Cybrarians Journal

Issue 61, March 2021 عدد 61، مارس 2021

إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في تطوير خدمات المكتبات: نحو خدمات ذكية

زينب بن الطيب

أستاذ محاضر أ

قسم علوم الإعلام والاتصال وعلم المكتبات

جامعة باتنة 1 –الجزائر

zineb.bentayeb39@gmail.com

ملخص:

تناقش هذه الدراسة الاستخدامات الممكنة لإنترنت الأشياء في تطوير وترقية خدمات المكتبات للتحول بها إلى خدمات معلومات ذكية، من خلال استعراض جوانب استفادة المكتبات من تطبيقات تقنية إنترنت الأشياء في تطوير وتحسين كفاءة ونوعية خدماتها المعلوماتية مستخدمين المنهج الوصفي.

تهدف 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 وما التطور الذي سيحدث لهذه الخدمة عند تطبيق إنترنت الأشياء عليها.

كلمات مفتاحية: إنترنت الأشياء، المكتبات، خدمات المعلومات، خدمات المعلومات الذكية.

Internet of things and its applications in developing libraries services: towards smart services.

Zineb Bentayeb

Lecturer at the Department of Information and Communication Sciences and Library Science

Batna1 University Algeria

Zineb.bentayeb39@gmail.com

Abstract:

This study comes to discuss the possible uses of the Internet of Things in developing and upgrading the libraries services to transform them into smart information services, by reviewing aspects of the use of information institutions from the applications of Internet of Things technology in developing and improving the efficiency and quality of their information services and ways to apply this benefit and the ingredients that must be available to an institution Information so that you can do that.

This study aims to determine the extent to which this transformation can be achieved by highlighting the current information services and determining how each service benefits from these services from the advantages of IoT applications and what development will happen to this service when IoT applies to them.

Keywords: Internet of Things, libraries, information services, smart information services.

مقدمة

يتّجه العالم اليوم ليكون أكثر اتصالا من خلال أجهزة الاتصال التي نستخدمها، بالإضافة إلى العناصر والأنظمة الشائعة التي تجعل حياتنا نظرا أقل إجهادا، وهناك اعتراف متزايد بأنّ هذه البيئة المترابطة دخلت المرحلة التالية من الاحتمالات غير المحدودة من خلال ما يعرف ب"إنترنت الأشياء"(Massi,2015,P289)، التي تُمكِّن من ربط الأشياء ونقل البيانات دون تدخل بشري، مما يُرجّح لحدوث ثورة في الطريقة التي نعيش بها نتيجة الانتشار السريع لإنترنت الأشياء في السنوات القادمة

وسيؤدي هذا التقارب إلى إطلاق بُعد جديد في خدمات مختلف المؤسسات من شانها تحسين كل من نوعية حياة الأفراد وإنتاجية المؤسسات على حد السواء، مما يفتح المجال أكثر للتوجه نحو ما يشير إليه الاتحاد العالمي للاتصالات المتنقلة ب"الحياة المتصلة"(GSMA,2014,P1).

وكما هو معروف عن المكتبات منذ بدء غمر موجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لها، سعيها الجاد لمواكبة هذه الأخيرة وأخذ الجيد والممكن من مزايا كل تطور تكنولوجي يستجد حتى تبقى مع تيار التطور، هاهي تحذو الحذو ذاته مع ظهور إنترنت الأشياء التي ترى فيها المكتبات مزايا هامة لتحسين كفاءة ونوعية خدماتها المعلوماتية والانتقال بها من خدمات معلومات إلكترونية إلى خدمات معلومات ذكية قادرة على الإحساس بالعنوان الذي يريده المستفيد وتقترح عليه مصادر معلومات أخرى ذات صلة بما بحث عنه، متجاوزة بذلك الإطار الجامد والكلاسيكي للخدمات الإلكترونية إلى تفاعلية خدمات المعلومات مع المستفيد والإحساس باحتياجاته المعلوماتية، وبالتالي التحول بالمكتبات الحالية إلى نمط مستحدث فيما يعرف ب"المكتبات الذكية".

إشكالية الدراسة وتساؤلاتها:

مع انتقال الإنترنت بقفزة عملاقة نحو الأمام إلى "إنترنت الأشياء" القائمة على إمكانية ربط الأشياء ونقل البيانات باستخدام أجهزة الاستشعار، ممّا يجعل هذه الأشياء قادرة على الاتصال مع بعضها البعض والوصول إلى خدمات الإنترنت والتفاعل مع الناس. ونظرا لما حظيت به هذه الأخيرة من اهتمام في السنوات الأخيرة وما أحدثته من ضجة، نتيجة ما تمتلكه من مزايا وتطبيقات في جميع مناحي النشاط البشري ومجالاته بما فيها مجال المكتبات والمعلومات، عمدت المكتبات إلى التفكير الجدي في سبل وآليات الاستفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير آلياتها في تقديم وإتاحة المعلومات لمستفيديها بالشكل المطلوب وفي الوقت المناسب وبالتالي تطوير وتثمين خدماتها المعلوماتية للوصول بها إلى نمط خدمات المعلومات التفاعلية والتي تعرف ب"**خدمات المعلومات الذكية**".

وتأتي هذه الورقة العلمية لمناقشة الاستخدامات الممكنة لإنترنت الأشياء في تطوير وترقية خدمات المكتبات للتحول بها إلى خدمات معلومات ذكية، وذلك من خلال الإجابة على الإشكالية التالية : **كيف يمكن**

للمكتبات الاستفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير وتحسين كفاءة ونوعية خدماتها المعلوماتية بما من شأنه الانتقال بهذه الخدمات إلى خدمات معلومات ذكية؟

وسنحاول في دراستنا هذه استعراض مدى إمكانية تحقيق هذا التحول من خلال تسليط الضوء على خدمات المعلومات الحالية ومن ثم تحديد أي منها بإمكانها الاستفادة من هذه التطبيقات ثم تحديد كيفية استفادة كل خدمة من هذه الخدمات من مزايا إنترنت الأشياء وما التطور الذي سيحدث لهذه الخدمة المعلوماتية عند تطبيق إنترنت الأشياء عليها؟

أهداف الدراسة: إلى جانب الإجابة على تساؤلات الدراسة، تهدف أيضا إلى:

- المساهمة في إثراء الإنتاج الفكري العربي حول موضوع "إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في المكتبات، وتحديدا ما يتعلق بتطوير خدمات المعلومات لهذه الأخيرة في ظل تبنيها لتطبيقات إنترنت الأشياء.
- التعريف بماهية إنترنت الأشياء ومزاياها وكذا فوائد تبنيها واعتمادها من قبل المكتبات.
- تحديد أيّ من خدمات المكتبات التي بإمكانها الاستفادة من مزايا وتطبيقات إنترنت الأشياء، مع تبيان أوجه وجوانب هذه الاستفادة.
- تبيان مزايا تبني المكتبات لتطبيقات إنترنت الأشياء والتحوّل بخدماتها المعلوماتية في نمطها الحالي إلى نمط "خدمات المعلومات الذكية".
- محاولة استقراء مستقبل المكتبات في ظل تقنية إنترنت الأشياء وما تحمله من تحولات لقطاع المكتبات والمعلومات من مؤسسات وخدمات.

أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من أهمية الموضوع الذي تعالجه ألا وهو "إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في تطوير خدمات المكتبات" والذي يُعد من أحدث الموضوعات التي لم تحظ بعد بالدراسة الكافية على الساحة العربية، كما تأتي أهمية هذه الدراسة أيضا من أهمية المكتبات ودورها الريادي والمهم في دفع عجلة التنمية لمجتمعات اليوم، إلى جانب ما تحتله خدمات معلومات هذه المؤسسات من أهمية كبيرة في الإمداد الدقيق والسريع لمختلف قطاعات المجتمع بالمعلومات الحديثة اللازمة لبناء أركان هذه التنمية.

منهج الدراسة:

لطبيعة الدراسة وأهدافها، استخدم الباحثة المنهج الوصفي وكذا المراجعة النظرية للإنتاج الفكري في الموضوع بالاعتماد على المنهج الوثائقي من خلال تصفح واستقراء والاطلاع على العديد من المراجع والدراسات العلمية–أغلبها باللغة الانجليزية – التي تطرقت من ناحية أو أخرى لأحد جوانب وعناصر موضوع " إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في تطوير خدمات المكتبات : نحو خدمات ذكية" معتمدين على البحث الوثائقي القائم على جمع البيانات والمصادر ذات العلاقة من الأدب المنشور بهدف استنتاج ما يتصل بموضوع الدراسة الحالية.

الدراسات السابقة:

حظي موضوع "إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في المكتبات" بمعالجة واسعة في الإنتاج الفكري الأجنبي خاصة الصادر باللغة الإنجليزية واجتهد مؤلفوها في التوصل إلى جوانب إمكانية تطبيق المكتبات لإنترنت الأشياء خاصة فيما يخص خدمات هذه الأخيرة وإدارتها، ناهيك وأن هذه المعالجة بدأت منذ 2010، ومن أهم الدراسات السابقة التي اعتمد عليها بحثنا هذا نذكر :

دراسة International ،(2016) Internet Of Things applications in academic libraries .Journal of Technology and Library Science,V.5,N.1 ناقشت هذه الدراسة الاستخدامات المحتملة والممكنة لإنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية، كما قدّمت الدراسة نهجا وطريقة لتحسين مختلف مرافق المكتبة بالاعتماد على إنترنت الأشياء وتوفير نظام ملائم للمستفيدين، والذي يعد بمثابة خطوة نحو "المكتبة الذكية "، هذه الدراسة توفّر أساسا مفاهيم إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية من أجل تعزيز خدماتها المعلوماتية بطريقة أكثر كفاءة، من خلال توفير معلومات جديدة للمستفيدين متطورة وفعّالة بشكل أسرع وأكثر ملائمة.

بالإضافة إلى ذلك تطرقت الدراسة إلى تاريخ إنترنت الأشياء وعلاقتها بالحوسبة السحابية وأوجه ارتباط هذين الأخيرين بالمكتبات وكذا جوانب تطبيقهما فيها، تغطي الدراسة أيضا تكنولوجيا "المرآة السحرية" وهي عبارة عن كاميرا وجهاز استشعار مزود بتقنية الواي فاي تتيح التفاعل بين الأشخاص وأجهزة الكمبيوتر، والتي

يمكن تطبيقها على معلومات متنوعة مثل التعرف على موقع مصادر المعلومات، ومراجعة المحتويات، بعدها تعرض الدراسة بالتفصيل حيثيات تصميم وتنفيذ نظام تسيير المكتبة القائم على إنترنت الأشياء ومكوناته ومتطلباته التقنية والمتمثلة في : الحوسبة السحابية، المرآة السحرية، منصات استشعار الضغط من خلال شبكات الاستشعار اللاسلكية، وهذا النظام المقترح من شأنه تمكين المكتبات الأكاديمية والمكتبات عموما في زيادة ربحيتها من خلال تحسين استخدام المصادر وتطوير خدمات المعلومات والإدارة في المكتبات الأكاديمية.وترى الدراسة في الأخير أنه من المتوقع أن يُعزز هذا النظام المقترح راحة المستفيد وأنه سيتم استخدامه بفعّالية في المستقبل القريب.

دراسة VALVA ،(2016) Building an Internet Of Things environment in the library 2016 Conference. توضّح هذه الورقة مبادرة متعددة السنوات لتطوير بيئة إنترنت الأشياء في مكتبات جامعة ويسترن ميشغان لدعم البحث والتطوير، وتنفيذ تطبيقات وخدمات إنترنت الأشياء، الأمر الذي من شأنه إتاحة تجربة عملية متنامية مع إنترنت الأشياء باستخدام منهج " المكتبة كمختبر".

تصف هذه الدراسة إنترنت الأشياء، إمكاناتها وتحدياتها، كما تتطرق أيضا إلى مبنى المكتبة الذكية وتطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات، حيث يؤكد المؤلف أن بيئة إنترنت الأشياء في المكتبة يجب أن تشمل مبنى المكتبة الذكية وعملياتها وذلك بغية الاستفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء قدر الإمكان لتحسين خدمات المكتبات. الدراسة هذه تقدم خلفية عن مشروع جامعة ويسترن ميشغان حول المكتبة الذكية المبنية على تطبيقات إنترنت الأشياء.

دراسة Annals of Library and Information (2015). Internet Of Things and Libraries .Studies, V.62

تستعرض هذه الدراسة التكنولوجيات اللازمة لتطبيق إنترنت الأشياء، وجوانب تأثير إنترنت الأشياء على المكتبات بعد استعراض جوانب تطبيق هذه الأخيرة في مجالات الصناعة والصحة والنقل وغيرها، حيث يرى الباحثان أن إنترنت الأشياء وعلى الرغم من كونها لا تزال في مهدها، إلا أن لديها إمكانات هائلة للمكتبات والمكتبات عموما، وستكون هذه الأخيرة قادرة على إضافة المزيد من القيمة المضافة إلى خدماتها من خلالها

وتقديم تجربة مكتبة ثرية للمستفيدين، كما أن أخصائي المكتبات متوافقون مع هذا التوجه في المكتبات بسبب استخدام تقنيات RFID الذي رغم ما يفعله من الشيء ذاته فيما يخص التفاعل مع الآلات والعلامات وتحديثات نظم إدارة المكتبة مع حركة الكتب بالمكتبة، غير أن إنترنت الأشياء تفوق عليه بما يوفرّه من تفاعل مع كل شيء أو كائن كالكتاب مثلا، حيث يساعد إنترنت الأشياء المكتبات في التغلب على بعض مشاكلها التقليدية والتي أبرزها مشكلة إزاحة المجموعات واستخدامها. كما تمكن إنترنت الأشياء أيضا المكتبات من تعزيز الروابط بين المجموعات الفكرية والمستفيدين وبالتالي تحقيق مبدأ رانجنتان الثاني والقائم على " لكل قارئ كتاب".

ويستعرض المؤلفان أيضا في نهاية البحث أهم وأبرز المجالات الممكنة لتنفيذ إنترنت الأشياء في المكتبات والتي تتمثل في : الوصول إلى المكتبة ومصادرها، إدارة المجموعات،خدمة التوصيل، خدمات تحديد المواقع، إدارة أجهزتها المتاحة بشكل أفضل وبالتالي توفير تكاليف الطاقة.

ليختم الباحثان دراستهما باستعراض مستقبل إنترنت الأشياء في المكتبات، والذي يريانه قويّا في التطلع إلى تطورات هذا القطاع، مما سيغير في الطريقة التي تعمل بها المكتبات والتي تقدم بها خدماتها المعلوماتية إلى مستفيديها، كما أن مباني هذه المكتبات ستتحول إلى مبانٍ ذكية حيث يمكن للمستفيد التفاعل مع أشياء مختلفة في المكتبات والحصول على جميع أنواع المعلومات تقريبا باستخدام الأجهزة التي لديها قدرات الاتصال.

دراسة The Internet Of Things and its impact on the library (2015)، New Library World , V.117 N.3-4, تهدف هذه الدراسة إلى النظّر في إنترنت الأشياء وتأثيرها المحتمل على المكتبات مع طرح قضية الخصوصية وأمن البيانات، تتحدث الدراسة بداية عن مفهوم إنترنت الأشياء وأهميتها للمكتبات اعتمادا على أربع محددات تتمثل في سرعة التسليم، توقعات المستفيد، الثقة التي يستخدمها الجهاز يمكن التحقق منها والأمن. لتتطرق الدراسة بعدها إلى ما الذي يتعيّن على المكتبات والمكتبات فعله للتمكن من تحقيق أفضل استفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء وفي الوقت نفسه كيفية التعامل مع قضيتي الأمن والخصوصية، وأن على مكتبييها أن يكونوا قادرين على معالجة هذه المخاوف مع مستفيديها بصوت واحد

وواضح وعلى دراية وعلم حتى تشارك المكتبات مع منظمة تكنولوجيا المعلومات يتعيّن عليها تطوير إستراتيجية شاملة لحماية بنيتها التحتية من التهديدات المحتملة المتزايدة باستمرار من إنترنت الأشياء.

دراسة Integration of Library Services with Internet Of Things Technologies (2015), Journal Code4Lib ,N30.

تقدم هذه الدراسة إطار توفير تتبع الموارد المادية ذات علامة RFID بين المكتبات المختلفة أو داخلها باستخدام SELIDA الذي يعطيها القدرة على دمج خدمات المكتبة النموذجية كتسجيل دخول أو خروج العناصر في المكتبات المختلفة مع أنظمة المكتبة المتكاملة المختلفة –دون الحاجة إلى إجراء تغييرات جوهرية – من حيث الشفرة، في الأجزاء الهيكلية الخاصة بها.

تقدم الدراسة عرضا للتقنيات ذات الصلة بتحول المكتبات إلى إنترنت الأشياء وجوانب تنفيذ هذا التحوّل خاصة ما يتعلق بخدماتها المعلوماتية.

دراسة An IOT based secured smart Library System with NFC based book tracking (2014), International Journal of Emerging Technology in Computer Science and Electronics, V.11, N5 . تملك إنترنت الأشياء مجالا وحيزا في جميع مناحي الحياة من المنازل الذكية إلى الفحوص الطبية الهامة. على الرغم من ظهور نظام إدارة المكتبات RFID بنجاح في الماضي القريب، إلا أن له حدوده الخاصة. وتتمثل إحدى الصعوبات الرئيسية في نظام المكتبات الحالي في أن تكنولوجيا التعرف على الترددات الراديوية لا تجد تطبيقها إلا في الجزء الصادر والوارد من نظام المكتبات، وهو بذلك لا يقدم أية مساعدة للمستفيد فيما يتعلّق بتتبع الكتاب في رفّه، ومن ثم وجدت المكتبات حلول هذه الصعوبات في تطبيقات إنترنت الأشياء القائمة على "بيئة مترابطة متصلة". من هنا جاءت هذه الدراسة لتقترح نظاما للمكتبات الذكية مستندا على إنترنت الأشياء باستخدام نظام تحديد المواقع الحالي "LPS" القائم على شبكة الويفي والتواصل الميداني الأدنى به (NFC). والهدف الرئيسي لنظام "المكتبة الذكية" المقترح والمبني على إنترنت الأشياء يتمثل في تبسيط مهمة المستفيد في البحث عن المصادر.

يتكون هذا النظام من جملة الوحدات والمكونات التالية : المصادقة، الاستعلام والرد، تحديد موقع (مكان) الكتاب/المصدر، الاستعارة والإرجاع. إنّ أهم ما يميز نظام "المكتبة الذكية" القائم على إنترنت الأشياء هو تركيزه الرئيسي على مساعدة كل من المستفيد والموظف بكفاءة، ويمتاز هذا النظام عن سابقاته بطريقته التي تساعد المستفيد على تحديد موقع الكتب من خلال نظام تحديد الموقع المحلي، ناهيك أنه يوفر له سهولة الوصول إلى فهرس المكتبة واستعارة الكتاب وإرجاعه من خلال هاتفه الذكي، يتطلب هذا النظام القليل من الجهد للإعداد الأولي، إلا أنه بمجرد أن يتم إنشاؤه ستكون تجربة رائعة لكل مستفيد من المكتبة خاصة فيما يتعلق بتحديد مواقع الكتب في أنظمة المكتبات الكبيرة جدا وتوفير الكثير من الوقت، ذلك أنه بغض النظر عن الموضع والموقع الذي يتم فيه وضع الكتاب فإنّ النظام المقترح سيحدد موقع الكتاب بنجاح دون فرض رسوم على صبر المستفيد. يمكن تنفيذ إجراءات أمنية أكثر فعالية لضمان الإجراءات الآمنة في المكتبة.

دراسة Application on Internet Of Things Technology using in library management (2011). تحلل هذه الورقة التقنيات الرئيسية ومبدأ العمل لإنترنت الأشياء وتطوّرها في الداخل والخارج، وتطبيقاتها في تسيير المكتبات، كما تقترح الدراسة الاتجاه التنموي لإنترنت الأشياء في مجال تسيير المكتبات وكذا في برامج الترويج. إلى جانب ذلك تأتي تقنية إنترنت الأشياء بجملة من الحلول للمشاكل المترتبة عن نظام إدارة المكتبات القائم على تقنية RFID، هذه الحلول تتمثل في : الاعتماد على الذات/ استرجاع الكتب باستخدام النظام الفرعي ذاتي الخدمة يسمح للأفراد باستعارة / إرجاع العديد من الكتب دون الحاجة إلى فتح صفحة العنوان ومسح شريط الأزرار لكل كتاب، وإكمال العملية تلقائيا، إن جهاز الخدمة الذاتية هذا يمكن أن يعمل على مدار 24 ساعة دون موظفين، مما سيعزز وبشكل كبير خدمات المكتبة وكفاءة دوران الكتب. كما تمكن إنترنت الأشياء المكتبة من تشكيل دائرة القارئ بحيث يمكن تخزين الكتب والرفوف ومعلومات الإعارة في البطاقة الإلكترونية، كما ستمكن المستفيد باستخدام تقنية تحديد الموقع اللاسلكي من العثور على المصادر بسرعة على الموقع المحدد للمصادر في المكتبة وبالتالي تجنب "الوضع الخاطئ"، إلى جانب تحقيق كشف سرقة المصادر من خلال الكشف التلقائي عن طريق البرامج

المثبتة على الحاسوب، كما يمكن أيضا لإنترنت الأشياء تحسين كفاءة المجموعات من خلال إكمال جرد المسافات الطويلة والسريعة والسابقة والدقيقة من المصادر .

في الختام خلصت الدراسة إلى أن تطبيق إنترنت الأشياء في إدارة وتسيير المكتبات قد حقق نجاحا أوليا، وأن الأفراد سيلاحظون في المستقبل القريب التغييرات العميقة التي أحدثتها إنترنت الأشياء في أي وقت وأي مكان في مجال إدارة المكتبات والمكتبات.

وفي المقابل فإن التطرق إلى ذات الموضوع في الإنتاج الفكري العربي ومعالجته كان حديثا جدا يعود إلى سنة 2016 بورقتي بحث قُدِّمتا ضمن مؤتمر الإتحاد العربي للمكتبات والمعلومات الذي نُظّم بالأقصر في مصر في 14–16 نوفمبر 2016 الذي كان موضوعه حول" الثقافة المعلوماتية في مجتمع المعرفة العربي : تحديات الواقع ورهانات المستقبل" الورقة الأولى لأحمد فرج أحمد المعنونة ب"استثمار تقنية إنترنت الأشياء لتعزيز آليات الوعي المعلوماتي في المكتبات: دراسة تخطيطية" أين تطرق فيها إلى التحديات التي تواجه إنترنت الأشياء في المكتبات وسبل تخطيها ولتقدم الدراسة بعدها مراحل التخطيط لتنفيذ إنترنت الأشياء لتطوير خدمات الوعي المعلوماتي ومتطلبات كل مرحلة. وورقة البحث الثانية لأحمد أمين أبو سعدة التي عنونها ب" إنترنت الأشياء في المكتبات" أين سلّط فيها الضوء على ماهية إنترنت الأشياء ومزاياها كما قدّم الباحث أمثلة وتطبيقات عملية لهذه التقنية في المكتبات ومن أهم ما أوصت به الدراسة أن على المكتبات العربية الاندماج ضرورة اعتمادها لتقنية إنترنت الأشياء لأن عالم اليوم عالم ذكي يقوم على الخدمات والمؤسسات الذكية. ليليه بعد ذلك نشر بحثين في 2017 أحدهما في المجلة المغاربية للتوثيق والمعلومات العدد 26 بعنوان "توظيف إنترنت الأشياء في المكتبات: نظرة عامة على الآفاق المحتملة للتطبيق" والذي قدّم فيه صاحبه محمد إبراهيم الصبيحي بداية الاحتمالات الممكنة لاستخدام إنترنت الأشياء في المكتبات ليصف بعدها بعض النماذج التطبيقية الممكنة لاستخدام هذه التقنية في المكتبات، وقد خلصت هذه الدراسة إلى أنّه على الرغم من المبادرات العديدة الطموحة التي تسعى للإفادة من هذه التقنية الحديثة في عدة مجالات فلا تزال إنترنت الأشياء في المكتبات مجرد فكرة أكثر منها واقع ملموس، أما المقال الثاني منشور في مجلة إعلم العدد 19 للباحث الأكبلي بعنوان "تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات" قدّم فيه الباحث أهم مميزات وفوائد إنترنت الأشياء خاصة في بيئة المكتبات خاصة ما يتعلق

بالتطوير الفعال لخدماتها المعلوماتية إلى جانب تسليط الباحث الضوء على تحديات استخدام إنترنت الأشياء في المكتبات ومن أبرز توصيات الدراسة زيادة الوعي بأهمية دور إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المكتبات عبر ورش العمل والمعارض المتخصصة أيضا دراسة مكامن القلق التي تهدد استثمار تطبيقات إنترنت الأشياء في أعمال وخدمات المكتبات ومحاولة إيجاد حلول لها. لتبادر بعدها جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج في مارس 2019 إلى عقد أول مؤتمر عربي حول "إنترنت الأشياء : مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة " في أبو ظبي أين وصل فيه عدد البحوث المقدمة إلى 37 ورقة بحث تطرقت أغلبها إلى أهم جوانب استفادة المكتبات العربية من مزايا تقنية إنترنت الأشياء والتي نذكر منها دراسة كل من الرياعي وبن الطيب ودراسة عبد الزهرة ودراسة مصلح والتي ركّزت على مجالات تنفيذ إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المكتبات وترقيتها إلى خدمات معلومات ذكية إلى جانب استعراض البعض منها سبل تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في المكتبات العربية ومدى جاهزية هذه الأخيرة لتبني هذه التقنية وما هي أهم التحديات والقضايا التي تحد من استثمار المكتبات العربية لتقنية إنترنت الأشياء ومنها دراسة أمين ودراسة الفارسي ودراسة أبو صيني،أما دراستا كل من بوعناقة وعبد الله فسلّطتا الضوء أكثر على الآفاق والفرص التي يحملها تطبيق تقنية إنترنت الأشياء للمكتبات وما هي أهم التحديات والقضايا التي ستعترض المكتبات عند تفكيرها القيام بذلك.

بعد الإطلاع على مضامين جملة هذه الدراسات الأجنبية والعربية واستقراء حيثياتها المعلوماتية، توصّلنا إلى أنّ هذه الدراسات تتقاطع نتائجها في النقاط التالية :

- الوقوف على جوانب استثمار تطبيقات تقنية إنترنت الأشياء عمليا في المكتبات وتحديدا ما يتعلق منها بخدمات المعلومات أين قدّمت العديد منها خطوات ومراحل توظيف تقنية إنترنت الأشياء في تطوير خدمات المكتبات
- تركيز بعضها على تقنيات ومكونات إنترنت الأشياء التي يتوجب توافرها في المكتبات حتى تتمكن من الاستفادة الجيدة من تطبيقات هذه التقنية.
- كما تُجمع هذه الدراسات على أن تبني المكتبات لتقنية إنترنت الأشياء وتطبيقاتها أصبح توجها ضروريا زيادة على إجماعها على أن هذا التوجه وهذا التبني سيُحوّل خدماتها المعلوماتية إلى خدمات معلومات ذكية وسيحولها هي الأخرى إلى مؤسسات معلومات ذكية.

- كما تنوّه هذه الدراسات إلى أنّ تبني هذه التقنية والخوض في غمارها سيضع المكتبات في مواجهة جملة من التحديات والقضايا خاصة تلك المتعلقة بأمن وخصوصية المعلومات، مع ذلك تؤكد هذه الدراسات الأجنبية والعربية معا على أنه لا يجب على المكتبات أمام هذه التحديات والقضايا أن تتجاهل الآفاق والمزايا الكثيرة التي تقدمها لها إنترنت الأشياء وتطبيقاتها من جهة أخرى وأن الأمر يتطلب منها الموازاة بين الجانبين لتحقيق أفضل استثمار وأحسن استفادة من هذه التقنية المتميزة.

1. إنترنت الأشياء : ماهيتها ومبدأ عملها

أدى تطّور الإنترنت فيما يتعلق بإمكانية الربط والاتصال بين الأشياء دون تدخل بشري إلى حدوث ثورة غير مسبوقة في عالم الاتصالات والشبكات فيما يعرف ب"إنترنت الأشياء" فما المقصود بها وكيف ظهرت؟

1.1مفهوم إنترنت الأشياء:

إنترنت الأشياء يقابلها في اللغة الإنجليزية Internet Of Things والتي يرمز لها اختصارا بالإنجليزية ب IOT أو IT تسمى أيضا ب" إنترنت كل شيء" Internet Of Everythings" والتي تختصر ب IOE، تمت صياغة مفهوم إنترنت الأشياء بداية من قبل كيفن آشتون عضو منظمة تطوير تحديد الترددات اللاسلكية (RFID) في عام 1999 في كتابه الجديد بتكليف من ARUBA، حيث عرّف كيفن إنترنت الأشياء بأنها "تعني أجهزة استشعار متصلة وتتصرف بطريقة تشبه الإنترنت عن طريق إجراء اتصالات مفتوحة ومخصصة ومشاركة البيانات بحرية والسماح بالتطبيقات غير المتوقعة، بحيث تتمكّن أجهزة الحاسوب من فهم العالم من حولها وتصبح النظام العصبي للإنسانية " (Aruba,2016,P6)، وفي عام 2005 في قمة تونس العالمية لمجتمع المعلومات (WSJS) اقترح الاتحاد الدولي للاتصالات "ITU" رسميا مصطلح "إنترنت الأشياء"(Liu and Sheng,2011, P392).

يمكن إرجاع عبارة "إنترنت الأشياء" إلى ما يقرب العشرين عاما، ومع ذلك لا يوجد إجماع واضح من المنظمات والشركات على معناها (Aruba,2016,P6)،وفيما يلي نذكر أبرز التعاريف التي وردت في توضيح مفهوم "إنترنت الأشياء" :

إن التعريف الأصلي لإنترنت الأشياء بسيط للغاية يتلخص في : "ربط جميع أنواع الكائنات من خلال تحديد ترددات الراديو وغيرها من أجهزة الاستشعار لتحقيق التحديد الذكي والإدارة".يشير مصطلح إنترنت الأشياء إلى نوع من الشبكة لربط أي شيء بالإنترنت عبر البروتوكولات المنصوص عليها من خلال أجهزة استشعار المعلومات لإجراء تبادل المعلومات والاتصالات من أجل تحقيق الإدراكات الذكية وتحديد المواقع والتتبع والمراقبة والإدارة " (Liu and Sheng,2011,P392). أما التعريف المشترك لإنترنت الأشياء ورد على النحو التالي :"إنترنت الأشياء هي شبكة من الكائنات المادية، الإنترنت ليست فقط شبكة من أجهزة الحاسوب، ولكنها تطوّرت إلى شبكة من الأجهزة من جميع الأنواع والأحجام والمركبات والهواتف الذكية والأجهزة المنزلية ولعب الأطفال والكاميرات والأدوات الطبية والأنظمة الصناعية والحيوانات، والأشخاص والمباني وكلّها متصلة، وجميع المعلومات عن الاتصال والمشاركة على أساس البروتوكولات المنصوص عليها من أجل تحقيق عمليات إعادة التنظيم الذكية وتحديد المواقع، والبحث عن المفقودين، والمراقبة الآمنة والتحكم وحتى المراقبة الشخصية في الوقت الحقيقي، والترقية عبر الإنترنت، والتحكم في العمليات والإدارة. ويحدّد إنترنت الأشياء في ثلاث فئات كالآتي : الفئة الأولى الناس إلى الناس، الفئة الثانية الناس إلى الآلة والفئة الثالثة أشياء/آلة لأشياء/ لآلة، والتفاعل من خلال الإنترنت(Patel and Scholar,2016,P6122).

يمكن كذلك تعريف إنترنت الأشياء على أنها ربط بين أجهزة الحوسبة المضمنة القابلة للتحديد الفريد داخل البنية التحتية القائمة(Brian and others,2014,P18).

خلاصة القول إذن أن جل هذه التعاريف تتقاطع في كون إنترنت الأشياء هي شبكة اتصال ضخمة تربط كل الأشياء بهدف تمكينها من الاتصال في أي وقت وفي أي مكان، مع أي شيء وأي شخص باستخدام مسار / شبكة وأي خدمة. (Patel and Scholar,2016,P6122).

ويجدر بالذكر أنه يطلق أيضا على إنترنت الأشياء تسمية ثانية مرادفة وهي "**إنترنت القيمة**" على اعتبار أن الهدف الرئيسي من ربط كل الأشياء مع بعضها **هو تعزيز قيمة المنتجات والخدمات الحالية.** (Chang,2016,P1)

2.1 ظهور إنترنت الأشياء وتطوّرها:

في بداية العقد الأول من القرن العشرين، أثار كيفن آشتون مفهوم إنترنت الأشياء أثناء العمل على مشروع لِProctor and Gamble لتحسين إدارة التويرد من خلال ربط بيانات RFID. تم تعميم مصلح "إنترنت الأشياء" من خلال عمل مركز التعريف التلقائي في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT)، والذي بدأ في عام 1999 في تصميم بنية تحتية لتحديد ترددات الراديو عبر الشبكات. في يناير 2000 أعلنت LG خطط لأول ثلاجة متصلة بالإنترنت. في عام 2005، أخذ الاتحاد الدولي للاتصالات "ITU" عِلْما بالتطور وأشار إلى "إنترنت الأشياء" في تقريره الذي نشره عام 2008، تم تشكيل (IPSO) "التحالف لتعزيز استخدام بروتوكول الإنترنت (IP) الأجهزة المتصلة بالشبكة في الطاقة، والمستهلك، والرعاية الصحية، والتطبيقات الصناعية.في عام 2002، نقل عن مؤسس معهد MIT ورئيسه السابق كيفن آشتون في مجلة فوريس قوله :"نحن بحاجة إلى إنترنت الأشياء، وهي طريقة موحدة لأجهزة الحاسوب لفهم العالم الحقيقي". في عام 2012 تم إطلاق الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت IPv6، مما جعل من الربط بين وعبر الملايين من الأجهزة (Pujar and Satyanarayana ,2015 ,P 187).

تصف إنترنت الأشياء حالة تكون فيها الأعداد الكبيرة من الكائنات أو الأجهزة أو "الأشياء" المدمجة مع أجهزة الاستشعار مترابطة عبر الإنترنت. يمكن أن تجمع هذه البيانات أي نوع من البيانات حول البيئة المحيطة بها، بما فيها درجة الحرارة والضوء والصوت والوقت والحركة والسرعة والمسافة. ترجع جذور إنترنت الأشياء إلى الإنتاج الصناعي، حيث مكّنت الاتصالات من آلة إلى أخرى من تصنيع العناصر المعقدة، ولكنها تتوسع الآن في المجال التجاري. (Chang,2016,P1)

وقد تم تعزيز هذا النمو من خلال توافر مستشعرات وأجهزة إرسال منخفضة التكلفة ومنخفضة الطاقة، ومعايير ناشئة، وشبكات ويفي في كل مكان، وازدياد استخدام البلوتوث. كما عززت مبادرة "بروتوكول الإنترنت" الإصدار 6 (IPv6) إنترنت الأشياء من خلال تمكين جميع الكائنات من الحصول على عنوان IP فريد يمكن تخزينه والوصول إليه في الوقت الفعلي من أي مكان. والنتيجة هي بيئة غنية بالبيانات ومتصلة. الدافع الرئيسي والأمل، لربط كل شيء بالإنترنت هو تعزيز قيمة المنتجات والخدمات الحالية. وقد

توقعت شركة Gartner أن يكون لإنترنت الأشياء حوالي 4.9 مليار جهاز وأداة متصلة في عام 2015(Chang,2016,P1)، حتى الآن نشر العالم حوالي 5 مليارات من الأشياء "الذكية" المتصلة ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم إلى 26 مليار بحلول عام 2020 في حين تشير توقعات أخرى إلى أنه سيكون هناك حوالي 50 مليار جهاز متصل بحلول ذات العام أي 2020 (Nag and Nikam,2016,P2). ومع ذلك، فإن دورة Gartner Hype في 2014 حول "التقنيات المستجدة" Emerging Technologies أظهرت أن إنترنت الأشياء في ذروة التوقعات المتضخمة، وربما الوصول إلى هضبة الإنتاجية في 5 إلى 10 سنوات. وبالمثل، أدرج كل من تقرير Horizon للتعليم العالي في 2015 (NMC) وإصدار المكتبة Edition Library في 2014 إنترنت الأشياء في الأفق من 4 إلى 5 سنوات من زمن التبني.(Chang,2016,P1)

من المرجح أن يكون لإنترنت الأشياء تأثير مذهل على حياتنا اليومية وتصبح جزءا متأصلا من مجالات مثل الكهرباء، النقل، الرقابة الصناعية، تجارة التجزئة، إدارة المرافق والرعاية الصحية، إدارة الموارد المائية والبترول، يمكن أن تحسن كثيرا من الإنتاجية ومن حياتنا. ومن غير المستغرب أن تستقطب إمكاناتها الكبيرة في السوق استثمارات من الحكومات ومشغلي الاتصالات والمصنّعين ومستخدمي الصناعة. تعلّق الدول الغربية المتقدمة أهمية كبيرة على إنترنت الأشياء وتجعلها جزءا هاما من التطوير المستقبلي. تصنّع الو.م.أ سوق تكنولوجيا الاستشعار بالغة الصغر كمجالات تكنولوجية حاسمة في الازدهار الاقتصادي والأمن القومي. كما تلقّى برنامج " حكمة الأرض" "Wisdom of the Earth"، مع تطبيق إنترنت الأشياء كنواة له، استجابة إيجابية ودعما من الإدارة.

إذن فإنترنت الأشياء هي عدد من التقنيات وعلوم الأبحاث التي تمكن الإنترنت من الوصول إلى العالم الحقيقي للأشياء المادية، وأصبحت تقنيات مثل RFID (جهاز تحديد ترددات الراديو) والاتصالات اللاسلكية قصيرة المدى وشبكات المواقع والاستشعار في الوقت الفعلي شائعة بشكل متزايد، مما يجعل إنترنت الأشياء في الاستخدام التجاري، إنها تنبؤ بمستقبل مثير يربط بين العالم المادي والفضاء السيبراني بشكل وثيق – وهو تطور لا يتعلّق بالباحثين فحسب، بل أيضا بالشركات والأفراد على حد السواء(Liu and Sheng,2011,P393).

أما عن التطورات التكنولوجية فإنترنت الأشياء فسيكون تطوير تقنيات التمكين مثل إلكترونيات أشياء المواصلات، والاتصالات وأجهزة الاستشعار ، والهواتف الذكية، والأنظمة المدمجة، والشبكات السحابية، والمحاكاة الافتراضية للشبكة والبرمجيات، أمرا ضروريا للسماح للأجهزة المادية بالعمل في بيئات متغيرة وأن تكون متصلة طوال الوقت في كل مكان. ناهيك وأن هذه التطورات ستمس لا محالة تقنيات إنترنت الأشياء حيث تم تصنيف هذه التقنيات تبعا للتطورات التي ستشهدها إلى ثلاث مجموعات هي : المجموعة الأولى من التقنيات التي تؤثر على الأجهزة، رقائق المعالجات الدقيقة، مستشعرات طاقة منخفضة للطاقة واستدامة الطاقة، مخابرات من أجهزة الاستشعار في هذا المجال، تصغير الشرائح، شبكة استشعار لاسلكي. والمجموعة الثانية تتألف من التقنيات التي تدعم مشاركة الشبكة وتعالج مشكلات السعة والوقت، تقنيات مشاركة الشبكة مثل الراديو المعرفة بالبرمجيات والشبكات المعرفية، وتقنيات الشبكات التي تعالج السعة والوقت كمهام LTE و LTEA. تؤثر المجموعة الثالثة على خدمات الإدارة التي تدعم تطبيقات إنترنت الأشياء : تقنيات ذكية لصنع القرار ، مثل خدمة الحوسبة ذات السياق، والتحليلات التنبؤية، ومعالجة الأحداث المعقدة والتحليلات السلوكية. تقنيات سرعة معالجة البيانات مثل في الذاكرة وتحليلات التدفق. (Patel and Scholar,2016,P6126)

إذن فإنترنت الأشياء في المستقبل القريب سيتم تغطيتها للعالم من خلال التواصل مع الأجهزة المدمجة التي تخلق "عالما ذكيا"، أي أن هناك العديد من الأدوات والأشياء التي يتم توصيلها، لذا فإن إنترنت الأشياء لديها مستقبل مشرق(Brian and Others,2014,P18)، هذا المستقبل المشرق سيجعل من تطوير تقنيات التمكين مثل إلكترونيات أشياء المواصلات والاتصالات وأجهزة الاستشعار والهواتف الذكية والأنظمة المدمجة والشبكات السحابية والمحاكاة الافتراضية للشبكة والبرمجيات، أمرا ضروريا للسماح للأجهزة المادية بالعمل في بيئات متغيرة وأن تكون متصلة طوال الوقت في كل مكان(Patel and Scholar,2016,P6125).

3.1 مبدأ عمل إنترنت الأشياء:

تتضمن حلول إنترنت الأشياء عموما ثلاث خطوات أساسية : جمع بيانات المستشعر ، ونقل البيانات إلى موقع مركزي، ثم تحليل البيانات وتوليد الأفكار . (Chang,2016,P2)

يعتمد إنترنت الأشياء على تقنية الأشياء، حيث تُعد تقنية التعرف على ترددات الراديو (RFID) هي التكنولوجيا الرئيسية. يتكون نظام RFID بشكل عام من المُكَونَيْن التاليين : العلامات والقارئات الإلكترونية. العلامات الإلكترونية يمكن تحديدها في حين أنّ القراء يمكنهم القراءة أو القراءة / الكتابة، الأمر الذي يعتمد على بنية الذاكرة والتكنولوجيا.الوحدات الرئيسية متكاملة في شريحة واحدة، التواصل الكامل مع القارئات، مع EEPROM المضمنة، يمكن للشريحة تخزين رموز التعريف أو البيانات الأخرى. EEPROM يغيّر القدرات من بضع بتات إلى عشرات آلاف البتات. (liu and Sheng, 2011, P392)

تعمل إنترنت الأشياء من خلال استخدام الهواتف الذكية والأجهزة الكفية الأخرى وأجيال من خدمات نقل البيانات عبر الهاتف بالإضافة إلى استخدام البرمجيات التي تعتمد على نظام الأقمار الصناعية أو المستشعرات عن بعد (GPS)، وقد استطاع الباحثون في مجال إنترنت الأشياء من تطوير الأدوات والبرمجيات ولغة التخاطب عبر الإنترنت فيما بينها. والأشياء التي تعمل عبر الإنترنت هي كل الأشياء المادية المحسوسة (الأشياء الذكية) التي ترتبط فيما بينها عبر الشبكة ويمكن تعريفها على الإنترنت من خلال إلصاق عنوان إنترنت واضح وثابت (IP) على السيارة والتلفاز ونظارات جوجل والأدوات المنزلية المختلفة كالثلاجة والغسالة وأجهزة الإنذار ومداخل المنازل، وأجهزة التكييف، والسلع والمنتجات المتوفرة على رفوف المحلات التجارية وعلى الحيوانات في المزارع وكل شيء نرغب في التحكم به أو مراقبته أو التعامل معه من خلال تفاهمها إلكترونيا عبر البرمجيات والمستشعرات التي يمكن أن تتصل بالشبكة، وبذلك تتمكن هذه الأشياء من جمع وتبادل البيانات، والإنسان في هذه الحالة هو المستفيد من كل هذه التفاهمات والاتصالات بين الأشياء التي يجري إيصالها ببعضها عبر الإنترنت، حتى أنه يمكن رصدها والتحكم بها عبر الإنترنت عن طريق تطبيق الهواتف الذكية المحمولة، فكل هذه الأشياء في المارات

والطرق والمحلات التجارية والمستشفيات والمكتبات والمدارس والجامعات، وفي المنزل والعمل أصبحت تحت السيطرة ويمكن إدارتها والتحكم فيها عبر إنترنت الأشياء بواسطة الهاتف المحمول أو أي وسيلة أخرى تتصل بالإنترنت. (الأكبلي، 2017،ص168)

2.مزايا إنترنت الأشياء: المميزات الأساسية لإنترنت الأشياء هي :

- الترابط Interconnectivity : يتعلق بإنترنت الأشياء، يمكن ربط أي شيء مع البنية التحتية العالمية للمعلومات والاتصالات.
- الخدمات المتعلقة بالأشياء Things-related Services : تستطيع إنترنت الأشياء توفير الخدمات المتعلقة بالأشياء ضمن قيود الأشياء المادية والأشياء الافتراضية المرتبطة بها. من أجل توفير الخدمات المتعلقة بالأشياء ضمن قيود الأشياء، ستتغير كل من التكنولوجيا في العالم المادي وعالم المعلومات.
- عدم التجانس Heterogeneity : تكون الأجهزة الموجودة في إنترنت الأشياء غير متجانسة (متنوعة) على أساس منصات وشبكات أجهزة مختلفة. يمكنها التفاعل مع الأجهزة الأخرى أو منصات الخدمة عبر شبكات مختلفة.
- التغيرات الديناميكية Dynamic Changes : تتغير حالة الأجهزة ديناميكيا مثل النوم والاستيقاظ، الاتصال و/أو عدم الاتصال وكذلك سياق الأجهزة بما في ذلك الموقع والسرعة. علاوة على ذلك، يمكن أن يتغير عدد الأجهزة.
- مقياس هائل Enormous Scale : سيكون عدد الأجهزة التي يجب إدارتها والتي تتواصل مع بعضها البعض على الأقل من حيث الحجم، أكبر من الأجهزة المتصلة بالإنترنت الحالي.
- والأكثر أهمية هو إدارة البيانات الناتجة وتفسيرها لأغراض التطبيق. هذا يتعلق بدلالات البيانات، فضلا عن كفاءة التعامل مع البيانات.
- السلامة Safety : مع اكتسابنا فوائد من إنترنت الأشياء، يجب ألا ننسى السلامة. بصفتنا المبدعين والمتلقين لإنترنت الأشياء، يجب أن نصمم من أجل السلامة. وهذا يشمل سلامة بياناتنا الشخصية وسلامة صحتنا البدنية. إنّ تأمين نقاط النهاية، والشبكات، والبيانات التي تتحرك عبر كل ذلك يعني إنشاء نموذج أمني من شأنه توسيع نطاقه.
- الاتصال Connectivity : يتيح الاتصال إمكانية الوصول إلى الشبكة والتوافق معها. يتم الوصول إلى إمكانية الوصول إلى شبكة بينما يوفر التوافق القدرة الشائعة على استهلاك البيانات وإنتاجها. (Partel and Scholar,2016,P 6123)

- يمكن أن تعزز إنترنت الأشياء الموجة القادمة من الخدمات المعززة للحياة عبر العديد من القطاعات المعززة للاقتصاد.
- قد يتطلب تلبية احتياجات العملاء نماذج توزيع عالمية وخدمات عالمية متسقة.
- تقدم إنترنت الأشياء فرصة لنماذج تجارية جديدة لدعم الانتشار العالمي الشامل.
- ستنشأ معظم الإيرادات من تقديم خدمات ذات قيمة مضافة كما يعمل مشغلو شبكات الهاتف المحمول على بناء قدرات جديدة لتمكين هذه المناطق الجديدة من الخدمات.
- سوف يضع سلوك الجهاز والتطبيق طلبات جديدة ومتنوعة على شبكات المحمول.(GSMA,2014,P1)

إلى جانب هذه المزايا فإنّ إنترنت الأشياء تمتاز أيضا ب :

- تساهم إنترنت الأشياء بقوة في توفير الوقت والجهد والمال من خلال تمكين الأفراد والمنظمات في التحكم عن بعد بالأشياء لتنفذ المطلوب منها بدقة، بالإضافة إلى إمكانية تفاهم الأشياء فيما بينها من خلال المستشعرات التي تتصل فيما بينها عبر الإنترنت، وهذا حقق العديد من النتائج التي ساهمت في توفير الوقت والجهد والمال.
- تحرر إنترنت الأشياء الإنسان من قيود الزمان والمكان حيث يستطيع إدارة الأشياء والتحكم بها من خلال بروتوكول الإنترنت دون الحاجة لتواجده في نفس المكان، ومن دون تدخله المباشر في الكثير من الأحيان إذا قام بإعطاء التعليمات مسبقا. (الأكبلي،2017،ص 168)
- تمكّن إنترنت الأشياء الإنسان من التحم بشكل فعال وسهل بالأشياء، عن قرب وعن بعد. (الأكبلي،2017،ص 169)
- عندما تبدأ الأجهزة في "التحدث " مع بعضها البعض، يمكن جمع البيانات الغنية في الوقت الفعلي في نقاط مختلفة في سير العمل والعمليات، للحصول على نظرة ثاقبة. اعتمادا على الوضع، يمكن أن تؤدي البصيرة إلى استجابة تلقائية أو تقديم معلومات استخبارية للقرارات والإجراءات.
- أيضا تساعد إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في تحسين تجربة العملاء وإنتاجية الموظفين. (Chang,2016,P2)

3. جوانب تنفيذ تطبيقات إنترنت الأشياء على خدمات المكتبات :

خدمات المكتبات هي المجال الذي لم يُوضع فيه تطبيق "إنترنت الأشياء" بعد موضعه المناسب. في المكتبات يتم ترتيب مجموعاتها في الرفوف تبعا لسياقها، كما يتم نقل هذه المصادر باستمرار لمراقبتها، هذه

المهمة مثيرة للمهنة، لذا فالهدف الرئيسي لتبني المكتبات إنترنت الأشياء والشروع في الاستفادة من مزايا تطبيقاتها هو تبسيط مهمة المستفيد في البحث عن المصادر (Brian, 2014, P19). تحاول المكتبات اليوم تحديد التطبيقات المحتملة لها من تكنولوجيا إنترنت الأشياء فيما يتناسب وتطوير خدماتها المعلوماتية، وقد أوضحت دراسة حديثة أجراها OCLC في 2015 أنّ الاستخدامات المتوقعة لإنترنت الأشياء بالمكتبات هي في الغالب تتعلق بالاستخدامات الذكية للمساحة والمرافق. وكشفت الدراسة الاستقصائية ذاتها أن أكثر خدمات إنترنت الأشياء الأكثر شيوعا لأخصائي المعلومات هي تلك المصممة لأغراض الجرد، هذه الخدمات تتطلب استخدام علامات على الكتب باستخدام RFID و"يتم وضع أجهزة الاستشعار على الرفوف للكشف عن إزالة أي عنصر للتداول مما يجعل الرفوف "نشطة".(Stefanidis and Tsakonas, 2015, P1) بمعنى أنّ المكتبات بتوجهها الفعلي إلى استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء سينتقل بها من أنظمتها التسييرية الحالية الراكدة إلى نظم "المكتبات الذكية" التي تقوم على "التفاعلية بين كل من : المجموعات والمستفيدين والمستفيدين والخدمات والمستفيدين ومبنى المؤسسة والمستفيدين والموظفين" إنها تفاعلية واسعة النطاق.

وفيما يلي نستعرض أهم المجالات المحتملة لتنفيذ تطبيقات إنترنت الأشياء على خدمات المكتبات :

- **الوصول إلى المكتبات وإلى مصادرها:** المكتبات، باستخدام تطبيقات الهاتف المحمول، قد توفر بطاقة انتساب لأعضائها، والتي سوف تُمكّن الأعضاء من الوصول إلى مؤسسة المعلومات ومن استخدام مواردها. عندما يصل المستفيد إلى فهرس مؤسسة المعلومات لتحديد موقع المصدر / المصادر المطلوبة، يتم تخزين تطبيق مؤسسة المعلومات على هاتفه المحمول، وسيوفر خريطة لمؤسسة المعلومات لإرشاد المستفيد إلى موقع، مكان المصدر / المصادر. ويمكنه أيضا توفير معلومات إضافية حول مصدر من خلال الاتصال بموقع إلكتروني Amazon بحيث تكون لدى المستفيد معلومات مفصلة عن المصدر قبل أن يستعيره. (Pajar and Satyanarayana, 2015, P188)
- **إدارة المجموعات** : إنّ مجموعات مؤسسة المعلومات التي تحمل علامات RFIDعلى كل عنصر من العناصر، تمكّن من تمثيلها الافتراضي، والذي يمكن تحديده باستخدام أجهزة الحاسوب وقارئات RFID. من خلال دمج بطاقات RFID في بطاقات منتسبي مؤسسة المعلومات، يمكن تبسيط تداول عناصر المجموعات وجمعها بشكل جيد. وستكون إنترنت الأشياء قادرة على إخبار المستفيدين عن الكتب المتأخرة

ومقدار الغرامة التي يدينون بها لمؤسسة المعلومات، لتمكينهم من إعادة الكتب المتأخرة ودفع الغرامة على الإنترنت دون الحاجة إلى الوقوف في طابور في مكتب تداول المكتبات. قد تتمكن الرفوف الرقمية الذكية من الترويج للمحتوى استنادًا إلى سجلات إعارة المستفيدين وسجل البحث على الإنترنت. كما ستساعد إنترنت الأشياء في تحسين إدارة المخزون (التحقق من المخزون) حيث سيكون من السهل العثور على الكتب غير الموجودة في غير مكانها. (Pajar and Satyanarayana, 2015 ,P188)

- **الثقافة المعلوماتية** : يتم توفير الثقافة المعلوماتية أو التوجه إلى رواد جدد لتثقيفهم حول مؤسسة المعلومات ومواردها وخدماتها. قد يساعد إنترنت الأشياء المكتبات في تقديم جولة افتراضية ذاتية التوجيه بمؤسسة المعلومات. المكتبات التي لديها منارات إعداد مثل الأجهزة اللاسلكية في الأقسام المختلفة بمؤسسة المعلومات، عندما يزور المستفيدون قسما معينا، سيقوم هاتفهم المحمول بتشغيل مقطع فيديو أو صوت يشرح المزيد عن هذا القسم وكيف يمكن الاستفادة القصوى منه. وقد يكون قادراً على توفير خبرة غنية بالمجموعات الخاصة مثل المخطوطات من خلال توفير تنسيق رقمي لها على هواتفهم المحمولة حيث يتم تحديد الوصول الفعلي إلى هذه المصادر. (Pajar and Satyanarayana, 2015, P188-189)
- **خدمة التوصية "التزكية"**: يمكن لإنترنت الأشياء (IoT) استخدام بيانات المستفيدين لاقتراح توصيات مخصصة، باستخدام بيانات في الوقت الفعلي، استنادًا إلى تاريخ استعارتهم. عندما يقوم باحث بالبحث في قاعدة بيانات عن مصادر معلومات حول موضوع بحثه، سيكون من الممكن اقتراح مصادر أخرى عليه، والتي ستكون ذات أهمية بالنسبة له. حتى عندما يكون المستفيد أثناء زيارته لمؤسسة المعلومات في المرة القادمة أو هو بالقرب من مؤسسة المعلومات، سيكون بمقدور إنترنت الأشياء إبلاغه عن المصادر الوافدة حديثا في مجال عمله أو حول توافر كتاب كان مُعار، كان يبحث عنه خلال زيارته السابقة. (Pajar and Satyanarayana, 2015,P189)
- **خدمات تحديد المواقع** : ستساعد إنترنت الأشياء المكتبات في تقديم خدمات تستند إلى الموقع. إذا كان المستفيد الذي أنشأ قائمته المفضلة في فهرس مؤسسة المعلومات مستخدمًا حسابه من المنزل أو المكتب، ثم انتقل إلى مؤسسة المعلومات باستخدام جهاز محمول يدعم تقنية IoT، فإنه سيكون قادرًا على الحصول على اتجاهات للمجموعات، حيث تم وضع الكتب المفضلة على الرفوف، أن تكون قادرا على مساعدته في معرفة العناوين المثيرة للاهتمام المتاحة حول موضوع وحالة الكتب المعارة. كما يمكن أيضًا تمكين المكتبات من توفير حالة توفر غرف القراءة وغرف المناقشة والطابعات والماسحات الضوئية وأجهزة الكمبيوتر وغيرها، وذلك من خلال عرض ساعات الذروة وغير الذروة

لاستخدامها على موقع مؤسسة المعلومات أو يمكن للمستفيدين التحقق منها باستخدام تطبيقهم المحمول لمؤسسة المعلومات. (Pajar and Satyanarayana,2015,P189)

- **إدارة الأجهزة :** قد تساعد إنترنت الأشياء المكتبات ومستخدميها في إدارة الأجهزة المتاحة بشكل أفضل وبالتالي توفير تكاليف الطاقة. على الرغم من أن بعض هذه الأشياء موجودة في بعض المكتبات، إلا أنها قد تعمل على توسيع نطاق التحكم ليس فقط لموظفي مؤسسة المعلومات ولكن أيضا للمستفيدين. تخيل، مستفيد يسير في مؤسسة المعلومات، باستخدام مقصورة أو طاولة القراءة باستخدام هواتفهم المحمولة التي تعمل بتقنية IoT، سيكون بإمكانهم التحكم في الإضاءة،تكييف الهواء، Wi-Fi...الخ. (Pajar and Satyanarayana,2015,P189)
- **الاعتماد على الذات في استعارة / استرجاع الكتب.** باستخدام النظام الفرعي ذاتي الخدمة لتقنية RFID، لم يعد الأشخاص بحاجة إلى فتح صفحة العنوان ومسح شريط الأزرار لكل كتاب، أو استعارة / إرجاع المزيد من المصادر، أو إكمال العملية تلقائيًا، أو تبسيط إجراءات الاعارة / الإرجاع، أو تحسين العمل بشكل كبير الكفاءة لأن آلة الخدمة الذاتية RFID يمكن أن تعمل 24 ساعة بدون موظفين، فإن هذه التقنية ستعزز بشكل كبير خدمات المكتبة وكفاءة دوران الكتب وغيرها من المصادر. (Liu and Scheng,2011,P394)
- **تشكيل حلقة القارئ :** يمكن تخزين المصادر والرفوف ومعلومات الإعارة في البطاقة الإلكترونية، والتي ستدمج تقنية RFID في أنظمة المكتبات المركزية الموجودة. العلامة لا يمكن أن تتلف بسهولة ولها مقاومة للأوساخ، لن تؤثر على كفاءة استعارة وإرجاع المصادر. أيضًا، وفقًا لسعة التخزين للعلامات الإلكترونية، يمكن للعلامات الإلكترونية أيضًا تخزين معلومات أخرى، مثل المعلومات السابقة للمستعير، ومراجعة الكتب، وغيرها من المصادر المشابهة لمساعدة القراء على تقييم الكتاب ويمكنهم إعداد كتاب "حلقة القراء"، لمزيد من المعلومات المرجعية. (Liu and Scheng, 2011, P394)
- **للعثور على المصادر بسرعة.** هناك البحث المتنقل والبحث الثابت. البحث المتنقل هو إدخال معلومات البحث من كتب متعددة في محطة RFID المحمولة للعثور على المعلومات ذات الصلة. البحث الثابت هو البحث عن المصادر بواسطة قارئات RFID والكمبيوتر واتصالات الشبكة المحلية اللاسلكية. مع استخدام تقنية تحديد الموقع اللاسلكي RFID، يمكنك العثور بسرعة على الموقع المحدد للمصادر في مؤسسة المعلومات، وبالتالي تجنب "الموقع الخاطئ " – يمكن استرجاع المصادر، ولكن لا يمكن العثور عليها– . (Liu and Scheng, 2011 395-P394)

- **لإكمال جرد المسافات الطويلة والسريعة والضخمة والدقيقة من المصادر**. وفي الوقت نفسه، يمكن لإنترنت الأشياء تحسين كفاءة المخزون، والحد من عبء العمل الناجم عن التعامل مع المصادر، وتحقيق إدارة واجهة المستفيد للرسوم البيانية، وتنزيل البيانات، ووظيفة ما قبل الإنذار، وإظهار المزايا العظيمة لتقنية RFID. (Liu and Scheng,2011,P395)
- **لتحقيق كشف سرقة المصادر**. يمكنك الكشف عن أمان المصادر من خلال الكشف التلقائي عن البرامج المثبتة على الكمبيوتر. تتضمن أجهزتها دارات RFID ومنبه الصوت والضوء، وهوائي من نوع باب الأمان. يمكن أن يكون لها وظائف مثل التعرف على المسافات الطويلة (عادة ما يصل إلى 2 متر)،والتعرف السريع، والإنذار الصوتي والضوء، وتقرير خطأ كاذب. (Liu and Scheng,2011,P395)
- يسمح استخدام تقنية RFID بتنشيط بطاقة الهوية من الجيل الثاني كبطاقة مكتبية لاستخدام خدمات مؤسسة المعلومات في أي وقت، دون القلق بشأن ما إذا كانت تحمل بطاقات القراء أم لا، وأكثر ملاءمة وأكثر أمنًا وأكثر موثوقية وسهولة من حيث الإدارة. (Liu and Scheng,2011,P395)
- **خدمة المرجع المتحرك** : هذا النوع من التطبيقات التي تساهم في تطوير الخدمات المرجعية في المكتبات وتسمح للمستفيد بإجراء الأسئلة المرجعية والحصول على الإجابة من داخل مؤسسة المعلومات أو من خارجها والحصول على الإجابة وإجراء المحادثة مع موظف مؤسسة المعلومات، هي إحدى خدمات المرجع المتحرك، كما يمكن بالإضافة إلى إجراء المحادثة وإرسال الأسئلة وتلقي الإجابات يمكن أيضا للمستفيد المصرح له بسبب عضويته الحصول على المقالة أو المادة التي يحتاجها إلكترونيا من خلال خدمة المراجع المتحركة التي تسمح بالتعرف على المستفيد والتأكد من هويته ومن ثم إرسال المحتوى الرقمي إلى جهازه للإطلاع والقراءة فقط وليس للحفظ أو للطباعة أو النسخ واللصق حفاظا على حقوق الملكية الفكرية. ويعتبر تواجد الموظف في ردهات مؤسسة المعلومات أثناء مراقبته أو تقديمه للمساعدة من خدمات المرجع المتحرك، حيث يمكنه إنجاز كافة أعمال الإعارة والإرجاع والحجز والبحث في فهرس مؤسسة المعلومات للمستفيدين الذين يحتاجون هذه الخدمات في أماكن وتواجدهم داخل مؤسسة المعلومات دون الحاجة للذهاب في كل مرة لمقر خدمة الإعارة، ومقر الخدمة المرجعية، وذلك بواسطة الأجهزة الكفية المتنقلة المتصلة بإنترنت الأشياء.(الأكلبي،2017،ص 173-174).

يجدر أن ننوه هنا من أن تمكن المكتبات من القيام بهذه التطبيقات، يتطلب أن تكون المكتبات مجهزة بالبنية التحتية التقنية المناسبة مثل أجهزة الاستشعار والمستفيدين والخدمات والبرامج. (Stefanidis and Tsakonas,2015,P1).

ونذكر هنا أهم الأمثلة والنماذج الرائدة في المكتبات في تنفيذ تطبيقات إنترنت الأشياء، والتي أشهرها تجربة مكتبة أورلاندو العامة التي قامت في نوفمبر 2014 بتطبيق تقنية Bluubeam لإرسال معلومات حول الموقع إلى المستفيدين. سيتحصل المستفيدون الذين يستخدمون تطبيق المكتبة على تنبيه حول عروض وفعاليات المكتبة. على سبيل المثال، إذا كان المستفيد يبحث عن كتاب طهي، فإنه يتلقى أيضا برنامج ركن للمطبخ في المكتبة يحتوي على عروض طباخ محلي. وقعّت أكثر من 30 مكتبة بالو.م.أ لتنفيذ تقنية Buubeam. تستخدم إحدى المكتبات هذه التقنية لدفع التنبيه للأفلام الجديدة التي تم إصدارها في ذلك اليوم. وقد قامت مكتبة أخرى بالإعلان عن ورش كمبيوتر مجانية ومبيعات كتب. وهناك شركة أخرى للتكنولوجيا تمتلك Capira لديها 100 عميل من المكتبات. ترسل اثنتان من مكتباتهم تذكيرًا للمستخدمين حول الكتب المتأخرة والعناصر المتوفرة للاستلام بمجرد دخولهم المكتبة.(Pajar, Satyanarayana, 2015, P189، كما وصفت Sarmah (2015) أيضًا أن مكتبة أورلاندو العامة تستخدم BluuBeam، وهي خدمة مقرها في أورلاندو تستخدم تقنية iBeacon من Apple لإرسال معلومات تتسبب في تحديد موقعها للمستفيدين. كما أنها ستخبرهم عن الخدمات التي تتوافق مع اهتماماتهم، وإرسال تنبيهات حول عروض وفعاليات المكتبة. مثال آخر هو نظام من Capira Technologies يرسل رسائل تذكير للمستفيدين حول الكتب المتأخرة والعناصر المتاحة للاستلام بمجرد دخولهم إلى المكتبة المشتركين فيها(Chang,2016,P7-8).

من وجهة نظر عمليات المكتبات، فإن تقنية القرب mibeacon ذات أهمية وقيمة خاصة. ويمكنها تتبع وتحليل تحركات المستفيدين ونشاطهم في مباني المكتبات بشكل مجهول، باستخدام منارات وضعت بشكل استراتيجي، ويمكن عرض البيانات كخريطة للحرارة. وهذا من شأنه أن يساعد في تحديد أنماط حركة السير على الأقدام واستخدام المساحات، ويمكن أن يؤدي إلى تخطيط أفضل للمساحة وتوزيع الموارد. (Chang,2016,P 8).

وفي تطور آخر، يشير Godby (2015) إلى أنه بالنسبة للمكتبات، قد تلعب تقنيات البيانات المرتبطة دورًا رئيسيًا في المساعدة على بناء الذكاء في المجموعات والأنظمة. توفر كل من إنترنت الأشياء والبيانات المرتبطة بها فرصًا كبيرة للمكتبات لربط مواردها وخدماتها بمزيد من الناس – والأشياء – في أماكن أكثر من أي وقت مضى. ويمكن لمقدمي إنترنت الأشياء أيضًا أن يتطلعوا إلى المكتبات لتوفير "طبقة مرجعية" لإنترنت الأشياء، وربط الأشياء بالموارد التي تُعلم، أو تشرح، أو تُستخدم في سياقها (Chang,2016,P9).

4. مستقبل خدمات المكتبات في ظل إنترنت الأشياء :

مع تطّور الأجيال الجديدة من إنترنت الأشياء ومع اتصال ملايين الأجهزة بالإنترنت كل يوم، تعد إنترنت الأشياء بالتأكيد تكنولوجيا واعدة للمستقبل(Brian,2014,P21)،كونها تتيح العديد من الخدمات والابتكارات الممكنة نتيجة لبيئة شبكية مترابطة. هناك تكهنات حول كيفية تأثير مظاهرها المختلفة على حياتنا وخدماتنا يمكننا تقديمها داخل المكتبات وخارجها. افترض أحد المنظرين أنه نتيجة تطبيق إنترنت الأشياء "سيتطور كوكب ذكي، حيث يكون للكثير من الأشياء من حولنا هوية في الفضاء السيبراني..." غير أنه لم يتم تطوير مكونات البرامج اللازمة لتحقيق ذلك بعد،لأن معظم حلول إنترنت الأشياء تعتمد على الأجهزة ولم يتم دمجها في شبكات جمع المعلومات حتى الآن. كما لاحظت Kopetz أنّ " حداثة إنترنت الأشياء ليست في أي تكنولوجيا جديدة مدمرة، ولكن في الانتشار الواسع للأشياء الذكية". لذلك، قد لا يكون الأمر مجرد تأثير واحد من تنفيذ واحدة من تقنيات إنترنت الأشياء،وبدلا من ذلك، فإن إنترنت الأشياء تقف على اعتبارها أحد التأثيرات التكنولوجية المتراكمة بسبب طبيعتها المنتشرة.(Hahn,2017,P7)

تواجه المكتبات تحديات خدماتية عميقة في القرن ال21، بعض التحديات تتعلق بالتغييرات التي طرأت على المشهد الشبكي للمعلومات خلال العقود العديدة الماضية، بما في ذلك التوافر الهائل والمباشر للمعلومات دون وساطة أخصائي المعلومات والتحديات المرتبطة بحفظ ووصف كميات هائلة من البيانات والتحديات المتجددة ذات الصلة. يتأرجح تقاطع وتتويج العديد من هذه التأثيرات للشبكات والمساحات

والبيانات لتعطيل التقنيات داخل المكتبات فيما يسمى ب"إنترنت الأشياء" التي تتألف من بلايين الأجهزة المتصلة التي تدخل حيزا جديدا من إمكانية تطوير خدمات المكتبات والابتكار. (Hahn,2017,P7)

قد يكون البعض حذرا أو متخوفا من تطوير إنترنت الأشياء المرتقب، حيث يُطلب من المكتبات، بشكل أقل من اللازم، القيام بالمزيد من الأعمال بأقل من ذلك في عصر لم تكن التكنولوجيا تقدم فيه دائما في اتجاه صاعد لجعل العمليات أكثر تبسيطا أو كفاءة. كما يمكن أن يؤدي تنفيذ التكنولوجيات الجديدة، في بعض الحالات، إلى خدمات أقل استقرارا في المدى القريب، حيث تحاول الخدمات الأحدث توسيع نطاق الطلبات. لا ينتهي انقطاع التقنية دائما بالنتيجة المرجوة من كفاءة الخدمة. ومع ذلك، هناك أوقات عندما يكون الوعد التكنولوجي عميقا للغاية، بحيث لا يمكن تجاهله. (Hahn,2017,P7)

دخلت إنترنت الأشياء وأحدثت تطور تكنولوجيا الحوسبة الشبكية، التي أصبحت ممكنة بفضل عوامل شكل أصغر حجما من أجهزة الحاسوب وأجهزة الاستشعار، التي يوفر مزيجها وعدا مختلفا إلى حد ما، وغير مألوف إلى حد ما. (Hahn,2017,P7)

تنطوي منافسات إنترنت الأشياء الافتراضية والمفترضة على المكتبات على مشكلات تتعلق بكيفية تمكين التقنيين من دمج البيانات التي يتم إنتاجها أو استهلاكها من أجهزة إنترنت الأشياء لتوفير ابتكارات في فهم الخدمات، الأمر الذي قد يؤدي في الواقع إلى أتمتة أعمق. في الواقع، قد تساعد البيانات التي تنتجها مراقبة مخزون المكتبات مطوري المجموعات في فهم كيفية تفاعل المستفيدين مع المساحات الفعلية بشكل أفضل(Hahn,2017,P7). ومع تزايد ذكاء المجتمع والاتصال، يجب أن تكون المكتبات أيضًا جزءًا من حركة إنترنت الأشياء. على وجه الخصوص، تعد تحليلات البيانات مجالًا متناميًا يحتاج إليه أخصائيو المعلومات لتطوير مهاراتهم وخبراتهم في التعامل مع البيانات والأدوات اللازمة لاستنباط الرؤى. (Chang,2016,P14)

وفيما يتعلق بتقييم مساحة المكتبة الفعلية، سابقا لإنترنت الأشياء، لم تكن هناك مجموعة أدوات جيدة لمعرفة ما يشبه مشاركة المستفيدين في المجموعات ونقاط الخدمة على مستوى واسع الانتشار. وبعيدا عن التقييم، ستتيح النظرة الأعمق إلى الاستخدام الفعلي لمساحة مؤسسة المعلومات لهذه المؤسسات إمكانية

سرد قصة استخدام الفضاء بشكل أفضل واتخاذ القرارات بناء على الأدلة. لقد كانت هناك العديد من الدراسات التي قام بها الباحثون الإثنوغرافيون الذين يجمعون بيانات نوعية حول ما يفعله المستفيدون في المساحات وحول ما يودون فعله فيها، ويدعو الفهم العميق إلى اتخاذ قرارات حقيقية بناء على بيانات الاستخدام الكمي لمساحات مؤسسة المعلومات. هناك مشروع مؤسسة نايت الممولة بنشاط "قياس المستقبل" الذي يستخدم تقنيات إنترنت الأشياء لدعم تقييم المساحات، يعتزم هذا المشروع إنتاج حلول الأجهزة والبرامج التي ستوفر "لوحة تحكم" على غرار Google Analytics لمبنى مؤسستك المعلوماتية، عدد الزيارات وما الذي يجذب المستفيدين، وأجزاء مؤسسة المعلومات التي كانت مشغولة خلال أي جزء من اليوم وأكثر من ذلك، سيؤدي "قياس المستقبل" إلى تحقيق ذلك عن طريق استخدام أجهزة استشعار بسيطة وغير مكلفة يمكنها جمع بيانات حول استخدام المبنى غير المرئي الآن. إنّ جعل هذه الأحداث غير مرئية صريحة سيسمح لأخصائي المعلومات باتخاذ قرارات إستراتيجية تخلق خبرات أكثر كفاءة وفعالية لمستفيديها. (Hahn,2017,P7)

على الرغم من أن إنترنت الأشياء قد بدأت للتو ولا تزال التكنولوجيا الرئيسية في المرحلة الاستكشافية، إلا أن زخمها كبير (Liu and Sheng,2011,P395). ويبدو مستقبل إنترنت الأشياء في المكتبات قويا في التطلع إلى التطورات في هذا القطاع، وقد تطورت تقنيات عمليات الإنترنت مرة واحدة بالكامل، وقد تحدث تغييرا في الطريقة التي تعمل بها المكتبات وتقدم خدماتها إلى مستفيديها. كما قد تحول مباني المكتبات إلى مبانٍ ذكية، حيث يمكن للمستفيد التفاعل مع أشياء مختلفة في مؤسسة المعلومات والحصول على جميع أنواع المعلومات تقريبا باستخدام الأجهزة التي لديها قدرات الاتصال. على مر السنين، وبغض النظر عن مجالات التنفيذ المحتملة المذكورة أعلاه، قد تدخل إنترنت الأشياء أعمق في مجالات المكتبات وقد تكون قادرة على تقديم إحصاءات عن استخدام مجموعات المكتبات، وخريطة توضيح نطاق مؤسسة المعلومات الأكثر استخداما، ومستوى رضا المستفيدين. وعندما يشعر المستفيدون بالإحباط من مصادر مؤسسة المعلومات يعودون إلى محرك البحث Google (Pajar and Satyanarayana, 2015, P189).

وإذا ما نُفِّذت إنترنت الأشياء في الخطوط المرغوبة، قد تحقق النتائج المرجوة وتحقق القيمة المضافة إلى موارد المكتبات وخدماتها. ما تزال إنترنت الأشياء في مرحلة متطورة ومن المنطقي أن يتعرف أخصائيو المعلومات على هذه التكنولوجيا الجديدة وينتظروا أن يتم قبول هذه التكنولوجيا واعتمادها وإتاحتها بشكل أفضل على نطاق واسع في المكتبات. في نفس الوقت، سيكون من المثير للاهتمام أيضا التعلم عن المُتبَنِّين الأوائل واستنباط طرق أفضل لتعظيم الاستفادة من تبني إنترنت الأشياء في المكتبات. والمكتبات عرضة للتغيير وقد شهدت ذلك على مدى فترة من التاريخ، وبالتالي فإن إنترنت الأشياء ستكون الشيء الكبير التالي بعد الإنترنت، والذي سيجلب الكثير من التغيرات إلى ساحة المكتبات لاسيما الطريقة التي تربط مؤسسة المعلومات بمستفيديها وتواصلها معهم (Pajar and Satyanarayana,2015,P190).

كما أنه في عالم إنترنت الأشياء يحتاج أخصائيو المعلومات إلى إعادة النظر في مباني مؤسساتهم المعلوماتية وتطوير تطبيقات ذكية مع شبكة مدمجة من أجهزة الاستشعار، والمحركات، وأجهزة التحكم. وباعتبارها بنية مادية، ترتكز مباني المكتبات في المجتمعات والمدن المتصلة، وفي داخلها، يحمل مستفيدو المكتبات بشكل متزايد أجهزة ذكية تربطهم بالبيئة الذكية(Chang,2016,P14). تأسيسا لما تقدم، نستنتج أن تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات تتلخص في خلق " المكتبات الذكية" أي المكتبات القائمة على المباني الذكية، إذ يؤكد May Chang (2016) أن بيئة إنترنت الأشياء يجب أن تشمل مبنى مؤسسة المعلومات الذكية وكذلك تطبيقات إنترنت الأشياء لتحسين خدمات المعلومات. وستسمح مؤسسة معلومات ذكية متصلة بشبكة جامعية ذكية بتعزيز خدمات المستفيدين.

إذن في المستقبل القريب، سيلاحظ مستفيدو مؤسسات على الإطلاق التغييرات العميقة التي أحدثتها إنترنت الأشياء في كل وقت وفي كل مكان في مجال إدارة وتقديم خدمات المكتبات (Sheng,2011,P395) خاصة عندما يبدأ المستفيدون في تخيّل الإمكانات والتسهيلات التي بإمكان إنترنت الأشياء توفيرها لهم وتطوير تطبيقاتها لخدمات المكتبات إلى خدمات المعلومات الذكية (Chang,2016,P14).

خاتمة :

حتى تتمكن المكتبات من تحقيق أفضل استفادة من مزايا تطبيقات إنترنت الأشياء والوصول إلى تقديم خدماتها المعلوماتية بشكل أحسن وأكثر كفاءة بما يرتقي بهذه الخدمات إلى مستوى "خدمات المعلومات الذكية"، تحتاج لا محالة إلى بنية تحتية تقنية مناسبة مثل أجهزة الاستشعار والمستفيدين والخدمات والبرامج، كما أن هذا الانتقال في المكتبات نحو الاستثمار في تطبيقات إنترنت الأشياء يحتاج أن يكون مرحليا وخطوة بخطوة نظرا للتكاليف المالية الكبيرة التي يحتاجها تحويل مباني المكتبات الحالية إلى مباني مؤسسات معلومات ذكية قادرة وقابلة لتنفيذ تطبيقات إنترنت الأشياء بالجودة والمستوى المطلوب.

ولا يفوتنا أن ننوه هنا إلى أن أهم ما توصّلت إليه الدراسة من نتائج يتلخص في:

- هذا الانتقال وهذا التوجه للمكتبات نحو الاستثمار في تطبيقات إنترنت الأشياء يحتاج أكثر ما يحتاج إلى أن تضع في الحسبان جملة من التحديات والقضايا التي تهدد وصولها إلى أفضل استثمار بأكفأ الخدمات والمنتجات والتي تعتبر قضية خصوصية وأمن بيانات المستفيد أهمها وأولاها حيث أن هناك إمكانية لمشاركة هذه البيانات مع أطراف ثالثة، مما يؤدي إلى القرصنة.
ثانيا : تكلفة الاستثمار في تقنيات إنترنت الأشياء من حيث المال والقوى العاملة والوقت. أما ثالثها فيتمثل في : تدريب الموظفين وأهم ما في الأمر هو تراجع استخدام مؤسسة المعلومات المادية.
- إنّ هذا الاستثمار في تطبيقات إنترنت الأشياء يحتاج من المكتبات العمل على تدريب وتكوين مهنييها على هذه التطبيقات المستجدة وعلى أوجه تنفيذها في أماكن عملهم حتى يتمكنوا من تنفيذ هذه التطبيقات واستخدامها بكفاءة وذكاء لتطوير خدمات المعلومات التي تقدمها مؤسساتهم المعلوماتية والارتقاء بها إلى "خدمات معلومات ذكية" وهي الغاية السامية المنشودة من تكبد المكتبات مشقة هذا التبني وهذا التحول وتحمل أعباءه المادية والتقنية والبشرية.
- أخيرا وليس آخرا، رغم ما تحمله إنترنت الأشياء من تحديات وقضايا شائكة نوعا ما وغير محلولة بعد، إلا أنها في الوقت ذاته تبشر بمستقبل جيد ومتميز للمكتبات واستخدام أفضل لمواردها ومجموعاتها وبالتالي مستقبل أفضل لتطور البحث العلمي وانتعاشه أكثر، لذا فعلى المكتبات التفكير في الإيجابيات التي تحملها لها إنترنت الأشياء والابتعاد عن النظرة السلبية المركزة فقط في التحديات المترتبة عنها، ذلك أن هذه المزايا والإيجابيات تحمل في طياتها قيمة مضافة عالية للمكتبات، أما التحديات فستوجد لها لا محالة حلول لمعالجتها وتجاوزها.

المراجع :

أ/ المراجع الأجنبية :

- **Pujar,Shamprasad,Salyanaray Ana,K.V.(2015). Internet Of Things and Libraries. Annals of library and Information Studies, V.62. Available On :** https://www.researchgate.net/publication/286224381_Internet_of_things_and_libraries **Visit at : 08/06/2020**
- **Patel,Keyur,Scholar,PG.(2016). Internet Of Things: Definition, characteristics, architecture, enabling Technologies ,applications and future challenges.IJESC,V.6,N5. Available On:** http://ijesc.org/upload/8e9af2eca2e1119b895544fd60c3b857.Internet%20of%20Things-IOT%20Definition,%20Characteristics,%20Architecture,%20Enabling%20Technologies,%20Application%20&%20Future%20Challenges.pdf **Visit at : 07/06/2020**
- **Brian,A.Larson Aro, Arockiam,L. Malarchelvi, Sheba Kezia.(2014). An IOT based secured smart library system with NFC based book tracking. International Journal of Emerging Technology in Computer Science and Electronics (IJETCSE),V.11,N5. Available On :** https://pdfs.semanticscholar.org/de2b/5111888f2b6f51c756d2d2c6744afae1de87.pdf **Visit at : 08/06/2020.**
- **GSMA (2014). Understanding The Internet of Things (IOT). Available On :** https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2014/08/cl_iot_wp_07_14.pdf **Visit On : 02/06/2020.**
- **Aruba (2016). Internet of Things : today and tomorrow. Available On :** https://www.arubanetworks.com/assets/eo/HPE_Aruba_IoT_Research_Report.pdf **Visit at : 02/06/2020**
- **Massis, Bruce (2015). The Internet of Things and its impact on the library. New Library World,V.117,N3-4. Available On :** https://www.researchgate.net/publication/295246925_The_Internet_of_Things_and_its_impact_on_the_library **Visit at : 06/06/2020.**
- **Hahn,Jim(2017). The Internet of Things (IOT) and Libraries. Library Technology Reports. Available On:** https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/6175/8000 **Visit at : 06/09/2019.**
- **Liu, Xueqing, Scheng, Wenwen (2011). Application on Internet of Things Technology using in Library management. CCIS, N144. Available On :** https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-20370-1_64 **Visit at : 07/06/2020.**
- **Chang, May(2016). Building an Internet of Things environment in the library. VALA Conference. Available On :** https://www.vala.org.au/direct-download/vala2016-proceedings/vala2016-papers/574-vala2016-session-1-chang-paper-1/file **Visit at : 02/06/2020.**
- **Stefanidis, Kyriakos,Tsakonas, Giannis (2015). Integration of Library services with Internet of Things Technologies. Available on :** http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/8908/1/code4lib_printable.pdf **Visit at : 01/03/2020.**
- **Evans, Dave(2011). The Internet of Things : How the next evolution of the Internet is Changing everything. CISCO, White Paper. Available On :** https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf **Visit at : 08/03/2020.**

- **Nag, Ashwini, Nikam, Khaiser(2016). Internet of things applications in academic libraries. International journal of information and technology and library science :5(1). Available On :** https://www.ripublication.com/ijitls16/ijitlsv5n1_01.pdf **Visit On : 22/06/2020.**
- **Schopfel, Joachim(2018). Smart Libraries. Infrastructures :43(3). Available On :** https://www.researchgate.net/publication/328037691_Smart_Libraries **Visit On : 12/06/2020.**

ب/ المراجع العربية :

- **الأكلبي، علي بن الذيب (2017). تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات. مجلة إعلم، ع.19. متاح على الرابط :** http://arab-afli.org/main/post_details.php?alias=Afli-magazine19 **زيارة بتاريخ : 2020/06/07.**