

# مجلة جامعة صبراتة العلمية

## Sabratha University Scientific Journal



مجلة علمية نصف سنوية محكمة متخصصة في العلوم الإنسانية  
تصدر عن جامعة صبراتة بشكل الكتروني

### تطبيقات إنترنت الأشياء IOT في المكتبات ومراكز المعلومات الآفاق والتحديات

### Internet of Things Applications: Prospects and Challenges

د. حسين على بوغزاليه

محاضر، قسم المكتبات والمعلومات والتوثيق، جامعة عمر المختار

العدد الخامس  
يونيو 2019

## تطبيقات إنترنت الأشياء IOT في المكتبات ومراكز المعلومات

### الآفاق والتحديات

## Internet of Things Applications: Prospects and Challenges

حسين على بوغزاله

محاضر، قسم المكتبات والمعلومات والتوثيق، جامعة عمر المختار

hussinbokzala@yahoo.co.uk

### ملخص الدراسة:

ناقشت الدراسة التطور التاريخي والمفاهيم الخاصة بإنترنت الأشياء، وكذلك المكونات الهيكلية لبنية إنترنت الأشياء، وأهم المزايا والعيوب لهذه التقنية الناشئة، كذلك الخدمات التي يقدمها في مختلف المجالات عامة، وفي المكتبات خاصة، كما تم التطرق لإنترنت الأشياء في الوطن العربي وليبيا، أيضاً تطبيقاته في المكتبات وبعض من نماذج إنترنت الأشياء التي طبقت في المكتبات ومجموعه الإمكانيات لإنترنت الأشياء في المكتبات ومستقبل المكتبات في ظل إنترنت الأشياء، وقد فرضت طبيعة الدراسة استخدام المنهج الوصفي التحليلي الذي يؤدي دوراً كبيراً في شرح مختلف الظواهر كما أنه يتنبأ بالمستقبل، وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج والتوصيات كان من أهمها أن ضعف شبكات الإنترنت، وقرصنة البيانات، والخصوصية، من أهم المعوقات والمشاكل التي تواجه تطبيقات إنترنت الأشياء، وخلصت الدراسة بمجموعة من التوصيات كان من أهمها أنه يجب على مؤسسات المعلومات الأكاديمية والبحثية المشاركة في نشر تقنيات إنترنت الأشياء؛ لتحقيق أهداف البحث والتعلم المستدامة، كذلك يمكن أن تساعد مبادرات التعاون والشراكة في جلب المؤسسات الأكاديمية ومنظمات المعلومات معاً لتشجيع الابتكار والإبداع من خلال البحث والتطوير، والمبادرات التكنولوجية والرقمية لتدعيم التعليم والمعلومات والمعرفة والاتصال. الكلمات الدالة: إنترنت الأشياء، المكتبات، مراكز المعلومات.

### Abstract:

This study discussed the chronological development, the concepts, the structure, and the advantages and disadvantages of the Internet of Things as an emerging technology and the services and features it offers in life in general, and in libraries in particular. The study also looks into the Internet of Things in the Arab World in general and Libya in particular, and how it was implemented in libraries with different applications. The analytical descriptive style was adapted in this study as it plays a major role in describing phenomena and in predicting the

future of such phenomena. The results of the study revealed that the unreliability of internet networks, data piracy, and privacy are major challenges for implementing this technology. The study, therefore, recommends that academic and research institutions should play a major role in spreading and expanding the use of Internet of Things as this can help in achieving sustainable education and research goals. Furthermore, these institutions should assist partnerships and initiatives that aim to bring academic institutions and information organizations together to encourage innovation and creativity in research and development, and digital and information technology that aid and support communication, information and technology literacy.

### المقدمة:

منذ مده ليست بالبعيدة كانت هناك ثورة حقيقة فيما يخص التكنولوجيا حيث ظهرت الحواسيب لتغير نمط حياتنا ونقله رأساً على عقب، وما جعل قيمة هذه التكنولوجيا تعلق أكثر فأكثر هو ظهور شبكة الاتصال العالمية الإنترنت، كذلك الانتقال إلى عصر التجوال Mobility الذي بدوره وسع الارتباط بالشبكات العالمية وزاد من نقاط الاتصال والاستخدام لهذه الشبكات والاعتماد الكبير عليها وخاصة في الحياة اليومية للأفراد، وكذلك الشركات والمؤسسات الكبرى وقواعد البيانات وغيرها من المراد التي أصبح الولوج إليها لا يستغرق سوى عدة لحظات ريثما يتم الاتصال والحصول على المعلومات المطلوبة في أقل وقت وجهد وتكلفة.

لقد احتل الإنترنت اليوم مكانة متميزة في مختلف مجالات الحياة البشرية، ونموها يقوده الانتشار الواسع للأجهزة المحمولة التي أصبحت بشكل متزايد جزءاً من الحياة الحديثة، الجميع يود أن يكون متصلاً بالإنترنت، وقد أصبح هذا ممكناً بسبب توفر اتصال إنترنت واسع النطاق وبسرعات عالية وتكلفة منخفضة، وتوفر المزيد من الأجهزة المزودة بخدمة Wi-Fi، وأصبحت التكنولوجيا بأسعار معقولة وبتكلفة أقل، واعتماد كبير وطلب متزايد للهواتف الذكية.

التكنولوجيا جعلت من الممكن لنا الوصول إلى مجموعة كبيرة من الخدمات مثل البحث عن المعلومات، التسوق وحجز التذاكر والتنقل عبر الخرائط والاتصال عبر البريد الإلكتروني، ووسائل الإعلام الاجتماعية وتطبيقات الموبايل.. لكن الثورة القادمة، سوف تحل مكاناً أكبر في حياتنا عندما تبدأ في توصيل أشياء العالم المادي وهذا من المتوقع أن يكون له تأثير كبير في الطريقة التي نعيش بها، وفي غضون هذه الثورة المتسارعة في تقنيات المعلومات بدأت تخرج للعلن طفره تكنولوجية حديثة تعرف بـ إنترنت الأشياء internet of thing التي تعرف اختصاراً بـ IOT، فما هي هذه التقنية؟ وما فوائدها وعيوبها وتطبيقاتها المطبقة والمحتملة في المكتبات ومراكز المعلومات؟

## مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في قصور الوسائل التقليدية على إتاحة خدمات معلومات قادرة على إرضاء المستفيدين بشكل كافٍ، الأمر الذي يؤثر سلباً على تحقيق الأهداف المنوطة بالمؤسسات التعليمية، ومن هذا المنطلق تركز مشكلة الدراسة في إلقاء الضوء على هذه التكنولوجيا الحديثة وكيفية الاستفادة من تطبيقاتها في المكتبات ومراكز المعلومات لكي ترجع بالفائدة المرجوة والمرضية للمستفيد النهائي.

## أهداف الدراسة:

1. التعرف على مفهوم إنترنت الأشياء، وأهم مقوماته وتطبيقاته.
2. تحديد المزايا والمخاطر الناتجة عن استخدام إنترنت الأشياء وسبل تخطيتها.
3. الكشف عن طبيعة استخدام إنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات.
4. التعرف على مستقبل إنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات وإمكانية تطبيقه.
5. التعرف على أهم الصعوبات التي تحول دون تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات.

## تساؤلات الدراسة:

1. ما هو إنترنت الأشياء، وماهي أهم مقوماته وتطبيقاته؟
2. ما المزايا والمخاطر الناتجة عن استخدام إنترنت الأشياء وسبل تخطيتها ؟
3. ما الاستخدامات الفعلية لإنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات ؟
4. ما مستقبل إنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات وإمكانية تطبيقه ؟
5. ماهي أهم الصعوبات التي تحول دون تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات؟

## أهمية الدراسة:

1. التعرف بتقنيات إنترنت الأشياء مما يثري المجال بدراسات تهتم بهذه التقنية الحديثة.
2. تزويد القائمين على المكتبات بمفاهيم حديثة تمكنهم من إيجاد الحلول المناسبة لإرضاء المستفيدين منها في ظل التقنية الحديثة.
3. الإسهام في نشر الثقافة المعلوماتية والتعريف بمزايا الاعتماد على التكنولوجيا.

## منهجية الدراسة:

نظراً لطبيعة الدراسة فقد تم الاستعانة بالمنهج الوصفي التحليلي والذي يؤدي دوراً كبيراً في شرح مختلف الظواهر كما أنه يتنبأ بالمستقبل، ويفسح المجال أمام الباحثين للدراسة في كافة المجالات، كما يمكن من خلاله استخراج العلاقات بين الظواهر، ومن ثم يقوم بتوضيحها.

## حدود الدراسة:

حدود موضوعية: تعالج الدراسة موضوع إنترنت الأشياء وتطبيقاته ومستقبل المكتبات في ضوء هذه التقنية الحديثة.

## الدراسات السابقة:

من خلال البحث والاطلاع على أدلة الإنتاج الفكري في مجال المكتبات والمعلومات تبين قلة الدراسات العربية التي تتناول هذا الموضوع بخلاف الدراسات الأجنبية والتي تناولته بشيء من الاهتمام الكبير، وقد تم الحصول على هذه الدراسات السابقة من خلال:

1. الإنتاج الفكري العربي في مجال المكتبات والمعلومات.
  2. الاطلاع على القوائم الببليوغرافية الملحقه ببعض الدراسات ذات الصلة بالموضوع.
  3. المكتبة الرقمية بجامعة القاهرة.
  4. البحث من خلال شبكة الإنترنت.
  5. البحث في قواعد البيانات المختلفة على الشبكة العالمية مثل: E-LIS, ERIC.
- وفيما يلي بعض من الدراسات العربية والأجنبية التي لها علاقة بالموضوع كالاتي:

## أولاً: الدراسات العربية:

1. دراسة أحمد أمين أبوسعه (2016) بعنوان تكنولوجيا المعلومات في المكتبات: إنترنت الأشياء<sup>(1)</sup> حيث تناولت الدراسة أهم المفاهيم الخاصة بتقنية إنترنت الأشياء، وتطبيقاتها في المكتبات ومراكز المعلومات، ومناقشة أهم التحديات التي تواجه تلك المفاهيم وطرق التغلب عليها، وعرض لأمثلة عملية عن تلك المفاهيم، واستشراق المستقبل بخصوص المفاهيم المشار إليها، وقد خلصت الدراسة بعدد من التوصيات كان من أهمها التأكيد على ضرورة البدء مباشرة في استخدام تقنيات التحول الرقمي وإنترنت الأشياء والحوسبة السحابية، كما تحتاج المكتبات ومراكز المعلومات لمزيد من الدراسات والتجارب والمبادرات في عالمنا العربي.

2. دراسة أحمد فرج أحمد<sup>(2)</sup> (2016) بعنوان: استثمار تقنيات إنترنت الأشياء لتعزيز آليات الوعي المعلوماتي في مؤسسات المعلومات، ناقشت الدراسة المفاهيم والنشأة والتطور والبنية الهيكلية العامة التي تتميز بها تقنيات "إنترنت الأشياء"، واستعرضت نماذج من استخداماتها والتحديات التي تواجهها في مؤسسات المعلومات وبيان سبل تخطيها، وذلك بهدف التخطيط لاستثمار هذه التقنيات لتطوير خدمات الوعي والثقافة المعلوماتية بهذه المؤسسات مع التطرق لاستشراف آفاقها المستقبلية، وقد فرضت طبيعة الموضوع استخدام المنهج الوصفي مع التركيز على آليات تحليل المحتوى في معالجة تجارب مؤسسات المعلومات العالمية التي لها خبرات في استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء لإتاحة خدماتها الرقمية، وقد

أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالبنية الأساسية لتقنية إنترنت الأشياء وضرورة النظر للتجارب العالمية والعربية بشكل مثمر والاستفادة منها، وتوصي الدراسة كذلك بضرورة العمل على تبني برامج التعليم والتدريب المستمر؛ للرفع من كفاءة العاملين بمؤسسات المعلومات لمواكبة متطلبات التطورات التقنية الحديثة الخدمات التي يمكن أن توفرها مؤسسات المعلومات استناداً إلى تقنيات إنترنت الأشياء.

### ثانياً: الدراسات الأجنبية:

1. دراسة شامبراساد وساتياناراياناب (Shamprasad and Satyanarayanab (2015) بعنوان: إنترنت الأشياء والمكتبات<sup>(3)</sup>، حيث تناولت الدراسة مفهوم إنترنت الأشياء ونشأته وأهم مميزاته وعيوبه، كما عرضت أمثلة ونماذج لأهم الخدمات التي تقدمها هذه التقنية، وقد توصلت الدراسة لعدد من النتائج كان من أهمها أن لإنترنت الأشياء أهمية كبيرة وبالغة في المكتبات بالرغم من أنها مازالت في مرحلة التطوير، كما أن إنترنت الأشياء سوف يكون الشيء الكبير التالي بعد الإنترنت، والذي سوف يجلب العديد من المتغيرات على المكتبات وخصوصاً في طريقة إيصال المعلومات للمستفيد، وكذلك التواصل معهم.

2. دراسة دانيليميراندي... وآخرون (Daniele Miorandi (2012) بعنوان: إنترنت الأشياء: الرؤية والتطبيقات والتحديات البحثية<sup>(4)</sup>، وهي عبارة عن دراسة استقصائية للتكنولوجيات والتطبيقات والتحديات البحثية لإنترنت الأشياء. حيث تناولت الرؤية والمفهوم الخاصين بإنترنت الأشياء، كما ركزت بشكل كبير على سرية البيانات والخصوصية في ظل تقنية إنترنت الأشياء وقد خلصت الدراسة بعدد من النتائج كان من أهمها أن إنترنت الأشياء قد يمثل قفزه كبيرة في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وأن انتشاره سيقبل موازين الخدمات المقدمة في شتى المجالات.

وبالنظر إلى الدراسات السابقة نجد أنها تركز على موضوع الدراسة من ناحية تكنولوجية تتعلق بتصميم التطبيقات وطرق تشغيلها والبنية الأساسية لها، أما الدراسة الحالية فهي تبحث في التعريف بهذا المفهوم الحديث ومزايا وعيوب تطبيقاته، كذلك تسليط الضوء على أهم التطبيقات التي يمكن أن يستفاد منها في المكتبات ومراكز المعلومات للنهوض بها.

### الإطار النظري للدراسة:

#### 1. نظرة تاريخية عن مفهوم IOT

على الرغم من حداثة هذا المصطلح نسبياً إلا أن الجدل المعتاد على تعريف المصطلحات الحديثة لا يزال قائماً، فقد تعددت التعريفات وجميعها اتفقت على تحديد المفهوم، أما اختلافها فكان في تحديد فترة الظهور، ومن خلال البحث والتقصي على تاريخ ظهور مفهوم إنترنت الأشياء (IOT) وهو اختصار لـ Internet Of Things يمكن إرجاع المصطلح كتطبيق إلى أوائل الثمانينيات عندما تم توصيل أول

جهاز، وهو جهاز Coke في جامعة كارنيجي ميلون، بالإنترنت للتحقق من مخزونه لتحديد عدد المشروعات المتوفرة، لكن إنترنت الأشياء لم يكن قد صيغ كمفهوم واسع وثورة جديدة<sup>(5)</sup> وتمثلت البدايات الأولى للرؤية المعاصرة لإنترنت الأشياء عندما أخرج "مارك ويزر" mark weiser عام 1991 دراسته حول استخدامات الحاسبات الآلية في القرن الحادي والعشرين وذلك في كافة الأماكن والمجالات، مع التركيز على المواقع الأكاديمية<sup>(6)</sup>، وبالنظر إلى أغلب الأبحاث يرجح عام 1999 كأول انطلاقة حقيقية للمصطلح حيث نشر كيفن أشتون<sup>(7)</sup> في مجلة رفيد في عام 2009 مقالة بعنوان "إنترنت الأشياء" في العالم الحقيقي، الأشياء مهمة أكثر من الأفكار "ما يلي:

"يمكن أن أكون مخطئاً، ولكنني متأكد من أن عبارة "إنترنت الأشياء" بدأت الحياة كعنوان لعرض تقديمي قمت به في شركة بروكتر أند غامبل (بروكتور & جامبل) في عام 1999.

"فإذا كان لدينا أجهزة الكمبيوتر التي تعرف كل شيء، يجب معرفته لمعرفة الأشياء - باستخدام البيانات التي جمعت دون أي مساعدة منا - لنكون قادرين على تتبع وحساب كل شيء، والحد بشكل كبير من الهدر والخسارة والتكلفة، حيث سيكون بمقدورنا معرفة متى تحتاج الأمور إلى الاستبدال أو الإصلاح أو الاستدعاء، نحن بحاجة إلى تمكين أجهزة الكمبيوتر بوسائلها الخاصة من جمع المعلومات، حتى تتمكن من رؤية وسماع العالم بنفسها، بكل دقة".

من خلال هذا المقال نستطيع أن تستنبط أن البدايات الحقيقية الأولى كانت عام 1999 حيث كان اشتون واحداً من أهم الرواد الذين تصور هذا المفهوم، حيث كان يبحث عن طريقة لتحسين أعمال شركة بروكتر وغامبل التجارية عن طريق وصل معلومات تحديد الهوية بموجات RFID الراديوية. وعلى أي حال فقد كانت هذه الأفكار مكبلة في وقتها بمعوقات كثيرة وتطلبت هذه الرؤية تحسينات تكنولوجية رئيسية كان من أهمها:

- طريقة توصيل الأشياء.
- نوعية الاتصال اللاسلكي المطلوب الذي يجب بناؤه في الأجهزة.
- ما التغييرات التي يجب أن نقوم بها على البنية التحتية لشبكة الإنترنت لتدعيم هذه التقنية؟
- نوع الطاقة التشغيلية للأجهزة المربوطة.
- التكلفة.

وبمرور الوقت تم معالجة هذه المعوقات والتغلب عليها كآتي:

- حجم وتكلفة أجهزة الراديو اللاسلكية التي تقوم بمهمة القراءة والربط انخفض بشكل كبير الأمر الذي سمح لنا بتعيين عنوان اتصال لملايين الأجهزة.
- ظهور ميثاق الإنترنت السادس IPV6.
- إمكانية الاتصال الخليوي اللاسلكي Mobile Wireless Communication.

- قيام الشركات التكنولوجية الكبيرة ببناء تقنية الواي فاي Wi-Fi في مجموعة واسعة من الأجهزة.
- نطاق التغطية لأجهزة الهاتف النقالة تحسنت بشكل جذري.
- زيادة هائلة في سرعة الإنترنت والذي بدوره يحسن الاتصال ذو الكفاءة العالية.
- تطور كبير في تقنية البطاريات التي تعتبر هي المصدر الرئيسي للطاقة المطلوبة لربط الأشياء.(8)

## 2. مفهوم إنترنت الأشياء:

لا يوجد تعريف رسمي وموحد لهذا المجال؛ لأن لا أحد في الواقع يتحكم به، مثله مثل مجالات الإنترنت الحرة والتي تحمل أكثر من تعريف لكنها تصب كلها في نفس الاتجاه المنطقي.

إنترنت الأشياء Internet Of Things يعني أن كل الأجهزة والأدوات التي نستخدمها في حياتنا اليومية تملك قابلية اتصال بالإنترنت ويتم إدارتها من خلال تطبيق الهواتف الذكية الموبايل أو عن طريق الحاسوب أو عن طريق أجهزة تحكم متصلة هي الأخرى بالشبكة العالمية.

هذا يعني أن هذه الأجهزة تجمع البيانات وتتعرف على قرارات المستخدم ويتم إدارتها عن بعد وتحصل على التحديثات وتعتمد على الإنترنت في الاتصال والقيام بوظائفها.

بعبارة أخرى الاتصال بالإنترنت لم يعد محصورا على الهواتف الذكية والحواسيب بمفهومه الضيق والتقليدي، بل إنه يشمل التلفزيونات وكاميرات المراقبة ومفاتيح المنازل والغرف وأجهزة الترفيه المنزلي وأجهزة الرياضة واللوحات الإلكترونية والسيارات... الخ.

يمكن أن يكون "الشيء" في إنترنت الأشياء أي كائن يحتوي على القدرة الحاسوبية المطلوبة والاتصال بالإنترنت ولديه القدرة على جمع ونقل البيانات عبر شبكة دون مساعدة أو تدخل يدوي. تساعد التقنية المدمجة في الكائنات على التفاعل مع الحالات الداخلية أو البيئة الخارجية، مما يؤثر بدوره على القرارات المتخذة.

ويعرف قاموس أكسفورد إنترنت الأشياء بأنه "الربط عبر الإنترنت بين الأجهزة المحوسبة التي تدخل في صلب الاستخدامات اليومية، وتمكينها من إرسال واستقبال البيانات(9).

وعُرف إنترنت الأشياء في توصية قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد ITU-T Y.2060 بأنه بنية تحتية عالمية من أجل مجتمع المعلومات، تمكن الخدمات المتقدمة عبر توصيل الأشياء (المادية والافتراضية) استناداً إلى تكنولوجيات المعلومات والاتصالات القابلة للتشغيل البيئي القائمة والمتطورة.

ومن هذا المنطلق يلاحظ الآتي:

**الملاحظة 1-** يستخدم إنترنت الأشياء، من خلال توظيف قدرات تحديد الهوية والتقاط البيانات والمعالجة والاتصالات، الأشياء على أفضل نحو لتقديم خدمات لجميع أنواع التطبيقات، مع ضمان تلبية متطلبات الأمن والخصوصية.



**الملاحظة 2-** يمكن تصور إنترنت الأشياء، من منظور أوسع، بوصفه رؤية ذات تأثيرات تكنولوجية ومجتمعية<sup>(10)</sup>.

**الملاحظة 3-** يصف إنترنت الأشياء نظامًا يحتوي على عناصر في العالم الفعلي، وأجهزة استشعار داخل هذه العناصر أو مرفقة بها، متصلة بالإنترنت من خلال اتصالات الإنترنت السلكية واللاسلكية. هذه المجسات يمكن أن تستخدم مختلف أنواع الاتصالات المحلية مثل: RFID و NFC و Wi-Fi و Bluetooth<sup>(11)</sup>.

### 3. المكونات الهيكلية لبنية إنترنت الأشياء:

حصرت شارما (Sharma-2014) ثلاثة فئات من المتطلبات التقنية التي لا بد أن تتوفر لتفعيل منظومة إنترنت الأشياء في الجهات المهمة بإدارة المعلومات وتتمحور حول:

1. التحقق من الهوية: وفقاً لإحصائيات مليارات الأجهزة المتصلة بالشبكة العالمية وذلك يتطلب أن يكون لكل منها معرف فريد لا يتكرر مع جهاز آخر، ويمكن تحقيق ذلك مع تمكين IPV بروتوكولات الإنترنت المتقدمة، وأيضاً استخدام تقنيات التعريف بترددات الراديو وغيرها من الآليات المستخدمة في تحديد وتعقب الكيانات والأشياء وتمييزها.

2. أجهزة الاستشعار: تحتاج الأجهزة والكيانات المرتبطة بإنترنت الأشياء أن تحتوي على مقومات تمكنها من الإدراك والتفاعل وإرسال بيانات حول حالتها الراهنة أو أية تغييرات تطرأ عليها، ويتحقق ذلك من خلال تثبيت أجهزة استشعار عليها لقياس الجوانب والأبعاد المتباينة والمتعددة للكيان، وتقوم أجهزة الاستشعار بتجميع ومعالجة البيانات وذلك لاستكشاف أي تغيير محتمل في الحالة الفيزيائية للكيانات، مثل استشعار أي نقل قد يطرأ على مصادر المعلومات من أماكنها على الرفوف.

3. خادم مركزي: يضطلع الخادم المركزي بمهام تجميع البيانات والمعلومات الواردة من كافة الكيانات المتصلة عبر إنترنت الأشياء وتبني إجراءات حفظها سحابياً لأغراض المعالجة المستقبلية، وقد يكون هناك تطبيق أو جهاز يقوم بمهمة تحميل البيانات وتمكين العنصر البشري من اكتشاف ما يحدث والتصرف حيالها والتحكم فيها وتحليلها باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية على سبيل المثال.

وبالإضافة إلى هذه المتطلبات لا بد من توافر وسائل الاتصالات التي تعمل على تمكين الأجهزة من الاتصال اللاسلكي وتحقيق التفاعل بين الكيانات، وتساعد هذه التقنيات على تعزيز قدرة الشبكة لربط ونقل المحتوى بين الكيانات الصغيرة، وتمثل الهواتف الذكية بمثابة حلقة الوصل الرئيسية بين الكيانات والعنصر البشري. وقد Irena Bojanova (2015) الأشياء التي تكون مكمل للمكونات العامة لإنترنت الأشياء

ذكرت تتمثل أبرز عناصره في الآتي:

1. الكيانات المادية: التي تتمثل في الأشياء.
2. أجهزة الاستشعار: التي تعمل على استشعار كيانات البيئة المادية.
3. المحركات أو المشغلات: هي المكونات التي تؤثر على البيئة المادية.

4. الكيانات الافتراضية: ومن أمثلتها التذاكر الإلكترونية وجداول الأعمال ومصادر المعلومات وحافظات الأوراق الشخصية وغيرها من الأشياء التي يمكن أن تثبت عليها أجهزة الاستشعار.

5. الأشخاص: وتتمثل في تفعيل قدرة العنصر البشري على التحكم في البيئة من خلال تطبيقات الهواتف الذكية وغيرها من الأجهزة التي تتصل بالشبكة العالمية<sup>(12)</sup>.

#### 4. مزايا وعيوب إنترنت الأشياء:

في الحقيقة ليس هناك شيء بلا عيوب، أو لنقل ليس هناك شيء كامل. وحتى لو كان هناك شيء مثالي فطبيعة استخدامنا له كبشر، يمكن أن تذهب في الاتجاه الخاطئ. وهذا ربما يجعله نقمة في حياتنا بدلاً من نعمة تسهل حياتنا وتجعلها أفضل. سيسأهم إنترنت الأشياء على تسهيل حياة الإنسان والقضاء على مشاكل كبيرة ولكن هناك سلبيات يجب النظرق إليها.

أولها أنه في عالم إنترنت الأشياء تخفي الخصوصية، فالأجهزة من حولنا تستبيح حياتنا، من الهواتف الذكية نحو الساعات الذكية والتلفزيون والثلاجات وأجهزة التدفئة والمراقبة والأبواب الذكية والسيارات، كلها تجمع بيانات حولنا ويمكنها أن تتعرف على وجوهنا، بل تعرف سلوكياتنا وما الذي نريده وكيف نفكر؟ هذا يفتح الباب للتحويل إلى مجتمعات استهلاكية بشكل شرس، حيث الإعلانات والدعايات ستظهر لنا على الأجهزة بناء على رغباتنا الحقيقية وليس بناء على زيارتنا للمواقع ومتابعاتنا على مواقع التواصل الاجتماعي.

تجمع هذه الأجهزة الكثير من البيانات وكل تفصيل في حياتنا سيتحول إلى معلومات مخزنة على خوادم الشركات العملاقة، يستخدم في تحسين التجربة وعرض الاقتراحات، لكن في حالة أخرى يمكن أن يصل المخترقون إلى تلك البيانات ويسربونها أو يمكن أن تستغلها تلك الشركات بشكل دنيء ضد المشاهير والشخصيات السياسية. من السلبيات الأخرى لهذا المجال غير اختراق الخصوصية وقتلها نهائياً، نجد أنه يمكن للأنظمة والخدمات أن تتعرض لتلف معين وتصدر أوامر غير التي قمنا بإصدارها ما يكبد المستخدمين تكاليف مادية أو يعرض حياتهم للخطر.

الاختراقات ستصبح أكثر خطورة حيث يمكن إحداث شلل لمجتمع معين تستهدفه دولة معينة، من خلال التلاعب بعدادات الكهرباء وإصدار أوامر بإغلاق الغرف والمنشآت ومنع الناس من الخروج منها وإيقاف حركة السير بشكل نهائي وتسريب مقاطع الفيديو من أجهزة المراقبة والعتور على الأشخاص المستهدفين بسهولة واختراق البورصات، ما ينتج عنه انتكاسة اقتصادية ومالية ومجتمعية كبيرة.

من جهة أخرى ينتظر أن تنفشي البطالة نتيجة هذا التطور حيث الكثير من الوظائف ستخفي في الواقع، وسيصبح من الصعب تعويضها، ومن المعلوم أن إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي مشاريع جاءت لتسهيل الحياة والتقليل من التكاليف وتجاهلت تشغيل الناس.

إضافة لما سبق سيصبح الناس كسالى وأكثر اعتماد على الإنترنت والروبوت في أداء المهام، ما قد ينتج عنه مشاكل صحية منها السمنة.

لا تتوقف السلبات عند هذا الحد بل يمكن أيضا أن يسبب الاعتماد المتزايد على الإنترنت في حياتنا مشاكل نفسية ولنا في تأثير الشبكات الاجتماعية عبرة<sup>(13)</sup>.

ويذكر Jyotsna Verma جيستنا فيرما أن التكنولوجيات الرائعة تأتي مع بعض محددات. إنترنت الأشياء لديها عدد من المزايا التي تجعل الحياة أبسط وأسهل ولكن هناك العديد من القيود ذات الصلة الأمر الذي يجب أن يكون عزما على جعله أفضل تقنية ومن هذه القيود:

1. الأمن: يجب أن تكون الأجهزة المادية آمنة.
2. قدرات المعالجة: الأجهزة المادية في إنترنت الأشياء لديها قدرات معالجة محدودة.
3. سعة التخزين: الأجهزة المادية في إنترنت الأشياء لديها قدرات تخزين محدودة.
4. قيود الطاقة: الأجهزة المادية في إنترنت الأشياء لديها موارد الطاقة محدودة.

#### أما مزايا إنترنت الأشياء:

1. البيانات: يوفر إنترنت الأشياء الكثير من المعلومات مما يساعدنا على اتخاذ القرارات الصائبة في الوقت المناسب.
2. الوقت: توفر تقنية إنترنت الأشياء الكثير من الوقت من خلال توفير معلومات دقيقة في الوقت المناسب وفي اسرع وقت.
3. اقتصادية: تقنية إنترنت الأشياء هي غاية اقتصادية اعتمادا على تطبيق السيناريوهات.
4. تتبع: إنترنت الأشياء يساعد في تتبع أو مراقبة الأجسام المادية المختلفة التي بدوره توفير الوقت والمال.<sup>(14)</sup>

وفيما يلي بعض الخدمات التي من الممكن أن يقدمها إنترنت الأشياء وتعتبر من مميزاته:

**مراقبة معدات التصنيع:** يمكنك تحسين العمليات باستخدام تقنيات إنترنت الأشياء الصناعية. استخدم المستشعرات والتحليلات المتقدمة للتنبؤ بالصيانة اللازمة وتقليل وقت التوقف غير المخطط له الذي يقطع من وقت الإنتاج.

**مراقبة أجهزة العملاء:** صممت نماذج عمل جديدة توفر الصيانة التنبؤية ومراقبة الأداء للأجهزة التي تنتجها؛ مما يقدم تجربة عملاء أفضل.

**تحسين الخدمة الميدانية:** يمكنك النفاذ إلى بيانات المستشعرات لتحسين جدولة الخدمة الميدانية مما يضمن توزيع الفنيين المناسبين والأدوات الملائمة قبل أن تصبح المشكلات المحتملة مشكلة كبرى.

**تحسين استخدام الموارد الطبيعية:** تطبيق إنترنت الأشياء لسيناريوهات تتراوح من الطاقة إلى الزراعة من أجل تقديم كفاءات وعمليات نقل طاقة صديقة للبيئة مع أسعار أقل للعملاء.

**إنشاء مدن أكثر أمناً:** ربط البنى الأساسية لتنظيم المرور بشكل أفضل، وجعل أنظمة الطوارئ أكثر كفاءة، وتقليل أوقات استجابة الشرطة وطب الطوارئ.

**إنشاء المباني الذكية:** ربط أجهزة وأنظمة المباني معاً لتوفير عمليات تشغيل وإمكانات تحكم أكثر كفاءة لمالكي المباني والمسؤولين عن إدارتها وساكنيها.

**تحسين الخدمة الميدانية:** حسن كفاءة الخدمة، من إصلاح مصابيح الشوارع المكسورة إلى صيانة إشارات المرور إلى تحسين مسارات شاحنات جمع القمامة.

**تحسين وسائل النقل والخدمات اللوجستية باستخدام تقنية إنترنت الأشياء:** يمكنك المحافظة على المركبات على الطريق بالتنبؤ باحتياجات الصيانة ومراقبتها - من إصلاح المشكلات المحتملة أثناء وقت التعتل إلى مواصلة عملك بلا انقطاع.

**تمكين إنترنت الأشياء في السيارات والمركبات:** يمكنك تصميم إمكانات وحلول مبتكرة تدعم إنترنت الأشياء لإحداث تحول كبير في تجربة العملاء في القيادة مع توفير رؤى قيمة عن أعمالك.

**تحسين عمليات أسطول النقل:** يمكنك تبسيط الخدمات اللوجستية باستخدام البيانات والتنبؤات الفورية لتحسين مسارات التسليم ومراقبة الأداء وسرعة الاستجابة للتأخيرات أو المشكلات التي قد تحدث.

**المحافظة على حركة المرور:** راقب بيانات المرور وعالجها في الوقت الفعلي للمساعدة في إدارة البنى الأساسية للنقل وتقييم أحوال الطرق وتخفيف الزحام.

### تحسين العمليات رعاية المرضى باستخدام حلول إنترنت الأشياء:

- **تطوير رعاية المرضى:** اسمح للمرضى بالحصول على الرعاية بعيداً عن مستشفياتهم في بلادهم، في أماكن أخرى حول العالم. باستخدام المستشعرات القابلة للارتداء وحلول الخدمة، يمكن للأطباء تقليل عمليات إعادة دخول المستشفيات وتمكين الرعاية الاستباقية.
- **مراقبة الأصول الطبية:** ساعد الموظفين في قضاء وقت أقل في البحث ووقت أكبر مع المرضى عن طريق تتبع نظام الإمدادات والأدوية وإدارتها بشكل أفضل - كل ذلك في نظام أساسي سحابي واحد متوافق مع أنظمة الحماية الطبية (كحماية معلومات المريض الأمريكي).
- **صيانة المعدات الحيوية:** تأكد من أن الأجهزة الطبية الحيوية جاهزة للاستخدام عندما يحتاجها المرضى بشدة عن طريق إصلاح المشكلات المحتملة قبل حدوثها باستخدام الصيانة التنبؤية.
- **تعقب استخدام الأجهزة:** عزز رفاة المرضى بصورة عامة عن طريق تتبع طريقة استخدام الأجهزة، من استخدام مستشعرات في أسرة المستشفى إلى مراقبة درجة حرارة الغرف وأجهزة تعقيم اليدين<sup>(15)</sup>.

### 5. إنترنت الأشياء في العالم العربي:

أظهرت دراسة عربية محايدة مؤخراً الانتشار المتزايد لمفهوم "إنترنت الأشياء" في أسواق العالم العربي، التي نتج عنها تطبيقات وخدمات حديثة تفيد المستخدمين في حياتهم اليومية والعملية، وقطاعات الأعمال على اختلاف أنواعها. وذكرت الدراسة التي أصدرتها ونشرتها مؤخراً مجموعة " المرشدون العرب" المتخصصة في أسواق الاتصالات بأن مشغلي الهواتف الخلوية يقدمون تطبيقات "إنترنت الأشياء" في 12 دولة عربية، وقالت الدراسة التي حملت عنوان "تطبيقات إنترنت الأشياء في الوطن العربي" أن 22 مشغلاً خليوياً في العالم العربي يقدمون خدمات إنترنت الأشياء، موضحة بأن أكثر خدمات "إنترنت شيوفا" في أسواق المنطقة العربية هي: خدمة التتبع عن بعد، خدمات التواصل قريب المدى وتتبعها، وخدمات الأمن والمراقبة عن بعد.

"الدراسة ركزت على ما مجموعه أربع تطبيقات لخدمات إنترنت الأشياء. حيث بينت الدراسة أن مشغلي المحمول في كل من الأردن والكويت قدموا أكبر عدد من خدمات إنترنت الأشياء، وجاء كل من مصر، المملكة العربية السعودية، إضافة إلى الإمارات العربية المتحدة ولبنان في المركز الثاني بمجموع ثلاث خدمات إنترنت الأشياء، في حين حلت سورية، قطر وتونس في المرتبة الأخيرة، حيث توفر في كل منهما خدمة واحدة فقط، حققت خدمة التتبع عن بعد المركز الأول كأكثر الخدمات شيوفاً، حيث قدم هذه الخدمة ثمانية عشر مشغلاً للشبكات المحمولة، وتليها خدمة التواصل قريب المدى، حيث وفر هذه الخدمة خمسة مشغلون، وتأتي خدمة الصحة في المركز الأخير من ناحية الشيوفا، حيث قدمت من قبل مشغلين اثنين فقط".<sup>(16)</sup>

كما أشارت شركة لينكس الرائدة في مجال الربط الشبكي والوصول إلى شبكات الواي فاي اللاسلكية، بموجة التبنى السريعة والمتنامية لتقنيات إنترنت الأشياء على مستوى منطقة الشرق الأوسط، وذلك نتيجة ازدياد عدد مستخدمي الأجهزة الذكية داخل منازلهم، كما أشارت الدراسة التي قامت بها الشركة ذاتها إلى مجالات الاستثمار لتقنيات إنترنت الأشياء لا حصر لها بدءاً من أجهزة الإنارة وتنظيم الحرارة وصولاً إلى الثلاجات الذكية... إلخ<sup>(17)</sup> أما بالنسبة لليبيا فلا يزال إنترنت الأشياء بعيد عن التطبيق نتيجة لضعف البنية التحتية لشبكة الإنترنت.

### 6. إنترنت الأشياء وتطبيقاته في المكتبات:

قبل انطلاق المؤتمر السنوي ALA 2014 في لاس فيغاس، استضاف OCLC ندوة يوم الجمعة، 27 يونيو، ركزت على "إنترنت الأشياء" (IOT) الذي يعد توجه جديد في التكنولوجيا يهدف إلى الأتمتة والولوج الرقمي.

وكان المتحدث الرئيسي هو Daniel Obodovski دانييل ابودفسكي، وهو المؤلف الثاني في ورقة الذكاء الصامت: إنترنت الأشياء. The Silent Intelligence: The Internet of Things. وقد

وضح كيف أصبح كل شي ممكن بهذه التقنية، فمن خلال إنترنت الأشياء. في عام 2014، تم تعيين 17 مليون جهاز قابل للارتداء للشحن في جميع أنحاء الولايات المتحدة. يشمل ذلك Google و Fitbits و Glass. تشمل الأجهزة الذكية الأخرى الأحذية التي تساعد في تصحيح وضعك وأمن منزلك، وأجهزتنا، وأضواءك. وأكبر فائدة لـ IOT، وفقاً لـ Obodovski، هي أنها تقدم نهجاً مختلفاً تماماً للمعرفة والتعلم من حيث أنها تستند إلى بيانات في الوقت الفعلي وليس مجرد افتراضات<sup>(18)</sup>.

وفي العموم تحتاج المكتبات إلى الأخذ بعين الاعتبار مختلف القضايا قبل الدخول في عالم IOT: الأول هو خصوصية وأمن بيانات المستفيد وإمكانية مشاركة هذه البيانات مع طرف ثالث مما قد يؤدي إلى الاختراق وثانياً، التكلفة: الاستثمار في تقنيات إنترنت الأشياء من حيث الميزانية المتوافرة، وثالثاً القوى العاملة القادرة والمدربة، كذلك الوقت المطلوب للتنفيذ.<sup>(19)</sup>

وحددت ماغداлина ووجسيك (2016 Magdalena Wójcik)<sup>(20)</sup> مجموعه من الإمكانيات لإنترنت الأشياء في المكتبات، واستخدام أشكال هذه التقنية في خدمات المكتبات العامة والأكاديمية من أهمها ما يلي:

1. توفير وإتاحة المجموعات التقليدية والمجموعات المتاحة عبر الإنترنت.
  2. توفير معلومات واقعية عن المكتبة كما هو الحال في القطاع التجاري.
  3. تسهيل على أخصائي المكتبات والمستفيدين من تحديد الأشياء المادية في المكتبة.
  4. تقديم تلميحات ومعلومات حول الموارد المرتبطة بالمستفيدين.
  5. الاستفادة في الاستشارات والتدريب، كما يمكن تنزيل أحدث المعلومات حول المستفيدين من أجهزتهم المحمولة على سبيل المثال اهتماماتهم وجدولهم اليومية، ومن ثم إطفاء الطابع الشخصي على الدورات التدريبية وفقاً لهذه البيانات.
  6. إعلام المستفيدين بإمكانية توفر عدد من المرافق والموارد المتاحة حالياً في المكتبة؛ مما يمنع إحباط المستفيدين بسبب عدم وجود حيز داخل قاعات الاطلاع أو طرفيات الحاسوب.
  7. التنظيم في تدفق إجراءات المكتبة وتطوير نماذج أعمال مبتكرة تجعل المكتبات أكثر إثارة للاهتمام بالمستفيدين وغيرهم من أصحاب المنفعة.
  8. تساعد في تنظيم الأحداث الخاصة بالمكتبة، وبناء صورة المكتبة كمؤسسة حديثة تتبع الاتجاهات الحديثة
- ويذكر (أبوسعه 2016)<sup>(21)</sup> مجموعة من التطبيقات في إنترنت الأشياء يمكن للمكتبات أن تستفيد منها هي:

**الجراج الذكي:** Smart Parking حيث يشير إلى الأماكن الشاغرة في المدينة ويمكن أن تستفيد منه المكتبات لخدمة الموظفين وكذلك المستفيدين منها.

**اكتشاف الهواتف الذكية المتواجدة:** بمساحة معينه حيث يكشف عن الـ I PHONE و الـ Android واي جهاز يعمل مع الواي فاي أو البلوتوث وغيرها وهذا يحقق التواصل الفوري، ويمكن للمكتبة أن تعلن عن نشاط ما خلال تواجد هذه الأجهزة داخلها.

**الإنارة الذكية في الشوارع:** ويمكن للمكتبة أن تستخدم تلك التطبيقات في الإنارة الداخلية والخارجية بها من خلال الواي فاي فتتمكن من تشغيل وإيقاف الإنارة من خلال الإنترنت.

**الطاقة الذكية:** حيث يمكن التحكم في الطاقة المستهلكة تبعاً للاحتياج وليس تبعاً للإتاحة فتوفر كثيراً من النفقات.

**استشعار الحرائق:** من خلال حساسات مجهزه ومتصلة بشبكة الإنترنت فيمكن استعراضها والتعامل معها من خارج المكتبة وتحديد أماكن الخطر بها عن بعد والتعامل معها.

**مراقبة سلة التسويق:** أي أن السلة ذاتها يكون بها وحده لحساب قيمة وعدد المشتريات بمجرد نقلها من على الرف إلى السلة، ويمكن للمكتبة أن تستفيد من ذلك في عدد الكتب المستلمة من الناشرين وحساب قيمتها.

**الإدارة الذكية للمنتجات:** وتستخدم للتحكم في تدوير المنتجات بين الرفوف في الهايبر ماركت بما يحقق الرواج للمنتجات الراكدة، ويمكن للمكتبات أن تستفيد من ذلك في تغيير أماكن بعض المقتنيات بما يساهم في زيادة الإعارة.

**موقع الأوعية:** وبفيد في التعرف على أماكن وجود الأوعية المختلفة داخل المكتبة بالتحديد. **التتبع للكاننات:** ويستفاد منه في تتبع الأوعية وحركتها داخل المكتبة وكذلك أماكن تواجد النسب الأكبر لرواد المكتبة.

كذلك من الممكن تجميع البيانات الخاصة بكل باحث ومعرفة اتجاهاتهم البحثية، ومن ثم يمكن لإنترنت الأشياء القيام بالاتي:

1. إبلاغ المستفيد بما يستجد من أوعية تهمة بشكل مباشر بمجرد الوصول إلى نطاق تقنية التعرف الضوئي مما يعد تطوراً هائلاً في خدمة البث الانتقائي.
2. إمكانية حجز نسخة أو تحميلها
3. إمكانية حجز وإرسال نسخة كاملة بشكل إلكتروني للمستفيد مباشرة دون تدخل من المكتبة ولا تدخل من المستفيد.
4. تجميع وتنظيم وتبويب البيانات وإرسال إحصائيات.
5. ترك انطباع عن جودة الخدمات المقدمة.

## أما بالنسبة للمكتبة:

1. الإبلاغ الفوري عن الكتب التي خرجت من المكتبة بدون إذن إعاره، والحد من عمليات السرقة.
  2. المساعدة في عمليات الجرد الخاص بالأوعية.
  3. إمكانية إظهار الاحتياجات الحالية والمستقبلية من أوعية المعلومات المطلوبة وحسب احتياجات المستفيد.
  4. إمكانية التعرف على موقع وعاء بعينه، والتعرف على أسعارها وحجز نسخه.
7. بعض النماذج لإنترنت الأشياء في المكتبات:

أ. تقنية أي بيكون **iBeacon** أحد أجهزة إنترنت الأشياء التي تقوم على إرسال الرسائل أو التنبيهات مباشرة إلى الهاتف الذكي أو الحاسوب اللوحي، وذلك عبر جهاز صغير يتم تعليقه على جدار أو رف يقوم بإرسال واستقبال إشارات لاسلكية عن طريق تقنية البلوتوث وتحتوي هذه الإشارات على موقع واتجاهات الشخص، حيث أن تطبيق **BluuBeam** القائم على تنفيذه مكتبة أورلاندو العامة **Orlando Public Library** في نوفمبر 2014 وهو يستند على تطبيق تقنية أي بيكون **iBeacon** سالف الذكر حيث ترسل للمستخدمين عبر هواتفهم المحمولة والمعتمدة على مواقعهم الجغرافية داخل المكتبة بإشعارات حول المكتبة مثل الأحداث، العروض، المساعدة في التنقل داخل المكتبة... إلخ. وقعت أكثر من 30 مكتبة في الولايات المتحدة الأمريكية تقنية **BluuBeam** للتنفيذ.<sup>(22)</sup>

وأطلقت شركة **Capira Technologie** تطبيق لتكنولوجيا أي بيكون المدعوم للمكتبات التي لديها تطبيقات **CapiraMobile** كخدمة للتفاعل مع مستفيديها عبر تقنية البلوتوث وتمثل التقنيات في: خدمة الإعارة: حيث تفيد المستفيد بإرسال إشعارات عن الكتب المراد إرجاعها ومواعيد الرجوع، وكذلك تواريخ التجديد والكتب المحجوزة وأي بيانات أخرى ذات صلة بإعارة الكتب. متابعة الأحداث: إرسال إشعارات حول الأحداث المختلفة التي تقام داخل المكتبة. الرفوف: إرسال إشعارات للمستفيد بالأوعية الموجودة على الرف وذلك بمجرد المرور أمام رف معين من الكتب، ومن ثم يمكن الاستفادة في عرض الإصدارات الحديثة الواردة للمكتبة وذلك عند مرور المستفيد من أمام تلك الأوعية.

التتبع: يمكن لموظفي المكتبة تتبع المستفيد في جميع أنحاء المكتبة والأماكن التي يقوم بزيارتها والمدة التي يقضيها داخل المكتبة<sup>(23)</sup>.

ويتميز هذا النظام حسب الشركة بالآتي:

1. أن الخدمة تسمح للمكتبات التي لديها موارد محدودة من الموظفين بتوفير المزيد من خدمة العملاء.
2. أنها طريقة أخرى للبقاء على اتصال دائم مع العملاء<sup>(24)</sup>.



ب. تجربة مكتبة Hillsboro العامة: قامت في ولاية أوريغون بعرض كتاب Book-O-Mat، وهو كشك ذاتي الخدمة يقع في الساحة المركزية في Hillsboro وتم تجهيزه بكتب وأفلام جديدة. يقع Book-O-Mat في منطقة مرور عالية للمشاة، ويتم مراقبته من المكتبة الرئيسية على بعد أميال قليلة لتتبع الاستخدام وتبنيه المكتبة عند الحاجة إلى إعادة التخزين وتحديد الكتب والمواد اللازمة لتطوير المجموعة بشكل مستدير.

ج. مكتبة D.H. Hill Library: تبننت مكتبة D.H. Hill Library في جامعة ولاية كارولينا الشمالية إنترنت الأشياء لعمليات المكتبة. تقوم أجهزة إنترنت الأشياء (IOT) بمراقبة حركة الأثاث، وعدد الزائرين، وتوفير الوصول إلى البطاقة، والتحكم في اللافتات الرقمية، ومن خلال دمجها في خدماتها الأخرى، بما في ذلك الإقراض التقني<sup>(25)</sup>.

#### 8. مستقبل إنترنت الأشياء في المكتبات:

يبدو مستقبل إنترنت الأشياء في المكتبات قوياً جداً، نتيجة التطورات في هذا القطاع بشكل كامل، سواء بطريقة عمل المكتبات أو نوعية الخدمات المقدمة. وقد تتحول المباني الخاصة بالمكتبات إلى مباني ذكية بالكامل، حيث يمكن للمستفيد التفاعل مع مختلف الأشياء في المكتبة والحصول على جميع أنواع المعلومات تقريباً باستخدام أجهزة الاتصال المختلفة. وبصرف النظر عن المناطق أو الأماكن المحتملة لتنفيذ المذكور أعلاه، سوف يُمكن إنترنت الأشياء من الدخول في أعماق الأوعية المختلفة من المكتبات وقد تكون قادرة على إعطاء إحصاءات عن استخدام موارد المكتبة، وتقديم خريطة تشير إلى أوعية المكتبة الأكثر استخداماً، ومستوى رضا المستخدمين عن الخدمات والأوعية المتاحة<sup>(26)</sup>.

كما لاحظت Kopetz (2011)<sup>(27)</sup> أن حداثة إنترنت الأشياء ليس في قيمته كتكنولوجيا جديدة، ولكن في الانتشار الواسع للأشياء الذكية، لذلك فتطبيق تكنولوجيا إنترنت الأشياء، سيكون نتيجة تأثير تكنولوجي تراكمي بسبب طبيعته المنتشرة.

ستشهد الدول الناشئة نمواً سريعاً للأشياء المتصلة. وهذا سيؤدي بدوره إلى تحسين إجراءات إدارية وخدمية كثيرة، كما ستمدع إنترنت الأشياء مجموعة كبيرة من أجهزة وخدمات المستفيدين. كما أن هذه التكنولوجيا ستعمل على رفع كفاءة الأعمال وجعلها أكثر دقة<sup>(28)</sup>.

حتى الآن، فإن الغالبية العظمى من اتصالات الإنترنت في جميع أنحاء العالم هي أجهزة يستخدمها البشر مباشرة، مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف المحمولة. شكل الاتصال الرئيسي هو الإنسان-الإنسان. في المستقبل غير البعيد، يمكن للأشياء أن تتبادل المعلومات بنفسها وأن عدد "الأشياء" المتصلة بالإنترنت سيكون أكبر بكثير من عدد "الأشخاص"، سيكون الأمر حول استخدام الآلات للتحدث مع الآلات الأخرى نيابة عن الإنسان. نحن ندخل حقبة جديدة من الانتشار، نحن ندخل عصر إنترنت الأشياء التي ستحقق فيها أشكال جديدة من التواصل بين الإنسان والأشياء، وبين الأشياء نفسها. لقد تم إضافة بعد جديد إلى عالم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أكثر من أي وقت<sup>(29)</sup>.

## 9. أهم الصعوبات التي تحول دون تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومراكز المعلومات:

على الرغم من الفوائد العديدة التي تنجم عن استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء إلا أن هذا النوع من التكنولوجيا قد تعترضه مشكلات ومعوقات وتحديات كبيرة. وتختلف هذه المشكلات من جهة إلى أخرى وفقاً لتباين العوامل والأهداف والإمكانيات المتاحة لكل مكتبة، ويمكن أن نوردتها على النحو التالي<sup>(30)</sup>:

**1 - نقص الموارد المالية والدعم اللازم لتمويل هذه التكنولوجيا وتشغيلها:** فكما نعلم أن هناك مكتبات تحظى بالدعم من خلال المساهمات الحكومية أو من خلال دعم الهيئات والمؤسسات الراعية لها، أو عن طريق فرض رسم مالي مقابل الخدمات، أو من خلال الأفراد المتبرعين، أو عن طريق التعاون مع المكتبات الأخرى، ويعتبر التمويل المالي حقيقة من أكبر المشكلات التي تواجه الكثير من المكتبات عند تنفيذها.

**2 - ضعف التصميم التقني والتكنولوجي:** إذ لا بد من إعداد التصميم التقني المناسب لتبني هذه التطبيقات، مع ضرورة توافر بنية أساسية ممتازة.

**3 - صعوبة تنفيذ برامج تدريبية للمستخدمين:** فلكي تنجح المكتبة في تبني هذه التطبيقات، ينبغي أن تقدم خدمات إعلامية وإرشادية، وهذه المهمة قد تصبح مشكلة إذا لم يتوافر القدر الكافي من الوقت للعاملين في المكتبة، أو إذا كانت ظروفهم لا تسمح بذلك، أو كان هناك تدني في مستوى استخدام المستخدمين للتقنية الحديثة أو ضعف المستوى المهني للقائمين بعملية التدريب.

**4 - نقص الخبرات والمهارات:** من حيث تدني مستوى الكوادر المؤهلة لإدارة ومتابعة هذه التقنية الحديثة.

## الخاتمة:

من المتوقع في غضون العقد القادم، الإنترنت سوف توجد كنسيج سلس من الشبكات الكلاسيكية، والمحتوى والخدمات ستكون متاحة دائماً لنا في كل مكان، مما يمهّد الطريق لتطبيقات جديدة للعمل وطرق جديدة للتفاعل، طرق جديدة للترفيه وطرق جديدة للحياة. سيتم تمكين هذا الابتكار من خلال تضمين الإلكترونيات في الأشياء المادية اليومية، مما يجعلها "ذكية" والسماح لها بالاندماج بسلاسة داخل البنية التحتية. سيمهد الطريق إلى خدمات وتطبيقات قادرة على الاستفادة من الترابط.

## النتائج:

1. تتجه معظم المكتبات العالمية والمتقدمة إلى الاستثمار في هذه التقنية واستخدامها بشكل متسارع.
2. تتميز تطبيقات إنترنت الأشياء بسهولة الاستخدام.
3. ضعف شبكات الإنترنت، وقرصنة البيانات، والخصوصية من أهم المعوقات والمشاكل التي تواجه تطبيقات إنترنت الأشياء.

## التوصيات:

1. يجب على مؤسسات المعلومات الأكاديمية والبحثية المشاركة في نشر تقنيات إنترنت الأشياء لتحقيق أهداف البحث والتعلم المستدامة.
2. يمكن أن تساعد مبادرات التعاون والشراكة في جلب المؤسسات الأكاديمية ومنظمات المعلومات معاً لتشجيع الابتكار والإبداع من خلال البحث والتطوير، والمبادرات التكنولوجية والرقمية لتدعيم التعليم والمعلومات والمعرفة والاتصال.
3. التطوير التكنولوجي والبنية التحتية للمعلومات في المؤسسات الأكاديمية يجب أن تدعم بشكل قوي.
4. تحتاج المؤسسات وأصحاب القرار إلى إدراك قوة ورؤى تقنيات إنترنت الأشياء التي وفرت المنصات للوصول إلى المحتوى في أي مكان في أي وقت.

## المراجع:

- 1- أحمد أبوسعدة، تكنولوجيا المعلومات في المكتبات: إنترنت الأشياء، 2016. متاح على: <http://www.academia.edu>
- 2- أحمد فرج، استثمار تقنيات إنترنت الأشياء لتعزيز آليات الوعي المعلوماتي في مؤسسات المعلومات: دراسة تخطيطية، المؤتمر 27 للاتحاد العربي للمكتبات ( اعلم )، 2016. متاح على: [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)
- 3- Shamprasad, M, Pujara., and K, V, Satyanarayanab, Internet of Things and libraries, Annals of Library and Information Studies, Vol. 62, 2015, pp. 186-190.pdf
- 4- Daniele Miorandi. Internet of things: Vision, applications and research challenges. Available at: [www.academia.edu](http://www.academia.edu).pdf.
- 5-The first iot device... a coke machine? Available at: [https:// wordpress.com](https://wordpress.com).
- 6- احمد فرج، مرجع سبق ذكره.
- 7- Kevin, ashton., That internet of things thing in the real world, things matter more than ideas, rfid journal,2009.
- 8- Frank Palermo, Internet of Things Done Wrong Stifles Innovation, Available on: [www.informationweek.com](http://www.informationweek.com).
- 9 - [www.wordreference.com/enar/oxford](http://www.wordreference.com/enar/oxford).
- 10 - ITU-T, Available at: [www.itu.int/en/ITU-T](http://www.itu.int/en/ITU-T).
- 11- An Introduction to the Internet of Things (IoT), Copyright Lopez Research LLC.pdf
- 12 - احمد فرج، مرجع سبق ذكره.
- 13 - ايجابيات وسلبيات انترنت الأشياء، متاح على: [www/taqnia24.com](http://www/taqnia24.com)، تاريخ الاطلاع 12-9-2018.

14- Jyotsna Verma, Internet of Things, Everyman's Science, Vol. LIII, No. 1 April-May, 2014, pdf, p.13.

15- تطوير التصنيع باستخدام إنترنت الأشياء، متاح على: [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)، تاريخ الاطلاع 2018-9-1.

16- تطبيقات إنترنت الأشياء في الوطن العربي، متاح على: <http://www.arabadvisors.com/research>، تاريخ الاطلاع 2018-9-12.

17- تقرير شركة لنكس الرائدة في مجال الربط الشبكي عن انترنت الأشياء في الشرق الأوسط، متاح على: <http://www.gulf365.co/technology>، تاريخ الاطلاع 2018-9-14.

18 - Mariam Pera, Libraries and the "Internet of Things, OCLC Symposium shows benefits, raises questions, 2014. <https://americanlibrariesmagazine.org/blogs/the-scoop/libraries-and-the-internet-of-things>.

19 - Shamprasad, M, Pujara., and K, V, Satyanarayanab, Internet of Things and libraries, Annals of Library and Information Studies, Vol. 62, 2015, pp. 186-190.pdf.

20 - Magdalena, Wójcik, Internet of Things – potential for libraries, 2016, Available on: [www.emeraldinsight.com.pdf](http://www.emeraldinsight.com.pdf).

21 - أحمد أبوسعده، تكنولوجيا المعلومات في المكتبات، مرجع سبق ذكره.

22 - احمد فرج.مرجع سبق ذكره.

23- Satta Sarmah, The Internet of Things Plan to Make Libraries and Museums Awesomer, [www.fastcompany.com](http://www.fastcompany.com) .

24- Capira Technologies iBeacon libraries, Available at: <http://www.capiratech.com/ibeacon-library-app-integration>.

25- Satta Sarmah, The Internet of Things Plan to Make Libraries and Museums Awesomer,2015, Available at:[www.fastcompany.com](http://www.fastcompany.com).

26- Libraries and the IoT, Center for the Future of Libraries<http://www.ala.org>.

27-Hermann Kopetz, Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications, New York: Springer, 2011,p. 321.

28- Pera, M, Libraries and the "Internet of Things": OCLC Symposium shows benefits, raises questions, Available at: <http://americanlibrariesmagazine.org/blogs/thescoop/libraries-and-the-internet-of-things>, Accessed on 31 May 2015.

29- Gartner, "Gartner Says the Internet of Things Installed Base Will Grow to 26 Billion Units by 2020," news release, December, 2013, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2636073>.

30- أحمد يوسف، المكتبة الرقمية digital library d-lib مكتبة القرن الـ 21: المقومات المعايير، التجارب العالمية – القاهرة: دار الفكر العربي، ص 97 – 98.