاز إنترنت الأشياء، ثم يستجيب جهاز إنترنت الأشياء بعد ذلك بذكاء لمدخلات المستفيدين ويقدم لهم الخدمات المكتبية المناسبة.

المكتبات الجامعية: هي تلك المكتبات التي تنشأ في الحرم الجامعي وتمول وتدار من قبل الجامعات أو الكليات أو معاهد التعليم العالى المختلفة، بهدف تقديم وتوفر المعلومات والخدمات المكتبية للمجتمع الأكاديمي المكون من أعضاء هيئة التدريس والطلاب ومنسوبي تلك المؤسسات، بإشراف مجموعة من الأشخاص المتخصصين مكتبياً وادارياً، لتقديم العديد من خدمات المعلومات التى تساعدهم في مجال البحث والدراسة. (السيد النشار، ٢٠١٢)، **ويمكن تعريفها إجرائياً بالبحث الحالي بأنها:** جميع المكتبات التى تنشأ وتمول وتدار من قبل جامعة الحدود الشمالية فى مختلف كلياتها لتخدم مجتمع الأساتذة والطلاب والإدارات المختلفة في الجامعة، وتدعم المناهج والأنشطة التعليمية، وتقوم بتهيئة وسائل المعرفة وتعميقها وتنظيمها وتقديم خدمات المعلومات لجمهور أوسع من الدارسين والباحثين وذلك وفق لوائحها الداخلية.

المكتبات الذكية Smart Libraries: ويمكن تعريفها إجرائياً بالبحث الحالي بأنها: هي المكتبات التي توظف تطبيقات إنترنت الأشياء لتعظيم العائد من الاستثمار في الخدمات والمصادر، من خلال ربط الأجهزة والأشياء والبرمجيات في مكتبات جامعة الحدود الشمالية على شبكة إنترنت الأشياء، ليتم تحليل البيانات التي يتم جمعها عن سلوك المستفيدين أثناء بحثهم وحصولهم على المعلومات والخدمات وكذلك عن المبنى، والطاقة، ليتم تصميم الخدمات ومصادر المعلومات وإتاحتها في التوقيت المناسب للمستفيدين.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

مفهوم إنترنت الأشياء: Internet of things

يعتبر إنترنت الأشياء من التقنيات الحديثة التي أتاحت الفرص للربط بين الأشياء القابلة للاتصال بالإنترنت بين بعضها البعض، بهدف الوصول إلى المعلومات لإنجاز المهام المطلوبة عن طريق شبكة الإنترنت، أو نقل المعلومات عن طريق المستشعرات الخاصة بها.

ويعد مصطلح إنترنت الأشياء من المصطلحات المعاصرة والمتطورة لشبكة الإنترنت، وسوف نستعرض هنا أبرز وأهم التعريفات التى تم صياغتها لهذا المصطلح في الأدبيات

والدراسات السابقة، حيث يعرف الدهشان إنترنت الأشياء بأنها: تقنية حديثة، الهدف منها توصيل كل الأجهزة الإلكترونية بواسطة الإنترنت بحيث تكون قابلة على التواصل فيما بينها عن طريق بروتوكلات خاصة، والتواصل مع الإنسان عن طريق إرسال رسائل نصية في هذه التقنية يكون الاتصال بجهاز مع جهاز أو جهاز مع إنسان مع جهاز وغالباً ما يكون الإنسان هو الـــ End point (الدهشان، ٢٠١٩).

بينما يعرف (الأكلبي، ٢٠١٩) إنترنت الأشياء بأنه: التحكم في الأشياء المترابطة عبر شبكة الإنترنت عبر عناوينها الثابتة المزودة بوسائط استشعار تهدف إلى تبادل وتجميع أي نوع من المعلومات.

ويرى(Gorghiu,&Suduc, Bizoi, 2018) أن إنترنت الأشياء: شبكة عالمية تصل كافة الأشياء بالإنترنت لتحقيق التفاعل مع كل من البيئة الداخلية والخارجية؛ بهدف تبادل المعلومات عبر أجهزة استشعار المعلومات تبعاً لبروتوكولات متعارف عليها.

ويعرفه (غندوره، ٢٠١٩) بأنها: جميع ما تقوم وحدة المعالجة وميزة الاتصال بالإنترنت بعقده، والتي يمكن من خلال أدواتها وخدماتها التحكم في الأنظمة عبر وحدات المعالجة التي يتم ربطها بأشياء من شأنها أن تسهم في التزويد بالمعلومات لاتخاذ القرارات الصحيحة في التوقيت الملائم.

ومن ناحية أخري يعرفه (موسى، ٢٠٢٠) بأنه: بنية تحتية تقنية عالمية تعتمد على المعلومات والاتصالات استناداً إلى شبكة الإنترنت، من أجل مجتمع المعلومات، تستهدف تمكين الخدمات المتقدمة عبر توصيل الأشياء المادية والافتراضية.

وباستعراض التعريفات السابقة نجد أنها أتفقت جميعها على أن إنترنت الأشياء: هي عبارة عن إيصال عدد هائل من الأشياء بشبكة الإنترنت لتصبح نشطة، فتقوم بالوظائف المنشودة لأجل خلق واقع أفضل للحياة اليومية وإتمام الوظائف بشكل أسهل فى شتى المجالات.

من خلال التعريفات السابقة تستخلص الدراسة الحالية تعريفاً لإنترنت الأشياء، فتعرفها بأنها: الربط بين الأشياء المتعددة من أجهزة ومعدات وبرامج وتطبيقات خاصة بالمكتبات من خلال وسائط استشعار والتحكم بها من خلال الإنترنت، لها القدرة على نقل المعلومات والتفاعل بينها وبين الأفراد المستفيدين من المكتبة.

خصائص إنترنت الأشياء:

تتميز تقنية إنترنت الأشياء بالعديد من الخصائص التي تميزها عن بقية التقنيات الأخرى، وبالإطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة (إيهاب خليفة، ٢٠١٧؛ علاء حسين، ٢٠١٧؛ جمال الدهشان ،٢٠١٩؛ المزين، ٢٠٢١؛ خير شواهين،٢٠٢١؛ وليد ابراهيم، ورانيا وشورب، 2020؛ أحمد عوض وشمه ،٢٠٢١) أمكن إيجاز تلك الخصائص على النحو التالى:

- **التواصلية:** حيث إنها تسمح بتوصيل الأجهزة بما يخدم عملية توصيل وتحليل المعلومات.

- **التفاعلية:** حيث إن إنترنت الأشياء يتطلب أن يتواجد في مناخ ملائم، وهو ما يتم من خلال اختيار الشبكة أو المنصة الملائمة.
- **تدني دور العامل البشري:** ذلك أن إنترنت الأشياء تعد من التقنيات التي تربط بين الأجهزة وتنقل المعلومات جهاز لآخر، والأجهزة فيها تقوم بإرسال واستقبال البيانات ومعالجتها بصورة تلقائية من خلال خوارزميات محددة والاتصال عن طريق بروتوكولات معينة للاتصالات.
- **عدم التجانس:** يمتاز إنترنت الأشياء أن الأجهزة فيها متنوعة وفقًا للشبكات والمنصات، الأمر الذي يسهل من التفاعل مع الأجهزة الأخرى أو مع منصات الخدمة من خلال هذه الشبكات.
- **التخاطب:** وهو أحد نواحي الإدراك الذي تسهم إنترنت الأشياء بتقديمه، عن طريق الحساسات عن بعد وجمع المعلومات التي تم تفسيرها وتحليلها.
- **الاتصالية:** حيث إن أنظمة الحساسات والاستشعار ترتبط ببعضها البعض عبر الإنترنت أو من خلال أي شبكة أخرى.
- **الخدمات المرتبطة بالأشياء:** حيث يسهم في توفير الخدمات المرتبطة بالشيء ضمن ضوابط الأشياء، ومن الأمثلة على ذلك الاتساق الدلالي بين كل من الأشياء الافتراضية والأشياء المادية المتصلة بها.
- **السلامة:** فمن أهم مميزات إنترنت الأشياء أنه يسهم في الحفاظ على السلامة والأمان، مثل سلامة المعلومات الشخصية، والسلامة الجسمية.
- **الاستشعار:** ذلك أن إنترنت الأشياء يتيح المجال للأشياء للإحساس بما حولها.
- **الذكاء:** حيث إن الأجهزة المستخدمة في هذه التقنية تتمتع بميزة الذكاء الاصطناعي بما يمكنها من التواصل والتفاعل مع الأجهزة الأخرى.
- **مقياس ضخم:** حيث إن الأجهزة التي تتواصل مع بعضها البعض في إنترنت الأشياء يكون عددها كبير وبالتالي لابد من إدارتها وإدارة المعلومات الناتجة عنها وتفسيرها وتحليلها لأهداف التنفيذ بشكل أكبر مقارنة بالأجهزة المرتبطة بالإنترنت الحالي.

مكونات إنترنت الأشياء:

أوضحت العديد من الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة فى مجال إنترنت الأشياء أمثال كل من (عبد الرزاق،٢٠١٩؛ إبراهيم وشورب، ٢٠٢٠؛ خميس، ٢٠٢١؛ Hawkins، ٢٠١٦) أن العناصر المكونة للبنية المادية لإنترنت الأشياء تتمثل فى ستة عناصر رئيسة نوردها على النحو التالي:

- **الأشياء والأجهزة الصلبة** :Things تعبر الأشياء في إنترنت الأشياء عن الأمور التي من الممكن إيصالها من خلال الإنترنت، كأن يكون مكون حي كالإنسان، أو غير مادي كالحاسبات الآلية، والمعدات، والهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، والسيارات.

- **شبكات الاستشعار اللاسلكية** :Sensor Networks (WSN) Wireless تشتمل شبكات الاستشعار اللاسلكية على عُقد Nodes مستقلة يتم توزيعها مكانياً، وعدد من أجهزة الاستشعار بهدف متابعة وضع الأجهزة الأخرى، كالتحركات التي تقوم بها، وموقعها، فضلاً عن الاتصال بالعقد الأخرى، حيث تسهم هذه الشبكات في الحفاظ على الاتصال بصورة فعّالة لأطول مدة زمنية يمكن الوصول إليها، عبر الاشتراك بين العقد وبعضها البعض عن طريق استخدام إشارات ورموز تعاونية، وتقنيات لمعالجة البيانات.
- **تقنية تحديد التردد اللاسلكي:** (RFID) Radio Frequency Identification تندرج هذه التقنية ضمن ما يعرف باسم طبقة المستشعرات أو طبقة الإدراك، حيث تعمل تقنية RFID بتحديد ومتابعة ونقل البيانات عن طريق التعرف الآلي، ومتابعة العلامات التابعة للأشياء، عن طريق تثبيت شريحة تعرف بـــ tag والتي بدورها تتيح متابعة الحركة المادية للأشياء بصورة غير مباشرة في الوقت الفعلي.
- **السحابة:** Cloud وتعرف أيضاً بوحدات التخزين، وهي عبارة عن منصة حوسبة ترتكز على الإنترنت، تسمح بالإدارة لعدد ضخم من موارد الحوسبة المتنوعة، كالشبكات، وأجهزة الحواسيب، والبرامج، وحفظ المعلومات الناتجة عن المستشعرات مع إمكانية الوصول إليها عند الحاجة.
- **البرامج الوسيطة** :Middleware وهي تلك البرامج التي تكون موجهة تجاه الخدمات، ويكون الهدف من استخدامها لربط المستشعرات بالسحابة أو وحدات التخزين، من خلال أجهزة الاستشعار والقياس عبر استخدام بروتوكلات محددة، بهدف نقلها من جهاز لآخر ومن ثم نقلها إلى الخادم المركزي، يشترط هذا المكون على التكامل بين الأجهزة من حيث عملها وتعاونها مع بعضها البعض ضمن أنظمة اتصال متكاملة عن طريق شبكة الإنترنت، حيث تقوم بجمع المعلومات من الأجهزة المختلفة معالجتها بشكل آني متزامن والقيام بتحويلها إلى إجراءات قابلة للتنفيذ.
- **بروتوكولات إنترنت الأشياء:** حيث إن إنترنت الأشياء تعتمد بشكل أساسي على برتوكولات ورموز قياسية كتقنيات الشبكات مثل الواي فاي Wi-Fi التي تعتبر من أكثر التقنيات انتشاراً، وهناك البلوتوث منخفض الطاقة NFC، واللاسلكي WSN، ومن الممكن لبعض من هذه أن تضيف أجهزة استشعار لاسلكية إلى أي نوع من الأجهزة مثل الأجهزة القابلة للارتداد.

مميزات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى المكتبات الجامعية:

وبالاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت تقنية إنترنت الأشياء كدراسة كل من (الفارسي والعوادي، ٢٠١٩؛ الأكلبي، ٢٠١٩؛ عمرو حسن ،٢٠٢١؛ أحمد المزين، ٢٠٢١ ؛ سلطان السعدي،٢٠٢١؛ خير شواهين، ٢٠٢١؛ محمود البحيري،٢٠٢١ أحمد

عبد المختار، ٢٠٢٢؛ Deshpande, D. B. S. , 2020؛ Xie, et al., 2020؛ Bi, et al., 2022) يمكن تلخيص وإيجاز مميزات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات الجامعية فيما يلي:

- المساهمة في صنع قرارات أفضل من خلال تحليل البيانات التي تدعم اتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب بشأن تطوير الخدمات المختلفة بالمكتبات الجامعية.
- خفض التدخل البشري مما يؤدى إلى خفض نسبة الأخطاء أثناء تقديم الخدمات.
- أتمتة العمليات والخدمات المختلفة بالمكتبات الجامعية والتي تقود إلى توفير الوقت والجهد.
- تحسين صورة المكتبات الجامعية باعتبارها مؤسسات مواكبة للتقنية الحديثة.
- تحرر تطبيقات إنترنت الأشياء المستفيد من قيود الزمان والمكان حيث يستطيع إدارة الأشياء
- والتحكم بها من خلال بروتوكول الإنترنت دون الحاجة لتواجده في نفس المكان.

دور إنترنت الأشياء في التحول نحو المكتبات الذكية:

أوضحت العديد من الدراسات السابقة (Olson, ٢٠١٥ ؛ Nag, & Nikam٢٠١٦ ؛ Xie, et al., ؛; Mohanty, 2019؛ Makori؛, ٢٠١٧؛ Hahn, ٢٠١٧ ؛ Wojic, ٢٠١٦ 2020؛AbuAlnaaj et al., 2020 Igbinovia, 2021) أن إنترنت الأشياء يوفر اتصالات بين الأشياء ماديا وافتراضيًا، ويسهل الاتصال بين العالم المادي والإنترنت عالميا، مما يسمح بالترابط العالمي بين مختلف المكتبات ومراكز المعلومات بجميع أنحاء العالم مع الأشياء المادية، وتتكيف المكتبات الذكية كذلك مع احتياجات المستفيدين من خلال أخذ المعلومات من البيئة ومعالجتها واستخدامها لبدء الخطوات المناسبة. (AbuAlnaaj et al., ٢٠٢٠)، ولأن عناصر إنترنت الأشياء هي كائنات ذكية فإن البنية القائمة على إنترنت الأشياء تدمج ميزة الذكاء في النظام باستخدام تقنية ذكية، مثل إنترنت الأشياء، حيث ينتقل هيكل نظام المكتبات الجامعية من نظام تقليدي إلى نظام ذكي يشمل جميع سمات النظام الأساسي الذكي، وتجعل الخوارزميات الذكية المستخدمة في إنترنت الأشياء خدمات المكتبات أكثر مرونة وتحملا للخطأ، أيضاً تكون جميع عناصر نظام المكتبة وخدماتها ذكية.

ونظراً لارتباط إنترنت الأشياء بالبنيات التحتية للمعلومات وبالحوسبة السحابية والشبكات المنتشرة؛ فقد وفر موارد قابلة للقياس الكمي للحوسبة والاتصالات، وهو ما هيء أرضية مناسبة لجودة الأداء بالمكتبات الجامعية؛ الأمر الذي له انعكاساته الإيجابية على خدماتها. كما أن توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية جعل من السهولة بمكان تعقب جميع الكيانات المادية والمعنوية الموجودة في المكتبات الجامعية، كأوعية المعلومات المختلفة، والأجهزة والمعدات، وكذلك المقاعد الشاغرة في القاعات الدراسية وقاعات المطالعة، وكذلك عدد الغرف المحجوزة والشاغرة وغيرها من المكونات، وبالتالي إمكانية تعقب أماكن هذه المصادر والحد من فقدانها، أو إمكانية تحديد مواقعها في حالة فقدانها أو إزاحتها من أماكنها المحددة. وبالتالي تصبح المكتبات الجامعية قادرة على تقديم خدماتها للمستفيدين بطريقة تفاعلية وسريعة. وعلى جانب آخر وعن

طريق استخدام بعض المستشعرات أصبح بإمكان المكتبات الجامعية متابعة ومراقبة روادها وتحديد ساعات الذروة وأكثر المواضيع بحثًا وأكثر المصادر استخداما، هذه كلها معلومات تساعد على تقييم الخدمات المقدمة وبالتالي تقديم خدمات أفضل للمستفيدين، مما يفتح الطريق أمام المكتبات الجامعية نحو التحول للمكتبات الذكية (AbuAlnaaj et al.,, 2020; Mohanty, 2019 & Bayani).

تطبيقات إنترنت الأشياء: وسبل الإفادة منها فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية:

أشارت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة (علاء حسين، ٢٠١٧؛ جمال الدهشان، ٢٠١٩؛ سلطان السعدي،٢٠٢١؛ خير شواهين، ٢٠٢١؛ محمود البحيري،٢٠٢١ ؛ عمرو حسن ،٢٠٢١ ؛ أحمد عبد المختار، ٢٠٢٢ Pujar 2015؛ Xie, et al., 2020؛ Bi, et al., 2022 ؛ Asim, et al., 2022) أن إنترنت الأشـــياء يتمتع بقدرات هائلة تمكن المكتبات الجامعية من تطوير خدماتها الحالية وإضافة المزيد من الخدمات المستقبلية، ومن ثم التحول بها إلى مكتبات ذكية، وفيما يلي بعض المجالات المحتملة لتطبيق إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية:

إدارة المجموعات: تتيح مجموعات المكتبة التي تحمل علامات RFID على كل عنصر، والذي يمكن تحديده باستخدام أجهزة الكمبيوتر وأجهزة قراءة RFID من خلال دمج علامات RFID في بطاقات الأعضاء من تبسيط تداول عناصر المجموعات وجمعها بشكل جيد، كما تساعد أيضا في تسهيل إدارة المخزون من خلال الاتصال بالمواد المخزنة وإدارتها.

إدارة الأجهزة: يساعد إنترنت الأشياء المكتبات الجامعية، 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 والتحكم فى الإضاءة والتكيف وغيرها من الأدوات المحيطة.

خدمات تحديد المواقع: يساعد إنترنت الأشياء المكتبات الجامعية في توفير الخدمات القائمة على الموقع فإذا أنشأ المستفيد قائمته المفضلة في فهرس المكتبة باستخدام حسابه من المنزل أو المكتب ثم انتقل إلى المكتبة باستخدام هاتفه المحمول سيكون قادراً على الحصول على اتجاهات المجموعات.

الوصول إلى المكتبة ومواردها: يمكن للمكتبات الجامعية وبالاعتماد 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.

خدمة التوصية: يستطيع إنترنت الأشياء الاستفادة من بيانات المستفيدين في اقتراح توصيات مخصصة، باستخدام بيانات وتاريخ استعارتهم، فعندما يقوم المستفيد بالبحث في قاعدة البيانات عن مصادر حول موضوع بحثه، سيكون من الممكن اقتراح مصادر أخرى ذات صلة بموضوعه.

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 تقدمة المكتبة من فعاليات.

محو الأمية المعلوماتية: يساعد إنترنت الأشياء في محو الأمية المعلوماتية للمستفيدين الجدد.

طرح الاسئلة المرجعية: يساعد إنترنت الأشياء المستفيدين في طرح الاسئلة المرجعية أيا كان موقعهم والحصول على إجابات لها، كما يساعد في إجراء المحادثات المباشرة مع مسئولي المكتبة.

توفير المساحة والمعدات: تسهم إنترنت الأشياء في توفير المساحة والمعدات، مثل غرف القراءة وغرف المناقشة والطابعات والماسحات الضوئية وأجهزة الكمبيوتر وما إلى ذلك ويتم التحقق من ذلك باستخدام تطبيق الهاتف المحمول الخاص بالمكتبة.

التدريب على استخدام المكتبة: يساعد إنترنت الأشياء المستفيدين في التدريب على استخدام المكتبة ومحتوياتها وتقديم الخدمات المختلفة، بشكل عام يمكن استخدام إنترنت الأشياء نظرياً بنجاح في كل مجال من مجالات عمل المكتبة بما في ذلك الخدمات والأنشطة الأخرى.

نماذج من تطبيقات إنترنت الأشياء التى يمكن توظيفها لتطوير خدمات المعلومات في المكتبات الجامعية:

هناك العديد من تطبيقات إنترنت الأشياء التى تمتاز بالعديد من الخصائص تم حصرها من خلال الإطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة مثل (سلطان السعدي،٢٠٢١؛ خير شواهين، ٢٠٢١؛ محمود البحيري،٢٠٢١ ؛ عمرو حسن ،٢٠٢١ ؛ أحمد عبد (٢٠١٦ Bansal, ؛(Kaladhar & Rao, 2017 ؛ Agril, ٢٠١٧؛ Wojcik, ٢٠١٦ ؛ srithep Jan, Alagumalai & ؛Alagumalai & Natarajan ,2020 ؛Arora, & Suri, 2018 Natarajan ,2020 ؛ Igbinovia M. O., 2021) وسوف نتناول فيما يلي أبرز تقنيات إنترنت الأشياء مع عرض أوجه وجوانب الإفادة منها لتطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية فيما يلى:

تطبيق تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو: Radio Frequency Identification (RFID)

وهو أحد تطبيقات إنترنت الأشياء التى تستخدم موجات الراديو (Radio Waves) اعتماداً على مدخل إنترنت الأشياء للتعرف (Identify) الأوتوماتيكي على الأشياء، المتمثلة في الكيانات والأوعية المختلفة، حيث تقوم بتخزين رقم المسلسل الذي يميز الوعاء وكذلك المعلومات المهمة الأخرى على شريحة Chip (مثبتة بوعاء المعلومات) ملحقة بهوائي Antenna يساعد الشريحة على إرسال المعلومات إلى القارئ(RFID Reader)، الذي بدوره يقوم بقراءتها، وتحويل الموجات الكهرومغناطيسية القادمة إليه من الشريحة إلى بيانات رقمية، تنقل إلى الحاسب الآلي لمعالجتها. (MD, Syed. Shahid, Fall 2016) ومن ثم الوصول إلى أوعية المعلومات، أيًا كانت أشكالها على الرفوف مباشرة. والكشف عن أوعية المعلومات المختفية. **ويمكن توظيف**

هذا التطبيق بالمكتبات الجامعية فى تطوير خدمة البحث عن مصـــادر المعلومات على النحو التالى:

- توجيه المستفيد إلى رف الوعاء حيث توجد مصادر المعلومات المطلوبة وفقاً لمتطلبات البحث المدخلة من قبل المستفيد، كما يمده أيضا بمعلومات إضافية عن المصدر من خلال الاتصال بمواقع أخرى مثل أمازون Amazon، وهكذا يستطيع المستفيد الحصول على معلومات تفصيلية عن مصدر المعلومات قبل استعارته.
- تيسر القيام بالعمليات الفنية للمكتبات الجامعية مثل الجرد والاستعارة.
- يعمل على حماية أوعية المعلومات، وتتبعها وتحديد أماكنها بسهولة وسرعة.

يمكن توظيفها في الإعارة للذاتية عن طريق أكشـــاك مكتبية ذاتية الخدمة خارج المكتبة الجامعية.

تطبيق I-Beacon:

تقوم فكرة عمل هذا التطبيق على تقنية أي بيكون I–Beacon للذي يســـخدم تقنية البلوتوث فى معالجة الإشـارات اللاسـلكية عبر جهاز تم تصـميمه، ليعمل كمرشـد لاسـلكي، بالإعتماد على تقنية الجيل الرابع من البلوتوث منخفضة التردد Bluetooth Low Frequency كما تعتمد أيضاً على نظام تحديد الموقع GPS حيث تعمل هذه البرمجيات على إرسال واستقبال الإشارات اللاسلكية عبر البلوتوث، وتقوم بمعالجة الإشارات التي تضم موقع المستفيد واتجاهاته، لتعمل كما لو كانت مرشداً لاسلكياً، لإرشاد المستقبل عن أماكن معينة. وتعمل تقنية I beacon من خلال نظام ios7 والجيل الرابع من البلوتوث Bluetooth 4.0. و**يمكن توظيف هذا التطبيق في المكتبات الجامعية لتطوير الخدمات التالية:**

- الخدمة المرجعية: بحيث يتمكن المستفيد من خلال التطبيق المتاح بالهاتف الذكي الخاص به أن يقوم بإرسال الاستفسارات الخاصة به ومن ثم يقوم موظفي إدارة المكتبة بالرد على تلك الاستفسارات.
- خدمة الإعارة: ويقوم التطبيق بإرسال إشعارات لأعضاء هيئة التدريس والطلاب عن مصادر المعلومات المراد إرجاعها ومواعيد الرجوع، وكذلك تواريخ التجديد وأي بيانات أخرى تتعلق بعملية الإعارة.
- خدمة متابعة الأحداث: حيث يقوم بعرض إشعارات حول الأحداث التي تعقد داخل المكتبة مثل ورش العمل والندوات والأنشطة البحثية.
- خدمة الرفوف: إرسال إشعارات للمستفيد بالأوعية الموجودة على الرف وذلك بمجرد مرور أعضاء هيئة التدريس والطلاب أمام رف معين من مصادر المعلومات، وبذلك يمكن الاستفادة في عرض الإصدارات الحديثة الواردة لمكتبة الجامعة.
- التتبع: يمكن لموظفي المكتبة تتبع المستفيد في جميع أنحاء المكتبة والأماكن التي يقوم بزيارتها والمدة التي يقضيها داخل المكتبة.

- البحث عن المصادر: من خلال الهاتف وتحديد مواقعها على الرفوف، إرسال إشعارات لأعضاء هيئة التدريس والطلاب عن (تجديد الاستعارة – دفع غرامة – تجديد العضوية).

تطبيق الفودكاست (Vodcast)

ويعتمد هذا التطبيق على تحميل ونشر ملفات الفيديو، لذا يسميها البعض فيديو بودكاست (Video podcast) وتقوم على تقنيات تلقيم الويب (Web feed)، من خلال تقنية (RSS enclosures) أو (Atom.)، ويرجع السبب فى اعتمادها على مدخل إنترنت الأشياء إلى التلقيم التلقائي بالملفات لجهاز المستفيد، بمجرد دخوله على الإنترنت، طالما رغب في استقبال هذه النوعية من الملفات، ويمتلك أحد البرامج المذكورة سلفاً. (Geec, Wise,2019) **ويمكن توظيف تلك التطبيقات فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية على النحو التالى:**

توفير جولة صوتية أو مرئية للمكتبة، وإطلاع المستخدمين الجدد بالمجموعات والخدمات المتوفرة بواسطة أقسام المكتبة المختلفة ، وتدريب العاملين والمستخدمين على خدمات وتكنولوجيات المكتبة، وتعريف المستفيدين بالأحداث والفعاليات القادمة وورش العمل ومراجعات الكتب وغيرها، وبعض المكتبات تنتج بودكاستات عن الأحداث والفعاليات، حيث تقوم بتصوير كل الأحداث والفعاليات التي تتم داخل المكتبة، وكذلك المقابلات الشخصية التي تتم مع المفكرين والأدباء ومؤلفي الكتب الجديدة، بحيث يمكن للمستخدمين سماعها أو مشاهدتها، في أي وقت.

تطبيقات Blockchain: سلسلة الكتل:

وهى أحد تطبيقات إنترنت الأشياء مفتوحة المصدر قابلة للبرمجة وغير قابلة للسيطرة أو التحكم فيها وهي في الأساس دفتر تسجيل رقمي للمعاملات التي يتم تكرارها وتوزيعها عبر الشبكة الكاملة للنظام في كتل السجلات المشفّرة كل واحدة فيهم عبارة عن كتلة Block تكون مربوطة فيما بينها ومؤمنة بشفرة خاصة Cryptography، وكل كتلة تحتوي على هاش Hash وهو عبارة عن خوارزمية رياضية تقوم بتسجيل جزء صغير من البيانات الخاصة بالتعاملات المدرجة في السجل ككل، وتكون مشفّرة بشفرة جزئية من الشفرة الكلية التي يتم بها تشفير سلسلة الكتل المكونة لسجل المعاملات والكتل الكلي، وتعرف قاعدة البيانات اللامركزية التي يديرها العديد من المشاركين – كما يحدث في البلوك تشين – بتقنية دفتر/ سجل المعاملات الموزع Distributed Ledger Technology أو ما يرمز له بـ (DLT). **ويمكن توظيف تطبيقات Blockchain في تطوير خدمات المعلومات على النحو التالى:**

- خدمة الإعارة المتبادلة بين المكتبات: يمكن للمكتبات الجامعية الاعتماد على تقنية Blockchain في إجراء عمليات الإعارة والتبادل بين المكتبات وخاصة المكتبات الأجنبية المناظرة حيث توفر تلك التقنية التشفير التام للمصادر المتبادلة.
- خدمات الإعارة: يمكن للمكتبة تفعيل خدمات الإعارة الإلكترونية للمستفيدين، وذلك بالاعتماد على تقنية Blockchain التي تعمل على تشفير المصادر الرقمية، حيث يمكن للمكتبة إتاحة مصدر معين للمستفيد في الشكل الإلكتروني، مع التحكم في فترة إتاحته

للمستفيد من خلال تلك التقنية، ومن ثم يصبح المصدر بعد تلك المدة المحددة غير متاح للمستفيد الاطلاع عليه.

- خدمات المستفيدين، يمكن تخزين سجلاتهم عبر استخدام تقنية البلوك تشين أيضاً، بحيث يمكنهم التحكم في سجلات التداول الخاصة بهم، وإدارة سجلات تصفحهم عبر موافقة الأطراف الأخرى في سلسة البيانات.

تقنية البث الإلكتروني:

وتتمثل هذه التقنية في سلسلة من الوسائط المتعددة الصوتية والبصرية، يتم تحميلها على نقابة الويب (Web Syndication) بصيغة (XML)، ويتم تخزينها على الشبكة، بشكل يسمح لبرامج البودكاست بالتقاطها، ليتم إعادة بثها عبر قناة ثابتة للبث الصوتي – المرئي، وتسمح لزوار الموقع الاشتراك فيها، وتنزيل الملفات على الحواسب الشخصية أو الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية، كما تتاح أحدث الملفات تلقائياً بمجرد الاتصال بالويب باستعمال تطبيقات المزامنة عبر الويب ، من خلال برامج خاصة لتصيد البودكاست تسمى(Podcatchers) ، منها الآي تونز (iTunes) ، أو زون (Zune) ، أو وين آمب (WinAmp)، **ويمكن توظيف تلك التقنية فى تطوير خدمات المعلومات على النحو التالي:**

- توظيف هذه التقنية بشكل جيد لخدمة أنشطة وفعاليات المكتبات، وبخاصةٍ في مجالات: التدريب، والتوعية المجتمعية، والترويح، وفي المجال الإعلامي التسويقي، والتعليمي.

تطبيقات الهواتف الذكية:

نظام يهدف إلى ربط الأشياء ببعضها، بهدف ربط المستفيد بالمكتبة وخدماتها، اعتماداً على استخدام المحمول، ويتيح هذا النظام للمستفيد التعامل مع مواد المكتبة، وإدارة حسابه، دون الحاجة إلى زيارة مبنى المكتبة، أو الدخول على موقعها الإلكتروني، ويتم التعامل بالاعتماد على المحمول بصورة تامة، ويمكن للمستفيد من خلال النظام الاطلاع على العديد من مواد المكتبة التي تشمل الكتب والأقراص الإلكترونية وأقراص الـ (DVD) والنشرات والصور، بالإضافة إلى فهرس المكتبة، وتتمثل المعلومات الناتجة في ثلاث مستويات؛ تفصيلية متعمقة وإخبارية وسريعة (عناوين النشرات أو الفصول).

(Information science ,27 Dec.2018). **ويمكن الإفادة من تطبيقات الهواتف الذكية فى تطوير خدمات:**

- للبث الانتقائي: تقديم خدمات للبث الانتقائي للمستفيد وذلك من خلال تطبيق المكتبة المثبت على الهواتف الذكية للمستفيدين والمدعمة بجهاز I beacon، فبمجرد وصول المستفيد إلى المكتبة يتم عرض مصادر المعلومات الأكثر استخداما والموصي بها ومحتويات مصادر المعلومات التي أضيفت حديثًا إلى مجموعات المكتبة والاستعلام عن مصادر المعلومات المتاحة بالمكتبات القريبة منها على الهاتف الذكي.

- خدمة الإعارة: حيث يمكن (تسجيل بيانات استعارة أو إرجاع المقتنيات)، والرد على استفسارات المستفيدين، والجرد.
- خدمة التدريب: حيث يمكن استخدام تطبيقات الهواتف الذكية الخاصة بالمكتبة في تقديم خدمات التدريب، من خلال المساعدة على التحميل Download لأحدث المعلومات عن المستفيدين من أجهزتهم المتنقلة Mobile devices، ومن ثم تتمكن المكتبة من رصد: حالتهم المزاجية، جدول أعمالهم اليومي، ... الخ، ومن ثم إضفاء الطابع الشخصي على البرامج التدريبية التي يحتاجون إليها طبقًا لهذه المعلومات. كما تتمكن من إرسال التنبيهات للمستفيدين من خلال تطبيق المكتبة المثبت على هواتفهم المحمولة لإعلامهم بمواعيد الدورات التدريبية التي يتم عقدها بالمكتبة.

تطبيق Capira:

ويتم استخدام هذا التطبيق فيما يزيد عن مائة مكتبة حول العالم، حيث يعمل على التكامل بين تطبيقات الأجهزة المتنقلة ونظم الواقع المعزز، ومن ثم يستطيع المستفيدون استلام الإشعارات عن حالة حسابهم الشخصي وإحاطتهم بالأحداث والأنشطة المكتبية، (محمد الصليمي، ٢٠٠٩)، ويمكن توظيف هذا التطبيق لتطوير خدمات المعلومات التالية:

- خدمات الإحاطة الجارية: حيث يقوم التطبيق بإرسال إشعارات للمستفيدين على هواتفهم المحمولة لإعلامهم بمصادر المعلومات المختلفة التي أضيفت حديثًا إلى المكتبة، والتي تقع ضمن اهتماماتهم البحثية. كذلك إعلامهم بالندوات والمحاضرات والورش التدريبية التي تقام في المكتبة.
- خدمات البث الانتقائي أو توفر الكتب التي لم تكن موجودة عند البحث عنها والبحث من خلال الفهرس أو استلام إشعارات شخصية أو سياقية من المكتبيين والتي ترتبط باهتماماتهم الآنية.
- خدمات التسوق: يمكن توظيف هذا التطبيق في خدمة أنشطة التسويق والترويج لخدمات المكتبات، حيث إن فوائدها ومزاياها في هذا الاتجاه غير محدودة، وتمكن من الوصول لأكبر عدد من المستفيدين في المجتمع الذي تقوم المكتبة على خدمته.

تطبيقات الواقع المعزز Augemented Reality:

وهي أحد تطبيقات إنترنت الأشياء، وهي قادرة على تكوين عالم افتراضي داخل العالم الواقعي لإضافة كيان توضيحي أو ترفيهي للعالم الواقعي غير موجود أصلًا فيه. (Back2 International Ltd, 2017)،

(British Library, 2019). ويمكن توظيفها في المكتبات كما يلي:

- إعداد جولات افتراضية داخل المكتبة بحيث تعطي المستفيدين معلومات حول كل ركن من أركان المكتبة.

- مساعدة المستفيدين بقراءة كعوب الكتب والحصول على أرقام الاستدعاء الخاصة بكل كتاب أو مجموعة كاملة من الرف.
- الحصول على معلومات إضافية حول الكتب مثل السعر أو الملخص أو دور النشر المختلفة في نشر وتوزيع الكتاب ... إلخ
- المساعدة في القراءة من نصوص الكتاب أو أغلفة الكتاب الأمامية أو الخلفية أو الاستشهادات المرجعية.
- المساعدة في البحث عن الكتب من على الرف، واستكشاف الخطأ في مكان الكتاب على الرف والإشارة إلى موضعه الصحيح.

تقنية الكراسي الذكية: وهي عبارة عن كراسي مكتبية ذكية تتحرك تلقائيًا عن طريق التصفيق بعد انتهاء وقت العمل بالمكتبات، أو انتهاء الاجتماعات، أو عند تنظيم المكاتب، كما يمكن التحكم بالكراسي الذكية عبر استخدام تقنية الواي فاي من خلال رصد حركاتها عبر أربع كاميرات مثبتة على الحائط. (Back2International Ltd, 2017). ومؤخراً تم تطوير الكراسي الذكية، من خلال تقنية القيادة الذاتية، حيث يقوم المستفيد بتحديد وجهته، وبدوره يقوم الكرسي الذكى بالتحرك نحو الإتجاه الذي حدده المستفيد (Cox, Joe, 2018)، ويمكن توظيف هذه الكراسي الذكية بالمكتبات الجامعية لخدمة الطلاب من ذوي الإعاقة، وكبار السن من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة. (Cox, Joe, 2018)

التحديات والمعوقات التي تواجه توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية:

على الرغم من الفوائد الجمة التي تجنيها المكتبات الجامعية جراء توظيفها لتطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير وتحسين خدماتها المقدمة لأعضاء هيئة التدريس والطلاب، إلا أن توظيف هذه التقنية بالمكتبات الجامعية قد يعترضها العديد من التحديات والمعوقات، وتقف حجر عثرة لتحقيق الاستفادة المرجوة منها وبالإطلاع على العديد من البحوث والدراسات السابقة أمثال دراسة كل من (غندوره، ٢٠١٩؛ الأكلبي، ٢٠١٩؛ دهشان،٢٠١٩؛ أبو بكر الخضر، ٢٠٢١؛ زينب الطيب، ٢٠٢١؛ دراسة عمرو حسن ،٢٠٢١؛ Wojcik, ٢٠١٦ ؛ srithep Jan, ٢٠١٦ ؛ Agril, ٢٠١٧ ؛ Kaladhar & Rao, 2017؛ Bansal, Arora, & Suri, 2018؛ Igbinovia M. O., 2021) أمكن تلخيص أهمها على النحو التالي:

- نقص الموارد المالية والدعم اللازم لتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء، حيث يحتاج توظيفها إلى تكلفة مالية عالية لشراء العديد من الأجهزة وتوصيلات شبكة الإنترنت وغيرها، مما يشكل أحد التحديات الكبرى التي تواجه المكتبات الجامعية التي تعاني من ضعف الميزانية المالية المخصصة لتطوير خدمات المعلومات بها.
- ضعف التصميم التقني والتكنولوجي: إذ لابد من إعداد التصميم التقني المناسب لتبني هذه التطبيقات مع ضرورة توافر بنية أساسية ممتازة، ووضع تصور دقيق يوضح خطوات ومراحل التطبيق.

- صـــعوبة تنفيذ برامج تدريبية للمســـتفيدين: ولكي تنجح المكتبة الجامعة في توظيف تلك التطبيقات، يتعين عليها تدريب العاملين بها على كيفية اســـتخدام تلك التطبيقات وتوظيفها في المجال الذي يعود عليهم بالنفع حتى تتحقق أهداف المكتبة الجامعية.
- نقص الخبرات والمهارات من حيث تدني مســـتوى الكوادر المؤهلة لإدارة ومتابعة تطبيق وتوظيف تقنية إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية.
- قرصـــنة البيلنات والمعلومات حيث تحتاج المكتبات الجامعية عند تطبيقها لتقنية إنترنت الأشياء إلى مشاركة بياناتها ومعلوماتها مع أطراف عديدة، مما قد يهدد أمن وخصوصية تلك البيانات والمعلومات، الأمر الذي يؤدي إلى قرصـــنتها وتهكيرها، ويجعلها عرضـــة للمخاطر والفيروسات.
- تخوف العديد من الإدارات العليا للمكتبات الجامعية من تبني تقنية إنترنت الأشـــياء، ودخولها في مجال تحســـين خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة. فيما يتعلق بدرجة القدرة على حماية خصوصية وأمان معلوماتهم الحساسة.
- تحديات صحية ونفسية: حيث إن الاعتماد على إنترنت الأشياء بشكل كبير سيجعل كثير من الأشـــخاص يديرون حياتهم من بيوتهم، مما يؤدي إلى إصـــابة الكثير منهم بأمراض مختلفة كالسمنة والعزلة الاجتماعية.
- عدم توافق هذه التقنية مع البنية التحتية المتوافرة بالمكتبات الجامعية، من حيث معايير البرمجة وبرتوكولات الاتصال واختلاف اللغات وغير ذلك من اختلافات.
- افتقار تقنية إنترنت الأشياء إلى معايير موحدة وواضحة فيما يخص جمع المعلومات وأرشفتها ونقلها وتبادلها.
- القلق والخوف فيما يتعلق بأمن وسرية المعلومات الشخصية من قبل المستفيدين بالمكتبات، حيث من المرجح أن انتشار نطاق إنترنت الأشياء قد يعقبه وجود فجوات أمنية من الممكن أن تؤدي إلى اختراق أجهزة المستخدمين والوصول إلى بياناتهم الشخصية.
- درجة الحماية والأمان في استمرارية تقديم الخدمات، ومدى التأثر بالظروف التي قد تؤدي إلى ضعف اتصال الأشياء أو انقطاعها عن بعضها البعض.
- قابلية الاختراق والتعدي على الأعداد الضخمة من الشبكات المتصلة بالأشياء عن طريق الإنترنت.
- نظراً للزيادة الكبيرة في استخدام التطبيقات والأجهزة المتصلة بإنترنت الأشياء، من شأنه أن يجعل من عملية التحكم بها مستقبلاً تغلب عليها الضبابية، الأمر الذي من الممكن أن يؤدي إلى ظهور هواجس لدى المؤسسات والجهات الساعية إلى الاستفادة من إنترنت الأشياء، لاسيما مؤسسات البيانات.

منصات إنترنت الأشياء التي يمكن توظيفها فى تطوير خدمات المكتبات الجامعية:

تشكل منصات العمل، البنية التحتية التي تسمح لبرنامج أو عتاد بأن يعمل ويتفاعل مع محيطه. حيث تتضمن منصات العمل مزيج متكلمل من البنية المعمارية ونظام التشغيل والمكتبات التشغيلية، كذلك الوضع مع الأشياء على شبكة إنترنت الأشياء، حيث تتكون المنصات من معالجات ونظم تشغيل ومكتبات وعتاد ومنافذ ربط واتصالات تعمل على السحابة من نوع منصات العمل كخدمة سحابية. وبالاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة (علاء الحمامي، مازن سمير، ٢٠١٧؛ Maureira, M. A. G., Oldenhof, D., & Teernstra, L. (٢٠١١)؛ Madria, S., Kumar, V., & Dalvi, R. ٢٠١٣)؛ Sarmah, S. ٢٠١٥). وتم رصد العديد من منصات العمل المنتشرة حول العالم يمكن توظيفها فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية، ويتم تصنيفها إلى منصات مفتوحة المصدر ومنصات غير مفتوحة، وسوف نستعرض أولًا أشهر المنصات المفتوحة ومغلقة المصدر ثم المنصات العامة والمتخصصة وفقًا للعرض التالي:

المنصات مفتوحة المصدر:

منصة (Salesforce IoT Cloud): وهي منصة مصممة لتخزين ومعالجة بيانات إنترنت الأشياء (IoT). يتم تشغيل IoT Cloud بواسطة Thunder، والذي يصفه موقع Salesforce.com بأنه "محرك معالجة الأحداث في الوقت الفعلي وقابل للتطوير على نطاق واسع. تم تصميم النظام الأساسي لاستيعاب كميات هائلة من البيانات التي تم إنشاؤها بواسطة الأجهزة وأجهزة الاستشعار ومواقع الويب والتطبيقات والعملاء والشركاء والبدء في اتخاذ إجراءات للاستجابات في الوقت الفعلي. (Contributor, 2022)

منصة (Google Appengine): إحدى خدمات شركة جوجل السحابية التي تتيح للمستخدمين إمكانية تشغيل واستضافة تطبيقات الويب الخاصة بهم على بنية Google الأساسية، وتتميز بسهولة إدارتها من جانب المستخدمين، فكل ما يجب القيام به من جانب المستخدم هو الاشتراك للحصول على حساب مجاني، ثم تطوير ونشر تطبيقه الخاص، وتصل مساحة التخزين من خلال Google Appengine إلى ٥٠٠ ميجابايت

منصة (Microsoft Azure IoT Suite): عبارة عن مجموعة من الخدمات السحابية التي تديرها Microsoft ومكونات الحافة ومجموعات SDK التي تتيح للمستخدم الاتصال بأصول إنترنت الأشياء الخاصة به ومراقبتها والتحكم فيها على نطاق واسع. (Betts & Azevedo, 2022)

منصة (Thingspeak): تعد واحدة من أهم منصات البيانات المفتوحة المصممة خصيصًا لإنترنت الأشياء، حيث تمكن الشركات من إرسال بيانات المستشعرات إلى سحابة تقوم بتخزين تلك البيانات وتحليلها بالشكل المطلوب، كما توفر واجهة سهلة لبرمجة التطبيقات وإدارتها، وتدعم أهم لغات البرمجة مثل:Ruby, Python and Node.js (Insights, 2022)

منصة (Bosch IoT Insights): وهذه المنصة مملوكة لشركة تكنولوجيا معلومات مقرها في ألمانيا، وقد أطلقت مؤخراً خدماتها السحابية لإنترنت الأشياء، والتركيز الأساسي للمنصة هو الكفاءة والأمان. بالإضافة إلى ذلك، تتميز منصة Bosch IoT بالمرونة وتعتمد على معايير إنترنت الأشياء مفتوحة المصدر. (Magner, 2022)، وتوفر Bosch IoT Insights بنية أساسية سحابية وواجهات برمجة تطبيقات REST وواجهة مستخدم لتطبيقات الويب. تسمح هذه الميزات بتخزين البيانات والاستعلام عنها وعزلها لمزيد من التحقيق والاحتياجات. ويعتمد أيضاً على أحدث التقنيات، مثل MongoDB. (Insights, 2022)

منصة (Thinger.io): هي منصة مجانية مفتوحة المصدر لإنترنت الأشياء. يأتي مزوداً ببنية أساسية سحابية قابلة للتطوير بسهولة تتيح للمستخدمين الاتصال بالأجهزة وإدارتها بسهولة من أي مكان. يركز Thinger بشكل كبير على تجربة المطور، مع التركيز على التصميمات النظيفة والبرمجة السهلة. إنها منصة أخرى لإنترنت الأشياء لا تعتمد على الأجهزة، لذا يمكنك توصيل أي شيء تريده تقريباً.

(Betts & Azevedo, 2022)

المنصات غير مفتوحة المصدر:

منصة (IRI Voracity): تعمل منصة Voracity على تسريع الأنشطة الرئيسية لاكتشاف البيانات وتكاملها وترحيلها وإدارتها والتحليلات ودمجها وغالباً ما تجمعها في جزء واحد من الزجاج، وتتميز منصة IRI Voracity بالسرعة في اكتشاف البيانات وتكاملها وتحليلها، علاوةً على ذلك، فهي منصة نظام بيئي مشهورة لإنترنت الأشياء لقدرتها على تحويل وتحليل تدفق بيانات الجهاز باستخدام MQTT أو Kafka. (Magner, 2022)

منصة (Amazon Web Services IoT Platform): هي خدمة سحابية مُدارة تتيح للأجهزة المتصلة التفاعل بسهولة وأمان مع التطبيقات السحابية والأجهزة الأخرى. يمكن لـــ AWS IoT Core دعم مليارات الأجهزة وتريليونات الرسائل، ويمكنه معالجة تلك الرسائل وتوجيهها إلى نقاط نهاية AWS وإلى الأجهزة الأخرى بشكل موثوق وآمن. (amazon, 2022)

منصة (Homekit): تعد واحده من أهم المنصات التي تدعم إنترنت الأشياء، وتم إطلاقها من قبل شركة Apple، حيث تمكن المستخدم من إدارة كافة تطبيقات المنزل والتحكم فيها بسهولة وأمان من جميع الأجهزة التي تدعم نظام تشغيل iOS، كالتحكم في الإضاءة، ومعرفة من يدق باب المنزل، ورفع صوت الموسيقى وغير ذلك الكثير. (Contributor, 2022)

منصة (IBM Watson IoT Platform): عبارة عن خدمة مدارة بالكامل ومستضافة على السحابة لتبسيط واستخلاص القيمة من أجهزة IoT، وتقدم حلول متكاملة لإنترنت الأشياء يدمج مجموعة مجمعة من الخدمات للاتصال بأجهزة وبيانات إنترنت الأشياء والتقاطها وتسجيلها وتحليلها وأرشفتها. يوفر IBM Watson IoT Platform مجموعة من خدمات IBM Cloud

كعرض SaaS واحد يتم إدارته بواسطة IBM والذي يمكّن الشركات من جمع وتحليل أداء المنتج ذي الصلة وبيانات الاستخدام للأصول التي تدعم تقنية IoT. (technologyadvice, ٢٠٢٢)

منصة (Cisco IoT Cloud Connect): عبارة عن مجموعة برامج قائمة على التنقل وقائمة على السحابة لحالات الاستخدام الفردي والصناعي، لذلك يمكنك استخدام مجموعة البرامج هذه لتطبيقات اللافتات الرقمية للهاتف المحمول. بالإضافة إلى ذلك، توفر هذه العلامة التجارية أجهزة إنترنت الأشياء عالية الجودة مثل نقاط الوصول والمحولات وأجهزة التوجيه والبوابات. (Magner, 2022)

الدراسات السابقة:

قام الباحثان بالاطلاع على العديد من الدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع الدراسة، من أجل إعطاء خلفية وافية لموضوع هذه الدراسة، والتي عُرِضت وفقًا لتسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم، وذلك على النحو التالي:

الدراسات العربية:

دراسة (الصبحي، ٢٠١٧) التى هدفت إلى مناقشة احتمالات استخدام تقنية إنترنت الأشياء في الأنشطة المكتبية بهدف تحديد المجال والأشكال الممكنة لاستخدام هذه التقنية في خدمات المكتبات العامة والجامعية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي مع التركيز على آليات تحليل المحتوى في استقراء الإنتاج الفكري المتخصص، وخلصت إلى أنه على الرغم من المبادرات العديدة الطموحة التي تسعى للإفادة من هذه التقنية الناشئة، لا تزال إنترنت الأشياء في المكتبات مجرد مفهوم أو فكرة أكثر منها واقع ملموس، وجاءت **دراسة الجندي (٢٠١٨)** وهدفت الدراسة لاستكشاف مدى تقبل المُستفيدين للتعامل مع التقنيات الحديثة، وقياس تأثير تلك التقنيات (الهاتف الذكي والآيبيكون) على العمل في المكتبة محل الدراسة. وتوصلت الدراسة إلى أن هناك إتجاه إيجابي للمُستفيدين بمجتمع الدراسة لمعرفة تكنولوجيا الآيبيكون واستخدام تطبيقها الذكي، وأوصت الدراسة المكتبات والمكتبات الجامعية العربية بتوظيف تكنولوجيا الآيبيكون واستخدامها في تقديم خدمات المعلومات بها. ويعقبها **دراسة (الفارسي والعوادي، ٢٠١٩)** التى هدفت إلى التعرف على جاهزية وإمكانية تطبيق إنترنت الأشياء بالمكتبة الرئيسة بجامعة السلطان قابوس؛ كما هدفت إلى التعرف على مدى استعداد الموظفين بالمكتبة الرئيسة لتبني مفهوم إنترنت الأشياء. وتم استخدام المنهج متعدد التصاميم النوعي المتمثل في أداة الورشة والمقابلة والكمي المتمثل في أداة الاستبانة؛ كما خلصت نتائج الدراسة إلى أن هناك مجالات متعددة لتطبيق إنترنت الأشياء حيث يمكن تطبيقه في تقديم العديد من الخدمات المكتبية. بينما تناولت **دراسة (المزين، ٢٠٢١)** موضوع إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية، وغطت الدراسة مكتبات جامعة طنطا مكتبات مجمع الكليات بسبرباي، وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى عدم توافر القدر الكافي من المعلومات المتعلقة بإنترنت

الأشياء لدى العاملين غير المتخصصين، وأن تطبيقات إنترنت الأشياء تسهم في تحسين صورة المكتبة بتحويلها من مكتبة تقليدية إلى مكتبة ذكية كما تولجه المكتبات تحديات كبيرة حال تطبيق إنترنت الأشياء وأهم هذه التحديات ندرة العاملين أصحاب الخبرات في مجال إنترنت الأشياء. وهدفت **دراسة (مصلح وهلال، ٢٠٢١)** إلى توضيح مفهوم المكتبة الذكية والتعرف على المكونات الأساسية للمكتبة الذكية، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي وأسلوب تحليل المضمون، ولقد توصل للباحثان أن هناك ٣ متغيرات تابعة والمتمثلة بالتكنولوجيا للذكية والخدمات للذكية، والأشخاص الأذكياء، و١٠ (متغيرات مستقلة) والمتمثلة بتقنيات التحول الرقمي الوصول للمحتوى مبنى المكتبة حسب مواصفات المباني الخضراء. أما **دراسة (الخضر، ٢٠٢١)** فقد هدفت إلى التعريف بتقنية إنترنت الأشياء وللدور للذي تلعبه في تطوير خدمات المعلومات، وتحليل أبرز التحديات والصعوبات التي تحول دون الإفادة منها. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيقات إنترنت الأشياء في الوقت الحالى ضرورية لتقديم خدمات معلومات تواكب المستحدثات التكنولوجية، ولا غنى عنها لمؤسسات المعلومات بصورة عامة، والمكتبات الجامعية على وجه التحديد. وأوصت الدراسة بضرورة تبني سياسة واضحة يمكن من خلال الاستفادة من تقنيات العصر، وترضى آمال وتطلعات مجتمع المستفيدين. وناقشت **دراسة (الطيب، ٢٠٢١)** الاستخدامات الممكنة لإنترنت الأشياء في تطوير وترقية خدمات المكتبات للتحول بها إلى خدمات معلومات ذكية، باستخدام المنهج الوصفي، وهدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على مدى إمكانية تحقيق هذا التحول من خلال تسليط الضوء على خدمات المعلومات الحالية، ومن ثم تحديد كيفية استفادة كل خدمة من هذه الخدمات من مزايا تطبيقات إنترنت الأشياء، وأكدت على ضرورة تدريب الإخصائيين بها لتوظيف تلك التقنيات لتقديم خدمات تتواكب مع العصر الرقمي. **أما دراسة (عبد المختار، ٢٠٢١)** فحاولت عرض بعض تجارب المكتبات ومؤسسات المعلومات الرائدة نحو تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء والإفادة منها في تطوير خدمات المعلومات سواء على المستوى العالمي أو العربي، فضلاً عن مناقشة سبل الإفادة الممكنة من تقنيات إنترنت الأشياء تقنية iBeacon، وتقنية RFID، وتقنية GPS، وتقنية Blockchain وقد أوصت الدراسة بأهمية تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات فى ضوء تقنية إنترنت الأشياء.

الدراسات الأجنبية:

هدفت **دراسة (Massis, 2016)** إلى النظر في إنترنت الأشياء (IOT) وتأثيرها المحتمل على المكتبات، وأكدت الدراسة على أمناء المكتبات المشاركة بنشاط في المحادثة وإجراءاتها اللاحقة للرد على المستفيدين الذين يستخدمون شبكات وأجهزة المكتبة بإجابات هادئة ومنطقية وشفافة على تلك الأسئلة المتعلقة بما يفعلونه لضمان معالجة ثغرات الأمن والخصوصية بشكل منتظم. واقترحت الدراسة عدة طرق لمخاوف الأمان والخصوصية المتعلقة بإنترنت الأشياء. وجاءت **دراسة (Kaladhar & Rao, 2017)** تناقش مفهوم إنترنت الأشياء المطبق

على الأنشـطة الداخلية في المكتبة. وأشـارت إلى أن تقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID)، وشـبكة الاسـتشـعار اللاسـلكية (WSN)، والواي فاي، وتطبيقات الهاتف المحمول، وأجهزة استشعار الجسم القابلة للارتداء، مهدت الطريق لاتجاهات جديدة في خدمات المكتبة، وخلصت نتائجها إلى أن المستقبل هو مكتبات إنترنت الأشياء بدلاً من المكتبات الرقمية. **وتناقش دراسة (Qin, J, 2018)** إمكانات اسـتخدام تقنيات إنترنت الأشـياء في المكتبات، وتحديد الأشـكال الممكنة لاستخدام هذه التكنولوجيا في خدمات المكتبات العامة والأكاديمية، وأكدت نتائج الدراسة أن اسـتخدام تطبيقات إنترنت الأشـياء في المكتبات سـيدعم قدرة المكتبات على الوصـول إلى المجموعات التقليدية عبر الإنترنت، وكذلك توفير معلومات واقعية ودقيقة وعلى جانب آخر **هدفت دراسـة (Qin, 2018)** إلى دراسـة النطاق المحتمل وأشـكال الاسـتخدام لتقنية إنترنت الأشـياء في خدمات المكتبات. بناءً على تحليل الأدبيات الموضـوعية، تم التأكد من المجالات الرئيسية لتطبيقات إنترنت الأشياء في المؤسسات التجارية، ومن ثم تم إجراء تحليل لأدبيات اللغة الإنجليزية لعلوم المكتبات والمعلومات من عام ٢٠١٠ إلى عام ٢٠١٧ من أجل رسـم الخطوط العريضـة لخدمة المكتبات الحديثة، وتشـير نتائج الدراسـة إلى أنه قد يكون من الممكن اسـتخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء في خدمات المكتبات والأنشطة الأخرى. **وحاولت دراسة (Bansal, Arora, & Suri, 2018)** استكشـاف مفهوم إنترنت الأشـياء، وخصـائصـه والخلفية التاريخية وتطبيقاتها المحتملة في المكتبات. وخلصـت إلى وجود بعض التحديات التي سـيواجهها أخصـائي المكتبة أثناء تنفيذها. كما أجرى **دراسـة (makwana, jignesh, 2021)** بهدف رئيسـي يتمثل في معرفة كيفية ومدى اسـتخدام إنترنت الأشـياء (IoT) في وظائف المكتبة، وكيف يسـاعد في تقديم خدمات المكتبة المختلفة للمستخدم، وما هي تطبيقات إنترنت الأشياء الحالية وأمثلة إنترنت الأشياء؟ ما هو مستقبلها؟ وفي ضوء ذلك، كيف يمكن أن تكون فعالة في نشاط المكتبة، وقدمت هذه الدراسـة أول نظرة عامة على إنترنت الأشـياء واتجاهات تكنولوجيا الكمبيوتر بالإضـافة إلى بنية المكتبات الحديثة. أما **دراسـة (Alagumalai & Natarajan ,2020)** هدفت إلى بحث كيفية تنفيذ مفهوم إنترنت الأشـياء للمجال الممكن وإرضـاء العملاء. واعتمدت الدراسـة على البيانات المأخوذة من دراسة استقصائية لعينة مكونة من ١٢٠ من مستخدمي المكتبة من جامعات وكليات تعليمية مختارة في دبي لتحليل أهمية ومدى الرضـا عن الخدمات والموارد القائمة على إنترنت الأشـياء. وقد توصـلت الدراسـة إلى أنه يمكن لإنترنت الأشـياء تنفيذ جميع المجالات القطاعية لوظائف وخدمات المكتبات، مثل إدارة المجموعات، وبرامج. واسـتعرضـت **دراسـة (Igbinovia M. O., 2021)** نظريًا اعتماد إنترنت الأشـياء في المكتبات في البلدان النامية. وكشـفت هذه الدراسـة عن العوامل القائمة على السـياق مثل العوامل التكنولوجية والتنظيمية والبيئية والأمنية/الخصـوصـية كمحددات لاعتماد إنترنت الأشـياء في مكتبات البلدان النامية. وركزت هذه الدراسـة على إبراز أهمية اعتماد الابتكار التكنولوجي مثل إنترنت الأشـياء من عدسـة البلدان النامية وتقديم حلول للتحديات المرتبطة بها. **وقلمت دراسـة (Igbinovia,**

(2021من الناحية النظرية بتسليط الضوء على الطرق المختلفة التي يمكن من خلالها تطبيق إنترنت الأشياء على المكتبات الأكاديمية والتحديات المتوقعة المرتبطة باعتماد التكنولوجيا. استخدمت هذه الدراسة طريقة المراجعة لفحص تطبيق إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية المعاصرة، وتوصلت نتائج تلك الدراسة إلى أهمية تطبيق إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية كما تمت مناقشة التحديات الخاصة التي تواجهها المكتبات الأكاديمية في البلدان النامية. كما هدفت **دراسة (Asim, et al., 2021)** إلى إلقاء الضوء على التحديات التي تواجه تنفيذ إنترنت الأشياء في مكتبات الجامعات الباكستانية. استخدمت المنهج المختلط، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مكتبات الجامعات للباكستانية نفذت عدد من الخدمات للقائمة على إنترنت الأشياء، وتمثلت التحديات الرئيسية التي تواجه تنفيذ تطبيقات إنترنت الأشياء في الافتقار إلى بيئة شبكية ومتكاملة للغاية، ومشاكل في الميزانية، وعدم توفر السياسة والخطة الاستراتيجية، ونقص الموظفين الفنيين.

بينما قدمت **دراسة (L, 2022)** تحليلاً متعمقًا لاستخدام تقنيات إنترنت الأشياء فى المكتبات حول الجوانب التالية: مفهوم إنترنت الأشياء، تطبيق إنترنت الأشياء في المكتبات، المزايا والتحديات في اعتماد إنترنت الأشياء، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: أنه على الرغم من تطوير العديد من تطبيقات إنترنت الأشياء لاستخدامها في المكتبات، لم ينفذها سوى عدد قليل من المكتبات في الدول الغربية، ولم يتم قبول التكنولوجيا على نطاق واسع. وخلصت نتائج الدراسة إلى لأنه على الرغم من المخاوف والعقبات المتعلقة بالأمن السيبراني،فإن إدخال تكنولوجيا إنترنت الأشياء في المكتبات يعد أمراً بالغ الأهمية.

التعليق على الدراسات السابقة:

وفي ضوء العرض السابق للدراسات السابقة في أدبيات الموضوع باللغتين العربية والإنجليزية يتبين تعدد الدراسات التي اهتمت بتقنية إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بصفة عامة، كما إتضح أن هذه الدارسات تناولت واقع المكتبات في إطار توظيف تقنية إنترنت الأشياء فى المكتبات كدراسات حالة، في حين اختلفت الدراسات الأجنبية عن نظيرتها العربية في اقتراح خطط وآليات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى المكتبات كخطوة للتحول الذكي وهذا عنصر رئيسي يجب أن يوضع في الاعتبار عند البدء في مشروعات التحول الذكي للمكتبات لا سيما المكتبات الجامعية حيث إنه لا يوجد تحول دون تخطيط مسبق لمراحل التنفيذ، كما أن الدراسات السابقة لم تتناول على نحو مباشر الموضوع الذي تناولته الدراسة الحالية؛ إذ تطرقت معظم تلك الدراسات إلى عرض لتقنية إنترنت الأشياء وأهميتها بشكل عام، ورصد التوجهات والتحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق إنترنت الأشياء في المكتبات بصفة عامة، وتأتي هذه الدراسة متفقة مع الدراسات السابقة من حيث كونها انطلقت من قصور الاهتمام بالتقنيات الحديثة، وضعف تفعيلها بالشكل المطلوب في تطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، كما تتفق مع الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي، والاعتماد على الاستبانة في جمع البيانات، كما

إتفقت الدراسة الحالية مع عدد من الدراسات السابقة من حيث المنهج المستخدم وهو المنهج الوصفي التحليلي والفئة المستهدفة كدراسة (الزهراني،٢٠٢٠؛ قنطقجي، ٢٠١٩؛ مصطفى،٢٠١٧؛ الصعيدي؛ ٢٠١٦؛ الكنعان؛٢٠١٦؛ Akbarilakeh, Razzaghi & Moghaddam, 2019؛ Francisti, et al., 2020 ؛ الأكلبي، ٢٠١٩ ؛ حسن،٢٠٢١؛Ali & Nihad, 2021)

وتختلف الدراسة الحالية عما سبق من دراسات من حيث الاهتمام بدراسة المتطلبات اللازمة لتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، كما تختلف مع معظم تلك الدراسات من حيث مجتمع وعينة الدراسة، كما انفردت الدراسة الحالية عن الدراسات العربية باقتراح تصور مقترح لخطة إجرائية لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية كخطوة للتحول نحو المكتبات الذكية، وذلك فى ضوء الوضع الحالي للمكتبات من عملية التحول وأولوياتها المستقبلية. وتأسيساً على أهم المتطلبات البشرية والإدارية والتقنية والأمنية اللازمة لتوظيف.

واستفادت الدراسة الحالية من الأطر النظرية للدراسات السابقة في بناء الإطار النظري للدراسة الحالية بكافة أبعادها، كما إستفادت فى التخطيط لهذه الدراسة وتنفيذها، وإعداد أداة الدراسة، ومعرفة الأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل النتائج، وتفسيرها.

إجراءات ونتائج الدراسة الميدانية:

يتضمن هذا الجزء من الدراسة إجراءات الدراسة وتحليل نتائجها، والإجابة عن أسئلتها باستخدام الطرق الإحصائية المختلفة، ويتم العرض على النحو التالى.

تحديد محاور الاستبانة: تم تحديد محاور الاستبانة في ضوء الاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، أمثال كل من: (خليفة، ٢٠١٧؛ الطباخ وإسماعيل،٢٠٢٠؛ أحمد وعوض وشمه، ٢٠٢١؛ أبو بكر الخضر، ٢٠٢١؛ أحمد المزين، ٢٠٢١ زينب الطيب، ٢٠٢١؛ عمرو حسن، ٢٠٢١؛ أحمد عبد المختار، ٢٠٢٢؛ ٢٠١٦ srithep Jan, ٢٠١٧ Hahn,؛ Kamalrudin,2018 Bansal, Arora, & Suri, 2018؛ ؛ Alagumalai & Natarajan 2020,؛ Igbinovia M. O., 2021 Asim, et al., 2022) إضافة إلى التوجهات الحديثة فى مجال توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات، وتم ذلك وفقًا للخطوات التالية:

الهدف من الاستبانة: حاولت الدراسة الحالية من خلال الاستعانة بهذه الاستبانة أن تجيب عن السؤال الرئيس التالي: ما التصور المقترح للتحول نحو المكتبات الذكية في ضوء متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية؟

ويتفرع منه الأسئلة الميدانية والتي تنص على:

١. ما متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء اللازمة لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات؟

٢. ما المعوقات التي تحول دون توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات؟

٣. ما مدى اختلاف استجابات عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تُعزى لمتغيرات (الجنس، الوظيفة، سنوات الخبرة)؟

٤. ما التصور المقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية؟

وبعد الإجابة عن الأسئلة سالفة الذكر، تم الخروج بتصور مقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء كخطوة للتحول نحو المكتبات الذكية في ضوء متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية؛ لذا فقد شملت الاستبانة خمسة محاور رئيسة هى:

- **المحور الأول:** المتطلبات البشرية اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- **المحور الثاني:** المتطلبات الإدارية اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- **المحور الثالث:** المتطلبات التقنية اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- **المحور الرابع:** المتطلبات الأمنية (الأمن السيبراني) اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- **المحور الخامس**: المعوقات التي تحول دون توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.

بناء الاستبانة:

- صيغت عبارات الاستبانة من خلال أهداف وفلسفة إنترنت الأشياء في مجال المكتبات، ومن خلال الدراسات التي اهتمت بإنترنت الأشياء في مجال المكتبات الجامعية: وعرضها على الخبراء والمتخصصين، وتم تحويلها إلى الشكل الإلكتروني باستخدام تطبيق Google Drive، وإتاحتها لعينة الدراسة للاستجابة لبنودها.

مستوى الاستجابة على عبارات الاستبانة:

اشتملت استجابات عينة الدراسة في ضوء محك درجة الموافقة على مقياس ليكرت الخماسي (أوافق بشدة – أوافق – محايد – لا أوافق بشدة – لا أوافق)؛ ليتضح من خلالها آراء عينة الدراسة حول درجة الموافقة على متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير

خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشـــمالية من وجهة نظر أعضـــاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات.

صدق الاستبانة:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للاستبانة تم عمل الإجراءات الخاصة بتقنينها، وللتأكد من الدقة العلمية، وإجراء التعديلات اللازمة، **تم حساب ما يلي:**

صدق المحتوى أو المضمون:

اعتُمد في تحديد صدق الاستبانة على الصدق المنطقي، ويقصد به مدى تمثيل الاستبانة للهدف الذي تقيسه، وقدُ روعي أثناء إعداد عبارات الاستبانة أن تكون ممثلة للهدف الذي تقيسه، والذي يتمثل في الكشـــف عن درجة الموافقة على متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشـــياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات، كما اعتمد على الصدق الظاهري في تحديد صدقها، وتم وضع تصور مبدئي لها، وبعد إعداد الصـــورة الأولية لها تم التحقق من صـــدقها عن طريق المحكمين، من أساتذة المناهج، وعلم النفس، وتكنولوجيا التعليم، وإختصاصي المكتبات والمعلومات، وخبراء الإنترنت، وذلك للحكم على مدى ملاءمة المحاور المختلفة ومدى وضـــوح المفردات وارتباطها بالمحور الذي تنتمي إليه، وفى ضـــوء ما أبداه المحكمون من آراء، أجريت التعديلات اللازمة، كما تم عرض الصورة النهائية للاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين، فتم إعادة صـــياغة بعض العبارات وحذف البعض الآخر، وأضـــيفت عبارات جديدة، وذلك حتى تتلاءم الاستبانة مع طبيعة الدراسة الحالية وتصبح صالحة للتطبيق.

الاتساق الداخلي:

يقصد به تحديد التجانس الداخلي للاستبانة، بمعنى أن تهدف كل عبارة إلى قياس نفس الوظيفة التي تقيسها العبارات الأخرى في الاستبانة، ويستخدم صدق الاتساق الداخلي لاستبعاد العبارات غير الصالحة في الاستبانة، ولتحديد الاتساق الداخلي تم حساب معاملات الارتباط بين كل عبارة والدرجة الكلية للاستبانة، كما يلي:

جدول (١)

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه على الاستبانة

المتطلبات البشرية		المتطلبات الإدارية		المتطلبات التقنية		المتطلبات الأمنية		معوقات التوظيف	
المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١	**٠,٦٢٣	١	**٠,٨٢٠	١	**٠,٩٠٣	١	**٠,٤٣٧	١	**٠,٥٦٣
٢	**٠,٥١٨	٢	**٠,٧٤٦	٢	**٠,٤٦٦	٢	**٠,٥٥٤	٢	**٠,٥٦٣
٣	**٠,٧٨٣	٣	**٠,٧١٧	٣	**٠,٦١٠	٣	**٠,٦٩٩	٣	**٠,٩٠٣
٤	**٠,٥٢٧	٤	**٠,٩٠٣	٤	**٠,٧٣٦	٤	**٠,٣٥٦	٤	**٠,٩٠٧
٥	**٠,٧٤٧	٥	**٠,٩٠٨	٥	**٠,٦٧٢	٥	**٠,٣٠٤	٥	**٠,٩٠٣
٦	**٠,٤١٠	٦	**٠,٥٤٣	٦	**٠,٧٦٧	٦	**٠,٤٧٩	٦	**٠,٥١٣
٧	**٠,٧٦٩	٧	**٠,٦٧٠	٧	**٠,٧٠٤	٧	**٠,٤٨٥	٧	**٠,٩٠٣

المتطلبات البشرية		المتطلبات الإدارية		المتطلبات التقنية		المتطلبات الأمنية		معوقات التوظيف	
المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
٨	**٠,٥٢٧	٨	**٠,٦٩١	٨	**٠,٧٢٧	٨	**٠,٥١٣	٨	**٠,٤٧٠
٩	**٠,٥٧٧	٩	**٠,٤٣٧	٩	**٠,٥٢١			٩	**٠,٥٢٢
		١٠	**٠,٦٥٧	١٠	**٠,٩٠٤			١٠	**٠,٧٣٦
		١١	**٠,٩٠٣	١١	**٠,٩٠٣			١١	**٠,٩٠٣
		١٢	**٠,٥٢٠	١٢	**٠,٩٠٩			١٢	**٠,٥٢١
				١٣	**٠,٩٠٣			١٣	**٠,٩٠٣
				١٤	**٠,٥٤٧			١٤	**٠,٩٠٥
				١٥	**٠,٥٦٨				
				١٦	**٠,٤٧٠				
المحور	**٠,٨٨٧	المحور	**٠,٩٨٨	المحور	**٠,٩٧٥	المحور	**٠,٥٠٥	المحور	**٨٦١.

(**) دالة عند مستوى (٠,٠١).

وباستقراء بيانات الجدول السابق نجد أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه تراوحت ما بين (**٠.٣٠٤ – **٠.٩٠٩) وأن هذه القيم مقبولة إحصائياً، وهو دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وبذلك أصبحت الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

صدق التكوين:

كما تم إيجاد معاملات الارتباط بين للدرجة الكلية لكل بعد والبعد الآخر وللدرجة الكلية للاستبانة، والجدول التالي يوضح معاملات الارتباط بين الأبعاد وبعضها والدرجة الكلية للاستبانة كما يلي:

المتطلبات التقنية	المتطلبات الأمنية	معوقات التوظيف	الاستبانة
ــــــــــ			
**٠.٣٨٩	ــــــــــ		
**٠.٨٧٦	**٠.١٧٧	ــــــــــ	
**٠.٩٧٥	**٠.٥٠٥	**٠.٨٦١	ــــــــــ

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للاستبانة

(**) دالة عند مستوى (٠,٠١).

مما سبق يتضح أن جميع قيم معامل الارتباط ما بين (٠.٣٨٩** - ٠.٩٨٨**) دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها عند تطبيق الاستبانة على عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس والمكتبات.

ثبات الاستبانة:

تم التحقق من مدى وضوح تعليمات الاستبانة، ومدى سلامة الصياغة الخاصة بمفرداتها ووضوحها، ومدى ملاءمة مفردات الاستبانة للبيئة المطبقة فيها، وللغرض الذي أعدت من أجله، وتم حساب ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرومباخ وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) عن طريق تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية عددها (٦٠) من أعضاء هيئة التدريس، باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS, V23)، وتتضح النتائج من الجدول التالي:

جدول (٣)

يوضح معامل ثبات الفا كرونباخ للأهداف الفرعية للاستبانة

محاور الاستبانة		عدد العبارات	معامل الفا كرونباخ
الأول	المتطلبات البشرية	٩	٠.٨٦٦
الثاني	المتطلبات الإدارية	١٢	٠.٩١٢
الثالث	المتطلبات التقنية	١٦	٠.٩٤٥
الرابع	المتطلبات الأمنية	٨	٠.٧٨٥
الخامس	معوقات التوظيف	١٤	٠.٨٥٤
إجمالي الاستبانة		٥٩	٠.٩٦٨

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معامل ارتباط الفا كرونباخ تراوحت ما بين (٠.٧٨٥** - ٠.٩٦٨**) دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها عند تطبيق الاستبانة على عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات.

المعالجة الإحصائية:

تم تفريغ بيانات الاستبانة باستخدام الجداول التكرارية لكل مفردة والتي شملت الاستجابات درجة الموافقة على مقياس ليكرت الخماسي (أوافق بشدة – أوافق – محايد – لا أوافق بشدة – لا أوافق) في ضوء محكي الموافقة، ثم حساب المتوسط الحسابي، ونسبة الموافقة، ومستوى الموافقة، وقد تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) في إجراء تلك العمليات.

المعادلات الإحصائية:

تم تفريغ الاستجابات التي تم الحصول عليها بصورة مجملة لأفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس والمكتبات وإختصاصي المكتبات بالجامعة ممن لهم خبرة في المجال، وذلك في جداول أعدت خصيصًا لهذا الغرض، وقد تم استخدام بعض الأساليب الإحصائية المناسبة في معالجة البيانات.

نتائج الاستبانة:

تتناول النتائج التالية عرضًا مفصلًا لآراء عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية ممن لهم خبرة في المجال حول محاور الاستبانة الخمسة، وذلك للإجابة على أسئلة الدراسة الميدانية التي سبق الإشارة إليها، ليتم الكشف عن درجة الموافقة لكل محور على حده، وفيما يلي نتائج المحور الأول بصورة مفصلة.

١. **عرض نتائج السؤال الأول الذي يتناول تحديد متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية**، والتي ترتبط نتائجها بالسؤال الأول من أسئلة الدراسة: **ما متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات؟**

جدول (٤) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ومستوى الموافقة المرتبطة بآراء عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية

أبعاد المحور		الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
أولاً	المتطلبات البشرية	١	٤.٣٣	٠.٥٨٦	٨٦.٧٪	أوافق بشدة
ثانياً	المتطلبات الإدارية	٤	٣.٧٨	٠.٧٠٤	٧٥.٧٪	أوافق
ثالثًا	المتطلبات التقنية	٣	٣.٩٠	٠.٧١٨	٧٨.١٪	أوافق
رابعًا	المتطلبات الأمنية	٢	٤.٢٣	٠.٣٩٧	٨٤.٧٪	أوافق بشدة
إجمالي المحور			٤.٠٦	٠.٥٣٠	٨١.٢٦٪	أوافق

ومن خلال تحليل آراء عينة الدراسة الحالية حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، والتي بلغت متوسطها الحسابي (٤.٠٦)، بانحراف معياري (٠.٥٣٠) وبنسبة موافقة (٨١.٢٦٪)، ووجد أن هذه النتائج تدل على أن متوسطات متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء؛ لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ككل تراوحت بين (٣.٧٨-٤.٣٣)، وبنسبة موافقة ما بين (٨٦.٧٪ - ٧٥.٧٪) بشكل عام؛ مما يعني أن أعلى متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية يتمثل في: **المتطلبات البشرية**، عند مستوى موافق بمتوسط حسابي (٤.٣٣)، وبانحراف معياري (٠.٥٨٦) وبنسبة موافقة (٨٦.٧٪)،

يليها بعد: **المتطلبات الأمنية**، عند مستوى موافق بمتوسط حسابي (٤.٢٣)، وبانحراف معياري(٠.٣٩٧) وبنسبة موافقة (٨٤.٧٪)، يليها بُعد: **المتطلبات الإدارية التقنية**، عند مستوى موافق بمتوسط حسابي (٣.٩٠)، وبانحراف معياري (٠.٧١٨) وبنسبة موافقة (٧٨.١٪)، يليها بُعد: **المتطلبات الإدارية**، عند مستوى موافق بمتوسط حسابي (٣.٧٨)، وبانحراف معياري (٠.٧٠٤) وبنسبة موافقة (٧٥.٧٪)، وجميع النتائج السابقة تدل على درجة أهمية متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية؛ وتتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الدراسات كدراسة كل من (Olson, ٢٠١٥؛ Nag, ٢٠١٦؛ Igbinovia, 2021 ؛ Makori, ٢٠١٧ ؛ Hahn, ٢٠١٧ ؛ Wojic, ٢٠١٦؛& Nikam Asim, et al., 2022) التي تناولت المتطلبات اللازمة لتطبيق إنترنت الأشياء بالمكتبات على وجه العموم، حيث تناولت بعض الدراسات سالفة الذكر بعض هذه المتطلبات وأغفلت البعض، وتختلف عنهم الدراسة الحالية فى تناولها لجميع المتطلبات مجتمعة.

كما تم حساب نتائج المحاور الخمسة المتفرعة من السؤال السابق على النحو التالي:

أولا: عرض نتائج البعد الأول الخاص بتناول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببعد "المتطلبات البشرية" والذي يتضح من خلال عرض نتائج آراء أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات، على النحو التالي:

جدول (٥) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ومستوى الموافقة المرتبطة بآراء العينة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببُعد "المتطلبات البشرية"

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
١	توافر قيادات إداريةٌ واعية تتبنى توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات الجامعة.	٣	٤,٦٣	٠,٨٢٧	٩٢,٦٪	أوافق بشدة
٢	وجود كادر بشري مؤهل وقادر على التعامل مع تطبيقات إنترنت الأشياء في مجال تقديم خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة.	٥	٤,٣٨	٠,٨٣٢	٨٧,٧٪	أوافق بشدة
٣	وجود أخصائيين لديهم مهارات التعامل مع نظام إدارة المحتوى الرقمي.	٨	٤,١٦	٠,٩٨٤	٨٣,٢٪	أوافق
٤	وجود أخصائيين لديهم القدرة على الإفادة من البيانات الضخمة.	١	٤,٦٨	٠,٥٥٥	٩٣,٧٪	أوافق بشدة
٥	توفر الجامعة فنيين لصيانة ومعالجة أعطال الشبكات.	٩	٣,٤٩	١,١٥٥	٦٩,٨٪	أوافق
٦	عقد دورات تدريبية لتنمية مهارات استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء لأخصائي المكتبات.	٢	٤,٦٤	٠,٤٨٠	٩٢,٨٪	أوافق بشدة

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
٧	وجود خبراءَ لتقويم نتائج تطبيق العاملين لتطبيقات إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بالجامعة.	٧	٤,١٩	٠,٩٥٧	٨٣,٨٪	أوافق
٨	توفير خبراءَ في التخطيط الإستراتيجي لتصميم وتخطيط تبني تقنية إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بالجامعة.	٦	٤,٣٦	٠,٧٤٦	٨٧,٢٪	أوافق بشدة
٩	توفير مدربين مؤهلين لتدريب العاملين بالمكتبات على استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في تقديم خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة .	٤	٤,٤٥	٠,٧٦٨	٨٩,٠٪	أوافق بشدة
	إجمالي البعد		٤,٣٣	٠,٥٨٦	٨٦,٧٪	أوافق بشدة

بالنظر إلى البيانات الإحصائية المفصلة لآراء عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببعد "المتطلبات البشرية"، يتضح ما يلي:

- جاء بعد "المتطلبات البشرية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق بشدة) بمتوسط حسابي (٤.٣٣)، وبانحراف معياري (٠.٥٨٦) وبنسبة موافقة (٨٦,٧٪)، بما يعد دلالة واضحة على أن هناك دوراً كبيراً جداً لـ "المتطلبات البشرية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- جاءت أعلى المفردات الخاصة بـ "المتطلبات البشرية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق بشدة) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.٦٨) إلى (٤.٣٦)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٩٣.٧٪-٨٧.٢٪) مما يعني أن هناك دوراً كبيراً جداً لـ "المتطلبات البشرية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (وجود أخصائيين لديهم القدرة على الإفادة من البيانات الضخمة، عقد دورات تدريبية لتنمية مهارات استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء لأخصائي المكتبات، توافر قيادات إداريةٌ واعية تتبنى توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات الجامعة، توفير مدربين مؤهلين لتدريب العاملين بالمكتبات على استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في تقديم خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة، وجود كادر بشري مؤهل وقادر على التعامل مع تطبيقات إنترنت الأشياء في مجال تقديم خدمات

المعلومات بمكتبات الجامعة، توفير خبراءَ في التخطيط الإستراتيجي لتصميم وتخطيط تبني تقنية إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بالجامعة).

- جاءت بعض المفردات الخاصة بـــ "المتطلبات البشرية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.١٩) إلى (٣.٤٩)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٨٣.٨٪-٦٩.٨٪) مما يدل على أن هناك دوراً كبيراً لـــ "المتطلبات البشرية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (وجود خبراءَ لتقويم نتائج تطبيق العاملين لتطبيقات إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بالجامعة، وجود أخصائيين لديهم مهارات التعامل مع نظام إدارة المحتوى الرقمي، توفر الجامعة فنيين لصيانة ومعالجة أعطال الشبكات).

وقد تُعزَى هذه النتائج إلى أن توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بجامعة الحدود الشمالية، يحتاج إلى متطلبات بشرية لتطبيقها التطبيق المرضي بحيث تحقق هذه التطبيقات النتائج والفوائد المرجوة منها؛ فتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء يحتاج إلى وجود مدربين مؤهلين ومختصين على درجة عالية من الاحتراف، وتكون مهمتهم الأولى تدريب منسوبى الجامعة من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات على استخدام هذه التقنية في البيئة الجامعية، والعمل على تنمية مهاراتهم في هذا الجانب، وكذلك هناك حاجة ملحة لتوفير خبراء مختصين خبراء في التخطيط الإستراتيجي لتصميم وتخطيط تبني تقنية إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بالجامعة، كما أن هناك حاجة ضرورية لتوفير بعض المختصين لعلاج المشكلات في هذه التقنية، ومتابعة الأعطال التي قد تطرأ على تطبيقات هذه التقنية وإصلاحها بشكل فورى، كما يمكن تفسير تلك النتائج فى ضوء الاهتمام المتزايد من أفراد العينة بتوفير الخبراء والمدربين المختصين بتقنيات إنترنت الأشياء للقدرة على توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، وأيضا يمكن تفسير تلك النتائج بأن تقنية إنترنت الأشياء من التقنيات الحديثة نسبياً، وأن توظيف تطبيقاتها بمكتبات جامعة الحدود الشمالية بشكل عام لا تزال محدودة، ويضاف إلى ذلك أن تصميم واستخدام تقنيات إنترنت الأشياء في تلك المكتبات يحتاج إلى مهارات خاصة، تختلف عن المهارات الخاصة باستخدام المستحدثات التقنية الأخرى، كما أن استخدام وتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء يحتاج إلى المزيد من الدعم والمساندة من قبل الخبراء والمختصين في هذا المجال، وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات السابقة (الفارسي والعوادي، ٢٠١٩؛ الأكلبي، ٢٠١٩؛ عمرو حسن ،٢٠٢١؛ أحمد المزين، ٢٠٢١ ؛ أحمد عبد المختار، ٢٠٢٢؛ Deshpande, D. B. S. , 2020؛ Xie, et al., 2020؛ Bi, et al., 2022) التى أكدت على ضرورة توفير متخصصين

على درجة عالية من المهارة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء، وأكدت أيضا على أهمية عقد دورات تدريبية بصفة مستمرة لإختصاصي المكتبات والمعلومات لأكسابهم المهارات المختلفة لتوظيف التقنيات الحديثة فى تقديم خدمات المعلومات.

ثانياً: عرض نتائج البعد الثاني الخاص بتناول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببُعد "المتطلبات الإدارية" وللذي يتضح من خلال عرض نتائج آراء أعضاء هيئة التدريس والمكتبات، على النحو التالي:

جدول (٦) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ومستوى الموافقة المرتبطة بآراء العينة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببعد "المتطلبات الإدارية"

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
١	اقتناع صناع القرار بالجامعة بضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بتطوير خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة.	٨	٣,٦٥	١,١٣٣	٧٣,٠٪	أوافق
٢	نشر ثقافة إنترنت الأشياء وترسيخها بين العاملين بالمكتبات بالجامعة.	٧	٣,٨٦	١,١٨٧	٧٧,٢٪	أوافق
٣	وضع حزمة من اللوائح والأنظمة بالجامعة تفرض على العاملين بالمكتبات ضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات.	٢	٤,٥٠	٠,٦٢٢	٩٠,٠٪	أوافق بشدة
٤	توفير الدعم المالي الكافي لشراء الأجهزة والبرامج وتطبيقات إنترنت الأشياء.	٩	٣,٢٩	١,٢١٦	٦٥,٩٪	أوافق
٥	توفير الدعم المالي الكافي لصيانة الأجهزة والبرامج وتطبيقات إنترنت الأشياء.	١١	٣,٢٧	١,٢١٥	٦٥,٥٪	محايد
٦	توفير دليل إرشادي خاص بكيفية توظيف تقنيات إنترنت الأشياء بمكتبات الجامعة.	٥	٤,٣٣	٠,٨١٥	٨٦,٥٪	أوافق بشدة
٧	وضع الأنظمة واللوائح التي تعمل على حماية أمن المعلومات في ظل تطبيق إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بالجامعة.	٣	٤,٤٣	٠,٧٥٩	٨٨,٦٪	أوافق بشدة
٨	عقد ورش عمل لتدريب العاملين على توظيف إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بصفة مستمرة بالجامعة.	٤	٤,٤١	٠,٧٦٠	٨٨,١٪	أوافق بشدة
٩	توفير دليل إرشادي يوضح خطوات تفعيل تطبيقات إنترنت الأشياء للعاملين بالمكتبات.	١	٤,٦٢	٠,٦٧٤	٩٢,٣٪	أوافق بشدة
١٠	وضع برامج لتطبيق إنترنت الأشياء في تطوير مستوى خدمات المعلومات بالمكتبات.	٦	٣,٩٧	١,٠٦٦	٧٩,٤٪	أوافق

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
١١	توفير الدعم المالي اللازم للصيانة المستمرة للأجهزة والمعدات والتطبيقات المستخدمة في تطبيق إنترنت الأشياء.	١٠	٣,٢٨	١,٢٢٤	٦٥,٧٪	محايد
١٢	تخصيص حوافز ومكافآت مناسبة لأعضاء المكتبات المتميزين في تطبيق إنترنت الأشياء بالجامعة.	١٢	١,٧٩	٠,٦٩٨	٣٥,٧٪	لا أوافق بشدة
إجمالي البعد			٣,٧٨	٠,٧٠٤	٧٥,٧٪	أوافق

بالنظر إلى البيانات الإحصائية المفصلة لآراء عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببعد "المتطلبات الإدارية"، يتضح ما يلي:

- جاء بُعد "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) بمتوسط حسابي (٣.٧٨)، وبانحراف معياري (٠.٧٠٤) وبنسبة موافقة (٧٥.٧٪)، بما يعد دلالة واضحة على أن هناك دوراً كبيراً لـ "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- جاءت أعلى المفردات الخاصة بـ "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق بشدة) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.٦٢) إلى (٤.٣٣)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٩٢.٣٪-٨٦.٥٪) مما يعني أن هناك دوراً كبيراً جداً لـ "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (توفير دليل إرشادي يوضح خطوات تفعيل تطبيقات إنترنت الأشياء للعاملين بالمكتبات، وضع حزمة من اللوائح والأنظمة بالجامعة تفرض على العاملين بالمكتبات ضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات، وضع الأنظمة واللوائح التي تعمل على حماية أمن المعلومات في ظل تطبيق إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بالجامعة، عقد ورش عمل لتدريب العاملين على توظيف إنترنت الأشياء في مجال المكتبات بصفة مستمرة بالجامعة، توفير دليل إرشادي خاص بكيفية توظيف تقنيات إنترنت الأشياء بمكتبات الجامعة).
- جاءت معظم المفردات الخاصة بـ "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٣.٩٧) إلى (٣.٢٩)، وبنسبة موافقة

تتراوح بين (٧٩.٤٪-٦٥.٩٪) مما يدل على أن هناك دوراً كبيراً لـ "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (وضع برامج لتطبيق إنترنت الأشياء في تطوير مستوى الخدمات المعلومات بالمكتبات، نشر ثقافة إنترنت الأشياء وترسيخها بين العاملين بالمكتبات بالجامعة، اقتناع صناع القرار بالجامعة بضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بتطوير خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة، توفير الدعم المالي الكافي لشراء الأجهزة والبرامج وتطبيقات إنترنت الأشياء).

- جاءت بعض المفردات الخاصة بـ "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (محايد) بمتوسط حسابي ما بين (٣.٢٧-٣.٢٨)، وبنسبة موافقة ما بين (٦٥.٧٪-٦٥.٥) مما يدل على أن هناك دوراً متوسطاً لـ "المتطلبات الإدارية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (توفير الدعم المالي اللازم لشراء الأجهزة والمعدات والتطبيقات المستخدمة في تطبيق إنترنت الأشياء، توفير للدعم المالي الكافي لصيانة الأجهزة والبرامج وتطبيقات إنترنت الأشياء).

وقد تُعزَى هذه النتائج إلى أن: توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بجامعة الحدود الشمالية يحتاج إلى الكثير من المتطلبات الإدارية التي من شأنها العملُ على تمهيد الطريق لدفعِ منسوبي الجامعة نحو استخدام هذه التقنية من خلال زيادة الوعي لديهم بالفوائد التى تجنى من جراء استخدام هذه التقنية؛ فترسيخ هذا الوعي يعطي دفعة قوية نحو توظيف تطبيقات هذه التقنية، كما يمكن تفسير ذلك أيضا فى ضوء درجة الموافقة العالية من أفراد العينة على أن توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية يحتاج إلى الدعم المستمر، حيث إن توظيف تلك التطبيقات بشكل فاعل بالمكتبات يستلزم توفير بنية تحتية تكنولوجية متعددة العناصر؛ بما يشمل الأجهزة، والبروتوكولات، والنطاقات، والتقنيات، فضلاً عما يتعلق بتكاليف صيانة الأنظمة الذكية، ويضاف لما سبق وأكدته الدراسات أن كون الإعداد الكامل لإعداد مكتبة جامعية ذكية قائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء يعد مكلفا، كما تتطلب المعالجات والهندسة المعمارية لإنترنت الأشياء تصميم الأدوات بمعرفة وذلك يحتاج كفاءات فنية وإدارية عالية، وتتفق نتائج هذا البعد من المتطلبات مع نتائج العديد من الدراسات فى هذا المجال مثل دراسة (الدهشان، ٢٠١٩؛ الأكلبي، ٢٠١٩ ؛ عبد الرزاق، ٢٠١٩، وحيد عيسى، ٢٠٢٠) بخصوص التمويل. ويُضاف إلى ذلك ما أوضحته دراسة (Shahin,٢٠٢٠؛ Poole and Pugh, 2016, Kin, 2018: Qin, 2018) في هذا الجانب، وهو ما يتعلق بالتكلفة المادية اللازمة لشراء الأجهزة والمعدات والبرامج والتطبيقات.

ثالثاً: عرض نتائج البعد الثالث الخاص بتناول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببعد "المتطلبات التقنية" وللذي يتضح من خلال عرض نتائج آراء أعضاء هيئة التدريس والمكتبات، على النحو التالي:

جدول (٧) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ومستوى الموافقة المرتبطة بآراء العينة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببعد "المتطلبات التقنية"

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
١	توافر طبقة مادية تتمثل في الأجهزة التي تشكل جهاز إنترنت الأشياء، وأجهزة الاستشعار ومعدات الشبكات)	١٥	٣,٢٦	١,٢١٧	٦٥,٢٪	محايد
٢	تجهيز قاعات المكتبات بالشكل الذي يسمح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء.	١	٤,٧٧	٠,٤٦٦	٩٥,٤٪	أوافق بشدة
٣	توافر موقع إلكتروني مفعل للمكتبات بالجامعة.	٢	٤,٦٧	٠,٧١٦	٩٣,٤٪	أوافق بشدة
٤	الحصول على رخص لبرامج وتطبيقات إنترنت الأشياء اللازمة للتقديم خدمات المعلومات بالمكتبات.	٩	٤,١٥	٠,٨١٩	٨٣,١٪	أوافق
٥	توافر خدمات إنترنت الأشياء (جهاز مستقل – أجهزة الاستشعار متصل بالإنترنت، ويمكن مراقبته أو التحكم فيه من بعيد)	٨	٤,١٨	٠,٩٣٢	٨٣,٥٪	أوافق
٦	الحصول على رخص لبرامج الحماية والخصوصية على شبكة الإنترنت.	٥	٤,٣٢	٠,٨٩٧	٨٦,٤٪	أوافق بشدة
٧	توفير الدعم التقني والفني على مدار الساعة.	٤	٤,٣٦	٠,٩٤٤	٨٧,٢٪	أوافق بشدة
٨	توافر أدوات التخزين السحابي للبيانات والحوسبة عند الطلب.	١٠	٤,٠٦	٠,٩٠١	٨١,١٪	أوافق
٩	توافر الرقائق للدقيقة الاتصالات للبيانات اللاسلكية	١٦	٢,٤٣	١,١٤٧	٤٨,٥٪	لا أوافق
١٠	توافر تقنية Gateway للاتصال بين شبكتين مختلفتين.	١١	٣,٣١	١,٢١٧	٦٦,٣٪	محايد
١١	توافر تقنية ZigBee الخاصة بنظام الأمان بالمكتبات.	١٣	٣,٢٧	١,٢١٥	٦٥,٥٪	محايد
١٢	توافر المتغيرات منخفضة الطاقة بالمكتبات من Bluetooth- NFC - Wi-Fi	١٢	٣,٣٠	١,٢٢٢	٦٦,١٪	محايد

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
١٣	توافر نظام بيئي لإنترنت الأشياء (جميع المكونات التي تمكن المستخدمين من الاتصال بأجهزتهم الخاصة بإنترنت الأشياء، بما في ذلك أجهزة التحكم عن بعد، لوحات التحكم الشبكات البوابات، التحليلات تخزين البيانات، والأمن).	١٤	٣,٢٦	١,٢٢٩	٦٥,٢٪	محايد
١٤	تطوير الخدمات المرجعية والسماح للمستفيدين بإجراء الأسئلة المرجعية والحصول على الإجابات من داخل شبكة إنترنت الأشياء.	٦	٤,٣٠	٠,٧٥٩	٨٦,٠٪	أوافق بشدة
١٥	توفير الاستجابة السريعة والحساسة والآمنة لتحقيق احتياجات المستفيدين من المعلومات داخل شبكة إنترنت الأشياء بالجامعة.	٧	٤,٢٩	٠,٨٧٥	٨٥,٨٪	أوافق بشدة
١٦	إتاحة الوصول لمصادر المكتبة من خلال الهواتف الذكية.	٣	٤,٥٤	٠,٦٣٩	٩٠,٨٪	أوافق بشدة
	إجمالي البعد		٣,٩٠	٠,٧١٨	٧٨,١٪	أوافق

بالنظر إلى البيانات الإحصائية المفصلة لآراء عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببُعد "المتطلبات التقنية"، يتضح ما يلي:

- جاء بعد "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) بمتوسط حسابي (٣.٩٠)، وبانحراف معياري (٠.٧١٨) وبنسبة موافقة (٧٨.١٪)، بما يعد دلالة واضحة على أن هناك دوراً كبيراً لـ "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- جاءت أعلى المفردات الخاصة بـ "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق بشدة) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.٧٧) إلى (٤.٢٩)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٩٥.٤٪-٨٥.٨٪) مما يعني أن هناك دوراً كبيراً لـ "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (تجهيز قاعات المكتبات بالشكل الذي يسمح بتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء، توافر موقع إلكتروني مفعل للمكتبات بالجامعة، إتاحة الوصول لمصادر المكتبة من خلال الهواتف الذكية، توفير الدعم التقني والفني على مدار الساعة، الحصول

على رخص لبرامج الحماية والخصوصية على شبكة الإنترنت، تطوير الخدمات المرجعية والسماح للمستفيدين بإجراء الأسئلة المرجعية والحصول على الإجابات من داخل شبكة إنترنت الأشياء، توفير الاستجابة السريعة والحساسة والآمنة لتحقيق احتياجات المستفيدين من المعلومات داخل شبكة إنترنت الأشياء بالجامعة).

- جاءت معظم المفردات الخاصة بـ "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.١٨) إلى (٤.٠٦)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٨٣.٥٪-٨١.١٪) مما يدل على أن هناك دوراً كبيراً لـ "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (توافر خدمات إنترنت الأشياء (جهاز مستقل – أجهزة الاستشعار متصلة بالإنترنت، ويمكن مراقبته أو التحكم فيه من بعيد)، الحصول على رخص لبرامج وتطبيقات إنترنت الأشياء اللازمة لتقديم خدمات المعلومات بالمكتبات، توافر أدوات التخزين السحابي للبيانات والحوسبة عند الطلب).
- جاءت بعض المفردات الخاصة بـ "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (محايد) بمتوسط حسابي ما بين (٣.٢٦-٣.٣١)، وبنسبة موافقة ما بين (٦٦.٣٪-٦٥.٢٪) مما يدل على أن هناك دوراً متوسطاً لـ "المتطلبات التقنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (توافر تقنية Gateway للاتصال بين شبكتين مختلفتين، توافر المتغيرات منخفضة الطاقة بالمكتبات من Bluetooth- NFC - Wi-Fi، توافر تقنية ZigBee الخاصة بنظام الأمان بالمكتبات، توافر نظام بيئي لإنترنت الأشياء (جميع المكونات التي تمكن المستخدمين من الاتصال بأجهزتهم الخاصة بإنترنت الأشياء، بما في ذلك أجهزة التحكم عن بعد، لوحات التحكم، الشبكات، البوابات، التحليلات، تخزين البيانات، والأمن)، توافر طبقة مادية تتمثل في الأجهزة التي تشكل جهاز إنترنت الأشياء، وأجهزة الاستشعار ومعدات الشبكات).
- جاءت بعض المفردات الخاصة بـ "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (لا أوافق) بمتوسط حسابي (٢.٤٣)، وانحراف معياري (١.١٤٧)، وبنسبة موافقة (٤٨.٥٪) مما يدل على أن هناك ضعف دور "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (توافر الرقائق الدقيقة الاتصالات البيانات اللاسلكية).

وقد تُعزَى هذه النتائج إلى مدى إدراك ووعى عينة الدراسة بأن توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بجامعة الحدود الشمالية، يحتاج إلى متطبات تقنية تتمثل فى الأجهزة والبرامج والتطبيقات، وذلك حتى يتم التطبيق والتفعيل بشكل يرضى جميع المستفيدين، وحتى تحقق هذه التطبيقات النتائج والفوائد المرجوة منها؛ ويأتي هذا التفسير أيضا فى إطار تعدد مجالات استخدام تقنية إنترنت الأشياء في مجال تقديم خدمات المعلومات للمستفيدين، وتقديم الخدمات يتتطلب توافر العديد من الأجهزة والبرامج والتطبيقات الخاصة بإنترنت الأشياء إضافة إلى تجهيز قاعات المكتبات بالشكل الذي يسمح بتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء، وتوافر موقع إلكتروني مفعل للمكتبات بالجامعة، إتاحة الوصول لمصادر المكتبة من خلال الهواتف الذكية، توفير الدعم التقني والفني على مدار الساعة، وتوفير الاستجابة السريعة والحساسة والآمنة لتحقيق احتياجات المستفيدين من المعلومات داخل شبكة إنترنت الأشياء بالجامعة). وذلك يتفق مع العديد من نتائج الدراسات السابقة (Olson, ٢٠١٥ ؛ Nag, & Nikam٢٠١٦ ؛ ٢٠١٦ , Wojic ؛ Hahn, ٢٠١٧ ؛ Makori؛, ٢٠١٧؛ Xie, et al., 2020 ؛ Igbinovia, 2021) والتى أكدت على ضرورة توافر المتطلبات التقنية قبل الشروع فى توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية ليتم التفعيل بشكل ناجح.

رابعاً: عرض نتائج البعد الرابع الخاص بتناول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببُعد "المتطلبات الأمنية الشخصية المشتركة" والذي يتضح من خلال عرض نتائج آراء أعضاء هيئة التدريس والمكتبات، على النحو التالي:

جدول (٨) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ومستوى الموافقة المرتبطة بآراء العينة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببعد "الخبرات المهنية"

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
١	نشر ثقافة الوعي بالأمن السيبراني بين أعضاء هيئة للتدريس والعاملين بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.	١	٤,٥٨	٠,٧٢٠	٪٩١,٦	أوافق بشدة
٢	استخدام قنوات الاتصال المؤمنة عند تصميم بيئات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.	٨	٣,٩١	١,٠١٧	٪٧٨,٢	أوافق
٣	استخدام قواعد التشفير المتقدمة في مجال تطبيق إنترنت الأشياء بالمكتبات.	٧	٤,٠٠	٠,٩٤٦	٪٨٠,٠	أوافق
٤	إيجاد بدائل فورية لتسيير الأعمال عند توقف الأجهزة عن العمل.	٣	٤,٢٩	٠,٧٩٣	٪٨٥,٩	أوافق بشدة

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
٥	اعتماد أنظمة حماية فعالة ضد القرصنة في مجال إنترنت الأشياء بالمكتبات.	٤	٤,٢٤	٠,٨٠١	٨٤,٧٪	أوافق بشدة
٦	تجديد نظام الحماية دورياً بما يتناسب مع خصوصية إنترنت الأشياء بمكتبات الجامعة.	٦	٤,٢٠	٠,٩٨٠	٨٤,١٪	أوافق
٧	رفع درجة الأمن السيبراني بالحصول على النسخ الأصلية من برامج الحماية والتشفير.	٢	٤,٤٣	٠,٧٢٩	٨٨,٦٪	أوافق بشدة
٨	عقد دورات تدريبية بصفة مستمرة لأعضاء هيئة التدريس والعاملين بالمكتبات حول إجراءات الأمن والسلامة عند توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات الجامعة.	٥	٤,٢١	٠,٨٢١	٨٤,٢٪	أوافق بشدة
	إجمالي البعد		٤,٢٣	٠,٣٩٧	٨٤,٧٪	أوافق بشدة

بالنظر إلى البيانات الإحصائية المفصلة لآراء عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ببُعد "الخبرات المهنية"، يتضح ما يلي:

- جاء بُعد "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق بشدة) بمتوسط حسابي (٤.٢٣)، وبانحراف معياري (٠.٣٩٧) وبنسبة موافقة (٨٤.٧٪)، بما يعد دلالة واضحة على أن هناك دوراً كبيراً جداً لـ "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- جاءت أعلى المفردات الخاصة بـ "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق بشدة) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.٥٨) إلى (٤.٢١)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٩١.٦٪-٨٤.٢٪) مما يعني أن هناك دوراً كبيراً جداً لـ "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (نشر ثقافة الوعي بالأمن السيبراني بين أعضاء هيئة للتدريس والعاملين بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، رفع درجة الأمن السيبراني بالحصول على النسخ الأصلية من برامج الحماية والتشفير، إيجاد بدائل فورية لتسيير الأعمال عند توقف الأجهزة عن العمل، اعتماد أنظمة حماية فعالة ضد القرصنة في مجال إنترنت الأشياء بالمكتبات، عقد دورات تدريبية بصفة مستمرة لأعضاء هيئة

التدريس والعاملين بالمكتبات حول إجراءات الأمن والسلامة عند توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات الجامعة).

- جاءت معظم المفردات الخاصة بـ "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.٢٠) إلى (٣.٩١)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٨٤.١٪-٧٨.٢٪) مما يدل على أن هناك دوراً كبيراً لـ "الخبرات المهنية" بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (تجديد نظام الحماية دورياً بما يتناسب مع خصوصية إنترنت الأشياء بمكتبات الجامعة، استخدام قواعد التشفير المتقدمة في مجال تطبيق إنترنت الأشياء بالمكتبات، استخدام قنوات الاتصال المؤمنة عند تصميم بيئات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية).

ويمكن أن يعزي ذلك إلى مدي إدراك عينة الدراسة وأغلبهم من المتخصصين فى المجال إلى مدى أهمية متطلبات الأمن السيبراني حيال توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة، وذلك لتوفير الحماية والخصوصية، والموثوقية لكافة بيانات ومعلومات المكتبات من الاختراق، وهو ما يعني التغلب على أبرز التهديدات التى تواجه توظيف إنترنت الأشياء بمجال المكتبات. ويُمكن تفسير ذلك أيضاً فى ضوء ما يتعلق بالمخاوف المرتبطة بتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء، ومنها انتهاك خصوصية المستخدمين، واستغلال بعض الثغرات الأمنية للوصول غير المسموح به إلى قواعد البيانات في الجامعة، وضعف الوعي لدى المستخدمين بقوانين حماية البيانات، ويُضاف إلى ذلك الحاجة إلى موثوقية البيانات، والاهتمام بدور تقنية إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات المعلوماتية المقدمة بالمكتبات الجامعية، ويتماشى ذلك مع ما أكدته العديد من الدراسات السابقة: (srithep Jan, ٢٠١٦ ؛ Wojcik, ٢٠١٦؛ Agril, ٢٠١٧ ؛ Kaladhar & Rao, 2017)؛ Bansal, Arora, & Suri, 2018؛ Alagumalai & Natarajan ,2020؛ Alagumalai & Natarajan ,2020 ؛ Igbinovia M. O., 2021) والتى أكدت على ضرورة توفير أنظمة حماية عند توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات.

٢. **عرض نتائج السؤال الثاني الذي يتناول تحديد معوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية**، والتي ترتبط نتائجها بالسؤال الثاني من أسئلة الدراسة: **ما معوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس والمكتبات؟** والذي يتضح من خلال عرض نتائج آراء أعضاء هيئة التدريس والمكتبات، على النحو التالي:

جدول (٩) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ومستوى الموافقة المرتبطة بآراء العينة حول معوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية

م	العبارة	الرتبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة	مستوى الموافقة
١	ضعف وعى صناع القرار والمسؤولين بالجامعة بأهمية وضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية.	٤	٤,١٦	٠,٨٦٢	٨٣,٢٪	أوافق
٢	تخوف أعضاء هيئة التدريس والطلاب من توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات.	٢	٤,٣٣	٠,٧٨٧	٨٦,٥٪	أوافق بشدة
٣	تقادم الأجهزة والأنظمة المعمول بها.	٨	٣,٣٢	١,٢١١	٦٦,٤٪	محايد
٤	تعقيد أنظمة إنترنت الأشياء.	١١	٣,٢٩	١,٢٠٦	٦٥,٨٪	محايد
٥	التحديثات الدورية لتطبيقات وأجهزة إنترنت الأشياء.	٩	٣,٣١	١,٢١٦	٦٦,٢٪	محايد
٦	ندرة الكوادر المؤهلين والمدربين في المكتبات الجامعية على توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء.	٦	٤,١١	٠,٩٢٧	٨٢,٢٪	أوافق
٧	ضعف التمويل المالي من قبل الجامعة.	٧	٣,٣٣	١,٢٠٠	٦٦,٥٪	محايد
٨	غياب الأنظمة والسياسات والمعايير المقننة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية.	١	٤,٥٤	٠,٦٣٩	٩٠,٨٪	أوافق بشدة
٩	ندرة الفنيين والمتخصصين في تقديم الدعم الفني والتقني.	٣	٤,٢٥	٠,٨٦٧	٨٥,٠٪	أوافق بشدة
١٠	الافتقار إلى وجود معايير تقنية موحدة لتحقيق التشغيل البيني بين التيجان التي يتم تثبيتها على الكيانات والأشياء.	٥	٤,١٥	٠,٨١٩	٨٣,١٪	أوافق
١١	ضعف أمن وخصوصية البيانات.	١٢	٣,٢٨	١,٢٠٥	٦٥,٧٪	محايد
١٢	لا تسمح شبكات المحمول التقليدية بتقديم مزيج من الميزات التقنية والرسوم التشغيلية لتطبيقات إنترنت الأشياء.	١٤	٢,٤٤	١,١٤١	٤٨,٨٪	لا أوافق
١٣	توافر قدرات عالية من آليات التخزين لتتمكن من إدارة هذا الحجم الهائل من البيانات.	١٠	٣,٣٠	١,٢٢٤	٦٦,٠٪	محايد
١٤	عدم توافر معيار دولي موحد ومقنن لتحقيق التشغيل البيني بين التيجان.	١٣	٣,٢٥	١,٢٢٧	٦٥,١٪	محايد
	إجمالي البعد		٣,٦٥	٠,٦٠٧	٧٢,٩٪	أوافق

بالنظر إلى البيانات الإحصائية المفصلة لآراء عينة الدراسة حول معوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، يتضح ما يلي:

- جاء محور معوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) بمتوسط حسابي (٣.٦٥)، وبانحراف معياري (٠.٦٠٧) وبنسبة موافقة (٧٢.٩٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود بعض المعوقات لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- جاءت أعلى المفردات الخاصة بمعوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق بشدة) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.٥٤) إلى (٤.٢٥)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٩٠.٨٪-٨٥.٠٪) مما يعني وجود معوقات كبيرة جداً لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، وتتمثل في: (غياب الأنظمة والسياسات والمعايير المقننة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية، تخوف أعضاء هيئة التدريس والطلاب من توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات، ندرة الفنيين والمتخصصين في تقديم الدعم الفني والتقني).
- جاءت معظم المفردات الخاصة بمعوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (أوافق) وتراوحت متوسطاتها الحسابية بين (٤.١٦) إلى (٤.١١)، وبنسبة موافقة تتراوح بين (٨٣.٢٪-٨٢.٢٪) مما يدل على وجود معوقات كبيرة فى توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (ضعف وعى صناع القرار والمسؤولين بالجامعة بأهمية وضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية، الافتقار إلى وجود معايير تقنية موحدة لتحقيق التشغيل البيني بين التيجان التي يتم تثبيتها على الكيلنات والأشياء،ندرة الكوادر المؤهلين والمدربين في المكتبات الجامعية على توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء).
- جاءت بعض المفردات الخاصة بمعوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (محايد) بمتوسط حسابي ما بين (٣.٢٥-٣.٣٣)، وبنسبة موافقة ما بين (٦٦.٥٪-٦٥.١٪) مما يدل على وجود معوقات متوسطة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (ضعف التمويل المالي من قبل الجامعة، تقادم الأجهزة والأنظمة المعمول بها، التحديثات الدورية لتطبيقات وأجهزة إنترنت الأشياء، توافر قدرات عالية من آليات التخزين لتتمكن من إدارة هذا الحجم الهائل من البيانات، تعقيد أنظمة إنترنت الأشياء، ضعف أمن وخصوصية البيانات، عدم توافر معيار دولي موحد ومقنن لتحقيق التشغيل البيني بين التيجان).

- جاءت بعض المفردات الخاصة بمعوقات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عند مستوى (لا أوافق) بمتوسط حسابي (٢.٤٤)، وبنسبة موافقة (٤٨.٨٪) مما يدل على أن وجود معوقات ضعيفة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية ويتمثل في: (لا تسمح شبكات المحمول التقليدية بتقديم مزيج من الميزات التقنية والرسوم التشغيلية لتطبيقات إنترنت الأشياء).

ويمكن أن يُعزي ذلك إلى أن معظم أفراد عينة الدراسة من المتخصصين الذين يدركون جيداً حجم العقبات والتحديات التى تواجه توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية. ويتفق ذلك مع ما أكدته العديد من الدراسات السابقة التى تناولت موضوع تحديات تطبيق تقنية إنترنت الأشياء (srithep Jan, ٢٠١٦ ؛ Wojcik, ٢٠١٦؛ Agril, ٢٠١٧ ؛ Kaladhar & Rao, 2017)؛ Bansal, Arora, & Suri, 2018؛ Alagumalai & Natarajan ,2020؛ Alagumalai & Natarajan ,2020 ؛ Igbinovia M. O., 2021) وأوصت بضرورة مواجهة تلك التحديات قبل البدء فى التطبيق الفعلي لتطبيقات إنترنت الأشياء فى مجال المكتبات.

٣. **عرض النتائج المرتبطة بالسؤال الثالث والخاصة بتحديد مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥ ≥ α) بين متوسطات استجابات أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تُعزى لمتغيري (النوع، الوظيفة)؟**، والذي ترتبط نتائجه بالسؤال الثاني: **ما مدى اختلاف استجابات عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تُعزى لمتغيري (النوع، الوظيفة)؟**

أولاً: متغير النوع: وللإجابة على السؤال تم حساب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسطي درجات عينة الدراسة، وفيما يلي ملخص للنتائج:

جدول (١٠) نتائج قيمة " ت " ومستوي الدلالة الإحصائية لتوضيح الفروق بين عينة الدراسة وفق متغير (النوع) على محور متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية

النوع	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	فروق المتوسطات	درجات الحرية	ت	الدلالة الاحصائية
ذكور	٢١٤	٣,٩٧١	٠,٥٢٦	٠,٠٣٦	٠,٠٢٣٩	٣٥٠	٠,٤١٣	٠,٦٨٠
إناث	١٣٨	٣,٩٩٥	٠,٥٣٩	٠,٠٤٦				**غير دالة إحصائيًا**

باستقراء بيانات الجدول السابق يتضح أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي استجابات عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء

لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشـــمالية تُعزى إلى متغير النوع (للذكور والإناث)؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة للمقياس (٠.٤١٣)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً لأن قيمة الدلالة (٠.٦٨٠) أكبر من مســـتوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يشـــير إلى أنه لا يوجد فرق دال إحصـائياً بين استجابات الذكور والإناث حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تُعزى إلى متغير النوع، ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن جميع أعضـــاء هيئة التدريس والمكتبات على نفس القدر من الاهتمام بالتحول نحو المكتبات الذكية، لمسايرة الاتجاهات العالمية.

ثانياً: متغير الوظيفة: وللإجابة على السـؤال تم حسـاب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسـطي درجات عينة الدراسة، وفيما يلي ملخص للنتائج:

جدول (١٠) نتائج قيمة " ت " ومستوي الدلالة الإحصائية لتوضيح الفروق بين عينة الدراسة وفق متغير (الوظيفة) على محور متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية

الوظيفة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	فروق المتوسطات	درجات الحرية	ت	الدلالة الاحصائية
أعضاء هيئة تدريس	**٣١٢**	**٣,٩٨٥**	**٠,٥١٠**	**٠,٠٢٩**	**٠,٠٣٧**	**٣٥٠**	**٠,٤١٥**	**٠,٦٧٨**
إختصاصي المكتبات والمعلومات	**٤٠**	**٣,٩٤٨**	**٠,٦٧٦**	**٠,١٠٧**				**غير دالة إحصائيًا**

باســتقراء بيانات الجدول الســابق يتضــح أنه لا يوجد فرق دال إحصــائياً عند مســتوى (٠.٠٥) بين متوسطي استجابات عينة الدراسة حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشـــمالية تُعزى إلى متغير الوظيفة (للذكور والاناث)؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة للمقياس (٠.٤١٥)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً لأن قيمة الدلالة (٠.٦٧٨) أكبر من مســـتوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يشـــير إلى أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين استجابات أعضاء هيئة تدريس، وأعضاء المكتبات، حول متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشـــياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشـــمالية تُعزى إلى متغير الوظيفة، ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن جميع أعضـــاء هيئة للتدريس والمكتبات على نفس القدر من الاهتمام نحو المكتبات الذكية، لسرعة الوصول إلى مصادر المعرفة.

ثالثًا: متغير سنوات الخبرة: وللإجابة على السؤال تم استخدام أسلوب تحليل التباين الأحادي للفروق بين متوسطي درجات عينة الدراسة، وتتضح النتائج من الجدول التالي:

جدول (١١) المتوسطات والانحرافات المعيارية بين عينة الدراسة وفق متغير (سنوات الخبرة)

سنوات الخبرة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري

أقل من ٥ سنوات	٨٠	٣,٩٤٥	٠,٥٧٥	٠,٠٦٤
من ٥ إلى ١٠ سنوات	١٨٤	٣,٩٦٥	٠,٥١٢	٠,٠٣٨
أكثر من ١٠ سنوات	٨٨	٤,٠٤٧	٠,٥٢٦	٠,٠٥٦
الإجمالي	٣٥٢	٣,٩٨١	٠,٥٣٠	٠,٠٢٨

ويتضح من بيانات الجدول السابق أن الفروق بين متوسطات عينة الدراسة وفق متغير (سنوات الخبرة) على متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية متقاربة، وللتأكد من أن تلك الفروق غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) تم حساب قيمة (ف) بين تلك المجموعات فيما يلي:

جدول (١٢) نتائج تحليل التباين لتوضيح الفروق بين عينة الدراسة وفق متغير (سنوات الخبرة) على متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية

الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات (التباين)	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
لمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء	بين المجموعات	٥٣٦.	٢	٠.٢٦٨	٠.٩٥٣	٠.٣٨٦
	داخل	٩٨.١١٩	٣٤٩	٠.٢٨١		غير دالة إحصائياً
	المجموع	٩٨.٦٥٥	٣٥١			

بالنظر إلى قيمة (ف) بالجدول السابق وجد أنها غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) لمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تبعاً لمتغير سنوات الخبرة لصالح سنوات الخبرة الأعلى؛ حيث بلغت قيمة ف (٠.٩٥٣)؛ وهي دالة إحصائياً؛ وذلك لأن قيمة للدلالة (٠.٣٨٦) أكبر من مستوى للدلالة (٠,٠٥)، مما يدل على ضعف الفروق بين عينة الدراسة على متغير (سنوات الخبرة) على متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، ويرجع ذلك إلى أن جميع أعضاء هيئة التدريس والمكتبات مهما اختلفت سنوات الخبرة لديهم، إلا أنهم على نفس القدر من الاهتمام بمتطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.

ويمكن أن يُعزى ذلك إلى أن إنترنت الأشياء من المفاهيم المعاصرة التي حرصت على دمج الأشياء المادية وغير المادية معاً، لذا حرص أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات في جامعة الحدود الشمالية على السعي نحو اكتساب مهاراته عبر الدورات التدريبية في استخدام الإنترنت في التعلم، حيث إن التطور الهائل في التكنولوجيا جعل من السهل إيصال كافة الأشياء المحيطة بالفرد بالإنترنت لتكوين إنترنت الأشياء، كما أن الجامعات من المؤسسات التي تتطلب تطوير دائم في خدماتها لتواكب متطلبات التقنية، واستخدام إنترنت الأشياء جاء ليمنح صورة

معاصرة لخدمات الإنترنت في الجامعة، وتعمل على إحداث نقلة كبرى في شكل الخدمات التي تقدمها ورغبتها في مسايرة هذه التطورات في التثقيف بأهمية استخدم إنترنت الأشياء في التعليم الجامعى. حيث يدرك أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات في جامعة الحدود الشمالية أهمية استخدام إنترنت الأشياء (IOT) فى مجال التعليم الجامعى حيث يفتح الأبواب أمام أفكار جديدة لدى أعضاء هيئة التدريس، ويسهم في تفعيل الفصول الذكية، وتنمية مهارات التعلم الذاتي، ويوفر بيئة غنية ومتعددة المصادر تخدم العملية التعليمية بكافة محاورها، ويسهم بشكل فعّال في تطوير خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة، كما يمكن تفسير النتائج السابقة أيضًا في ضوء بعض العوامل والتي سبق التطرق إليها، ومنها حداثة استخدام تقنية إنترنت الأشياء في المؤسسات الجامعية، وأن استخدامها لا يزال مجالاته محدودة إلى حد ما في الجامعات السعودية، وهو ما يعني أن تحديد درجة الموافقة على المتطلبات التربوية والإدارية والتقنية من وجهة نظر أفراد العينة لم يتأثر بوجود خبرات سابقة في هذا المجال، يُضاف إلى ذلك أن توظيف تقنيات إنترنت الأشياء يرتبط بالتأهيل والتدريب على مهارات متعددة تختلف عن المهارات المرتبطة بالتقنيات التعليمية السائدة، إضافة إلى أن أعضاء هيئة التدريس ممن التحقوا بدورات تدريبية لديهم دافع قوي لتطبيق ما تعلموه حول إنترنت الأشياء على أرض الواقع وتوظيفه في العملية التعليمية.

التصور المقترح لتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية:

يعرض الجزء التالي من الدراسة التصور المقترح للدراسة الحالية فى ضوء الإطلاع على العديد من التجارب السابقة لبعض المكتبات العالمية التى حاولت توظيف تقنية إنترنت الأشياء فى تقديم خدماتها، والتى تناولتها الدراسات السابقة أبرزها دراسة كل من (Blyler, IOT Analytics, Sep., 2016؛ IOT Analytics, Sep., 2016؛ John , 22 Jul, 2017؛ British Library.IOT implementation,2018) ويسهم هذا التصور بشكل إجرائي في توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، وذلك في ضوء الإطار الفلسفي للدراسة، وما تم التوصل إليه من نتائج ارتبطت بالدراسة الميدانية، وهو ما يجيب عن تساؤل الدراسة الذي نص على: **(ما التصور المقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية؟)**

فلسفة ومنطلقات التصور المقترح:

اعتمدت فلسفة التصور المقترح بالدراسة الحالية على المنطلقات الفكرية والمبادئ الأساسية المستمدة من التوجهات العالمية فى مجال المكتبات والتي تؤكد على دور التقنيات الحديثة في تطوير المكتبات الجامعية والاتجاه بها نحو المكتبات الذكية، في ضوء فلسفتها، مما يؤدي إلى تحسين خدماتها المختلفة وفق معايير عالمية تقوم على التنافسية في مجالاتها المختلفة؛ وبناء على ما تقدم هناك أسس ومنطلقات واضحة للتصور المقترح، نعرضها على النحو التالى:

الأسس والمنطلقات المستمدة من التوجهات العالمية فى مجال المكتبات وتتمثل فى:

- المعلومات التي وردت في الدراسات والأدبيات العربية والعالمية ذات الصلة بموضوع الدراسة.
- المعيار العربي الموحد للمكتبات الجامعية الصادر عن الاتحاد العربي للمكتبات (اعلم).
- إنترنت الأشياء تقنية واعدة متصاعدة يوماً بعد يوم خاصة فى مجال المكتبات.
- آلية عمل المكتبات الذكية القائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء في العالم.
- تطبيقات ومنصات إنترنت الأشياء التي يمكن توظيفها في تطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات الجامعات العالمية.
- ظهور العديد من التخصصات الأكاديمية فى مجال إنترنت الأشياء
- توصيات العديد من الندوات والمؤتمرات بضرورة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات الجامعات.

الأسس والمنطلقات المستمدة من نتائج الدراسة الحالية:

- الواقع الفعلي لمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- المكتبات الجامعية ليست مجرد أماكن للقراءة والاطلاع أو للعرض الوثائقي، ولكنها بيئات حاضنة لكل تقدم تكنولوجي وعلى رأسها تطبيقات إنترنت الأشياء.
- المكتبات الجامعية القائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء ستكون نقطة انطلاق مناسبة لاستخدام إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي في الجامعات.
- ستعيد المكتبات الجامعية القائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء صياغة دور الجامعة في تقديم خدماتها للمجتمع.
- المكتبات الجامعية القائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء سوف تؤدى دور فاعل في تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.
- ما توصلت إليه الدراسة الحالية من أهمية توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير وتحسين خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية.

هيكل التصور المقترح:

الرؤية: تتمثل رؤية التصور المقترح فى: أن تكون المكتبات الجامعية فى جامعة الحدود الشمالية مكتبات ذكية متميزة في تقديم خدمات المعلومات عن طريق تطبيقات إنترنت الأشياء.

الرسالة: وضع أسس لتصميم مكتبات جامعية تقدم خدماتها من خلال تطبيقات إنترنت الأشياء، مواكبة للتطور العالمي تسهم فى التوجه نحو المكتبات الذكية، وتحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.

ولتحقيق ذلك، فإن رسالة المكتبات الجامعية الذكية ستقوم على:

- الحرص على التطور التكنولوجي للمكتبات الجامعية.
- خلق دور فعال للمكتبات الجامعية الذكية، في خدمة المجتمع الجامعى.

- الارتقاء بمستوى خدمات المكتبات الجامعية بما يتسم بالسرعة والموثوقية. الحرص على توفير خدمات معلوماتية مبنية على رغبات وميول الطلاب وأعضـــاء هيئة للتدريس ومعاونيهم بجامعة الحدود الشمالية.

أهداف التصور المقترح:

تمثل الهدف الرئيس للتصور المقترح في وضع تصور منطقي يسهم بشكل إجرائي في توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير وتحسين خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، وآليات تنفيذه، وتمخض عن ذلك بعض الأهداف الفرعية تمثلت في:

- تحديد متطلبات توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- تطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشـــمالية بما يتناســـب مع التطور التكنولوجي والتحول نحو المكتبات الذكية.
- العمل على إعداد قاعدة بيانات للمكتبات بجامعة الحدود الشمالية.
- وضـــع مجموعة من البرامج التدريبية لمنســـوبي مكتبات جامعة الحدود الشـــمالية، تهدف إلى رفع كفاءتهم في اســـتخدام تطبيقات إنترنت الأشـــياء لتقديم خدمات المعلومات للمستفيدين.
- تهيئة جامعة الحدود الشـــمالية لتصـــبح بيئة فاعلة وقادرة على توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير العملية التعليمية.

حدود التصور المقترح: جاءت حدود التصور المقترح فيما يلي:

- اعتمد التصـور المقترح على الإطار الفلسـفي للدراسـة الحالية، ونتائج الدراسـة الميدانية وحرص على ألا يتجاوزها.
- اعتمد التصور المقترح على آراء عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية.
- راعى التصـور المقترح السـياق الداخلي الذي يعمل في ضـوئه، وصـلاحيته للتطبيق في نطاق جامعة الحدود الشمالية.
- تميز التصـــور المقترح بمرونة آليات تنفيذه، وأكد على أن نجاحه متطلب رئيس لتطوير خدمات المعلومات بمكتبات الجامعة والتحول بها من مكتبات تقليدية إلى مكتبات ذكية، قادرة على تلبية احتياجات المستفيدين المتنوعة فى العصر الرقمى.

مراحل وخطوات التصور المقرح (آليات التنفيذ)

١- مرحلة التخطيط: ويتم فى هذه المرحلة القيام بالخطوات الإجرائية التالية:

- وضع خطة إستراتيجية لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية تتسق مع الخطة الإستراتيجية للجامعة، وتشمل : رؤية المكتبة، ورسالتها وأهدافها (سبل تحقيق الرؤية والثبات على الرســـالة)، وكذلك الفرص المتاحة Opportunities أمامها، والتهديدات Threats التي تواجهها، إضـــافة إلى الخطة التنفيذية للخطة الإســـتراتيجية،

المكونة من : الأهداف الإستراتيجية، والبرامج التنفيذية (طرق تحقيق الأهداف)، ومؤشرات الأداء (الدالة على التنفيذ)، والمسؤول عن التنفيذ، والمدة الزمنية (محددة بالبدء والانتهاء)، وأنشطة التنفيذ (آليات التنفيذ)، والميزانية، والمتابعة، المكونة من: المسئول، والتاريخ، والمؤشرات (الدالة على إجراء المتابعة).

- حصر وتحديد المتطلبات الأساسية اللازم توافرها لتنفيذ التصور المقترح، حيث تم حصر هذه المتطلبات وعمل قائمة بها وعرضها بالتفصيل مسبقا بإجرات الدراسة والتى تتمثل فى المتطلبات (البشرية – الإدارية – التقنية – الأمنية).

٢- **مرحلة التنفيذ:** ويتم فى هذه المرحلة القيام بالخطوات الإجرائية التالية:

- لصق وتثبيت شرائح (RFID) على كل أوعية المعلومات بالمكتبة الذي يحتوي على علامة تعريف تردد الراديو (RFID) مضمنة في داخل نظام المكتبة، مما يسمح للمكتبة بالاستفادة من المزايا المتعددة لتقنية RFID وبالتالى فلا توجد إمكانية لضياع أي كتاب داخل المكتبة، بسبب أجهزة الاستشعار التي تصدر تنبيه بمكان الكتاب. وذلك بسبب احتواء كل ملصق داخل الكتب على رمز شريطي فريد بالإضافة إلى شعار الجامعة، فتقوم تقنية RFID لأجهزة الاستشعار باكتشاف وتحديد العلامات من مسافة بعيدة، مما يسمح لأجهزة الاستعارة في المكتبات الجامعية بالعمل دون ماسح ضوئي للرموز الشريطية.
- تجهيز المكتبة الجامعية بشاشة تعمل باللمس وقارىء بطاقة الطالب ومستشعر RFID. عملية استعارة الكتاب بسيطة اضغط أولاً على زر "الاستعارة" على الشاشة التي تعمل باللمس، ثم اضغط على بطاقة الطالب الخاصة بك على القارئ، ثم ضع كتابك أعلى قارئ RFID، ثم اضغط على استعارة تعتبر هذه العملية بسيطة الإجراءات، وكلها مدعومة بملصقات RFID البسيطة داخل كل كتاب، وتعمل هذه المستشعرات على الأجهزة الخاصة بالمكتبة فقط.
- تمرير الكتاب على مستشعر RFID تقوم المستشعرات بإرسال تنبيه يسمح للكمبيوتر بتمييز الكتب على أنها مرتجعة. كما ان RFID يستشعر الكتب من مسافة بعيدة بشكل يسمح لأمناء المكتبات بالتقييم عن طريق تحريك مستشعر RFID فوق الكتب بدلاً من مسح الرمز الشريطي لكل كتاب يدويا. ويسمح بإجراء عمليات مسح أكثر تكراراً في فترة زمنية أقصر مما يجعل عملية الجرد سريعة.
- توفير المكونات الرئيسة من أجهزة وبرامج وتطبيقات: **ولتنفيذ التصور المقترح لابد من توافر ثلاث مكونات رئيسية لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية:**
- **جهاز IoT Hardware:** الجهاز المادي الذي يتفاعل مع كيان المكتبات بالجامعة.

- **الهواتف الذكية:** وتستخدم كوسيلة اتصال للرابط بين جهاز المستفيد والشبكة السحابية الخاصة بالمكتبة الجامعية عن طريق تحميل التطبيق الخاص بالمكتبة.
- **Product Cloud:** الخدمات السحابية: وتتشكل فى الخوادم التي تأخذ البيانات وتعالجها وتخزنها في قواعد البيانات وتعطي الأوامر وتنفذ التحليلات وتخدم البيانات بطريقة مفيدة لجميع المستفيدين من المكتبة.

ويتم الربط بين المكونات الثلاث الرئيسة لتفعيل تقنية إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية عن طريق إتباع الخطوات الإجرائية التالية:

- اختيار منصة عمل خاصة بتقنية إنترنت الأشياء سواء كانت مفتوحة المصدر أو غير مفتوحة المصدر وتوظيفها فى تفعيل التشغيل الآلي للمكتبة وتطبيق واجهة للمستخدم.
- تزويد أوعية المعلومات المتنوعة بالمكتبات المكتبة، وكذا أرفف المكتبة بـ QR كود.
- توفير شاشات عرض لأرفف المكتبة وتستخدم فى عرض أوعية المعلومات ومحتوياتها المختلفة..
- تصميم وبناء قاعدة بيانات خاصة بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، بالإستعانة بالمبرمجين والمتخصصين فى المجال.
- تزويد مكتبات جامعة الحدود الشمالية بأجهزة ماسح ل QR كود.
- تزويد مكتبات جامعة الحدود الشمالية بمستشعرات RFID مثل (مستشعرات درجة الحرارة والرطوبة – مقياس الضغط – مستشعر القرب – مستشعر الغاز – مستشعر الدخان مستشعر – الكحول أجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية – إغلاق وفتح المفاتيح والدوائر إلكترونيا).
- تزويد مكتبات جامعة الحدود الشمالية بشاشات لمس لعمليات الاستعارة والارجاع وحجز الكتب وتحصيل غرامات التأخير..
- اشتراك مكتبات جامعة بجامعة الحدود بسحابة تخزين مناسبة لاحتياجاتها وإحتياجات مستفيديها من أعضاء هيئة التدريس والطلاب.
- تزويد المكتبات بجامعة الحدود الشمالية بخدمة إنترنت فائقة السرعة (بروتوكول) لعمل إنترنت الأشياء.

ويتم تنفيذ الخطوات الإجرائية سواللفة للذكر بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، بإتباع الخطوات التنفيذية التالية: **إجراءات طويلة المدى وتشمل:** مخاطبة الجهات المختصة لتزود بالمكتبات الجامعية بأجهزة وبرامج وتطبيقات إنترنت الأشياء اللازمة للتفعيل.

٣- مرحلة التطوير: ويتم فى هذه المرحلة تطوير خدمات المعلومات في مكتبات جامعة الحدود الشمالية بما يتناسب مع التطور التكنولوجي والإجراءات التنفيذية اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء، ولتطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية بما يتناسب مع

التطور التكنولوجي ومن ثم المجالات المحتملة لتطبيق إنترنت الأشـياء ينبغي البدء في تحسـين الخدمات من خلال ما يلي:

- تحسـين الوصـول إلى المجموعات والموارد: من خلال تثبيت RFID على جميع أرفف المكتبة حتى يتمكن المسـتفيدون من العثور بسـرعة على مكان الكتاب عن طريق توجيه المستفيدين مباشرة إلى موقعه باستخدام تطبيق خاص.
- إدارة المجموعـات ومراقبـة المخزون: يمكن التحكم في مواد المكتبـة عن طريق تطبيق أجهزة الاستشعار عليها، فمن خلال توصيل المستشعر بالإنترنت، يمكن تتبع حركات كل عنصـر مما يوفر البيانات في أي وقت، وبالتالي توفير تحكم أفضـل في المخزون وكذلك مسـاعدة المسـتفيدين في العثور بسـهولة على العنصـر الذي يبحثون عنه كما يمكن القيام بذلك باستخدام تطبيق خاص على الهواتف الذكية.
- خدمة التوصـية والإخطار: يمكن اكتشـاف الهواتف الذكية في المكتبة، عبر Wi Fi– أو Bluetooth، وإرسـال الاتصـالات المستهدفة إلى المستفيدين. على سبيل المثال، إنترنت الأشـياء المضـمنة في بطاقة مكتبة المسـتفيد سـتطلق إشـعاراً مع رابط يوجه إلى صـفحة السداد للقراء الذين يدينون بغرامة للمكتبة عند دخولهم المبنى.
- تكنولوجيا الهاتف المحمول والخدمات القائمة على الموقع: تتبع أجهزة إنترنت الأشياء لتحديد أنماط حركة المرور للمستفيدين لتحسين تصميم الفضاء أو لتحديد مناطق المكتبة المزدحمة بشكل أفضل، يمكن أن تساعد هذه البيانات في تحسين أداء الموظفين وفهم أنماط النوع وتحديد الفرص.
- السلامة: من خلال تركيب مجسات حريق متصلة بالإنترنت، يمكن التعامل مع الحرائق الكارثية بسرعة وأمان أكبر من خارج المكتبة.
- توفير التكاليف ومراقبة الأجهزة: باستخدام الإضاءة الذكية التي يتم التحكم فيها عن طريق الإنترنت لاستشعار وقت تشغيل الأضواء أو إيقافها عن طريق تنفيذ نظام طاقة ذكي: حيث يمكن التحكم في استهلاك الطاقة حسب الحاجة، ولتنفيذ الخطوات السابقة يتعين على مكتبات جامعة الحدود الشمالية الالتزام بالخطوات الإجرائية التالية: وهي إجراءات طويلة المدى وتتمثل فى: العمل على توفير الأجهزة التي تعمل عبر إنترنت الأشياء في المكتبات الجامعية – تدريب العاملين في المكتبة على تقديم مختلف خدمات المكتبة الحديثة عن طريق الدورات التدريبية والورش العملية.

٤- مرحلة بناء قاعدة بيانات للمكتبات الجامعية: وفى هذه المرحلة يتم تحويل محتويات مكتبات جامعة الحدود الشـمالية المطبوعة إلى محتويات رقمية يسـهل على إختصـاصـي المكتبة إدراجها في قاعدة البيانات الخاصـة بالمكتبة، ويترك الخيار للمسـتفيدين في الحصـول على نسـخة رقمية، أو استعارة نسخة مطبوعة من مصدر المعلومات.

كما يمكن الاستفادة من عدة مواقع لبناء قاعدة بيلنات للمكتبة بسهولة تلمة، وتكون هذه القواعد إما مجانية أو مدفوعة الأجر باشتراكات رمزية، ومن أبرز هذه المواقع التي توفر قواعد البيانات موقع (C#corner - Quora - jet brain). ولتنفيذ الخطوات الإجرائية الخاصة بهذه المرحلة ينبغى إتباع ما يلي:

- الاستعانة بالمتخصصين والفنين بالجامعة لابتكار قاعدة بيانات خاصة في المكتبة الجامعية.
- تزويد المكتبة ببعض الأجهزة لتحويل النسخ المطبوعة إلى نسخ رقمية، مثل برنامج OCR الخاص بتحويل النسخ المطبوعة أو المكتوبة إلى نسخة رقمية. ولتنفيذ الحلول السابقة يمكن لإدارة المكتبات والإدارة الجامعية، القيام ببعض الإجراءات المتمثلة في: **إجراءات قصيرة المدى ويشمل:** ابتكار طرق جديدة لتيسير البحث عن المصادر من خلال تفعيل موقع البريد الإلكتروني المناسب للمكتبة الجامعية ، بما يؤهلها لتقديم جميع خدمات المعلومات بطريقة مباشرة وغير مباشرة، **إجراءات طويلة المدى:** وتشمل تحويل جميع مصادر المعلومات بالمكتبة الجامعية إلى نسخ إلكترونية وإتاحتها للبحث والاطلاع عبر الإنترنت – وضع جدول زمني لا يتعدى السنة الواحدة، للانتهاء من تحويل مصادر المكتبة الجامعية إلى نسخ رقمية وتزويدها بكود (QR) وإدخالها في قاعدة بيلنات المكتبة – التعاون مع مبرمجين ومهندسين كمبيوتر الإدخال خدمات إنترنت الأشياء في المكتبة الجامعية وإنشاء قاعدة بيانات.

٥- **مرحلة التدريب:** وفى هذه المرحلة يتم وضع مجموعة من البرامج التدريبية لأعضاء هيئة التدريس وإختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية: بهدف رفع كفائتهم فى التعامل مع تكنولوجيا إنترنت الأشياء ويمكن أن تشمل الدورات التدريبة المقدمة ما يلي:

- دورات تدريبية على استخدام برنامج OCR الخاص بتحويل النسخ المطبوعة أو المكتوبة إلى نسخة رقمية.
- تقديم دورات تدريبية بتكنولوجيا الويب والتعامل مع لغات وصف النص الفائق HTML-XML-SGML وغيرها من لغات البرمجة.
- تقديم دورات تدريبية بعلم فهرسة ما وراء البيانات الميتاداتا معلومات هيكلية مهمتها وصف واسترجاع المصادر الإلكترونية.
- إعداد ورش تدريبية في تصميم واجهات التطبيقات للمستخدمين.

ولتنفيذ ذلك يتعين على عمادة شؤون المكتبات بالجامعة مخاطبة عمادة التطوير الجامعى، للقيام ببعض الإجراءات المتمثلة في: إجراءات قصيرة المدى: وتتمثل فى عقد دورات وورش تدريبية في المواضيع التكنولوجية والفهرسة الإلكترونية المذكورة أعلاه لإختصاصي المكتبات بالجامعة. وإجراءات طويلة المدى تشمل:

- استحداث برامج تعليمية مناسبة لتقنية إنترنت الأشياء وتطبيقاتها لأختصاصي المكتبات المستقبليين.
- تحديد الميزانية المتوقعة لبناء مكتبة جامعية قائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء.
- حصر وتحديد جهات التمويل المحتمله.

ولتوفير ميزانية مناسبة للمكتبة الجامعية ولتنفيذ ذلك يمكن لعمادة شؤون المكتبات بجامعة الحدود الشمالية القيام ببعض الإجراءات المتمثلة في:

- مخاطبة وزارة التعليم بضرورة رصد ميزانية لتحويل المكتبات الجامعية التقليدية إلى مكتبات ذكية عن طريق توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير خدمات المعلومات المقدمة بها.
- مخاطبة الجمعيات التعاونية لتقديم الدعم المادي اللازم للمكتبات الجامعية، لتحويلها لمكتبات ذكية.
- التواصل مع الجمعيات التي تعنى بالتقنيات الحديثة، لتوفير بعض الأجهزة والبرمجيات والتطبيقات اللازمة لتحويل المكتبات بالجامعة من المكتبات التقليدية إلى المكتبات الذكية القائمة على تقنيات إنترنت الأشياء.

٦- **مرحلة التجريب والاستخدام المصغر:** يتم في هذه المرحلة بناء نماذج مصغرة لتفيذ خطة التصور المقترح، وتطبيقه على أحد المكتبات بالجامعة أي: يتم توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات محددة بشكل مبدئي (كخدمة الإحاطة الجارية عبر تطبيقات الهواتف الذكية الخاصة بالمكتبة) ويكون هذا طبقاً لاحتياجات المستفيدين، ومن ثم تطوير التطبيق وتجريبه، تمهيداً للانتقال لتطبيق آخر جديد، يمكن أن يسهم فى تطوير خدمة جديدة، وبالتالي تطويره وتجريبه، تمهيداً للوصول لنموذج مصغر، وممثل لمكتبات جامعة الحدود الشمالية ككل.(IOT Analytics, Sep., 2016). وتبرز في هذه المرحلة أهمية الدعم الفني، الذي يقوم بدوره في إصلاح الأعطال الطارئة في المنظومة، أو إتاحة وتركيب النسخ المحدثة للبرمجيات وتطبيقات إنترنت الأشياء المختلفة واللازمة للتطوير.

٧- **مرحلة التطبيق الميداني (التعميم):** ويتم فى هذه المرحلة تعميم النموذج المصغر: لتطبيق التصور المقترح، حيث يتم في هذا الإطار توسيع العمل بالنموذج المصغر للتصور المقترح، بعد أن أثبت كفاءة خلال المرحلة السابقة، (IOT Analytics, Sep., 2016) ومن ثم تنفيذ النموذج المصغر للتصور المقترح على مختلف مكتبات جامعة الحدود الشمالية.

٨- **مرحلة المتابعة:** تعتمد هذه المرحلة على قياس مدى ما تحقق من أهداف التصور المقترح المحددة سلفاً، أو التحقق من مطابقة النتائج مع الأهداف المحددة للتصور المقترح من قبل، من خلال المرحلة السابقة، مع وضع نتائج المراجعات السابقة في الاعتبار، والوقوف على مدى التوافق الداخلي بين المراحل المختلفة للتصور المقترح لتوظيف

تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية. (Blyler, John , 22 Jul, 2017)

٩- **مرحلة التطوير والتحسين: ويتم فى هذه المرحلة إما:** تطوير التصور المقترح (عند تحقيقه للأهداف المحددة)، أو إجراء عمليات التصحيح، التي يتم فيها تنفيذ عمليات الإصلاح والتعديل على التصور المقترح بشكل كلي، أو جزئي طبقا لما تحقيق من أهداف، وفي هذه الحالة يتم طرح خطط تحسين لكل عملية فرعية، أو لكل هدف من الأهداف الفرعية للتصور المقترح. ويتم في خطة التحسين طرح الهدف الإجرائي، وبرامجه وأنشطته التنفيذية (آليات التنفيذ)، والمسؤول عن التنفيذ، ومؤشرات النجاح (الأدلة والبراهين الدالة على النجاح)، والتاريخ المتوقع للإنجاز.

إجراءات وآليات تنفيذ التصور المقترح:

- إعداد استراتيجية وطنية متكاملة للتحول نحو المكتبات الجامعية الذكية القائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء.
- عقد شراكات واتفاقيات بين الجامعات والجهات المتخصصة في إنترنت الأشياء.
- تشكيل لجنة تضم ممثلين على مستوى عالٍ من الجامعات ووزارة التعليم، والهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي والهيئة الوطنية للأمن السيبراني، لتفعيل التكامل بين الجهات فيما يخص تفعيل إنترنت الأشياء.
- إنشاء وحدة لإنترنت الأشياء في جامعة الحدود الشمالية مرتبطة بالهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي تشرف على تحول المكتبات بالجامعة إلى مكتبات ذكية.
- إعداد دليل متكامل يحتوي على جميع الخطوات التفصيلية لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتحسين خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية.
- تخطيط مباني المكتبات بجامعة الحدود الشمالية تخطيطاً متوائماً مع تقنيات وتطبيقات إنترنت الأشياء.
- إعادة تصميم المكتبات بجامعة الحدود الشمالية وفق أحدث التقنيات الذكية بحيث تضم مختبر للتحكم الذاتي، ومختبر إنترنت الأشياء.
- تأهيل وتدريب أعضاء هيئة التدريس واختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية على استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء لتقديم خدمات المكتبات المتنوعة تلبية لاحتياجات المستفيدين المختلفة فى ضوء العصر الرقمى.

أهم النتائج التي ركز عليها التصور المقترح:

- ضرورة توفير مجموعة من الأجهزة الإلكترونية والبرامج والتطبيقات الأساسية اللازمة لتطبيق إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.
- تطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية بالاعتماد على تطبيقات إنترنت الأشياء وبما يتناسب مع التطور التكنولوجي الحادث، والإجراءات التنفيذية اللازمة له.

- إعداد قاعدة بيانات لمكتبات جامعة الحدود الشمالية والإجراءات التنفيذية اللازمة لها.
- ضرورة وضع مجموعة من البرامج التدريبية المتنوعة لأعضاء هيئة التدريس، إختصاصي المكتبات والمعلومات بجامعة الحدود الشمالية تهدف إلى إكسابهم مهارات التعامل مع تطبيقات ومنصات إنترنت الأشياء.

نتائج الدراسة:

- أبرزت الدراسة الإمكانات الهائلة لتطبيقات إنترنت الأشياء التي يمكن توظيفها لتطوير وتحسين العديد من الخدمات المكتبية المختلفة بالمكتبات الجامعية والتى من أهمها: البحث عن مصادر المعلومات، وإدارة المجموعات، والجولات الافتراضية الاسترشادية، وخدمة المصادر الموصي بها، وتحديد أماكن المصادر من قائمة الكتب المفضلة، ورفع درجة الأمان بالمكتبة، وتطوير الخدمات المرجعية والإحاطة الجارية والإعارة، وإدارة المبني وغيرها من الخدمات الأخرى.
- توضيح القدرة الفائقة لتطبيقات إنترنت الأشياء المختلفة في إمكانية تحويل المكتبات الجامعية من الإلكترونية إلى المكتبات الذكية، قادرة على تلبية احتياجات المستفيدين بشكل يتناسب مع طبيعة العصر الرقمي.
- التوصل إلى المتطلبات الرئيسة اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة الحدود الشمالية والمتمثلة في المتطلبات (البشرية – الإدارية – التقنية الأمنية (الأمن السيبراني) ويندرج تحت كل متطلب رئيس عدداً من المتطلبات الفرعية، بلغت في مجملها (٥٩) متطلباً.
- توصلت الدراسة إلى قائمة بأهم المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية والمتمثلة في (متطلبات بشرية – متطلبات إدارية – متطلبات تقنية أمنية).
- الكشف عن أهم المعوقات والتحديات التى تواجه توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية.
- ضعف وجود فروق دالة إحصائياً بالنسبة لعينة الدراسة حول استجاباتهم لمتطلبات ومعوقات التوظيف تُعزى لمتغيرات (الجنس، الوظيفة، سنوات الخبرة).
- تتميز تطبيقات إنترنت الأشياء بمجموعة هائلة من الخصائص والإمكانات التقنية التي يمكن توظيفها فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية إذا تم التخطيط لها وتنفيذها فى ضوء تصور واضح للمراحل والإجراءات.
- التوصل إلى مراحل وإجراءات تصور مقترح لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء فى تطوير خدمات المعلومات بمكتبات جامعة الحدود الشمالية.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج توصى الدراسة بما يلي:

- عقد لقاءات مع القيادات الجامعية لشرح مدى أهمية المكتبات الجامعية، ودورها في الارتقاء بالبحث العلمي وأهمية توظيف التقنيات الحديثة بها لتطوير خدماتها لتحولها إلى مكتبات ذكية.
- توفير المخصصات المالية اللازمة لتوفير المعدات والتجهيزات والبرامج والتطبيقات المطلوبة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية.
- الاستفادة من مميزات إنترنت الأشياء في المكتبات الجامعية لتطوير خدماتها واستحداث خدمات جديدة والاستفادة من التجارب العالمية في مجال تطبيقات إنترنت الأشياء بتلك المكتبات.
- مواجهة ومعالجة العقبات والتحديات التى تواجه تطبيق إنترنت الأشياء فى المكتبات الجامعية.
- ينبغي زيادة أعداد العاملين المتخصصين أصحاب الخبرات في مجال إنترنت الأشياء فى الجامعات ليتولوا عمليات التطوير.
- الاهتمام بعقد المزيد من الدورات المتخصصة، وورش العمل، وحلقات النقاش لتوضيح دور إنترنت الأشياء في المكتبات والمكتبات الجامعية.
- تبني آليات متطورة للتخطيط والتنفيذ الفعلي لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء لتطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية.
- الاهتمام بعقد الورش والدورات التدريبية لإختصاصي المكتبات والمعلومات الجامعية لرفع الوعي بأهمية وقدرات إنترنت الأشياء على إحداث نقلة نوعية في أسلوب ونوع الخدمات التي تقدمها المكتبات الجامعية.
- ضرورة الإفادة من تجارب المكتبات العالمية نحو تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء لتفادي الأخطاء والتغلب على التحديات والعقبات أثناء التنفيذ الفعلى.
- توفير المخصصات المالية من الجهات المختصة بالدولة لشراء الأجهزة والمعدات والبرامج والتطبيقات اللازمة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية.
- تبني التصور المقترح بالدراسة لتوظيف تطبيقات إنترنت الأشياء بمكتبات جامعة الحدود الشمالية، مع إمكانية التعديل عليه بالإضافة أو الحذف من قبل الأكاديميين والمهنيين والخبراء الإنترنت، في مجال المكتبات والمعلومات.
- تكثيف الدراسات والأبحاث الخاصة باستثمار التقنيات الذكية وعلى رأسها تقنيات إنترنت الأشياء التي لها كبير الأثر في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية.
- تدريب أخصائي المكتبات الجامعية على التقنيات الحديثة التى يمكن توظيفها بالمكتبات حتى يستطيعوا تقديم خدمات مكتبية متطورة للمستفيدين في المستقبل.
- عقد المزيد من المؤتمرات والندوات للإعلام عن المكتبات الجامعية الذكية وأهميتها في الوقت الحاضر والمستقبل.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، وفى ضوء ما تمت دراسته من مجالات الدراسة، هناك مجالات أخرى لم تسمح حدود الدراسة لمعالجتها؛ لذا تقترح الموضوعات التالية:

- إجراء المزيد من الدراســـات المتعلقة بتأثير اســـتخدام التقنيات الحديثة الأخرى التى لم تتناولها الدراسة وإبراز دورها فى تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية.
- برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات أعضـــاء هيئة للتدريس فى اســـتخدام تطبيقات إنترنت الأشياء فى العملية التعليمة.
- تصور مقترح لبرنامج تدريبي لإختصاصي المكتبات والمعلومات على توظيف التقنيات الحديثة فى تقديم الخدمات المكتبية.
- تصـور مقترح لتنمية مهارات الطلاب فى اسـتخدام تطبيقات إنترنت الأشـياء فى الحصـول على الخدمات المكتبية المختلفة.

مراجع الدراسة:

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم وليد، و رانيا شورب. (٢٠٢٠). تكنولوجيا إنترنت الأشياء IoT Technology: المفهوم والتطبيقات التعليمية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. سلسلة دراسات وبحوث محكمة، ٣٠(١٠)، ١٧-١. doi:10.21608/tesr.2020.135694

أبو بكر سلطان محمد الخضر. (٢٠٢١). متطلبات استخدام إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية دراسة تحليلية تخطيطية. مجلة العلوم الاجتماعية (٢١)، ١٠٣-٨٨. تاريخ الاسترداد ٢٠٢٢

الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات. (٢٠٢٢). ابحث في قاعدة بيانات الانتاج الفكري: تم الاسترداد من https://arab-afli.org/: https://arab-

أحمد أبو سعدة. (مارس، ٢٠١٨). إنترنت الأشياء في المكتبات: مفهوم جديد. مكتبات نت، ١٩(١) ١٣.

أحمد أحمد المزين. (٢٠٢١). إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية دراسة تطبيقية على مكتبات جامعة طنطا. المجلة العلمية بكلية الآداب (٤٥)، ٣٦-١.

أحمد المزين. (٢٠٢١). إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية: دراسة تطبيقية على مكتبات جامعة طنطا. المجلة بكلية الآداب: مجلة علمية ربع سنوية محكمة، ٢٠٢١(٤٥)، ١٠١-٦٥.

أحمد عبد الله. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات: الفرص والتحديات. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٦-١٩). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

أحمد عبد المختار. (٢٠٢١). توظيف تقنيات إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المكتبات الأكاديمية: در اسة استشرافية. مجلة ببليوفيليا لدراسات المكتبات والمعلومات، ٣(١٠)، ٥٨٣-٥٧٦.

أحمد عبدالزهرة. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء ودوره في ذكاء المكتبات: دراسة وصفية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٢٠-٤٢). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

أحمد محمد عبد المختار. (٢٠٢٢). التجارب العالمية والعربية لتطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات يناير – مارس، المجلد الثاني (العدد الأول). تاريخ الاسترداد ٢٠٢٢

أحمد، إسراء، شمه، محمد، وعوض، أماني. (٢٠٢١). مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام نظام أردوينو Arduino. مجلة كلية التربية بدمياط.

إسراء أمين. (٢٠١٩). أوجه الاستفادة من تقنية المرشد اللاسلكي I Beacon في تقديم خدمات المعلومات بمكتبات الجامعات الدولية: دراسة استكشافية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٦٩-٤٣). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

أسماء السلامية، وماريا المعمارية. (٢٠٢٠). تحليل النتاج الفكري لمصطلح إنترنت الأشياء في قاعدة بياناتScopus للفترة (٢٠١٠-٢٠١٨).

أماني الرمادي. (٢٠١٧). تقنية المرشد اللاسلكي I Beacon ودورها في تطوير خدمات المكتبات: دراسة تخطيطية للإفادة منها في مكتبة الإسكندرية. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، ٣٩٥ – ٣٩٧.

أنفال الفارسي. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء: جاهزية وإمكانية تطبيقه في المكتبة الرئيسة بجامعة السلطان قابوس. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي (الصفحات ٢٥٢ – ٢٨٢). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

أنفال الفارسي، وأسرار العوضي. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء: جاهزية وإمكانية تطبيقه في المكتبة الرئيسة بجامعة السلطان قابوس. أوراق عمل المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة. ٢٥، الصفحات ٢٥٢ – ٢٨٢. أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

أيمن الدسوقي. (٢٠١٩). المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٢٨٣ – ٢٨٩). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

إيهاب خليفة. (٢٠١٧). إنترنت الأشياء: تهديدات أمنية متزايدة للأجهزة المتصلة بالإنترنت. مجلة اتجاهات الأحداث (١٩)، ٦١–٥٨.

بهاء عبد. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء مستقبل المجتمعات المرتبطة بالإنترنت إدارة المعرفة: المكتبات الذكية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٢٩٠–٢٩٨). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

جمال الدهشان. (٢٠١٩). توظيف إنترنت الأشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٢(٣)، ٩٢–٤٩.

جمال السالمي، خالد عبد الله، وعبد الله الهنائي. (٢٠٢٠). دور إنترنت الأشياء في إدارة المعرفة في مؤسسات المعلومات. JIS & Journal of Information Studies) T&Technology)، ١(٣)، ٢–٩.

حيدر فريحات. (٢٠١٤). إنترنت الأشياء: نشرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل التنمية في المنطقة العربية.

خالد فرجون. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء الصناعية طريق جديد للنهوض بالتعليم الفني في ظل الثورة الصناعية الرابعة. دراسات في التعليم الجامعي، ٤٣(١)، ١٠٨–٦٩.

خولة العامري، هاجر السلطي، وشيماء الشعيبي. (٢٠١٩). مكتبات الأطفال ومجالات الإفادة من إنترنت الأشياء. (١٩٣– ٢٠). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

خير شواهين. (٢٠٢١). إنترنت الأشياء من الهواية إلى الاحتراف. عمان: دار ركائز للنشر والتوزيع.

ديمتريوس سيربانوس، وفائز القحطاني. (٢٠٢١). نظم إنترنت الأشياء: البيانات، الخوارزميات، المنهجيات. الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.

رشا عبد الحميد. (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدي الطالبات معلمات الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(١)، ٢٦٧–١٨٢.

رضوان دنده، ورشا غدير. (٢٠١٧). بناء نظام إنترنت الأشياء معتمد عمى السحابة باستخدام بروتوكول CoAP. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية: سلسلة العلوم الهندسية، ٣٩(٤)، ٣٩٧–٣٦٣.

زينب الطيب. (٢٠١٩). 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 (الصفحات ٤٠١ – ٤٤١). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

زينب بن الطيب. (٢٠٢١). إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في تطوير خدمات المكتبات: نحو خدمات ذكية. Cybrarians Journal (٦١). تاريخ الاسترداد ٢٠٢٢

سالم العلواني. (يناير، ٢٠٢٢). توظيف إنترنت الأشياء في الجامعات السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس [الفرص والتحديات]. المجلة التبروية لكلية التربية بجامعة سوهاج، ٩٣(٩٣)، ١٤٧٢-١٤٣٩. doi:10.21608/EDUSOHAG.2022.212347

سعادة بوعناقة. (٢٠١٩). تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات: الآفاق والتحديات. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٤٨٠ – ٤٩١). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي. تم الاسترداد من https://search.mandumah.com/Record/946812

سعيد خالد. (٢٠١٩). أثر تطبيقات الإنترنت على الإبداع المهني في المكتبات المدرسية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ١١١ – ١٢٦). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي. تم الاسترداد من https://search.mandumah.com/Record/946684

سلطان السعدي. (٢٠٢٢). إنترنت الأشياء في التعليم؛ مفاهيم وتطبيقات تربوية رقمية. دار الأيام للنشر والتوزيع.

السيد النشار. (٢٠١٢). دراسات في المكتبات والمعلومات. الأسكندرية: دار الثقافة العلمية.

سيف الجابري، وإيمان العلوي. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في المكتبات الذكية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٥٢٠ – ٥٣٠). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي. تم الاسترداد من https://search.mandumah.com/Record/946829

شيماء متولي، وأحلام مبروك. (سبتمبر، ٢٠٢٠). أنشطة إثرائيه في الاقتصاد المنزلي قائمة على إنترنت الأشياء والدراسات البينية لتنمية الجودة الإبتكارية والمنظور المستقبلي لتلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ٦(٣٠)، ١٨٥-٢٨٤.

عاصم غندوره. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء ودوره في نشر الوعي المعلوماتي دراسة مقارنة. الملتقى العلمي الدولي المعاصر للعلوم التربوية والاجتماعية والانسانية والادارية والطبيعية (الصفحات ٥٢٥-٥٦١). أسطنبول – تركيا: شبكة المؤتمرات العربية. doi:https://doi.org/10.24897/acn.64.68.6028

عبدالزهرة، أحمد. (٢٠١٩). إنترنت الأشياء ودوره في ذكاء المكتبات: دراسة وصفية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٢٠-٤٢). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي. تم الاسترداد من https://search.mandumah.com/Record/946662

علاء الحمامي، ومان الحكيم. (٢٠١٧). كل شيء عن إنترنت الأشياء وتطبيقات المدن الذكية. دار الراية للنشر والتوزيع.

على الأكلبي. (٢٠١٩). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٢(٣)، ١٢٢-٩٣. تم الاسترداد من http://iafh.net/index.php/IJRES/article/view/122

على الأكلبي. (٣٠ يونيو، ٢٠١٧). تطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات. اعلم، ٢٠١٧(١٩)، ١٦١- ١٨٠. تم الاسترداد من https://search.mandumah.com/Record/823570/Details

عمرو حسن. (٢٠٢١). خدمات إنترنت الأشياء بالمكتبات الجامعية: دراسة استطلاعية لاحتياجات أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم من ذوي الاحتياجات الخاصة بالجامعات المصرية. مجلة كلية الأداب بالوادي الجديد، ٧(١٤)، ١-٥٤. doi:10.21608/mkwn.2021.89344.1016

فاطمة عبد الرازق. (٢٠١٩). تصور مستقبلى لدور الجامعات المصرية فى الإفادة من التطورات الحديثة للإنترنت: إنترنت الأشياء نموذجاً. *مستقبل التربية العربية*، ٢٦ (١١٧ عدد خاص).

فرج، أ. .(2016) دور إنترنت الأشياء في تُعزيز آليات الوعي المعلوماتي بمؤسسات المعلومات .المؤتمر ٢٧ للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات(اعلم) "الثقافة المعلوماتية في مجتمع المعرفة العربي: تحديات الواقع ورهانات المستقبل" الأقصر (مصر) ١٦-١٤ نوفمبر ٢٠١٦ .الأقصر: الاتحاد

قصبة ابن القايد، وردة مصبح، خديجة بوخالفة، وسوهام بادي. (٢٠١٩). أثر إنترنت الأشياء على أخصائي المعلومات: الأدوار والمواصفات. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الصفحات ٣٧٤ - ٣٨٥). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

مازن الحكيم. (٢٠١٨). بروتوكولات شبكة إنترنت الأشياء –Protocols IoT. ١-٤.

محمد الصبحي. (٢٠١٧). توظيف إنترنت الأشياء في المكتبات: نظرة عامة على الآفاق المحتملة للتطبيق. المجلة المغاربية للتوثيق والمعلومات (٢٦)، ٢٩-١٠. تاريخ الاسترداد ٢٠٢٢

محمد الصبحي. (بلا تاريخ). توظيف إنترنت الأشياء في المكتبات: نظرة عامة على الآفاق المحتملة للتطبيق. المجلة المغاربية للتوثيق والمعلومات (٢٦)، ٢٩-٩.

محمد الصليمي. (د. ت.). مقدمة عن الإنسان الآلي. (د.م).

محمد خميس. (٢٠٢١). أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء فى ظل تبني الحوسبة السحابية على نظام إدارة المخزون. مجلة الأسكندرية للبحوث المحاسبية، ٥(١)، ١٤٤٤-١٤٠١. doi

محمود البحيري، عبد الرحمن الحسن، عمار مثنى، كيريتشوك روسان، وبورودين ألكسي. (٢٠٢١). مدخلك إلى إنترنت الأشياء. بيت الحكمة للنشر والتوزيع.

محمود الشفيع، فيصل علي، وبابكر موسى. (٢٠٢١). استخدام محددات إنترنت الأشياء للتوجه نحو التعليم الإلكتروني بالجامعات السودانية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٤(٤)، ٣٠٣-٢٥٤.

مصطفى لطيف. (٢٠١٧). مدخل إلى إنترنت الأشياء. دار الحكمة للنشر والتوزيع.

ناجية قموح، عز الدين بودربان، وخديجة بوخالفة. (٢٠١٥). كفايات ومواصفات اخصائي المعلومات للتأقلم مع البيئة الرقمية دراسة ميدانية بمكتبات جامعة قسنطينة.

هيام حايك. (٢٠١٨). كيف يمكن للمكتبات التكيف مع تسونامي إنترنت الأشياء The Internet of Things. تم الاسترداد من :https://blog.naseej.com

وحيد موسى. (٢٠٢١). تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبة البريطانية: دراسة حالة مع مقترح توظيفها في دار الكتب والوثائق القومية. المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، ٣(٨)، ٢٨٢-١٠١.

وسام مصلح. (٢٠١٩). تقنية إنترنت الأشياء: الطريق للتحول للمكتبات الذكية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (٧٠٤-٧٢٦). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

وسام مصلح، ورؤوف هلال. (٢٠٢١). نموذج مقترح للمكتبة الذكية: مراجعة للأدبيات ودراسة تحليليه للمضمون. مجلة العلوم الإنسانية لجامعة أم البواقي، ٠٨(٠٣)، ٤٣٠-٤١٤. تاريخ الاسترداد ٢٠٢٢

يارة قناوي. (٢٠١٩). تطبيقات إنترنت الأشياء في بعض المكتبات المصرية: دراسة تحليلية ورؤية مستقبلية. المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (٧٢٧ – ٧٨٢). أبو ظبي: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.

المراجع الأجنبية:

AjazMoharkan, Z., Choudhury, T., Gupta, C., & Raj, G. (09-10 February 2017). Internet of Things and its applications in E-learning. 2017 3rd International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology (CICT). IEEE. doi:10.1109/CIACT.2017.7977333

Alagumalai, E., & Natarajan, R. (2020). Internet of things and libraries: An empirical study of selected educational institutions in United Arab Emirates. *Library Philosophyand Practice*.

Alandjani, G., Pervez, S., & Rehman, S. (15-17 October 2018). ROLE OF INTERNET OF THINGS (IOT) IN HIGHER EDUCATION. Proceedings of ADVED 2018- 4th International Conference on Advances in Education and Social Sciences, (pp. 792-800).

Aldowah, H., Rehman, S., Ghazal, S., & Umar, I. (2017, November). Internet of Things in Higher Education: A Study on Future Learning. Journal of Physics Conference Series, 1(1), 1-10. doi:10.1088/1742-6596/892/1/012017

Al-Garadi, M., Mohamed, A., Al-Ali, A., & Guizani, M. (2020). A Survey of Machine and Deep Learning Methods for Internet of Things (IoT) Security. IEEE Communications Surveys and Tutorials, 22(3), 1646–1685. doi:https://doi.org/10.1109/comst.2020.2988293

Ali, s., & Nihad, M. (2020). Internet of Things for Education Field. Sixth International Scientific Conference for Iraqi Al Khwarizmi Society (FISCAS). 1897, pp. 1-9. cairo: IOP Publishing Ltd. doi:10.1088/1742-6596/1897/1/012076

Artur, R., & Małgorzata, S. (9-12 september 2018). The Potential of the Internet of Things in Knowledge Management System. Federated Conference on Computer Science

and Information Systems, (pp. 1-21). Poznań. doi:http://dx.doi.org/10.48812/uew.wir-exy9-xy52

Asim, M. (2022). Applications of Internet of Things in university libraries of Pakistan: An empirical investigation. The Journal of Academic Librarianship, 48(6). doi:https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102613

AZURE. LIMITLESS INNOVATION. (2022). Adapt and thrive. Retrieved from https://azure.microsoft.com/: https://azure.microsoft.com/en-us/

Bansal, A., Arora, D., & Suri, A. (2018). Internet of Things: Beginning of New Era for Libraries. Library Philosophy and Practice. Retrieved 202٢, from http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2081

Bi, S. (2022). A Survey on Artificial Intelligence Aided Internet-of-Things Technologies in Emerging Smart Libraries. Sensor, 22(8). doi:https://doi.org/10.3390/s22082991

Bi, S. (n.d.). A Survey on Artificial Intelligence Aided Internet-of-Things Technologies in Emerging Smart Libraries.

Blyer, J. (2014, 7 22). Five Steps to IoT Development. Retrieved 2022, from community.arm: https://community.arm.com/arm-community-blogs/b/internet-of-things-blog/posts/five-steps-to-iot-development

British Library. (2018, 1 6). About us. Retrieved from British Library: http://www.bl.uk/aboutus/index.html

British Library. (2019). Historical texts. Retrieved from British Library: https://www.bl.uk/highlights/articles/historic-texts

British Library. (2019, 1 30). (2014) Using the British Library [Cited 30 Jan.,2019. Retrieved from British Library:

British Library. (2019, 8 23). About us. Facts and figures. Retrieved from British Library: http://www.bl.uk/aboutus/quickinfo/facts

Brown, E. (2016, September 20). 21 Open Source Projects for IoT. Retrieved from https://www.linux.com: https://www.linux.com

cloud.google. (202٢). App Engine. Retrieved from google.com: https://cloud.google.com/appengine/?hl=en

Collection Metadata. (2019). Retrieved from https://www.bl.uk: https://www.bl.uk/bibliographic/main.html

Committed to connecting the world. (202٢). Internet of Things (IoT). Retrieved from https://www.itu.int/: https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/resources/Pages/topic-001.aspx

Daniel , G., Iera, A., Giacomo , M., & Atzori, L. (Eds.). (2010). The Internet of Things: 20th Tyrrhenian Workshop on Digital Communications. New York, US: Springer New York, NY. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1674-7

Deshpande, D. B. S. .(2020, January 1). Internet of Things in Libraries: A scientometric study. Social Science Research Network, 10(2). Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3664478

Dixit, M., Kumar, J., & Kumar, R. (2015). Internet of Things and Its Challenges. Conference: IEEE International Conference on Green Computing and Internet of Things 2015At: Greater Noida, India, (pp. 810-814). doi:10.1109/ICGCIoT.2015.7380574

Gupta, B., & Quamara, M. (2020). An overview of Internet of Things (IoT): Architectural aspects, challenges, and protocols. Fifth International Conference on Software Defined Systems (SDS-2018) and Deep Learning / Parallel Computing and

Biological Sequences / Medical Image Processing, 32. doi:https://doi.org/10.1002/cpe.4946

Hawkins, D. (2016, March 11). The Internet of Things and Libraries: The Wednesday Evening Session. Retrieved from https://www.libconf.com/: https://www.libconf.com/2016/03/11/internet-things-libraries-wednesday-evening-session/

Igbinovia, M. O. (2021). Internet of things in libraries and focus on its adoption in developing countries. ibrary Hi Tech News, 38(4), 13-17. doi: https://doi.org/10.1108/LHTN-05-2021-0020

Igbinovia, O. M. (2021). Internet of Things in contemporary academic libraries: application and challenges. Library Hi Tech News, 38(5), 1-4. doi:https://doi.org/10.1108/LHTN-05-2021-0019

Iozzio, C. (2018). Internet of Things: noun phrase. Retrieved from https://www.merriam-webster.com/: https://www.merriam-

i-scoop. (2017). Making sense of IoT (Internet of Things) – the IoT business guide. Retrieved from https://www.i-scoop.eu/: https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-iot/

Kaba, Abdoulaye, & Ramaiah, Chennupati K. (2019). The Internet of Things: Opportunities and Challenges for libraries. Library Philosophy and Practice, 1-10.

Kaladhar, A., & Rao, K. S. (2017). Internet of Things: A Route to Smart Libraries. Journal of Advancements in Library Sciences, 4(1), 29-34.

Liman, Y. A., Jain, P., Grand, B., & Mutshewa, A. (2018). Skills and Competencies Required by Academic Librarians in an Internet-Driven Environment. Mousaion: South African Journal of Information Studies, 1-16. Retrieved from https://www.academia.edu/104325131/Skills_and_Competencies_Required_by_Academic_Librarians_in_an_Internet_Driven_Environment

Lord, P. (202٢). Your data, anywhere. Instantly. Retrieved from sensorcloud: https://www.sensorcloud.com/

Luthra, S., Garg, D., Mangla, S., & Berwal, Y. (2018). Analyzing challenges to Internet of Things (IoT) adoption and diffusion: An Indian context. Computer Science, Engineering, and Environmental Science, 733-739. doi:10.1016/J.PROCS.2017.12.094

Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015, May). Internet of Things (IoT): A Literature Review. Journal of Computer and Communications, 3(5), 164-173. doi: 10.4236/jcc.2015.35021

Madria, S., Kumar, V., & Dalvi, R. (2014, March 1). Sensor Cloud: A Cloud of Virtual Sensors. Computer Science, Engineering, and Environmental Science, 31(2), 70-77. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/Sensor-Cloud%3A-A-Cloud-of-Virtual-Sensors-Madria-Kumar/b9c5dc53c6943af89b8b44e252f8ff050d346494

makwana, jignesh. (2021). Use of Internet of Things (IoT) Applications in Modern Library Activities and Services. Library Philosophy and Practice. Retrieved from https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6693

Massis, B. (2016). The Internet of Things and its impact on the library. New Library World, 117(3/4), 289-293. doi:https://doi.org/10.1108/NLW-12-2015-0093

Maureira, M., Oldenhof, D., & Teernstra, L. (2014). ThingSpeak – an API and Web Service for the Internet of Things. Computer Science, Engineering, 1-8. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/ThingSpeak-%E2%80%93-an-API-

and-Web-Service-for-the-of-Maureira/5dcd7d5c5a6e30aa5fa3bc2fbcbf2caa5d2e0798

McEwen, A. (2013). Designing the Internet of Things. Wiley. Retrieved from https://www.wiley.com/en-us/Designing+the+Internet+of+Things-p-9781118430620

Nag, A., & Nikam, K. (2016). Internet of Things Applications in Academic Libraries. International Journal of Information Technology and Library Science, 5(1), 1-7. Retrieved 2022, from http://www.ripublication.com

NILSEN. (2009, 8). NILSEN Review. NILSEN(18). Retrieved from https://www.nilsen.com.au/nilsen_reviews/Nilsen_Review

Norouzi, Y., Amoughin, J. E., & Mohammadi, M. G. (202٢). Internet of Things (IoT) in Libraries. Librarianship and Information Organization Studies, 33(4), 3-16. doi:10.30484/NASTINFO.2022.3325.2184

Patil, N., & Karande, P. (2017). Internet of Things for library Management System. Computer Science. Retrieved from https://api.semanticscholar.org/CorpusID:212438602

Perwej, Y., AbouGhaly, M., Kerim, B., & Harb, H. (2019). An Extended Review on Internet of Things (IoT) and Its Promising Applications. Communications on Applied Electronics, 7(26), 8-22. doi:10.5120/cae2019652812

postscapes. (2019). Internet of Things (IoT) History. Retrieved from https://www.postscapes.com: https://www.postscapes.com/iot-history/

Pujar, S. M., & Satyanarayana, K. V. (2015). Internet of Things and libraries. Annals of Library and Information Studies (ALIS), 62(3), 186-190.

Qin, J. (2018). The Research of the Library Services Based on Internet of Things. Proceedings of the 4th International Symposium on Social Science (ISSS 2018) (pp. 412-420). Atlantis Press. doi:10.2991/isss-18.2018.83

Qin, J. (2018, May). The Research of the Library Services Based on Internet of Things. 412-420. doi:10.2991/isss-18.2018.83

Redkar, T., & Guidici, T. (2012). Windows Azure Platform. Apress Berkeley, CA. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4302-3564-4

Samsung. (2016, 20 10). Samsung Launches its Sixth SMART Library for the Pusat Latihan Polis (PULAPOL) Kuala Lumpur. Retrieved 202٢, from Samsung: https://news.samsung.com/my/samsung-launches-its-sixth-smart-library-for-the-pusat-latihan-polis-pulapol-kuala-lumpur

SARMAH, S. (2015, 7 1). The Internet of Things Plan To Make Libraries and Museums Awesomer: Are cultural institutions the environment iBeacon has been waiting for? Retrieved 202٢, from fastcompany.: https://www.fastcompany.com/3040451/the-internet-of-things-plan-to-make-libraries-and-museums-awesomer

Shahin, Y. (2019, 9 1). Technological acceptance of the Internet of things (IOT) In Egyptian schools. International Journal of Instructional Technology and Educational Studies (IJITES), 1(1), 6-10.

SheejaNK, & K, S. M. (2019). Internet of Things (IoT) in Academic Libraries. 45-51. Retrieved 2022, from

Stefanidis , K., & sakonas, G. (2015, 10 15). Integration of Library Services with Internet of Things Technologies. Code4Lib(30). Retrieved from https://journal.code4lib.org/articles/10897

SUDUC, A., BIZOI, M., & GORGHIU, G. (2018, September). A Survey on IoT in Education. romaneasca pentru educatie multidimensionala - Journal for

Multidimensional Education, Editura Lumen, Department of Economics, 10(3), 103-111.

Swedberg, C. (n.d.). New Jersey Transit Pilots Rail Monitoring Technology. Retrieved 202٢, from rfidjournal: https://www.rfidjournal.com/new-jersey-transit-pilots-rail-monitoring-technology

TheFreeDictionary. (٢٠٢٢). iBeacon. Retrieved from encyclopedia2: https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/iBeacon

Tripathi, S., Singh, M., & Tripathi, A. (2016). Smart Library for Smart Cities. Journal of Information and Knowledge.

Vailshery, L. S. (Ed.). (2022, Jul 27). Number of Internet of Things (IoT) connected devices worldwide from 2019 to ٢٠٢٢, with forecasts from 2022 to 2030. https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/

Vernon. (2014, 6 19). Malaysia's National Library goes SMART with Samsung. Retrieved from vernonchan: https://vernonchan.com/malaysias-national-library-goes-smart-with-samsung/

Wójcik, M. (2016). Internet of Things - potential for libraries. Library Hi Tech, 34(2), 404-420. doi:10.1108/LHT-10-2015-0100

Xie , K., & al., e. (2020, 1). Internet of Things-based intelligent evacuation protocol in libraries. Library Hi Tech, 38(1), 145-163. Retrieved 2020, from https://doi.org/10.1108/LHT-11-2017-0250

Yu, D. (2011). Implementation of RFID technology in librarY systems: Case study Turku City Library. Lahti University of Applied Sciences Bechelor's Thesis.

Yusuf, F., Ifijeh, G., & Owolabi, S. (2019). Awareness of Internet of Things and Its Potential in Enhancing Academic Library Service Delivery in A Developing Country. Library Philosophy and Practice, 1-11. Retrieved ٢٠٢٢, from https://eprints.lmu.edu.ng/id/eprint/2485

Zahariev, A. (2009, 4 27). Google App Engine. Seminar on Internetworking,