المكتبات الذكية: نحو بيئة معلوماتية تعتمد على إنترنت الأشياء(IoT)

شهاب احمد جواد

قسم المعلومات والمكتبات/جامعة بابل / كلية العلوم للبنات

البريد الإلكتروني Email : sci373.shaab.ahmed@uobabylon.edu.iq

الكلمات المفتاحية: إنترنت الأشياء، المكتبات الذكية، RFID، التحول الرقمي، جامعة بابل.

كيفية اقتباس البحث

جواد، شهاب احمد ، المكتبات الذكية: نحو بيئة معلوماتية تعتمد على إنترنت الأشياء(IoT) ، مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، تشرين الثاني ٢٠٢٦، المجلد:١٦ ،العدد:١١ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

Smart Libraries: Toward an Information Environment Based on the Internet of Things (IoT)

SHiHab Ahmed Jawad
Department of Information and Library Science, College of Science for Women, University of Babylon, Babylon, Iraq

Keywords : Internet of Things, smart libraries, RFID, digital transformation, University of Babylon.

How To Cite This Article
Jawad, SHiHab Ahmed , Smart Libraries: Toward an Information Environment Based on the Internet of Things (IoT),Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, November 2026,Volume:16,Issue 11.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract:
This study aims to explore the role of the Internet of Things (IoT) in developing and enhancing the efficiency of libraries, with a practical application conducted at the University of Babylon Library through the use of RFID technology and environmental sensors. The case study approach was adopted as the primary research methodology, with data collected through direct observation and interviews with staff members of the Central Library at the University of Babylon, which constituted the study sample.
The results demonstrated an increase in inventory accuracy from 90% to 98%, a reduction in the time required for circulation and inventory processes, and a significant improvement in user experience. The study also confirmed the effectiveness of smart environmental monitoring in protecting manuscripts and rare collections.
The study reached several findings and recommendations, the most important of which are as follows:

Findings:

1.The results revealed the effectiveness of RFID technology in reducing human and spatial errors, as accuracy increased from 91% prior to implementation to 97–98% after implementation, contributing significantly to improving inventory accuracy in the library.

2.Service delivery speed and daily operational efficiency improved markedly, as the RFID system and digital location mapping reduced the time required to access library materials, with the average retrieval time decreasing from 16.25 minutes to 5.5 minutes.

Recommendations:

1.Gradual implementation of RFID technology across all departments of the Central Library, followed by expanding the experience to include the libraries of the University of Babylon colleges.

2.Adoption of a permanent smart environmental monitoring system for manuscripts and rare collections, integrated with preservation and preventive maintenance plans .

Keywords: Internet of Things (IoT), Smart Libraries, Radio-Frequency Identification (RFID), Digital Transformation, University of Babylon.

المستخلص:

هدف البحث إلى استكشاف دور انترنت الأشياء في تطوير وتحسين كفاءة المكتبات، مع تطبيق عملي في مكتبة جامعة بابل باستخدام RFIDوالحساسات البيئية، تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة كمنهج رئيسي لجمع المعلومات من خلال الملاحظة والمقابلة مع العاملين في المكتبة المركزية لجامعة بابل عينة الدراسة، وقد أظهرت النتائج ارتفاع دقة الجرد من ٩٠٪ إلى ٩٨٪، تقليل الوقت المستغرق في عمليات الإعارة والجرد، وتحسين تجربة المستفيدين بشكل ملحوظ. كما أظهرت الدراسة فعالية المراقبة البيئية لحماية المخطوطات والمجموعات النادرة. وتوصلت الدراسة الى عدد من النتائج والتوصيات كان اهممها ما يلي:

١.أظهرت النتائج فاعلية تقنية RFID في تقليل الأخطاء البشرية والمكانية إذا ارتفعت من ٩١% قبل التطبيق الى ٩٧–٩٨% بعد التطبيق وهذا له دور في تحسين دقة الجرد في المكتبة.

٢. سرعة تقديم الخدمات وكفاءة الأداء اليومي حيث أسهم نظام RFID والخريطة الرقمية للمواقع في **تقليص الزمن طاللازم للوصول إلى المقتنيات**، حيث انخفض متوسط زمن الوصول من **16.25دقيقة إلى ٥.٥ دقائق.**

اما التوصيات فكانت كا الاتي:

١.تعميم تطبيق تقنية RFID تدريجيًا في جميع أقسام المكتبة المركزية، ثم توسيع التجربة لتشمل مكتبات كليات جامعة بابل.

٢.اعتماد نظام دائم للمراقبة البيئية الذكية للمخطوطات والمجموعات النادرة، وربطه بخطط الحفظ والصيانة الوقائية.

١ .المقدمة

تتحول المكتبات الجامعية من مخازن للكتب إلى مراكز معلومات ذكية تعتمد على التكنولوجيا الرقمية لتحسين الخدمات والعمليات الإدارية. ويعتبر **إنترنت الأشياء (IoT)** من أبرز التقنيات الحديثة التي تسمح بربط الأجهزة والمقتنيات والمستفيدين في شبكة ذكية لتحليل البيانات وتحسين الخدمات.

٢ . مشكلة البحث:

تواجه المكتبات الجامعية التقليدية مجموعة من الإشكالات التشغيلية والتنظيمية التي تؤثر بصورة مباشرة في كفاءة أداء منظوماتها وخدماتها المعلوماتية. إذ ما تزال عمليات الجرد ومتابعة المقتنيات تُنفَّذ بطرائق يدوية تتسم بالبطء وتفتقر إلى الدقة المطلوبة، مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات الخطأ وصعوبة المحافظة على قاعدة بيانات محدثة وموثوقة للمجموعات. كما تفتقر هذه المكتبات إلى آليات متقدمة لمراقبة الظروف البيئية المحيطة بالمجموعات الخاصة والنادرة، الأمر الذي يعرّضها لمخاطر التغيرات في مستويات الحرارة والرطوبة وغيرها من العوامل التي قد تؤثر سلبًا في سلامتها المادية.

وفي سياق متصل، تُعد الخدمات التفاعلية المقدمة للمستفيدين محدودة من حيث القدرة على توفير استجابات فورية أو دعم ذاتي يعتمد على تقنيات ذكية تساعد في تحديد مواقع المواد، أو متابعة حالتها وإتاحتها، أو تعزيز تجربة الاستخدام داخل فضاءات المكتبة.

وبناءً على ما تقدّم، تتجلى الحاجة إلى تبنّي حلول رقمية متقدمة، مثل تطبيقات إنترنت الأشياء ((IoT، بوصفها مدخلًا واعدًا لمعالجة هذه الإشكالات والارتقاء بعمليات الجرد والحفظ وتقديم الخدمات بطرائق أكثر كفاءة وذك.

تعاني المكتبات الجامعية التقليدية من:

- بطء ودقة منخفضة في الجرد اليدوي.
- عدم مراقبة البيئة الداخلية للمجموعات النادرة.
- محدودية الخدمات التفاعلية للمستفيدين.

٣ . أهمية البحث:

تنبع أهمية هذا البحث من كونه يقدّم إطارًا نظريًا وتطبيقًا عمليًا يساعد في فهم آليات التحول الرقمي داخل المكتبات الجامعية، ولاسيما في ظل التوسع الكبير في اعتماد تقنيات إنترنت

الأشياء .(IoT) إذ يسهم البحث في **توضيح الكيفية التي يمكن من خلالها دمج التقنيات الذكية في بيئة العمل المكتبي** بهدف رفع كفاءة العمليات الأساسية، وعلى رأسها الجرد، والتنظيم، وإدارة المجموعات الخاصة والنادرة.

كما تكمن أهمية البحث في **إبراز الدور الحيوي لتقنيات إنترنت الأشياء في تحسين موثوقية البيانات وتوفير بيئة آمنة للمقتنيات النادرة** عبر مراقبة الظروف البيئية بشكل مستمر، مما يقلل من نسب التلف والخسارة.

٤. أهداف البحث:

استجابةً للتحديات التي تعاني منها المكتبات الجامعية التقليدية، يسعى هذا البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تعالج جوانب القصور المطروحة، وذلك من خلال:

١. دراسة مفهوم IoT وتطبيقاته في المكتبات الجامعية.

٢. تحليل التطبيقات الممكنة لتحويل المكتبات إلى مكتبات ذكية.

٣. تقديم نموذج عملي في مكتبة جامعة بابل وقياس أثره على الأداء.

٤. تقييم فعالية استخدام RFID والحساسات البيئية

٥. المنهجية وأدوات البحث:

تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة كمنهج رئيسي لجمع المعلومات من خلال الملاحظة والمقابلة مع العاملين في المكتبة المركزية لجامعة بابل عينة الدراسة

وفقا لطبيعة البحث وأهدافه، وتساؤلاته، استخدم الباحث منهج دراسة الحالة للتعرف على خصائص مجتمع البحث، وقد اعتمده الباحث المقابلة والملاحظة كأدوات أساسية لجمع البيانات المتعلقة بموضع البحث، وشملت عينية الدراسة العاملين في المكتبة المركزية لجامعة بابل.

٦. مجالات الدراسة وحدودها:

١. **الحدود الموضوعية:** تتمثل في دراسة واقع المكتبات الجامعية وتأثير تطبيقات انترنيت الأشياء والتحديات التي تواجه هذا التطبيق واستخدام تقنية RFID.

٢. **الحدود المكانية:** يغطي البحث المكتبة المركزية لجامعة بابل بكافة شعبها ووحداتها الإدارية والعاملين فيها من المكتبين وغير المكتبين.

٣. **الحدود الزمنية:** اجري هذا البحث خلال العام الدراسي الحالي ٢٠٢٥/ ٢٠٢٦

٧. الإطار النظري للدراسة

شهدت المكتبات الجامعية تحولًا جذريًا من مجرد مخازن للكتب إلى مراكز معلومات ذكية تعتمد على التكنولوجيا الرقمية لتقديم خدمات أكثر كفاءة وتفاعلية للمستفيدين. ويركز هذا التحول على

تحسين إدارة الموارد، حماية المجموعات النادرة، وتقديم تجربة مستخدم أفضل ويستعرض الجانب النظري المكتبات الذكية والية عملها والمفهوم العام لأنترنيت الأشياء وخصائصه واهم تطبيقاته.

أولا : المكتبات الذكية:

١.مفهوم المكتبات الذكية

على الرغم من حداثة هذا المصطلح الا أن هناك جدل حول تعريف المصطلحات الحديثة وباستقراء الأدب النظري المتعلق بموضوع المكتبات الذكيةSmart Library ، نجد اختلاف تعريفات هذا المصطلح باختلاف زاوية نظر الباحثين إليه، ومن هذه التعريفات:

المكتبات الذكية هي" مجموعة مفاهيم وممارسات التنمية المستدامة للمكتبة الحديثة القائمة على أساس تقنية المعلومات الرقمية والشبكات والذكاء الاصطناعي، بحيث تترابط وتتكامل فيما بينها بكفاءة وفاعلية لتقديم خدمات رقمية وخضراء للمستفيد " (نابتي ٢٠١٩).

المكتبات الذكية هي " مكتبات متطورة تكون التكنولوجيا فيها قادرة على إدارة المكتبة، وتجعلها متاحة للاستخدام من قبل مستخدمي المكتبة بدون وجود كادر مكتبي، وذلك عبر استخدام شبكة الإنترنت في نظام إدارتها ومقتنياتها وخدماتها وبناؤها الذكي " (الزهرة ٢٠١٩).

ومن خلال استقراء التعريفات السابقة، يمكن ملاحظة أن الفكرة الرئيسية للمكتبة الذكية تتمثل في إدخال التكنولوجيا الذكية في تقديم الخدمات المكتبية، من هنا يعرف البحث الحالي المكتبة الذكية إجرائيا على أنها " تلك المكتبة التي تعتمد بشكل رئيسي على تقنيات المعلومات الذكية في تقديم الخدمات الذكية التكيفية للمستفيدين".

٢. تطوير المكتبات من الرقمة الى الذكية

إذا ما تم التعامل مع الكتب والمواد المكتبية الأخرى على أنها أشياء، فسيكون هناك مجال أكبر للمكتبات ومؤسسات المعلومات لتصبح مكتبات ذكية بمساعدة تقنيات إنترنت الأشياء لذلك تلاشى مصطلح "المكتبة الرقمية" وتحول إلى المكتبات الذكية من جراء استخدام واستثمار هذه تقنيات والأجهزة والتطبيقات التي تدعمها، حيث تتقبل المؤسسات المعلوماتية التغيير وقد ثبت ذلك مرارا وتكرارا في تاريخ علم المكتبات باعتبارها كائن متنام ومتفاعل، إذ قبلت المكتبات والمؤسسات المعلوماتية برمتها الإنترنت واستخدمت فوائده للمكتبة الرقمية والمكتبات الحديثة الأخرى بغض النظر عن مسمياتها؛ ومن ثم فإن إنترنت الأشياء سيكون الشيء التالي والمستقبل القادم لا محال، والذي جلب المكتبات الذكية بدالً من المكتبات الرقمية لتحسين الخدمات الفعلية والمتوقعة لمستفيديها (إسماعيل ٢٠٢٢).

٣. إنترنت الأشياء (IoT) في المكتبات:

•مفهوم انترنيت الأشياء

على الرغم من أن إنترنت الأشياء لا يزال حديث الظهور، إلا أنه يتمتع بإمكانات هائلة للمكتبات بشكل عام، وللمكتبات الأكاديمية بشكل خاص، وستتمكن المكتبات من تحقيق القيمة المضافة إلى خدماتها وتقديم تجربة مكتبة غنية للمستفيدين. انترنيت الأشياء هو كل شيء يتعلق بتوصيل الكائنات بعضها ببعض عبر الإنترنت ويمكن التعرف عليها بشكل فريد، وأمناء المكتبات على دراية بذلك في المكتبات بسبب استخدامRFID وقد أصبحت كثير من الأشياء التي حولنا متصلة بالإنترنت وتقوم بتحويل البيانات مع الأجهزة المختلفة الأخرى للقيام بوظائف محددة، وتقديم إشارات دقيقة، ولذلك سمي بإنترنت الأشياء، وقد ظهرت الكثير من المحاولات لتعريف هذا المصطلح الحديث (السلامية ٢٠٢٠) .

يمكن تعريفة على انه نظام من الأجهزة المترابطة المتصلة بالشبكة أو مع بعضها البعض، حيث يتم تبادل البيانات دون الحاجة بالضرورة الى التفاعل من انسان لأخر يشار اليها أحيانا باسم "الأجهزة الذكية "وتستخدم أجهزة الأشياء البرامج والأجهزة لمعالجة البيانات وأجهزة الاستشعار والمشغلات واتصال الشبكات ببعضها (خضره ٢٠٢٢). أيضا يمكن تعريفه على انه شبكة من الأجهزة المترابطة قادرة على جمع المعلومات من البيئة المحيطة، معالجتها، واتخاذ قرارات أو إرسال تنبيهات بشكل (زهران ٢٠٢٢) .

في سياق التعريفات السابقة لمفهوم انترنت الأشياء يتضح ان انترنيت الأشياء" هو عبارة عن أجهزة استشعار تستطيع الاقتران مع بعضها عبر شبكة الانترنت، لأرسال واستقبال البيانات والمعلومات، مما يؤدي الى تفاعل البشر معها، ويمكن تعريف انترنيت الأشياء في البحث العلمي الحالي تعريفا اجرائيا بانة: تقنية حديثة ترتبط بشكل مباشر بشبكة الانترنت فتجعلها قادرة على معالجة البيانات والمعلومات وتبادلها والتفاعل معها" (الجاسر ٢٠٢٤).

•خصائص انترنيت الأشياء:

تعددت خصائص انترنيت الأشياء اعتمادا على تعريفها

١.قلة دور العامل البشري: فأي شيء يتطلب التفاعل البشري لا يعتبر من نظام انترنيت الأشياء والتدخل البشري هذا يجب أن يكون على الاغلب لتشغيل النظام أو أطفأه فقط.

٢.ان انترنت الأشياء ليس مجرد شبكة من أجهزة الحاسوب فحسب، بل هي في ابسط تعريفاتها شبكة من الأشياء والأجهزة من جميع الأنواع والاحجام، كالهواتف الذكية.

Journal Of Babylon Center For Humanities Studies 2026 Volume :16 Issue : 11
(ISSN): 2227-2895 (Print) (E-ISSN):2313-0059 (Online)

٣.الأجهزة في انترنيت الأشياء متنوعة تبعا لمنصات وشبكات الأجهزة المختلفة ومع ذلك يمكنهم التفاعل مع الأجهزة الأخرى أو منصات الخدمة من خلال شبكات مختلفة (المزين ٢٠٢١).

٤.يمثل انترنيت الأشياء واقع لمستقبل واعد يبشر بالكثير وسيقود الاعتماد علية الى تحسين جودة حياة الافراد وزيادة إنتاجية المؤسسات، فضلا عن جودة الخدمات في مجال التعليم وغيرها من المجالات.

٥.يمكن ربط أي شيء بالبنية التحتية العالمية للمعلومات والاتصالات.

•تطبيقات انترنيت الأشياء IOT في المكتبات ومراكز المعلومات:

تحتاج المكتبات إلى الأخذ بعين الاعتبار مختلف القضايا قبل الدخول في عالم IOT: الأول خصوصية وأمن بيانات المستفيد وإمكانية مشاركة هذه البيانات مع طرف ثالث مما قد يؤدي إلى الاختراق وثانيا، التكلفة: الاستثمار في تقنيات إنترنت الأشياء من حيث الميزانية المتوافرة وثالثا القوى العاملة القادرة والمدربة، كذلك الوقت المطلوب للتنفيذ. وحددت ماغدالينا ووجسيك مجموعه من الإمكانيات لإنترنت الأشياء في المكتبات، واستخدام أشكال هذه التقنية في خدمات المكتبات العامة والأكاديمية من أهمها ما يلي (بوغزاله ٢٠١٩):

١. إمكانية إظهار الاحتياجات الحالية والمستقبلية من أوعية المعلومات المطلوبة وحسب احتياجات المستفيد.

٢. تجهيز الكتب والمخطوطات بشرائح RFID لتتبع الحركة وتحديد الموقع بدقة) .

٣. تركيب حساسات بيئية لمراقبة درجة الحرارة والرطوبة وحماية المجموعات النادرة.

٤. إدارة حركة المستفيدين والأجهزة باستخدام أنظمة ذكية لتحليل البيانات وتحسين توزيع الموارد.

٥. أتمته العمليات الإدارية مثل الجرد والإعارة والإرجاع الذكي.

•مميزات استخدام تقنيات وتطبيقات انترنيت الأشياء:

حقق استخدام انترنيت الأشياء الكثير من المميزات في مجالات عده عند اقتناء تطبيقاته وتتمثل فيما يلي (اشرف ، أيمن و ريام ٢٠٢٣):

١.يوثر انترنيت الأشياء على نوعية الحياة وعمل المؤسسة والمنظمات فهو يوسع قنوات الاتصال بين الأشياء والأجهزة من خلال تامين بيئة اتصال أكثر تكاملاً.

٢.توفير الوقت والجهد والمال من خلال تمكين الافراد والمؤسسات في التحكم عن بعد بالأشياء لتنفيذ المطلوب منها بدقه مع إمكانية تفتهم الأشياء فيما بينها من خلال الاستشعارات التي تتصل مع بعضها عبر الانترنيت.

٣.عند استخدام تطبيقات انترنيت الأشياء يمكن تحقيق الاستخدام الأمثل للطاقة والموارد من خلال اعتماد هذه التكنلوجيا وإبقاء هذه الأجهزة تحت المراقبة يساعد على التنبه في حالة حدوث اعطال او سرقات او أي ضرر متحمل في النظام المستخدم.

٤.تحرر الانسان من قيود الزمان والمكان حيث يستطيع أدارة الأشياء والتحكم بها من خلال بروتوكول الانترنيت دون الحاجة الى لتواجده في نفس المكان.

•الية عمل انترنت الأشياء في المكتبات:

انترنت الأشياء ليس برنامج حاسوبي أو جهازاً واحدا أو نوعا محدداً من التكنلوجيا، انه مفهوم شامل يتضمن دمج عدة أجهزة، وبرمجيات وشبكات معا للحصول على النتائج المرجوة، حيث يشتمل نظام IOT متكامل على أربع مكونات كالتالي:

١.أجهزة استشعار (او أي نوع من الأجهزة المادية الأخرى)

٢.اتصال بشبكة الانترنت

٣.برنامج لمعالجة البيانات

٤.واجة مستخدم

اما عن الية عمل أنترنيت الأشياء، فتبدا بأجهزة الاستشعار RFID التي تبدا بجمع البيانات من بيئتها المتواجدة فيها، ثم يتم ارسال هذه البيانات الى السحابة CLOUD وهي شبكة ضخمة من الخوادم الخارقة التي تقدم خدمات مختلفة للأفراد والشركات حيث ترتبط أجهزة الاستشعار بالخوادم بطرق مختلفة قد تشكل: الهواتف الذكية، الأقمار الصناعية، الانترنيت اللاسلكي Wi–Fi ، البلوتوث وغيرها (الظفري ٢٠٢٢) .

•نماذج من تقنيات انترنيت الأشياء في المكتبات:

"انترنيت الأشياء هو أسلوب تقني حديث يهدف الى جمع الأشياء والأجهزة (المادية، الافتراضية) وربطها بشبكة الانترنت لتوصيل البيانات فيما بينها دون تدخل البشر، ويحدث ذلك تلقائيا في حالة تواجد الشيْ في المنطقة التي يغطيها الانترنت" (فراج ٢٠١٦). وسوف نسلط الضوء على نموذج يمكن الاستفادة منه في تقديم الخدمات للمكتبات الجامعية. ومن اهم التقنيات المستخدمة لتنفيذ هذه المهام في المكتبات هي:

•تقنية RFID للمكتبات:

RFID: "هو مزيج من التكنولوجيا القائمة على التردد اللاسلكي وتكنولوجيا الرقائق تتم قراءة المعلومات الواردة على الرقائق في العلامات الملصقة على مواد المكتبة باستخدام تقنية تردد

الراديو، حيث يمكن للأهداف المستخدمة في أنظمة RFID أن تحل محل كل من أهداف كشف" (صادوق و نيل ٢٠٢٢) .

"تستخدم موجات التردد اللاسلكي RFIDللتتبع التلقائي وتحديد كافة العناصر، فضلاً عن تسجيل الدخول والخروج، وإدارة الارفف، ومراقبة الامن، وإدارة المخزون، كما يتم استخدام الباركود والشرائط الكهرومغناطيسية لتحديد العناصر والتحكم الأمني، ومع ذلك فأن تقنية RFID أكثر قوه من الباركود والشرائط الكهرومغناطيسية، لذلك يتم استخدام موجات التردد اللاسلكي على نطاق واسع في المكتبات كبديل للرموز والشرائط الكهرومغناطيسية. " (قناوي ٢٠٢٢).

•تحديات استخدام انترنيت الأشياء في المكتبات الجامعية:

تمثل تقنية انترنت الأشياء مستقبل الانترنت في العالم ويتوقع المتخصصين في مختلف المجالات أن يجني العالم ثمار تطبيق تلك التقنية خلال أعوام قليلة، غير أن تطبيق تقنية أنترنيت الأشياء محفوفة بالعديد من التحديات وقد اجملها (الدهشان ٢٠١٩) في الاتي :

١.التكلفة الأولية العالية لتركيب الأجهزة والبرمجيات.

٢.الحاجة إلى تدريب الموظفين على الأنظمة الرقمية.

٣.حماية بيانات المستفيدين والمكتبة من الاختراقات السيبرانية

٤.ضرورة توفر بنية تحتية قوية للإنترنت والخوادم والطاقة.

٥.عدم توافق هذه التقنية مع البنية التحتية المتوافرة في المكتبات الجامعية، من حيث معايير البرمجة وبروتوكولات الاتصال واختلاف اللغات.

٨. الإطار العملي للبحث

تناولت الدراسة تجربة تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) داخل مكتبة جامعة بابل بوصفها نموذجًا واقعيًا يمكن من خلاله قياس أثر التحول الرقمي على فعالية العمليات اليومية. ولأن التطوير التكنولوجي لا يمكن فهمه من بعيد، فقد اعتمد هذا الجزء من الدراسة على الاقتراب من الواقع الميداني للمكتبة، ومراقبة تفاعل الموظفين والمقتنيات والبيئة الداخلية مع النظام الجديد.

تبدأ التجربة من الفكرة الأساسية التي تبنّتها المكتبة: تحويل العمليات التقليدية مثل الجرد، الإعارة، والتتبع إلى عمليات مؤتمتة تستخدم شرائح RFID والحساسات البيئية. وخلال فترة التطبيق، كان من الضروري أن تكون المراقبة والمقابلات جزءًا من العمل، بحيث تُسجّل الانطباعات الأولية وردود الفعل، ويتضح كيف يغير النظام الجديد الإيقاع اليومي للمكتبة.

ولأن نجاح أي دراسة تطبيقية يعتمد على من يعيشون التجربة فعليًا، فقد تم اختيار **مجتمع الدراسة من موظفي المكتبة المركزية لجامعة بابل، وشملت عينة الدراسة على عدد من موظفو**

قسم الإعارة، الفهرسة، البحث الالي، خدمات المستفيدين بالإضافة الى مدير المكتبة. جاء هذا الاختيار بهدف التقاط رؤى مختلفة؛ فكل فرد من هؤلاء يشاهد أثر التقنية من زاوية مختلفة، ويختبر مدى سهولة استخدامها أو المشكلات التي تعترض طريقها.

وقد أتاحت المقابلات والملاحظة المباشرة فرصة للتعرّف على التغييرات التي أحدثها إدخال IoT، سواء على مستوى الوقت والجهد، أو على مستوى الدقة في تتبع المواد وحماية المجموعات الحساسة. ومع تشغيل النظام لمدة شهرين، تراكمت بيانات كمية ونوعية شكّلت أساس التحليل اللاحق، مما منح هذا الجانب العملي عمقه الحقيقي بوصفه تجربة حيّة لا مجرد اختبار تقني.

١. نموذج مكتبة جامعية بابل

تم اختيار **مكتبة جامعة بابل** بوصفها نموذجًا للتطبيق العملي لعدة أسباب، من أهمها: توفر البنية التحتية المناسبة، وامتلاكها مجموعات كبيرة ومتنوعة من مصادر المعلومات، إلى جانب استعداد الإدارة لتبني أنظمة التحول الرقمي. يركز الجانب العملي على تجربة تطبيقية لتقنيات IoTفي مكتبة جامعة بابل بهدف تحسين الجرد وحماية المجموعات النادرة وتحليل أثر النظام على العمليات اليومية.

٢. تجهيز المقتنيات بتقنيةRFID :

RFIDهي اختصار الى Radio Frequency Identification **وتعني تحديد الهوية باستخدام الموجات الراديوية** وهي **تقنية لاسلكية** تُستخدم للتعرف على الأشياء وتتبعها بشكل آلي عبر **شرائح إلكترونية صغيرة** يتم لصقها على المقتنيات (كتب، مخطوطات، أجهزة...) ، ويمكن قراءتها دون الحاجة إلى لمسها أو رؤيتها مباشرة.

٣. تصميم النموذج التجريبي:

- تركيب شرائح على الكتب، الرسائل، الأطروحات، الدوريات والمخطوطات.
- تثبيت قارئات ثابتة على المداخل والمخارج وقارئات محمولة للموظفين.

٤. المراقبة البيئية

- تركيب حساسات لدرجة الحرارة والرطوبة مع إرسال تنبيهات فورية عند تجاوز القيم المسموح بها (درجة الحرارة ٢٠–٢٥°، الرطوبة ٤٥–٥٥٪).

٥. التطبيق الذكي

- عرض مواقع الكتب والمخطوطات على خريطة رقمية.
- تقارير يومية عن الجرد وحالة البيئة.

٩. خطوات التطبيق العملية

١. الجرد المبدئي قبل التطبيق

جدول رقم (١)

ت	الفئة	عـــــــدد المقتنيات	عدد المقتنيات في أماكن خاطئة	نسبة الأخطاء
١	كتب	٤٥٠٠	٤٠٥	%٩
٢	رسائل وأطاريح	٢٠٠٠	١٨٠	%٩
٣	دوريات	١٠٠٠	٩٠	%٩
٤	مخطوطات	٥٠٠	٤٥	%٩
	المجموع	٨٠٠٠	٧٢٠	%٩

من خلال الجدول رقم (١) نجد ان نسبة خطأ ٩٪ تعطي مؤشراً أن الدقة التشغيلية قبل استخدام الـ RFID كانت ٩١٪ (أي ١٠٠% – ٩%). هذا يبرر الحاجة لتطبيق نظام آلي لتحسين الدقة والحد من الأخطاء البشرية.

٢. تركيب الأجهزة

- تجهيز المقتنيات بشرائح RFID.
- تركيب الحساسات وربطها بالنظام المركزي.
- تدريب الموظفين لمدة أسبوعين على استخدام النظام.

٣. التشغيل الفعلي للنظام

- تشغيل النظام لمدة شهرين.
- تسجيل البيانات اليومية حول حركة الكتب والمخطوطات والجرد وحالة البيئة.

١٠. التحليل الإحصائي للبيانات:

اعتمد التحليل الإحصائي في هذه الدراسة على **التحليل الوصفي المقارن (Comparative Descriptive Analysis)**، من خلال مقارنة مؤشرات الأداء قبل تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) وبعدها، بهدف قياس مقدار التحسّن الناتج عن استخدام نظام RFID والحساسات البيئية داخل مكتبة جامعة بابل. وتمثّلت أدوات القياس في **النسب المئوية** و**الفروق العددية المباشرة** بوصفها مؤشرات كمية واضحة للتغير.

- **دقة الجرد قبل وبعد التطبيق**

جدول رقم (٢)

ت	الفئة	قبل التطبيق	بعد التطبيق	التغيير
١	كتب	%٩١	%٩٨	%٧
٢	رسائل	%٩١	%٩٧	%٦
٣	دوريات	%٩١	%٩٧	%٦
٤	مخطوطات	%٩١	%٩٧	%٦
٥	المجموع	%٩١	%٩٨	%٨

يوضح الجدول رقم (٢) الى دقة الجرد قبل وبعد تطبيق نظام RFID حيث ارتفعت دقة الجرد من ٩١٪ إلى ٩٧–٩٨٪ تعني أن نظام الـ RFID خفّض الأخطاء المكانية، وتم قياس هذا التحسّن باستخدام **فرق النسب المئوية(Percentage Point Difference)** ، حيث تراوحت الزيادة بين **7–6نقاط مئوية**، ووصلت إلى **8نقاط مئوية** على مستوى المجموع الكلي.. عمليًا هذا يعني تقليل كبير في الوقت والجهد المرتبطين بتصحيح أخطاء الوضعية.

•الوقت المستغرق للوصول إلى المقتنيات

جدول رقم (٣)

ت	الفئة	الفرق قبل التطبيق	بعد التطبيق	الفرق
١	كتب	١٥	٥	١٠دقية
٢	رسائل وأطاريح	٢٠	٧	١٣دقيقة
٣	دوريات	١٢	٤	٨ دقيقة
٤	مخطوطات	١٨	٦	١٢دقيقة

يوضح الجدول رقم (٣) الى ان الـ RFID وخريطة المواقع الرقمية تُسرّع العثور على المواد بشكل كبير، وهذا يترجم لزيادة رضا المستفيدين ولتخفيض العمالة المطلوبة للبحث اليدوي. حيث أُجري التحليل باستخدام **الفرق في المتوسط الزمني بالدقائق** لكل فئة من فئات المواد.

•حماية البيئة للمخطوطات والمجموعات النادرة

جدول رقم (٤)

المعيار	قبل التطبيق	بعد التطبيق	الملاحظات
حالات تجاوز الحرارة	٣	٠	حماية كاملة
حالات تجاوز الرطوبة	٤	٠	حماية كاملة

يعرض الجدول رقم (٤) مقارنة عدد حالات تجاوز معايير الحرارة والرطوبة قبل وبعد تطبيق الحساسات البيئية. وتُظهر البيانات انخفاض عدد حالات التجاوز من **4–3حالات قبل التطبيق** إلى **0حالة بعد التطبيق** خلال فترة الرصد. هذا مهم جدًا لحفظ المخطوطات الحساسة لأن التعرض المتكرر لدرجات حرارة أو رطوبة غير مناسبة يسرّع عملية التلف. كذلك تسجيل ٠ حوادث خلال شهرين يُعد مؤشرًا قويًا، لكنه يعتمد على طول فترة الرصد. يفضّل رصدًا أطول (مثلاً سنة) للتأكد من ثبات الأداء على مدار مواسم مختلفة.

١١. نتائج المقابلات والملاحظة

١. المقابلات

- مدير المكتبة: النظام الجديد قلل الوقت بشكل كبير مقارنة بالجرد اليدوي.
- رئيس قسم الفهرسة: زيادة الكفاءة والدقة وتحسن متابعة المخطوطات.
- الموظفون: رضا عن سهولة استخدام النظام وانخفاض الضغط أثناء الجرد.

٢. الملاحظة المباشرة

- تقليل الوقت للوصول إلى الكتب والمخطوطات من ١٦.٢٥ إلى ٥.٥ دقائق.
- عدم وجود أي تجاوز للحرارة أو الرطوبة بعد تركيب الحساسات.
- انخفاض كبير في الأخطاء البشرية أثناء الجرد اليومي.

١٢. نتائج البحث

١. أظهرت النتائج فاعلية تقنية RFID في تقليل الأخطاء البشرية والمكانية اذا ارتفعت من ٩١% قبل التطبيق الى ٩٧–٩٨% بعد التطبيق وهذا له دور في تحسين دقة الجرد في المكتبة.

٢.سرعة تقديم الخدمات وكفاءة الأداء اليومي حيث أسهم نظام RFID والخريطة الرقمية للمواقع في **تقليص الزمن اللازم للوصول إلى المقتنيات**، حيث انخفض متوسط زمن الوصول من **16.25دقيقة إلى ٥.٥ دقائق.**

٣.انسيابية عملية الإعارة والارجاع مع انخفاض ملحوظ في الجهد اليدوي جراء استخدام هذه التقنية مقارنة بالنظام السابق التقليدي.

٤.أظهرت بيانات المراقبة البيئية أن **الحساسات الذكية** نجحت في الحفاظ على مستويات الحرارة والرطوبة ضمن الحدود المعيارية المحددة، مع تسجيل **عدم حدوث أي تجاوزات بيئية** خلال فترة التشغيل، مما وفر حماية فعّالة للمخطوطات والمجموعات النادرة.

٥.أظهرت الملاحظة المباشرة أن **الأخطاء اليومية في ترتيب وتتبع المواد** انخفضت بشكل كبير بعد التطبيق، نتيجة الاعتماد على التتبع الآلي بدل البحث اليدوي.

١٣. التوصيات

١. تعميم تطبيق تقنية RFID تدريجيًا في جميع أقسام المكتبة المركزية، ثم توسيع التجربة لتشمل مكتبات كليات جامعة بابل.

٢. اعتماد نظام دائم للمراقبة البيئية الذكية للمخطوطات والمجموعات النادرة، وربطه بخطط الحفظ والصيانة الوقائية.

٣. إدراج تقنيات إنترنت الأشياء ضمن الخطط الاستراتيجية للتحول الرقمي في الجامعات، بوصفها عنصرًا أساسيًا في تطوير المكتبات الأكاديمية.

٤. تنفيذ برامج تدريب دورية ومتخصصة لموظفي المكتبات لضمان الاستخدام الأمثل للتقنيات الذكية وتقليل مقاومة التغيير التكنولوجي.

٥. تشجيع الباحثين وطلبة الدراسات العليا على إجراء دراسات مقارنة بين مكتبات جامعية مختلفة لتوسيع قاعدة المعرفة حول تطبيقات IoT في بيئات متنوعة.

المراجع:

١.احمد احمد المزين. "إنترنت الأشياء في المكتبات الاكاديمية : دراسة تطبيقية على مكتبات جامعة طنطا." *المجلة العلمية بكلية الاداب*، ٢٠٢١: ٧.

٢.احمد خالد سعيد زهران. *مفهوم انترنيت الاشياء ، وتقنياتة ، وخصائصة ومجالات تطبيقة* . حلوان : كلية الفنون التطبيقية ، ٢٠٢٢.

٣.احمد فراج. "استثمار انترنيت الاشياء لتعزيز اليات الوعي المعلوماتي في مؤسسات المعلومات : دراسة تخطيطية ." *المؤتمر ٢٧ للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم)*. لقصر ، ٢٠١٦.

٤.احمد ماجد عبد الزهرة. "إنترنت الأشياء ودوره في ذكاء المكتبات: دراسة وصفية." *أوراق عمل المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة*. ابو ظبي : جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي ودائرة الثقافة والسياحة، ٢٠١٩. ٢٠-٤٢.

٥.اسماء بنت علي السلامية. "تحليل النتاج الفكري لمصطلح إنترنت الاشياء في قاعدة بيانات Scopus للفترة (٢٠١٨-٢٠١٠)." *مجلة دراسات المعلومات والتكنلوجيا* ، ٣١ ٩، ٢٠٢٠: ١٠- ٤.

٦.أياس يونس إسماعيل. *اطلالة على تقنية إنترنت الاشياء وتطبيقاتها في المكتبات ومؤسسات المعلومات*. دهوك : جمعية اختصاصي المكتبات والمعلومات والتوثيق ، ٢٠٢٢.

٧.تغريد محمد علي الجاسر. "تحسين كفاءة مراكز المعلومات بأستخدام انترنيت الاشياء (الفوائد والتحديات)." *مجلة الفنون والاداب وعلوم الانسانيات والاجتماع*، ٢، ٢٠٢٤: ١٤٢.

٨.جمال علي الدهشان. "توظيف انترنت الاشياء في التعليم : المبررات والمجالات والتحديث." *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٢٠١٩: ص ص ٤٩- ٩٢.

٩.حسين على بوغزاله. "تطبيقات إنترنت الاشياء IOT في المكتبات ومراكز المعلومات الافاق والتحديات ." *مجلة جامعة طبراتة العلمية* ، يونو ، ٢٠١٩.

١٠.صادوق خضرة ، و نيل خيرة . "تطبيقات إنترنت الآشياء في المكتبات: دراسة نظرية." *مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والانسانية* ، ٢٨ ١٢، ٢٠٢٢: ١٠١.

١١.صادوق خضره. "تطبيقات إنترنت ألاشياء في املكتبات: دراسة نظرية." *مجلة الرواق للدراسات الاحتماعية والانسانية* ، ٢٨ ١٢، ٢٠٢٢.

١٢.عبد الجبار حسين الظفري. *انترنيت الاشياء* . اليمن : تكنلوجيا التعليم والمعلومات ، ٢٠٢٢.

١٣.عبد المحسن اشرف ، بسيوني أيمن، و أشرف محمد ريام . "تطبيقات انترنيت الاشياء في الارشيف." *المجلة المصرية لعلوم المعلومات*، ١٠، ٢٠٢٣: ١٢١.

١٤.هاجر نابتي. "اسهامات انترنيت الأشياء في دعم المكتبات الذكية : دراسة وصفية لموقع مكتبة ذكية بالإمارات العربية المتحدة." *مؤتمر الابتكار واتجاهات التجديد في المكتبات*. المدينة المنورة : مجمع الملك عبد العزيز للمكتبات الوقفية ، ٢٠١٩. ١٥٨– ١٩٥.

١٥.يارة ماهر محمد قناوي. *نظم إدارة المكتبات الذكية المبنية على تكنلوجيا RFID وواقعها في مكتبة الجامعة الأمريكية بالقاهرة: دراسة حالة*. المينا ، ٢٩ ١، ٢٠٢٢.

References:

1.Ahmed, A. A. Al-Muzayen. (2021). *The Internet of Things in academic libraries: An applied study of Tanta University libraries*. *Scientific Journal of the Faculty of Arts*, 7.

2.Ahmed, K. S. Zahran. (2022). *The concept of the Internet of Things: Its technologies, characteristics, and fields of application*. Helwan: Faculty of Applied Arts.

3.Ahmed, F. (2016). *Investing the Internet of Things to enhance information literacy mechanisms in information institutions: A planning study*. In *Proceedings of the 27th Conference of the Arab Federation for Libraries and Information (AFLI)*. Luxor, Egypt.

4.Ahmed, M. A. Abdul-Zahra. (2019). The Internet of Things and its role in library intelligence: A descriptive study. In *Proceedings of the 25th Annual Conference of the Special Libraries Association – Arabian Gulf Chapter: The Internet of Things: The*

future of interconnected internet communities (pp. 20–42). Abu Dhabi: Special Libraries Association, Arabian Gulf Chapter & Department of Culture and Tourism.

5.Al-Salamiyah, A. bint A. (2020). Analysis of the intellectual output of the term "Internet of Things" in the Scopus database for the period (2010–2018). *Journal of Information and Technology Studies*, 31(9), 4–10.

6.Ismail, A. Y. (2022). *An overview of Internet of Things technology and its applications in libraries and information institutions*. Duhok: Association of Library, Information, and Documentation Specialists.

7.Al-Jasser, T. M. A. (2024). Improving the efficiency of information centers using the Internet of Things: Benefits and challenges. *Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences*, (2), 142.

8.Al-Dahshan, J. A. (2019). Employing the Internet of Things in education: Justifications, fields, and challenges. *International Journal of Research in Educational Sciences*, 49–92.

9.Boughzala, H. A. (2019). Internet of Things (IoT) applications in libraries and information centers: Prospects and challenges. *Journal of Tobruk University*, June.

10.Sadouk, K., & Neil, K. (2022). Internet of Things applications in libraries: A theoretical study. *Al-Riwaq Journal for Social and Human Studies*, 28(12), 101.

11.Sadouk, K. (2022). Internet of Things applications in libraries: A theoretical study. *Al-Riwaq Journal for Social and Human Studies*, 28(12).

12.Abdul-Jabbar, A. J. H. (2022). *Internet of Things*. Yemen: Educational and Information Technology.

13.Abdul-Mohsen, A., Bassiouni, A., & Rayam, A. M. (2023). Internet of Things applications in archives. *Egyptian Journal of Information Science*, 10, 121.

14.Nabti, H. (2019). Contributions of the Internet of Things in supporting smart libraries: A descriptive study of a smart library website in the United Arab Emirates.

In *Proceedings of the Conference on Innovation and Renewal Trends in Libraries* (pp. 158–195). Medina: King Abdulaziz Complex for Endowment Libraries.

15.Qanawi, Y. M. M. (2022). Smart library management systems based on RFID technology and their application at the American University in Cairo Library: A case study. *Minya Journal*, 29(1).