الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث والعلمي
جامعة باجي مختار عنابة
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم علم المكتبات والتوثيق
بالتنسيق مع
مخبر التكنولوجيات الجديدة للمعلومات ودورها في التنمية الوطنية ـ
جامعة قسنطينة 02عبد الحميد مهري

الملتقى الوطني الثاني

التوجه نحو اعتماد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير خدمات المكتبات الجزائرية: الواقع، التأثيرات والانعكاسات

بتاريخ:
الاثنين 05 جمادى الأولى 1447هـ، 27أكتوبر 2025
بقسم علم المكتبات والتوثيق - جامعة باجي مختار -عنابة

مداخلة بعنوان:

توجهات المكتبات الأكاديمية في عصر الذكاء الاصطناعي: توظيف تقنيات إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات

اقتراح:
د. الزبير بلهوشات
أستاذ محاضر "أ"
كلية الآداب والحضارة الإسلامية
جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة
z.belhouchet@univ-emir.dz
عضو فرقة البحث التكويني اقتصاد المعرفة وصناعة المعلومات في المؤسسات المنتجة
رمز المشروع**I01L01UN250420230003**

المحور الثاني/الذكاء الاصطناعي: مفهومه، تطوره، نظمه، وأسباب استخدامه في مجال المكتبات ومؤسسات المعلومات.

مستخلص

منذ قرن من الزمان، كانت الكهرباء شيئًا جديدًا وشبه سحري، في ذلك الوقت. لم يكن أحد يتوقع أن يؤدي هذا الاكتشاف إلى ظهور الهواتف وخطوط الإنتاج والرقائق الدقيقة، ومع مرور الوقت أثرت الكهرباء على جميع مناحي الحياة، ولم تكن الصناعات بمنأى عن هذا التأثير، بما في ذلك الزراعة والرعاية الصحية والنقل والتصنيع. وفي القرن الحادي والعشرين، دخلت تقنية جديدة في حياتنا تسمى: الذكاء الاصطناعي (AI)، ومثلما كان الحال في الأيام الأولى للثورة الإلكترونية، بدأنا في مرحلة فهم كيفية استعمال هذه التقنية الجديدة في تغيير حياتنا اليومية، حيث أن معظم التقنيات الحديثة مبنية على أسس التعلم الآلي المتزايد التطور، وتراهن كل شركة تقنية كبرى على التعلم الآلي، على أمل أن تكون لاعباً مهماً في الثورة القادمة من خلال تطوير ذكاء الآلات الخاصة بأداء المهام التي كانت تتطلب الذكاء البشري.

تعدتقنياتإنترنتالأشياءإحدىالتطوراتالتكنولوجيةالهائلةالتييشهدها العصرالحالي . ومنثماتجهتالعديدمنالدولنحوالإفادةمنتلكالتقنياتفيمختلفجوانبالحياة،ولا شكأنهاتزخربمجموعةهائلةمنالإمكاناتالتقنيةالتييمكنالاستفادةمنهافيالمكتبات ومؤسساتالمعلومات،لذاتسعىالدراسةالحاليةلمناقشةسبلالإفادةمنهافيتطويروترقية خدماتالمكتباتالأكاديمية.

عرضتالدراسةالحاليةتعريفالإنترنيتالأشياءوطبقاتهوأشكالهوتحليلمكوناتهوإيجابياتهوسلبياته .وتم اتباعالمنهجالوصفيالتحليليلتصور الشكلالمحتملللخدماتالمكتبيةمنمنظورانترنيت الأشياءلإتاحةمصادرهاالرقميةللمستفيدين.

وأخيرا، عرضتاهمالميزاتوالتحدياتالتييمكنانتواجهاالمكتباتفيظلهذهالتقنيةكونهاسلاحذو حدينوعرضتبعضتجاربالمكتباتالعالميةواوجهالاستفادةالفعليةمنتطبيقاتانترنيتالأشياء.

كما توصل الباحثالىأنانترنيتالأشياء هيتقنيةتحسنبيئةالمكتبات الأكاديميةوخدماتهاوتتيحامكانيةتحديدمواقعجميع الكياناتالماديةفيالمكتبة كمصادرالمعلوماتوالحدمنفقدانها،لكنهمقابلهذهالمزايا،فانامنوخصوصية امناءالمكتباتوالمستفيدينقديتعرضانالمالقرصنةوالتهديد،اضافةالىارتفاعالتكاليفالماديةلتوفير معداتتقنيةجديدةومواردبشريةكلهاتعدمنأبرزالامورالتيينبغيدراستهااذيتوقفعليهاقرارالتحول نحوتطبيقالتقنيةالجديدةأملا. أماأهمتوصيات هذه الورقة العلمية فهي أنعلىالمكتبات الأكاديميةأنتهتمببعضالقضاياالتيتساعدها فيالتخطيطلإجراءالتحولوأنتستثمرادواتهذهالتقنيةاولاباولفيمجالاتمكتبيةمختلفة،كماأنه لابدمن اقامةورشعملودوراتلتدريبامناءالمكتبةوالمستفيدينوتوعيتهمبالتقنيةالجديدةوبأهميتها.

الكلماتالمفتاحية:مكتبات أكاديمية، ذكاء اصطناعي، مكتباتذكية، انترنيتالأشياء، خدماتالمعلومات

Academic library trends in the age of artificial intelligence: leveraging Internet of Things technologies to develop services

Abstract

A century ago, electricity was something new and almost magical. No one expected that this discovery would lead to the advent of telephones, production lines, and microchips.

Over time, electricity has impacted all aspects of life, and industries have not been immune, including agriculture, healthcare, transportation, and manufacturing. In the 21st century, a new technology has entered our lives: artificial intelligence (AI), Just as was the case in the early days of the digital revolution, we are beginning to understand how this new technology can transform our daily lives. Most modern technologies are built on increasingly sophisticated machine learning, and every major tech company is betting on machine learning, hoping to be a significant player in the

coming revolution by developing machine intelligence to perform tasks that once required human intelligence.

The Internet of Things (IoT) is one of the most significant technological developments of our time. Consequently, many countries have moved to leverage these technologies in various aspects of life. There is no doubt that they offer a wealth of technical capabilities that can be leveraged in libraries and information institutions. Therefore, the current study seeks to discuss ways to leverage them to develop and upgrade academic library services.

Finally, she presented the most important features and challenges that libraries may face in light of this technology, which is a double-edged sword. She also presented some of the experiences of global libraries and the actual benefits of implementing the Internet of Things.

It also found that the Internet of Things is a technology that improves the environment and services of academic libraries and enables the identification of all physical entities in the library, such as information sources, and reduces their loss. However, in exchange for these advantages, the security and privacy of librarians and users may be exposed to hacking and threats.

In addition to the high financial costs of providing new technical equipment and human resources, these are all among the most important issues that should be studied, as they determine whether or not to move towards implementing the new technology.

The most important recommendations are that academic libraries should address certain issues that will help them plan for the transformation and invest in the tools of this technology as soon as possible in various library fields. They should also hold workshops and courses to train librarians and users and raise their awareness of the new technology and its importance.

Key words: Academic libraries, artificial intelligence, smart libraries, Internet of Things, information services.

مقدمة

تعتبرتقنيةإنترنتالأشياءثورةالمعلوماتالرابعة بعدالحاسب،والإنترنت،وشبكاتاتصالالهواتفالذكيةوتعدبمثابةعتبةجديدةومتميزةمنتكنولوجيا الحوسبةوذلكلامتلاكهاالقدرةعلىتقديمحلولحسنكفاءةونوعيةالخدمةالمعلوماتيةوأمنمؤسسات المعلومات.

تعد هذه التكنولوجيا في الوقت الحالي عصب الخدمات المكتبية الذكية، حيث تعمل على التحكم في كل الأشياء بداخل المكتبة، بداية من درجة الحرارة والبرودة والتدفئة والمصاعد والبوابات الكهربائية، مرورا بالنظام الأمني للمكتبة، واستكشاف الكثافات وعرض المقاعد الشاغرة، وصولا لتسهيل عمليات الاستعارة والإرجاع والجرد الذاتي للموارد، وبيان حالة الكتب على رفوف المكتبة، بالإضافة لحماية المقتنيات وتتبعها (قناوي، 2021، ص. ص. 10-66). فالهدف الرئيس من هذه التكنولوجيا هو استحداث خدمات وتطبيقات تتولي مسئولية الربط ما بين العالم المادي والعالم الافتراضي، والذي يمثل فيه الاتصال بين الآلات (Machine to Machine «M2M»).

أولا /الإطارالمنهجيللدراسة

1.1 مشكلةالدراسة

إنأيتغييرفيتكنولوجياالمعلوماتينعكسبشكلعلىإدارةوخدماتالمكتبات،لذلكفمنالمتوقعأنتدفعتقنيةإنترنتالأشياء التحولمنالمكتبةالإلكترونيةإلىالمكتبةالذكيةمعخدماتأكثر ذكاء. كما ظهرتهناكضرورة ملحةعلىالمكتباتومراكزالمعلوماتلتوظيفتقنياتإنترنتالأشياءفيتطويرخدمات المعلوماتبمايسهمفيتلبيةاحتياجاتالمستفيدينمنهابشكلأفضل.

كل هذا يجعلنا نعتمدهذهالتوجهاتوالأشكالالجديدةالتيتشكلذروةالتطوراتالحاصلةوالتيتخص مختلفالجوانبالتكنولوجيةومنهاقطاعالمكتبات الأكاديميةعلىاعتبارأنهالبأوركيزةالأنظمةالمعلوماتيةوبالتالي وجبعليهابناءأنظمةذكيةتغطيوتحققالتوافقوالفعاليةفيتقديمالخدمة.

بناءعلىماتمت دراسته فيهذاالموضوع، نحاولالإجابةعلى التساؤلالعاموالذيمفادهكالتالي: هلأنالتوجه نحوانترنت الأشياء في المكتبات الأكاديميةحتميةلابدمنها؟

2.1. تساؤلاتالدراسة

تسعالدراسةالحاليةللإجابةعنعدةتساؤلاتمنأجلمعرفةإنترنتالأشياءوتطبيقاتهافيتسهيلخدمات المكتباتوتتلخصفيمايلي:

1.ماهيةإنترنتالأشياء؟وماأشهرتقنياتهاالمستخدمة؟

2.ماالتجاربالرائدةنحوتوظيفإنترنتالأشياءفيتطويرخدماتالمكتبات؟

3.ماأوجهالإفادةمنتقنياتإنترنتالأشياءلتطويرخدماتالمعلوماتبالمكتبات الأكاديمية؟

4.ماأبرزالتحدياتالتيتحولدونتطبيقإنترنتالأشياء؟وماسبلتخطيها؟

3.1. أهميةالدراسة

تكمنأهمية هذهالدراسةفيمايلي:

1. اثراءالنتاجالفكريفيمجالالمكتباتبمواضيعحديثةتتمبأحدثماتوصلتاليهتكنولوجياالمعلومات والاتصالاتخصوصافيمجالانترنيتالأشياء؛
2. تسليطالضوءعلىتقنيةانترنيتالاشياءودورهافيتحويلالمكتباتالتقليديةوالالكترونيةالىمكتباتذكية

لتقديمصادرهاوخدماتهاالمكتبيةبشكلمتطوربجودةعاليةوبأقلجهدلأمناءالمكتباتوبأقلجهدوتكاليف

للمستفيدينخلالربطالمكوناتالماديةفيمابينهاودعمتواصلهامعالعنصرالبشريوتحسينواقعبيئتهم منجهةومواكبةللتطورالتكنولوجيفيظلهذهالبيئةالذكيةمنجهةأخرى.

4.1. حدود الدراسة

الحدودالموضوعية:تتناولالدراسةموضوعتقنياتإنترنتالأشياءومدىالإفادةمنهافيتقديم خدماتالمعلوماتبالمكتباتالأكاديمية، بُغيةالتحولنحوالمكتباتالذكيةوذلكفيضوءعرض تجاربالمكتباتالعالمية، فضلاعنوضعتصورمقترحلاستثمارتلكالتقنياتفيتطويرالمكتبات الأكاديمية الجزائرية.

الحدودالنوعية:اهتمتالدراسةبتحليلواقعالمكتباتالأكاديميةوالتخطيطلتوظيفتقنيات إنترنتالأشياءفيتقديمخدماتهاالمعلوماتية.

5.1 أهدافالدراسة

يتمثلالهدفالرئيسللدراسةفيالتعرفعلىملامحتقنياتإنترنتالأشياءالمختلفة، ومناقشةسبلالإفادةمنهافيتطويروترقيةخدماتالمكتباتالأكاديمية،والتخطيطلاستثمار هذهالتقنياتوتطبيقهافيالمكتباتالأكاديمية،والتحولبهاإلىمؤسساتمعلوماتذكية.ويتفرع منهذاالهدفالعاممجموعةمنالأهدافالفرعيةكمايلي:

1. التعرفعلىملامحتكنولوجياإنترنتالأشياءوتقنياتهاالمختلفة؛
2. عرضأبرزتجاربالمكتباتالأجنبيةوالعربيةنحوتطبيقتقنياتإنترنتالأشياء؛
3. تحديدسبلالافادةمنتقنياتإنترنتالأشياءفيالمكتباتالأكاديمية؛
4. استعراضأبرزالتحدياتالتيتمكنمواجهتهاعندتوظيفتقنياتإنترنتالأشياء بالمكتباتالأكاديميةوسُبلتخطيها.

6.1 منهجالدراسة

نظرا لطبيعةالدراسةوأهدافها وتساؤلاتها،اعتمدالباحثعلىالمنهجالوصفي،لوصف ومناقشةسبلالإفادةمنتقنياتإنترنتالأشياءفيتطويرالخدماتالمعرفيةوالمعلوماتية بالمكتباتالأكاديمية. ورصدالمتطلباتاللازمةلها.

ومناجلالتعرفأكثرعلى هذهالتقنيةوطبيعةاستخداماتهافقدتمسحأدبياتالنتاجالفكريالاجنبيوالعربيحولموضوعالدراسة بمختلفأشكالهوفيضوءأحدثماتوصلتإليهالدراساتالعلميةفيهذاالمجالوالتييمكنأنتسهمفي

التوصلإلىنتائجومقترحاتقدتساعدالمكتباتفيتوظيفإمكانياتانترنيتالأشياءوتطويرآلياتعملها.

كما قامتالدراسةايضاًباستقصاءتجاربعضالمكتباتالعالميةالتينفذتبعضخدماتهابالاعتمادعلىهذه

التقنيةوعرضهافيمحاولةللحثعلىتحويلالمكتباتالتقليديةالىمكتباتذكيةمتطورة.كماعتمدتالدراسة

ايضامنهجالدراسةالاستشرافيةفياقتراحوتوقعمايمكنأنتكونعليهاالمكتباتوخدماتهاعندتطبيقالتقنيات

التيتركزعليهاانترنيتالاشياءفيمحاولةللإسهامفياستنهاضهممالادارةالعلياللمكتباتخصوصا

الجامعيةمنهاالىاعتمادستراتيجيةلتحويلالمكتباتالفعليةالتقليديةالىمكتباتذكيةمتطورةتسهمفي

اختصارالوقتوالجهدوالتكاليفلتقديمخدماتهاومصادرهاللمستفيدينبشكلعصريمتطور.

7.1 مصطلحات الدراسة

إنترنتالأشياء: Internet of Things (IOT)

إنترنتالأشياءيرمزلهافياللغةالإنجليزيةب (IoT) وهيعبارةعنالحروفالأولىلعبارة(Internet of Things) ويعدمنالمصطلحاتالمستجدةوالتيتستشرفمستقبلاالجيلالجديد منالإنترنت،واستخداماتهوالتطبيقاتالمتقدمةالمبنيةعلىالإنترنت.

إنترنتالأشياء هيشبكةتضمالعديدمنالأجهزة المتصلةببرامج،وشبكاتاتصالاتمتعددةتهدفإلىتبادلوتجميعأينوعمنالمعلومات (Ravinda, 2018).

كما أنها عبارة عن ربطأجهزةالكمبيوترمنخلالشبكةالإنترنتالمتضمنةالموضوعاتاليوميةٌ،مما يتيح لهاارسال البيانات واستلامها (اكسفورد، 2020).

المكتباتالذكية: Smart Libraries

هيالمكتبةالتيتؤديوظائفهاوخدماتهاالمستخدمي إلكترونيا المكتباتمندونالاستعانة بموظفين . وتتيحإمكانيةالتحكمعنبُعدفيمبانيالمكتبات،بمافيذلكالأبوابالأوتوماتيكية والإضاءةوالأكشاكذاتيةالخدمة،وأجهزةالكمبيوترالعامة .مايسمحبزيادةساعاتعمل المكتبةبشكلكبير،بحيثيمكنللمزيدمنالأشخاصاستخداماالمكتبةفيالأوقاتالمناسبة لهم (الجندي، 2018).

المكتبات الأكاديمية:Academic Library

المكتبةالأكاديميةٌهي جزءلاتجزأمنالكليةٌأوالجامعةأوأيمؤسسةأخرىللتعليم ما بعدالثانوي،تدار لتلبيةالاحتياجاتالإعلامية والبحثيةلطلابهاوأعضاءهيئة التدريس والموظفين (Reitz, 2019). هي، اذن، مكتبةجامعية،أومكتبةكلية،أومكتبةأحدالمعاهدالعلياالأخرىالمتصلةبالتعليم العالي (الشامي، 2018).

الذكاءالاصطناعي: Artificial intelligence

هوسلوكوخصائصمعينةتتسمبهاالبرامجالحاسوبيةتجعلهاتحاكيالقدراتالذهنيةالبشريةوأنماط عملها،منأهمهذهالخصائصالقدرةعلىالتعلموالاستنتاجوردالفعلعلىأوضاعلمتبرمجفيالآلة،أو نستطيعالقولدراسةوتصميمالعملاءالأذكياء (مدونة الفهرس العربي الموحد، 2018).

8.1.صياغةالاستشهاداتالمرجعية

تعتمدالدراسةعلىأسلوبالجمعيةالأمريكيةلعلمالنفسللاستشهادالمرجع American Psychological Association Citation Style (APA)،فيطبعتهالسابعةالصادرةفي أكتوبرعام2019.باعتبارهاأكثرأساليبالاستشهادالمرجعياستخداما وأوسعهاانتشارا في مجالالدراساتالاجتماعية.

9.1 تقسيماتالبحث وهيكلته

منأجلالإجابةعلىالتساؤلاتالمطروحة،ارتأىالباحث تقسيمالبحثإلىجزأين،حيثشملالجزءالأول التأصيل النظريوالعملي ل لذّكاء الاصطناعيّ.فيحيناستعرضالجزءالثانيالجانبالعملي بعنوان: تطبيقات انترنتالأشياء في المكتبات. ووفقالذلكتمتقسيممحتوى الجزءالأول الى محورين، هما:

- المحور الأول، بعنوان "مدخل نظريللذكاء الاصطناعي"؛ واشتمل على عناصر ثلاثة، هي: مفهوم انترنيتالأشياء، المكوناتالأساسيةلبنيةإنترنتالأشياء والعنصر الثالث: أشهرمنصاتإنترنتالأشياء.
- المحور الثاني، بعنوان " مدخلعمليللذكاءالاصطناعي"؛ واشتمل على ثلاثة عناصر، هي: تقنياتإنترنتالأشياء، طرقالإفادةمنتقنياتإنترنتالأشياءفيالمكتبات، التحدياتالتيتحولدونتطبيقالتقنياتالجديدةبالمكتباتالعربية.

أما الجزء الثاني فقُسم الى أربعة عناصر، هي: مفهومالمكتباتالذكية ، الركائزالتقنيةلأنترنيتالاشياءوتطبيقاتهافيالمكتباتالذكية، خدماتالمكتباتواجراءاتهافيظلانترنتالأشياء:استشرافتطبيقي، تجارب أهمالمكتباتالعالميةوالعربيةوالوطنيةفي مجالتطبيقتكنولوجياانترنيتالأشياء.

ثانيا/ محاورالإطارالنظري للدراسة:التأصيل النظري والعملي

المحورالأول: مدخل نظريللذكاء الاصطناعي

العنصر الأول: مفهوم انترنيتالأشياء

عرّفموقعتقانةانترنتالاشياءعلىأنهاعبارةعنمجموعةكبيرةمنالأجهزةالرقميةالذكيةالمتصلةعبر أحدالبروتوكولاتالمعروفةمثل: الوايفاي،البلوتوث ...الخ،تُرسِلوتستقبلالمعلوماتفيمابينهاوتستحصل علىهذهالمعلوماتعنطريقالحواسالاصطناعيةأومايعرفبالمستشعراتالرقميةمندونتدخلالبشر فيامدادهابهذهالمعلومات. كما أن هذهالتقنيةهيربطعددكبيرمنالاشياءأو العناصراليوميةكالمنبهوالمرآةومظلةالمطروالأحذيةوغيرهابشبكاتالانترنتلتصبحنشطةفتقومبالمهام المرغوبةبهاوذلكلجعلواقعالحياةوإتمامهامهامبصورةأفضلوأسهل (اللويحان، 2014). ويطلقأيضا علىإنترنتالأشياءتسميةثانيةمرادفةلهاوهي " إنترنتالقيمة " علىاعتبارأنالغايةالرئيسيةمنربطكل الأشياءمعبعضهاهوتعزيزقيمةالمنتجاتوالخدماتالحالية.

اذن، تقنيةانترنيتالأشياءهيببساطةشبكةللعديدمنأجهزةالاستشعاروالمتحسساتوالأجهزةغيرالحاسوبية عبرالإنترنت .Wi-Fi والأشياءالماديةالتيتتصلبأجهزةالكمبيوترأوأجهزةأخركالهواتفاوالبلوتوثاو ومنخلالبروتوكولاتالإنترنتالمعروفةومعالجةالبياناتيمكنالاتصالبالأجهزةالأخروالتفاهممعهامن دونتدخلالانسانلكنفيالاخيرالانسانهوالمستفيدالوحيدمنكلهذهالتفاهماتوالاتصالاتالشيئية.

وتسمحابتكاراتتقنيةانترنيتالأشياءبالمراقبةعنبُعدوالتحكموالأتمتة(تشغيلالأشياءأوتوماتيكيا)والتحقق منالحالةلمجموعةكبيرةمنالأجهزةالمختلفةوالاشياءالتييمكناستخدامهافيالمنازلالذكيةوالمؤسسات والسياراتذاتيةالقيادة.اذنالأشياءهيالتيتتخاطبوتتفاهممباشرةعبرالإنترنتدونالتدخلالمباشر للإنسانهذهالاشياءقدتكونالسيارةوالتلفازوالأدواتالمنزليةالمختلفةكالثلاجةوالغسالةوأجهزةالإنذار ومداخلالعماراتوأجهزةالتكييفاوقدتشملالسلعوالمنتجاتالمتوفرةعلىرفوفالمحلاتالتجاريةوقد تمتدلتشملأطواقالحيواناتفيمزارعالتربيةوفيالمحمياتوفيالبحاروحتىالأشجاروعناصرالغابات.

تطولالاشياءايضاكلالموادالمتغيرةبأشكالهاالصلبةوالسائلةوالغازيةمثل(درجةالحرارة،والرطوبة، والضوء،والحركة،والمنسوبالكيمائي،ومعدلضرباتالقلب،وحركةالجسم). وبشيءمنالخيالالعلميقد يصبحالإنسانفسهشيئاًإذاماأُلصقبهأوبمحيطهعنوانإنترنتمعين IDكأنيُلصقبهنظارةأوساعةغوغلأوأجهزةأومعدّاتطبيةعليهأوحتىداخلجسمه.

العنصر الثاني: المكوناتالأساسيةلبنيةإنترنتالأشياء

ذكرتإيرينابوجانوفاIrena Bojanova 2015تصورامكملاللمكوناتالعامةلإنترنتالأشياء والتيتتمثلأبرزعناصرهفيما يلي:

- الكياناتالمادية PhysicalObjects : والتيتمثلفيالأشياء؛
- أجهزةالاستشعار Sensors: والتيتعملعلىاستشعاركياناتالبيئةالمادية؛
- المحركاتأوالمشغلاتActuators: وهيالمكوناتالتيتؤثرعلىالبيئةالمادية؛
- الكياناتالافتراضية :VirtualObjects

ومنأمثلتهاالتذاكرالالكترونيةوجداولالأعمالومصادرالمعلوماتوحافظاتالأوراقالشخصيةوغيرهامنالأشياءالتييمكنأنتثبتعليها أجهزةالاستشعار؛

- الأشخاص People: وتتمثلفيتفعيلقدرةالعنصرالبشريعلىالتحكمفيالبيئةمنخلال تطبيقاتالهواتفالذكيةوغيرهامنالأجهزةالتيتتصلبالشبكةالعالمية؛
- الخدمات Services: ومننماذجهاضرورةتوافرخدماتالحوسبةالسحابيةوالتيتستخدم فيمعالجةالبياناتالضخمة BIG DATAوتحويلهاإلىمعلوماتذاتقيمةمضافة،وبناء وتشغيلتطبيقاتمبتكرة،وتحسينإجراءاتونشاطاتالعملمنخلالتكاملالبياناتفي الأجهزة؛
- المنصات

Platforms:وقدتمثلنوعمنالبرمجياتالوسيطةmiddlewareوالتيتستخدمفيربطكافةالكياناتبإنترنتالأشياء.وتوفيرالعديدمنالوظائفمنهاإتاحةالوصول للأجهزة،وضمانالتركيبوالتشغيلالسليمومتابعةآلياتعملالجهاز،وتتبعتحليلات البيانات،والقابليةللتشغيلالمتبادلوالاتصالعلىالشبكةالمحليةأوالسحابةوغيرهامن الأجهزة؛

- الشبكات Networks: يتم ربطمكوناتإنترنتالأشياءباستخدامتقنياتمتعددةمن وسائطالاتصالاللاسلكيوالمعاييروالبروتوكولاتوذلكلتوفيراتصالواسعالنطاق(فرج، 2016).

العنصر الثالث: أشهرمنصاتإنترنتالأشياء

توفرالعديدمنشركاتتكنولوجياالمعلوماتالرائدةمنصاتعملعامةمنخلالمواقعها علىشبكةالإنترنتعلىشكلمنصاتعملخدمةسحابية Platform as a Service (PaaS) تسمحللمطورينبناءتطبيقاتوبرمجياتمثلمنصاتإدارةقواعدالبيانات،ومنصاتإدارة أجهزةإنترنتالأشياء،والتطبيقاتالمتنوعةوغيرها،عبرشبكةالإنترنتلجميعالمستخدمين.ولعل أشهرهامايلي:

♦**موقع Heroku**(https://www.heroku.com/):تعد Herokuواحدةمنأهمالمنصاتالسحابية،وتمتطويرهامنذشهر جوان2007،تتيحإمكانيةإنشاءمنصاتعملمتخصصةللأشياء،فضلاعنقدرتهاعلىبناءتطبيقات ذكيةللتعاملمعالأشياءعلىشبكةالإنترنت،وتعتمدمنصةHerokuعلىتطبيق Dynosبحيثيمكناستخدامهالتشغيلتطبيقاترائعة.وكانتتدعمفقطلغةبرمجةRuby ،ولكنها تدعم الآن العديدمنلغاتالبرمجة مثل: Java، Node.js ، Scala ،Clojure، Python ، PHP ، Go (Lee &Dewi, &Wajdi,2018)؛

♦**منصةCarriots**(https://www.altairsmartworks.com/): هيم نصة كخدمة (PaaS)مصممةلمشروعيإنترنتالأشياء(IoT)و Machine to Machine (M2M) حيثتتيحإمكانيةجمعالبياناتوتخزينهامنالكائنات المتصلة (الأشياء)،وتساعدعلىإنشاءتطبيقاتفعالةببضعأسطرمنالتعليماتالبرمجية بالإضافةإلىالتكاملمعأنظمةتكنولوجياالمعلوماتالخارجية . توفر Carriotsبيئةتطوير وواجهات برمجةتطبيقاتواستضافةلتطويرمشاريعإنترنتالأشياءالتييتمتطويرهاتلقائيا لتلبيةأيطلب،وربطملايينالأجهزةبشبكةإنترنتالأشياء.

المحورالثاني: مدخلعمليللذكاءالاصطناعي

العنصر الأول: تقنياتإنترنتالأشياء

نتناول،فيمايلي،أبرزتقنياتإنترنتالأشياءالتييمكنالإفادةمنهافيتطويرالخدماتالمعلوماتيةوالمعرفيةبالمكتباتالأكاديميةالجزائرية.

1.تقنية Ibeacon

هي عبارةعنجهازإرسالشبكةصغيرالحجميستخدمفيالتعرفعلىالأنظمةالمتصلةوتعقبهاوالتفاعلمعهاباستخدامتقنيةالبلوتوثمنخفضةالطاقة Bluetooth LowEnergy(BLE). ويعد بمثابةوحدةإرسالاسلكيةتعتمدعلىموجاتالراديوثنائيةالاتجاهبتردد 2.4جيجاهرتز،وبهاوحدةمعالجةمركزية Cortex M0 CPUوذاكرةFlash Memoryسعتها التخزينية256كيلوبايت(الجندي، 2018). ويُعدحاسوباصغيرالحجمينتميالىأحد نظمتحديدالمواقعفيالأماكنالمغلقة Indoor PositioningSystems (Ips) التيتستخدم أجهزةالاستشعاروالمجالاتالمغناطيسيةوغيرهامنالإشاراتالتيتستشعرهاأجهزةالهواتف الذكيةللعثورعلىالأشياءداخلالمبانيأوداخلمناطقمعينة (الرمادي، 2017).

2.تقنية RFID

عرفتهادورية(RFID Journal on-line)(https://www.rfidjournal.com/)التيتعدأبرزالدورياتالمتخصصةفيدراسة تقنية RFIDعلىمستويالعالمبأنها : اختصارللمصطلحالأجنبي FrequencyIdentification Radio وتعتمدفيعملهاعلىموجاتالراديواللاسلكية waves radioللتعرف الآلي AutomaticIdentify أولتتبعtracingالكياناتوالأوعيةobjectالمختلفةآليا.

وهيتكنولوجياتعتمدعلىالاتصالاللاسلكيبيتماستخدامهاللتعرف علىالأشخاصوالكيانات objectsالمختلفةالتيتشتملعلىتيجانRFIDعنطريقموجات الراديووالاتصالاللاسلكي،وقدتمالاعتمادعلىهذهالتكنولوجياالعديدمنالقطاعاتفي جميعمناحيالحياة(Daniel ,2019).

3.تقنيةالبلوكتشينTechnologyblockchain

ظهرتمؤخرا تقنيةالبلوكتشين blockchainكإحدىالتقنياتالواعدةالتييتجهإليها العالمبسرعةكبيرة،حيثتماستخدامنظام Blockchainلأولمرةفيعام2008باعتباره المنصةالرئيسيةلعملةالبيتكوينBitcoinالافتراضية.ونالتهذهالعملةثقةالمستخدمينبها حتى الآن بفضلذلكالنظام . وهناكاعتقادخاطئبينالبعضبأنالبيتكوينBitcoinوالبلوك تشين Blockchain،هماكيانواحد.ولكنفيالحقيقةأنالبلوكتشينيُعدبمثابةالعمود الفقريلعملةالبيتكوين.وهومايميزهاعنغيرهامنالعملاتالرقميةالأخرى (Khalifa, 2019).

العنصر الثاني: طرقالإفادةمنتقنياتإنترنتالأشياءفيالمكتبات

1.تتبعالمستفيدينومساعدتهم

يمكنلموظفيالمكتبةتتبعالمستفيدفيجميعأنحاءالمكتبةوالأماكنالتييقومبزيارتهاوالمدة التييقضيهاداخلالمكتبة. كماتفيدتلكالخدمةفيإخطارالموظفينإذاكانالمستفيديقضي وقتاطويلافي منطقةأوغرفةمعينةدونالتحرك،مماقديشيرإلىأنهمقديحتاجونإلى المساعدةفيالبحثعنالعناصر (Robin, 2016).

2.إدارةالأجهزة

يمكنللمكتباتاستثمارتقنياتإنترنتالأشياءالمختلفةفيإدارةجميعأجهزتهاالإلكترونية، حيثتتيحللعامليناالمكتبةوكذلكالمستفيدينالتحكمفيأجهزةالتكييف،والإضاءة،ودرجات الحرارة،وتقنية Wi-Fi وغيرها. وذلكمنخلالهواتفهمالمحمولة (Pujar,2015).

3.خدمةالوصولإلىالمكتبةومصادرها

يمكنللمكتبةتوظيفتقنياتإنترنتالأشياءالمتمثلةفيتقنيةتحديدالمواقعGPS،وتقنية المرشداللاسلكي ibeaconفيتطويرخدماتالبحثعنمصادرالمعلومات،منخلالتوجيه المستفيدإلىالرفالوعاءحيثتوجدمصادرالمعلوماتالمطلوبةوفقا لمتطلباتالبحثالمدخلة منقبلالمستفيد. فعلسبيلالمثال،حينمايلجالمستفيدإلىفهرسالمكتبةلتحديدمصدر المعلوماتالمطلوب،يمدهتطبيقالمكتبةالمختزنعلىهاتفهالمتنقلبخريطةإرشاديةلتحديد مواضع هذه المصادر. ويمكن أنيمدهبمعلوماتإضافيةعنالمصدرمنخلالالاتصال بمواقعأخرىمثلأمازونAmazon،وهكذايستطيعالمستفيدالحصولعلىمعلوماتتفصيلية عنمصدرالمعلوماتقبلاستعارته.

4. خدماتتحديدالموقع

يسهمإنترنتالأشياءفيتقديمبعضخدماتالمعلوماتالتيتعتمدعلىتحديدموقعمصادر المعلومات.فإذاقامالمستخدمبإنشاءقائمتهالمفضلةمنمصادرالمعلوماتباستخدامحسابه منالمنزلأوالمكتب،فعندالدخولإلىالمكتبةسوفيتلقىالإشعاراتعلىهاتفهالذكي،بأماكن تواجدتلكالمصادرعلىالرفوفبالإضافةإلىمعرفةالعناوينالمثيرةللاهتمامالمتاحةحول الموضوعوحالةالكتابالمعارة.كمايمكنللمستفيدالتحققمنالأماكنالشاغرةفيقاعات الاطلاعوغرفالمناقشة،والطابعاتوالماسحاتالضوئيةوأجهزةالحاسوب،باستخدامتطبيق الهاتفالمحمولالخاصبالمكتبة (Pujar, 2015).

العنصر الثالث: التحدياتالتيتحولدونتطبيقالتقنياتالجديدةبالمكتباتالعربية

1.الأمنوالخصوصية Privacy/Security

معتناميحجم المحتوىالذييتمبثهوالتعاملمعهفيإطارانترنتالأشياءتزدادمعدلاتالتعديعلى الخصوصية. وقدأوصتالعديدمنالدراساتالأكاديميةبضرورةدراسةآلياتتشفيرالبيانات بصورةجيدةوكيفيةالحفظالامنلهاووسائلالنقلوالتراسلالفعال (Cassimally&McEwen، 2013).

2.ادارةالتخزينStorage management

فيانترنتالأشياءسوفيتمربطالعديدمن الآلات والأشياءالماديةمعبعضهاالبعضومن ثمتتفاعلمعبعضهاالبعضعبرالإنترنت. وينتجعنذلككميةهائلةمنالبياناتمايتطلب توافرقدراتعاليةمنآلياتالتخزينلتتمكنمنإدارةهذاالحجمالهائلمنالبيانات.

3.الافتقارالىتوحيدالمعاييرLack of standardization

إنتجزئةالمعاييرمعاييرجديدةتتطورکليوميجعلالموقفصعبابالنسبةلممارسيإنترنت الأشياء. ومن ثملابدمنالعملعلىوضعمعاييرموحدةعالميا لإنترنت الأشياء (Luthra,Garg, Mangla, &Berwal , 2018).

ثالثا/ الجانبالتطبيقي: تطبيقات انترنتالأشياء في المكتبات

العنصر الأول: مفهومالمكتباتالذكية

تعرّفالمكتباتالذكيةبأنهاعبارةعنمجموعةمفاهيمومماراساتالتنميةالمستدامةللمكتبةالحديثةالقائمةعلى
أساستقنيةالمعلوماتالرقميةوالشبكاتوالذكاءالاصطناعيبحيثتترابطوتتكاملفيمابينهابكفاءةوفعالية لتقديمخدماترقميةويسيرةللمستفيدين. وهي
تقنيةمفتوحةدائمالمستخدميهاتتيحالتحكمبخدماتهاللمستفيدينإضافةالىالتحكمباجهزتهاواضاءتها
وابوابهاالاوتوماتيكيةللموظفينعنبعدالامرالذييسمحبتمديدساعاتالعملفيهابشكلكبيروخارجالدوام الرسميوفياوقاتمناسبةللمستفيدين (حمزة وعبد المالك، ص. 169).

إن عمليةالتحولإلىمكتباتذكيةماهيإلانتيجةللنضوجالرقميللمكتباتالإلكترونيةوالرقميةوالشبكات والذكاءالاصطناعيوالتعددالثقافيوالمعلوماتالاجتماعيةلتتفاعلفيمابينهاجميعالتشكلالمكتبةالذكية.

ويتشابكمفهومالمكتباتالذكيةمعمفهومكلمنالمكتباتالإلكترونيةوالرقمية،غيرأنلكلواحدمنهممفهومه ودلالتهوخصائصهالخاصةيه .
وبالرغممنانهذهالمفاهيمجميعهاقائمةعلىأساساستخدامالرقمنة والشبكات،الاأنالمكتباتالذكيةتعدمصطلحاشاملاتأخذبعينالاعتبارفيمفهومهاوبجانبتلكالأساسيات خصائصالمجتمع،بينماتركزالمكتباتالإلكترونيةوالرقميةعلىادارةمصادرالمعلوماتالإلكترونيةبفعالية، مثلالصوتوالصوروالفيديووالنصوص . المكتباتالذكية هي عبارةعننتاجالمكتبةالإلكترونيةوالرقميةفهيتركزعلىتقديمخدماتمكتبيةمتميزةبإدارةوكفاءةعالية الجودةباستخداماًفضلتقنياتالمعلومات (Wang، 2013).وتعتبرالمكتباتالذكيةبحدذاتهاوإذاماقورنتبالمكتباتالتقليدية والإلكترونيةوالرقميةتطوراً علمياإذانهاعبارةعنحلاشاملالتطويرتلكالمكتباتلتتناسبمعالمتغيرات التكنولوجية،ولتثبتفاعليتهاوخدماتهالدواموجودها.وبناءاعليهيمكنتحديد خمسةخصائصللمكتباتالذكية وهيكمايلي:

* تتطلبلبنيةتحتيةمنتكنولوجياالمعلومات؛

* تسهلالمشاركةوالوصولالحرللمعلومات؛

* تستوجب الانخراطفيالمجتمعالذيتخدمه؛

*تكرسجهداكبيرافيتحديداحتياجاتوأولوياتذلكالمجتمع؛

*تتطلب دعمأهدافوأجندةالحكومةوصولالبناءالمدنالذكية.

العنصر الثاني: الركائزالتقنيةلأنترنيتالاشياءوتطبيقاتهافيالمكتباتالذكية

هنالكعدةتقنياتوادواتترتكزعليهاانترنيتالاشياءساهمتكثيرافيتميزهاوساعدتعلىتطبيقهافي المجالاتآنفةالذكرعامةوفيمجالالمكتباتومراكزالمعلوماتإذاماطبقتفيهاعلىوجهالخصوصيمكن تصورهاكمايلي (الصبحي،2017، ص. ص. 21-22):

- تقنية Identification:(RFID) Radio-frequency وتعنيتحديدالهوية باستخدامموجاتالراديو،وهي عبارهعنتحديدالهوية بشكلتلقائيبالاعتمادعلىجهازيسمى (RFID Tags) هذاالجهازعبارهعنكائنصغيريمكنادراجهبالمنتجاتلمصادرالمعلوماتالمادية بشتىانواعهايحتويهذاالكائنعلىشريحة مصنوعةمنالسيلكونوهوائيمنخلالموجاتالراديووالاستعلاماتيستطيعاستقبال وإرسالالبيانات؛

- المستشعرات sensors:وهيعبارةعنأجهزةتستقبلالكمياتالفيزيائية،مثل(الحرارة - السرعة - الضغط - المسافة) وتحولهاالىاشارةكهربائيةقابلةللاستخدامفيالروبوتوهيبمثابةالحواسالخمسةللإنسان؛

- الحوسبةالسحابية computedclouds:وهينموذجلتمكينالوصولالدائموالملائمللشبكةبناءعلىالطلب،والمشاركةبمجموعةمنمواردالحوسبة(الشبكات،الخوادم،وحداتالتخزين،التطبيقا ت والخدمات)والتييمكننشرهاوتوفيرهابسرعةمعبذلاقلجهدمنقبلالادارةاوالتفاعلمعمجهزالخدمة؛

- البيكون Beacon:وهوجهازاستشعار لاسلكييعملكمرشدلاسلكيايتموضعهفيأيمساحةفعليةتنقلابياناتالىالهاتفالنقالتسمحبإرسالخريطةإلىالهاتفالنقالعندالدخو لإلىالمجمعالتجاريوالمكتبة وتصفحمواقعالمحلاتفتقومالبرمجياتفيهذهالاجهزةبإرسالواستقبالالإشاراتاللاسلكيةعنطريق البلوتوث،ومنثممعالجةالإشاراتالتيتحتويعلىموقعالمستفيدواتجاهاته،لتعملكمالوكانتمرشدا لاسلكياً،حيثتقومبإرشادالمستقبلعنأماكنمعينةمثالذلكتسمحالتقنيةبإرسالخارطةإلىالهاتفالنقال عندالدخولإلىالمجمعالتجاريوالمكتبةوتصفحمواقعالمحلاتوالمطاعممنالأجهزةالمتنقلةوهو جهازمنخفضالطاقةوقليلالتكلفةومنخفضالقربتتبعثمنهإشارةبلوتوثمنخفضةالطاقةيمكناستقبالها بواسطةالهواتفالذكيةبالإضافةإلىبعضالحساباتالموجودةفينظامالتموضعالعالمي (GPS)لتحديد المواقعللاماكنوالانشطةوالمصادرالمعلوماتية (ايمان محمد،2016)؛

- اجهزةحاسوبيةانترنيتالأشياء Bibliotenna:يتمتصفحالمصادرالمكتبيةفيهاوتحتويعلىنظامادرةقاعدةبياناتالمكتبةتتيحعمليةالاستعارة Ckeckoutوعمليةالاعادة Check in لمصادرالمعلومات وتحتويشاشاتلويحيةتقرأالمصادرالمرادستعارتهاوالمصادرالمعادةوكذلكقارئللبطاقاتالتعريفية

الالكترونية التابعة للمستفيد. ويتمتلقيالكتبالمعادةفيهاوتجميعهافيسلةتمهيدالإرجاعهاعلىالرفوفمن
قبلامينالمكتبةاوجهازروبوتبالاستعانةبالمستشعراتالتيتلتقتبياناتالمصادرمنهاثمتستشعرامان وجودهاالصحيحةعلىالرف؛

- تطبيق I-Beacon BluuBeam:ويعتبرهذاالتطبيقبمثابةمرشدافتراضيأوموجهللمستفيدينيعتمدعلىتقنيةأيبيكون

والتيتستخدمعادةفيمبادراتالواقعالمعزّز. ويقومهذاالتطبيقبإرسالمعلوماتلتتبعالموقعللأجهزةالمتنقلةلتساعدالمستفيدينفيالبحثعنمصادرالمعلوماتوتزويدهمبالتلميحاتالسياقية عن تلكالمصادر؛

- تقنيات

Capira:وتستخدمهذهالتقنيةفيمايزيدعنمائةمكتبةفيالولاياتالمتحدةإذتسمحبتحقيقالتكاملبينتطبيقاتالأجهزةالمتنقلةونظمالواقعالمعزز المستخدمفيالمكتباتويمكنتوفيقالتطب يقليلائم الاحتياجاتالفردية الخاصة بكلمكتبةوإعطاءإمكانياتأوسعومنثميستطيعالمستفيدونا ستلامالإشعارات
عنحالةحسابهالشخصيواحاطتهمبالأحداثوالأنشطةالمكتبيةوتقديمخدماتالاحاطةالجاريةوالبث
الانتقائياوتوفرالكتبالتيلمتكنموجودةعندالبحثعنهاوالبحثمنخلالالفهرسأواستلامإشعارات شخصيةأوسياقيةمنالمكتبينوالتيترتبطباهتماماتهمالآنية؛

- تطبيقاتالواقعالمعزز Reality Augemented :

وهيعبارةعنتطبيقاتبرمجيةتسمحبتكوينعالمافتراضيداخلالعالمالواقعيلإضافةكيانتوضيحياوترفيهيللعالمالواقعيغيرموجوداصلافيه. وتطبيقاتهافيالمكتباتهيكمايلي:

- إعدادجولاتافتراضيةداخلالمكتبةبحيثتعطيالمستفيدينمعلوماتحولكلركنمنأركانالمكتبة؛
- مساعدةالمستفيدينبقراءةكعوبالكتبوالحصولعلىأرقامالاستدعاءالخاصةبكلكتابأومجموعةكاملةمنعلىالرف؛
- الحصولعلىمعلوماتإضافيةحولالكتبمثلاالسعرأوالملخصأودورالنشرالمختلفةفينشروتوزيعالكتاب ... إلخ؛
- المساعدةفيالقراءةمننصوصالكتابأوأغلفةالكتابالأماميةأوالخلفيةأوالاستشهاداتالمرجعية؛
- المساعدةفيالبحثعنالكتبمنعلىالرف،واستكشافالخطأفيمكانالكتابعلىالرفوالإشارةإلىموضعهالصحيح.

العنصر الثالث: خدماتالمكتباتواجراءاتهافيظلانترنتالأشياء:استشرافتطبيقي

تعدالمكتبةمنظمةمعقدةالتكوينتحتويعلىمكوناتمدمجةمرتبطةبعضهاالبعضوعلىكمهائلمن
التفاعلاتالتيتتمسواءبينالمكتبيوالمستفيداوبينالمكتبيوالمستفيدمنجهةوبينمصادرالمعلوماتاو
الآلةالتيتتيحالوصوللتلكالمصادرمنجهةاخرىمهماكانتتلكالمكتباتسواءكانتالكترونيةاورقمية
اوافتراضية،كماتعتبرمربعاخصبالتطبيقالتقنيةالحديثةابتداءمندخولالحاسبالآليمروراًبالإنترنتوما
تخللهمنثوراتتقنيةأثرتبشكلكبيروملحوظعلىأداءالمكتباتوخدماتهاالتيتقدمهاللمستفيدينوصولا
لإنترنتالأشياءالتيتعتبرثورةالتقنياتالحديثةالواعدةالتيستؤديالىوصولمجتمعالمستفيدينلمصادر
المعلوماتالتييرغبوهابالسرعةوالدقةالفائقتينمنخلالتطويرالخدماتالتيتقدمهاتلكالمكتبات.وكما
ذكرسابقاتحتويانترنيتالاشياءعلىإمكانيةهائلةلكميةالتفاعلاتبينالاشياءلتعودبالنفععلىالانسانلذلك
يمكنتصورأنيكونللمكتباتبعضالتطبيقاتالمستقبليةالمحتملةلإجراءاتهاالتقليديةفيضوءالتقنيات الداعمةالمرتبطةبإنترنيتالاشياءيمكناستغلالهافيحيزالعملالمكتبي .
وقدأعدَّتوجكيكWojcikنموذجانظريايهدفإلىتصورخدماتالمكتباتفيظلانترنتالأشياءثمتقسيمهاإلىخدماتثانويةاعتماداًعلىفرضيةمفادهاأنهذهالتقنيةتستخدمفيجميعأنحا ءالعالمدونالنظرإلىالطبيعةالتجارية للشركةأوالمؤسسةوهيعلىالوجهالتالي (Wojcik، 2016):

1.الخدماتلأمناءالمكتباتوموظفيها

تقدمانترنيتالاشياءعدةتسهيلاتلإمناءالمكتباتإذاماتمّاعتمادهافيالمكتباتيمكنإجمالهافيمايلي (الصبحي،2017، ص. ص. 19-20) و(Hawkins، 2016):

أ- بناءالمجموعاتالمكتبيةوتنميتها:تستفيدالمكتبةمنإنترنتالأشياءفيشراءالمصادرالحديثةوالمهمةحال
طرحهافيدورالنشروفيعددالكتبالمستلمةمنالناشرينوحسابقيمتهالبناءمجموعاتهااوعنطريق
اجراءعملياتالتبادلمعالمكتباتالاخروكذلكتقومبتنميةالمصادرعنطريقاستبعادالمصادرالقديمةاو

التيقلا لطلبعليهانظر التقادمهامنخلالا لاعتمادعلىبياناتهاوبالاعتمادعلىالرفوفالذكيةالتيتعين
الموادوالكتبالموجودةبهاوالتيتنطبقعليهاتلكالحالاتاوعنطريقاطلاقتلكالمصادراضاءاتاو اصدارانذارلتعلمامينالمكتبةبأماكنتواجدهالاستبعادها؛

ب- إدارةالمجموعاتوإجراءعملياتالجرد:أنأكثرخدماتإنترنتالأشياءشيوعالأخصائيالمعلوماتهي
تلكالمصممةلأغراضالجرد،هذهالخدماتتتطلباستخدامعلاماتعلىالكتبباستخدام
RFIDويتموضعأجهزةالاستشعارعلىالرفوفللكشفعنإزالةأيعنصرللتداولمايجعلالرفوفنشطةوذكيةكمايسهل
علىامناءالمكتبةمناجراءعملياتالجردوالتحليلالإحصائيفضلاعنسهولةجردالمجموعاتبالمكتبات
الصفيةوغرفالموسيقىوالفنوالتيعادةمايصعبإحصائهابالطرقالتقليدية.اذانمجموعاتالمكتباتالتي تحملعلامات
RFIDعلىكلعنصرمنعناصرهاوالذيمكنتحديدهباستخدامأجهزةالحاسوبوقارئاتRFIDومنخلالدمجبطاقات RFIDفي
بطاقاتمنتسبيالمكتبةتمكنمنتبسيطتداولعناصرالمجموعاتوجمعهاوجردهابشكلجيدوسريع؛

ج- مراقبةمخزونالمكتبة: تسهلتطبيقاتانترنتالأشياءضبطومراقبةالمخزونعبرماتوفرهمنإمكانية
الاتصالبالموادالمخزنةومتابعتهاوالتحكمفيإدارتهاواستقبالالبياناتالخاصةبهاعنطريقال
IPالمدعمةبهتلكالموادبشكلدائمودقيقوبذلكيمكنمنسهولةالقيامبجردموجوداتالمكتبةمناثاثخشبيكالكراسي
والمناضدوالمعدنيكالرفوفوالخزاناتوالاجهزةكالحاسباتوالطابعاتواجهزةالاتصالاتومالذلك؛

د-إدارةالمصادرالمرجعية: وتتضمنالتحققمندىتوافرالمصادرالمرجعيةالمطلوبةوإثراءالتعاملمع المجموعاتالمرجعيةالخاصة؛

هـ-التقسيمالذكيللرفوفوالادارةالذكيةللمقتنيات:تتيحتقنيةالرفوفالذكيةتتبعالكتبوإمكانيةتعقبالكتب والمجلاتالتييتمفقدهاداخلالمكتبة .
كماتستخدمللتحكمفيتدويربعضالمقتنياتعلىالرفوفوتغييراماكنها بمايساهمفيتفعيلإعارتها؛

و- أنشطةتسويقالمعلومات:ومنالمجالاتالتييمكناستخدامانترنتالأشياءفيهابكفاءةفيخدماتالمكتبات
هيأنشطةالتسويقوالترويج،ففوائدهاومزاياهافيهذاالاتجاهغيرمحدودةممايجعلمجموعاتومصادر المكتبةأكثرتوزيعًاوتسويقا.

2.الخدماتللمستفيدين

امااللمستفيدينفتقدمانترنيتالاشياءعدةتسهيلاتكمايلي (أبو سعدة، 2016) و Pajar& al.2015, p.188)):

أ-سهولةالوصوللكتبداخلالمكتبة:وهيإحدىالخدماتالمبنيةعلىتطبيقاتانترنتالأشياءوالتيتسمح للمستفيدكذلكأنيقتفيأثرالكتابالذييريدهعبرمستشعراتال
RFIDالملصقةعلىالكتاب،ويمكنهحينهامعرفةمكانالكتابالضبطوتحديدالطريقالمؤديلهعبرالخريطةالرقميةللمكتبةوالمجهزةعليهاتفهالنقال
حتىلوكانهذاالكتابمسحوبامنعلىالرفوتركهمستفيدآخرعلىطاولةالقراءةفسيصللهمباشرة؛

ب-الاعتمادعلىالذاتفياستعارةواسترجاعالكتب:لميعدالمستفيدونبحاجةإلىفتحصفحةالعنوانلكلكتاب
لاستعارةاولإرجاعالمزيدمنالمصادرأوإكمالالعمليةتلقائيًاأوتبسيطإجراءاتالاعارةلإرجاعأوتحسين العملبشكلكبيرالكفاءةلأنآلةالخدمةالذاتية RFIDيمكنأنتعمل 24
ساعةبدونموظفين،فإنهذهالتقنية ستعززبشكلكبيرخدماتالمكتبةوكفاءةدورانالكتبوغيرهامنالمصادر؛

ج-اقتراحاتالمصادروالمراجع:يمكنلإنترنتالأشياءالمساهمةفياقتراحالمصادرعلىالمستفيدينوذلكمن
خلالاستخدامبياناتالمستفيدينواستنادالإالعملياتالبحثالخاصةبهمواشعارالمستفيدعندوصولهللمكتبة
مرةأخرىمنخلالتطبيقالهاتفالذكيبتوافرمصادرمشابهةلعمليةالبحثالتيقامبهاأواشعارهبوجود نشاطأوحدثمتعلقبعمليةالبحثالخاصةبهوإرشادهمنخلالتقنيةتحديدالمواقع؛

د-التوصيةوالتزكيةبالمصادر:فعندمايقومالمستفيدبالبحثفيقاعدةبياناتالمكتبةعنمصادرمعلوماتحول
موضوعبحثه،سيكونمنالممكناقتراحمصادرأخرىقدتكونشبيهةبالمصادرذاتالأهميةلهاوالتي
طلبهاولمتكنمتاحةفيذلكالوقتحتىعندمايأتيالمستفيدللمكتبةفيالمرةالقادمةأويكونبالقربمنها
سيكونبمقدورإنترنتالأشياءإبلاغهعنالمصادرالوافدةحديثافيمجالاختصاصهواهتمامهأوحولتوافر
كتابكانمُعاراسابقاعندماكانيبحثعنهخلالزيارتهالسابقةللمكتبةاذيمكنلإنترنتالأشياءاستخدام
بياناتالمستفيدالمتاحةعبربطاقاتهالذكيةلاقتراحتوصياتمخصصةباستخدامبياناتفيالوقتالفعلي؛

هـ-اجراء خدمة الاحاطة الجارية والبث الانتقائي للمعلومات: إمكانية بث التعليقات السياقية والمعلومات عن مصادر المعلومات ذات الصلة باهتمامات المستفيد الحالية ووصولا لأحدث المصادر؛

و- اختصار الوقت والجهد وإرسال المعلومات للتنويه عن مدى إتاحة الاماكن والقاعات: قد تُستخدم انترنت الأشياء فيتوافر مقومات التحكم في الأجهزة بالقاعات وتسهيلا لوصول إليها عبر تطبيقات تفاعلية. كما تسهم في المساهمة في منع مشاعر الغضب والضجر التي قد تملك المستفيدين لعدم وجود التسهيلات أو الاماكن التي يرغبون فيها لحصول عليها مثل عدم وجود مساحات كافية في قاعات المطالعة، أو عدم وجود محطات عمل خالية وذلك من خلال إرسال اشعارات وتنويهات استباقية لهم وبذلك تختزل لهم تكلفة عناء المجيء للمكتبة والاصطدام بعدم وجود المصادر المطلوبة او عدم وجود المكان الشاغر للمطالعة او الاستعارة؛

ز-المرجع المتحرك: هذا النوع من التطبيقات تساهم في تطوير الخدمات المرجعية في المكتبات وتسمح للمستفيد بطرح الأسئلة المرجعية والحصول على الإجابة من دا خل المكتبة بوجود او دون تدخل بشري؛

د- اكتشاف الهواتف الذكية: تقوم انترنيت الاشياء عن طريق تقنية ال RFID بالكشف عن اجهزة الاتصال كالآيفون أو الأندرويد أو البلوتوث أو أجهزة تعمل بالإنترنت المتواجدة بمساحة معينة والتواصل الفوري معها لتتمكن المكتبة من الاعلان عن نشاطاتها في المكتبة من ندوات ومؤتمرات ومعارض عند تواجد هذه الأجهزة بالقرب من المكتبة.

3. الخدمات الادارية والبيئية والامنية للمكتبات

أما عن دور انترنيت الاشياء في تيسير وضبط الخدمات الادارية والبيئية والامنية في المكتبات فيتمثل مما يلي (Pajar&Satyanarayana, 2015,p.p.188-189):

أ-إدارة الموارد البشرية: يستطيع انترنيت الاشياء مراقبة ساعات الحضور والانصراف للموظفين واحتساب فترات وايام الغياب لهم. كما يستطيع حساب عدد الزوار وحركاتهم داخل المكتبة، وتوجيه المستفيدين من خلال التطبيقات على هواتفهم الذكية الى الاقسام التي يريدونها ومراقبة سلوكياتهم داخل المكتبة وإدارة العمليات من حجز قاعات المطالعة والاجتماعات وتوفر طاولات القراءة والكراسي وذلك مع تزايد عدد الزائرين؛

ب-الحد من دخول الغرباء الى المكتبة: وهذه واحدة من الخدمات التي يمكن أن يتيحها انترنت الأشياء عبر الاتصال بين المستفيد المعرف بهويته الرقمية وبين بوابة المكتبة الالكترونية المجهزة بالكاميرات المرتبطة بالإنترنت التي تسمح لها بالدخول بعد التعرف على هويته وتتيح لها التجوال في المكتبة والاطلاع على مصادرها للاستفادة منها. وبذلك توفر الوقت للانتظار على المستفيدين والجهد للتدقيق من قبل موظفي الاستعلامات. كما يمكن ارسال الرسالة إلكترونية إلى الموظف المسؤول هذا في أي مكان ووقت كان ليتخذ منه مسافة بعيدة القرار بالسماح للزائر بالدخول او عدمه وقد يؤدي هذا التسهيل الى الاستغناء عن موظفي الاستعلامات في المستقبل؛

ج-تحسين الأداء: فيمكن استثمار انترنت الأشياء في الارتقاء بمستوى الأداء والأنشطة التي تتم داخل المكتبات ومرافق المعلومات، وتنظيم تدفق العمليات في المكتبات، وتطوير النماذج التجارية المبتكرة التي تجعل المكتبات أكثر اهتماماً بالمستفيدين وأصحاب المصالح الآخرين. فعلى سبيل المثال في (RFID) يتيح التكامل بين تجانب طاقات المستفيدين متتبعا الأعمال المستعارة، وتحديد غرامات التأخير وتسديدها على الخط المباشر.

العنصر الرابع: تجارب أهم المكتبات العالمية والعربية والوطنية في مجال التطبيقات تكنولوجيا انترنيت الأشياء

1. تجربة مكتبة نيومان بجامعة فرجينيا تك Thevirginiatech University newmanlibrary

اعتمدت مكتبة Newman على تقنية iBeacon لتصميم جولات إرشادية فردية لكل مستفيد من طلاب الجامعة الجدد بدلا من استخدام شفرة الاستجابة السريعة QR Code حيث قام متبتصميم تطبيق يحتوي على خرائط للكل طابق في المكتبة، معمسارات وعلامات مرقمة توضح كيفية الوصول إلى كل محطة توقف . وذلك بهدف إرشاد الطلاب والأساتذة بالجامعة لاستخدام المكتبة والإفادة من خدماتها وفعاليتها، وتلقي الاشعارات على هواتفهم المحمولة عند المرور بالمكتبة او بالقرب منها (Bradley, 2016).

2. تجربة مكتبة Mount Prospect Public Library (MPPL)

في عام 2015بدأت مكتبة Mount Prospect Public Library في نيويورك بتطبيق تقنية IBeaconحيث تعاقدتالمكتبة مع شركة Capiratech(https://www.capiratech.com/ibeacon-library-app-integration) لتزويدهابمتطلباتتلك التقنية،وقامتالمكتبةبتثبيتأجهزةIbeaconبجوارأرففالكتبوالدورياتالمسموح باستعارتها، وتمتكاملتطبيق الآيبكون معالنظام الآليللمكتبةليتوافقمعأنظمةتشغيلهواتف الآبل والأندرويد . ويمكّن التطبيقالمستفيدينمنالوصوللحساباتهمواستلامإشعارات مختلفةمنخلاله / وإمكانيةتصفحفهرسالمكتبة .واعتمدتالمكتبةفيالربطبينالنظام المتكاملللمكتبةمنخلالبروتوكول SIP2؛الذييوفرخدماتالويبوتكاملالتطبيقسواء تماستخدامهعبرحواسيبسطحالمكتبأومنخلالالهاتفالذكي(الجندي، 2018).

3.تجربةمكتبةمدينةتوركو

أسستمكتبةمدينةتوركو Turku City Libraryعام1903، وتعدواحدةمنأهم المكتباتفيفنلندا،وتمإنشاءمبنىجديدالهافيعام 2007.وتشغلالمكتبةمايقربمن 170موظفاموزعينعلى14مكتبةفرعيةومكتبتينمتنقلتين،وتضممكتبةمدينةتوركو مايقربمليونوعاءوتستقبلحواليمليونيزائرسنويا،وتقدمالمكتبةأكثرمن 3ملايين عمليةاعارةسنويا. وفيعام 2006قررتالمكتبةتطبيقتقنيةRFIDللاستعانةبهافيتحسين خدماتالاعارةمنخلالتقديمالخدمةوالإعادةالذاتيةللأوعية،بالإضافةإلى الاستعانةبهافيعملياتالجردومراقبةالمخزن (Dai,2011).

4.تجربةمكتبةالصينالوطنية

تعدمكتبةالصينالوطنيةواحدةمنأكبرالمكتباتعلىمستوىالعالم،تمإنشاؤهاعام 1909فيبكين،وهيبمثابةمستودعلمنشوراتومقتنياتالصين،وهيمركزمرجعيلحفظ الكتبالقديمةوالتاريخية،تضمالمكتبةقرابة27,78مليونوعاءموزعةعلى25مكتبةفرعية منتشرةحولالصينويعملبهاعددمنالموظفينيبلغ 1365موظفا لتخدمحوالي12,000مستفيدا يوميا. وبدأتالمكتبةفيتطبيقتكنولوجيا RFIDعام2003بهدفتحسينخدمات المكتبةوتوفيرإمكاناتمتطورةلإدارةوحمايةالمجموعات؛وفي2008بدأتالمكتبةفعليالعمل بتكنولوجيا RFIDبعدتثبيتالتيجانعلىمقتنياتالمكتبةوالتيبلغت27,78مليونوعاء، وبذلكاستطاعتالمكتبةتحسينوتسريععملياتالإعارةفيالمكتبةمماأديإلىتوفيروقت العامليبالمكتبةلأداءمهامأخرىتخدمالمستفيدين،بالإضافةإلىالدقةفيعملياتإدارةوحماية مجموعاتالمكتبة (Dai,2011).

5.تجربةالمكتبةالوطنيةالماليزية

حيثقامتشركةسامسونجللإلكترونياتبعقداتفاقيةتعاونمشتركةمع المكتبةالوطنيةالماليزية،حيثقامتبتشييدمكتبةعصريةمتطورةفيداخلهيمكتبةسامسونجالذكيةالتي تستخدماجهزهذكيةوشاشاتذكيةمتطورةمتصلةبشبكةالانترنت،حيثقامتبعملتطبيقاتخاصةللمكتبة لخدماتالقراءةوالاعارةوادارةالمجموعاتونشاطاتالمكتبة،واستثمارتقنيةانترنيتالأشياءفيالأجهزة اللوحيةوالشاشات.

6. تجربة مكتبة الجامعة الإسلامية في لبنان

قامت الجامعة الإسلامية في لبنان بتطبيق تكنولوجيا RFIDفي مكتباتها في إطار مشروع التطوير والتحديث الذي تشهده المكتبة، ومواكبة التقنيات الحديثة المستخدمة في المكتبات العالمية، وتم تطبيق هذا المشروع من خلال الشركة العالمية M3باعتبارها احدى الشركات الرائدة في دعم تقنية RFIDفي النظم العربية المتطورة واستخدام الحلول التقنية من شركة M3ونجحت المكتبة في استثمار هذه التكنولوجيا في حماية مقتنياتها من خلال البوابات الأمنية التي تسهل حركة الرواد بالمكتبة وتسير خدمات البحث والاعارة والارجاع عبر التعرف على الكتب دفعة واحدة، واعارتها وارجاعها في الوقت ذاته، وتقديم أفضل الخدمات لروادها مثل الإعارة الذاتية.

7. تجربة مكتبة جامعة السلطان قابوس في عمان

جامعة السلطان قابوس في عمان هي جامعة حكومية تتمتع بالاستقلال الإداري والمالي وتضم عدد من التخصصات أُنشئت عام 1986، حيث قامت في سنة 2023بتوقيع اتفاقية تعاون مع شركة ستار فيجين الصينية للأقمار الصناعية وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أجل إطلاق أول نموذج لسلطنة عمان للذكاء الاصطناعي ، حيث قامت المكتبة المركزية للجامعة بإتاحة خدمات الذكاء

الاصطناعيونذكر منها:Semantic scholar; chat PDF ; chat Gpt ; Geminiوغيرها من الخدمات الأخرى المفعلة على مستوى موقع المكتبة.

8. تجربة جامعة محمد خيضر بسكرة

على المستوى الوطني، استخدمت جامعة محمد خيضر ببسكرة (الجزائر) تقنية QR CODE في الخدمة المرجعية، والبث الانتقائي والربط بشبكة الأنترنت وتدريب المستفيدين على استخدام الأجهزة والاحاطة الجارية وخدمة التكشيف والاستخلاص.

9. تطبيقتقنيةالمرشداتاللاسلكيةBeaconفيالمتاحف

يعدتطبيقاتماعتمادهعلىمستوىالعالمفيالكثيرمنالمتاحفكماتمتطبيقهفيالمكتباتبنفسالمستوىوالامكانياتأيضا.فلميعدالمستفيدأوالزائرللمتحف بحاجةإلىمسحرمزأوكودالاستجابةالسريعة QR code للقطعةالاثريةاواللوحةالفنيةللحصولعلىالمعلوماتالخاصةعنها،اذومنخلالتحميلهذاالتطبيقعلىالهاتفالمحمولللمستفيدوبالاستعانةبتقنية تحديدالموقعيقومالتطبيقبإرسالالإشعارلهبكافةالبياناتالتفصيليةحولأيقطعةأولوحةيريدمعلوماتعنها بمجردمرورهبهافيالمتحفكماايمكنتزويدهبمجموعةمنالملفاتالمرئيةوالصوتيةالمتعلقةبتلكاللوحة أوالقطعة.اضافةالىذلكيمكنللمستفيدومنخلالالتطبيقنفسهأنيتلقىمجموعةمنالخدماتالأخرى كالقيام بجولةاستكشافيةللمتحفدونالحاجةالتسجيلصوتيأومرشدسياحيمرافقالهكماايمكنللسائح وهو فيمكانهأو بيتهالاطلاععلىالمتحفكاملادونتكلفالعناءبالحضورالفعليلذلكالمتحف.

10. العوائق التي واجهت المكتبات عندتطبيقها لتكنولوجياانترنيتالأشياء

بعد عرض موجزلبعض التجارب (عينات عالمية وأخري إقليمية وتجربة وطنية)، خرجنا باستنتاج جملة من العوائق التي تقف أمام هذه التجارب ونذكر منها:

أ. العائق المالي هي الإشكالية الرئيسة التي ترتبط بيها جميع التحديات الأخرى والتي قد تعيق المكتبات من التوجه الكامل نحو استخدام وتبنى تلك الخدمات الذكية؛

ب. عائق عدم توفر خبراء في التخطيط الاستراتيجي من أجل التمكن من تحقيق هذا التحول وقلة وعي الإدارات العليا بأهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي إضافة إلى عدم توفر البنية التحية الجيدة التي تمكن من هذا التبني الفعلي للذكاء الاصطناعي؛

ج. قلة وعي وإدراك العاملين في المكتبات بمفهوم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته وهنالك من لديه تعصب نوعا ما إلى المكتبة التقليدية وذلك راجع إلى عدم تقبل فكرة التعلم والتدريب على هذه التطبيقات وهنالك من لديهم خوفا من إمكانية ضياع الوظيفة منهم واستبدالهم بهذه التقنيات.

خاتمة

تعدتقنياتإنترنتالأشياءإحدىالتطوراتالتكنولوجيةالهائلةالتييشهدهاالعصرالحالي. ومنثمإتجهتالعديدمنالدولنحوالإفادةمنتلكالتقنياتفيمختلفجوانبالحياة،وتعد المكتباتالأكاديمية منالمؤسساتالتييتبغيعليهامواكبةأحدثالتطوراتالتقنيةوالعملعلى توظيفهاوالإفادةمنهابمايلبىاحتياجاترواده،وذلكلضمانوجودهاواستمراريتهابكفاءة.لذا، سعتالدراسةلمناقشةالاستخداماتالممكنةلإنترنتالأشياءفيتطويروترقيةالخدمات المعرفيةوالمعلوماتيةالتيتقدمهاالمكتباتفيالبيئةالأكاديمية.

الاستنتاجات

هناكالعديدمنالمزاياالتيتقدمهاانترنيتالاشياءللأفرادوالشركاتوالمجتمعبشكلعام،وللمكتبات ومستفيديهابشكلخاصإذاماطبقتفيها،منهامايلي:

أ-لاتزالانترنيتالأشياءفيغالبيةالمكتباتيمجردفكرةأكثرمنهاواقعاًملموساً،كماأنها لاتزالتصورا واستشرافالماسيحدثفيالمستقبللذلكينبغيتحريالدقةودراسةوتهيئةكافةالمتطلباتالماديةوالتقنية والبشريةقبلالشروعفيالتحولإلىالمكتباتالذكية؛

ب- أصبحمنالسهولةومنخلالإنترنتالأشياءإمكانتعقبجميعالكياناتالماديةوالمعنويةالموجودةفي المكتبة، كمصادرالمعلوماتوالأجهزةالحاسوبيةوملحقاتها،وكذلكالاثاثمنالمقاعدالشاغرةفيقاعات

المطالعة والقاعات الدراسية وغيرها من المكونات، وبالتالي إمكانية تعقب أماكن هذه المصادر والموارد
والحد من فقدانها أو تحديد مواقعها في حالة فقدانها أو إزاحتها من أماكنها المحددة ما يقلل الوقت والجهد المعنيين ويقلل الكثير من العمليات الفقد التي تتعرضلها الأشياء في المكتبة؛

ج- تحسين خدمة المستفيدين بطريقة تفاعلية وسريعة من خلال تمكينهم من الاستخدام الأيسر للمكتبة وخدماتها
وبذلك تحسن صورة المكتبة لهم وتجعلها مؤسسة مواكبة للتطورات التكنولوجية الحديثة؛

د- من خلال استخدام بعض المستشعرات أصبح من الممكن مراقبة عدد زوار المكتبة وتحديد ساعات الذروة
فيها، كذلك تحديد أكثر المواضيع بحثًا وأكثر المصادر استخدامًا هذه كلها معلومات تساعد في تقييم الخدمات المقدمة ومن ثم تقديم خدمات أفضل للمستفيدين؛

هـ- تعزيز انترنت الأشياء العلاقة بين الكتاب والقارئ من طلق مفهوم رانجنثان الشهير (لكل قارئ كتاب)،
فيستطيع القارئ الوصول للكتاب المطلوب عبر انترنت الأشياء قبل أن يصله بالفعل أو يسبقه إليه أحد آخر
من خلال الحجز المسبق. ومستقبلا وإذا ما توفرت الروبوتات المخصصة لخدمة القراء، فيمكنا عطاء امر
للكتاب المطلوب بالتحرك عن طريق نحو الجهة التي يلتقي فيها القارئ حيث تتولى هذه الروبوتات تنفيذ الطلب بسحب الكتاب ووضعه على الطاولة التي طلب القارئ وضعه عليها؛

و- توفر الوقت لموظفي المكتبات بالقيام بالأعمال الروتينية وذلك من خلال أتمتة العمليات؛

ز- من خلال تتبع الأفراد وتحركاتهم وتتبع الأصول ومراقبة المخزون، توفر انترنت الاشياء الكثير من
المعلومات الدقيقة عن الاشياء من اجهزة ومصادر معلومات وظروف بيئية وافراد في الوقت المناسب مما
يساعد في اتخاذ القرارات الصائبة والاقتصاد والحفاظ على الطاقة وحفظ الأمان والحد من السرقات؛

ح- يمكن للمكتبات الاعلان والترويج عن مصادرها وانشطتها الحديثة وتقديمها للمستفيدين وخدمتهم عن طريق هواتفهم الذكية وبذلك تحقق رضا المستفيدين وتلبية احتياجاتهم.

لكن هذه التقنية وبالرغم من مزاياها، الا انها تعد محفوفة **بصعوبات وعقبات**، لابل بمخاطر يجب التنبه لها. منها مايلي:

ط- التكاليف المادية المكلفة لتهيئة واعداد البنا التحتية لتحول المكتبات التقليدية الى المكتبات الذكية فيظل إنترنت الأشياء؛

ي- نقص الموارد المالية والدعم المادي اللازم لتمويل هذه التقنية المتطورة وتشغيلها إذ تعد مسألة التمويل المالي
حقيقة من أكبر المشكلات التي تواجه الكثير من المكتبات حيث أنها تعاني من ضعف التمويل سواء من قبل الحكومات أو حتى من الهيئات والمؤسسات الراعية لها؛

ك- نقص الخبرات والمهارات بسبب تدني مستوى الكوادر المؤهلة لإدارة ومتابعة هذه التقنية الحديثة إذا ما طبقت؛

ل- قد تؤدي هذه التقنية الى تفشي البطالة وذلك حتما الاستغناء عن اعداد كثير من الموظفين وانماء المكتبات إذا ما طبقت في المكتبات الخاصة وفي مختلف المؤسسات عموما؛

م- صعوبة تنفيذ برامج تدريبية للمستفيدين إذ ينبغي على المكتبات لكي تنجح في تبني هذه التقنية أن تقدم
خدمات إعلامية وارشادية، وهذه المهمة قد تصبح مشكلة معضفا لمستوى المهني للقائمين بعملية التدريب أو معتدني مستوى استخدام المستفيدين للتقنية الحديثة؛

ن- قد يتعرض أمن وخصوصية بيانات مناء المكتبات والمستفيدين للقرصنة وذلك لاستمرار ربط هواتفهم النقالة وحواسيبهم وعلم دار ال
ساعة يوميا بالمكتبة لضمان اطلاعهم على أحدث المصادر والأنشطة وتقديم الخدمات لهم؛

س- نظر اللتزايد المستمر والمتصاعد للأشياء والأجهزة المتصلة بإنترنت الأشياء، فربما قد تشوبعملية
السيطرة عليهم بعض الضبابية في المستقبل الامر الذي قد يحدث قلقاً لدى الجهات الراغبة في استثمار انترنت الأشياء ومنها مؤسسات المعلومات.

المتطلبات والتوصيات

اخيرا ومما تم استعراضه سابقا يمكن القول انه نالك عدة متطلبات توصي بها الدراسة الحالية يجب اخذها بعين الاعتبار من اجل جعل المكتبات الأكاديمية ذكية
وتؤدي خدماتها بأسرع وقت وأكثر دقة لمستفيديها في ظل انترنيت الأشياء. هذه المتطلبات هي كما يلي:

أ- اولا يجب دراسة تجارب المكتبات العالمية والعربية التي طبقت انترنيت الاشياء في محيطها لمعرفة اهم المزايا
والمعوقات قبل التحول لتم اهيا التقنيات التي يمكن تطبيقها في مكتباتنا مع الظروف الحالية سواء البيئية او المادية او حتى البشرية؛

ب- على مكتباتنا التقليدية التهيؤ للولوج إلى مرحلة التحول الى المكتبات الذكية حيث تكون التكنولوجيا فيها قادرة
على ادارة المكتبة وجعل مصادرها وخدماتها متاحة للاستخدام المستقبلي لمستفيدي المكتبة معا وبدون وجود كادر مكتبي؛

ج- الإلمام بمدى جاهزية مكتباتنا للتطبيق التقنيات إنترنت الأشياء من خلال الدراسة التحليلية لإمكاناتها المادية والبيئية
والبشرية والتقنية الحالية وما هي المتطلبات الواجب توفرها لضمان التحول خطوة بخطوة بشكل صحيح ومدروس؛

د- دراسة مكامن القلق التي تهدد استثمار تطبيقات انترنت الأشياء في الأعمال والخدمات المختلفة التي تمس البيئة والواقع المعاصر لمكتباتنا ومحاولة ايجاد الحلول لها؛

هـ- التفكير في تطوير نظم إدارة المكتبات الحالية لجعلها تتوافق مع متطلبات تطبيقات إنترنت الأشياء؛

و- تطوير البنى التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مكتباتنا من خلال تطبيق مختلف التقنيات التي ترتكز عليها انترنيت الاشياء خطوة بخطوة كتطبيق مستشعرات ال RFID الملصقة على الكتب مثلا لتصبح تلك التقنيات القاعدة الاساسو الركائز للتحول الى البيئة الذكية وليس الانتقال المفاجئ لمربكو غير المدروس؛

ز- وضع خطط استراتيجية متوسطة المدى لتحويل مكتباتنا التقليدية الفعلية الى مكتبات ذكية؛

ح- الحث على زيادة البحث العلمي لأخصائيي المعلومات والمكتبات تحول انترنت الأشياء وتطبيقاتها في المكتبات وخاصة في العالم العربي وإتاحة الفرصة لهم لحضور المؤتمرات التقنية والعلمية التي تتناول تطبيقات إنترنت الأشياء وتطبيقاتها الثورة الصناعية الرابعة ومنها إعداد التقارير ومشاركتها مع ذوي الاستنتاجات والتوصيات لتبنيها في مرحلة التحول للبيئة الذكية؛

ط- تنظيم حلقات نقاشية وعقد ورش عمل وندوات متخصصة لأخصائي المكتبات والمعلومات لزيادة الوعي لديهم فيما يخص خدمات إنترنت الأشياء وتقنياتها الاكتشاف المزيد من الفرص والفوائد والتعامل مع الصعوبات التي قد تعيق تطبيق إنترنت الاشياء في المكتبات من استعراض ودراسة النتائج والتوصيات التي تمخضت عنها هذه الندوات؛

ي- الاهتمام بعقد ورش عمل ودورات تدريبية منقبل المتخصصين في تطبيقات التقنية لأمناء وموظفي المكتبات لتوضيح دور وأهمية تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات واستعراض أهم تجارب المكتبات العربية والعالمية التي طبقت بالفعل هذه التقنية وذلك لاستثارة الحماس لديهم ولتهيئتهم لضرورة التحول لهذه البيئة الذكية والسير فيركب المكتبات المتطورة أذ لا يمكن الاستغناء عن المكتبة الفعلية بحال من الاحوال كما لا يمكن في نفس الوقت لا يمكن البقاء على المكتبات الفعلية في واقعها التقليدي القديم في تقديم خدماتها ومصادرها للمستفيدين بشكل سريع وحديث؛

ك- يجب على أخصائي المكتبات ومراكز المعلومات توعية المستفيدين بدور تقنية إنترنت الأشياء وأهمية استخدامها داخل المكتبة وذلك حتى يتسنى لهم الاستفادة منها ومنجانب آخر الحصول على التغذية المرتدة الخاصة بهم وبذلك يمكن قياس حجم نجاح هذه التقنية الجديدة؛

ل- عند تصميم أنظمة انترنت الأشياء، لا بد من احترام خصوصية المستفيدين و سرية معلوماتهم و أمنهم، وعدم التأثير على قراراتهم و عدم التمييز بينهم و ضرورة التأكيد على أنهم هم الذين يتحكموا بالتواصل مع الأجهزة والكيانات بدلا من أن يكونوا العكس صحيحاً، وبرغم صعوبة تحقيق هذه المتطلبات إلا أنه يتم التطوير معايير قياسية يمكن لكل من المصممين والمنفذين اعتمادها والمساهمة في تطويرها؛

م- لا بد أن يتمتع النظام الأمني لإنترنت الأشياء بذكاء يسمح له بتحسس واكتشاف كافة الأجهزة والثغرات الأمنية والموافقة على الدخول للشبكات ورفضه، ويسمح له بالتعلم باستمرار من الظروف المتغيرة ليصبح هذا النظام و بمرور الوقت أكثر كفاءة خاصة وأن المنتجات الذكية تتعلم أنماط الأنشطة الأمنة وغير الأمنة من الأجهزة المتصلة بها.

كما **يوصى** بما يلي:

1. ضرورة الاهتمام بتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية، للإفادة من إمكاناتها الهائلة؛
2. عقد الدورات والورشات التدريبية لأخصائي المكتبات لتنمية الوعي لديهم بتطبيقات انترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية؛
3. توفير المخصصات المالية اللازمة لاقتناء المعدات، والتجهيزات المطلوبة لتفعيل تطبيقات إنترنت الأشياء؛
4. الاستفادة من مميزات إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية لتطوير خدماتها واستحداث خدمات جديدة؛
5. الاستفادة من التجارب العالمية في مجال تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية لتجنب صعوبات وتحديات التطبيق؛
6. ينبغي زيادة أعداد العاملين المتخصصين أصحاب الخبرات في مجال إنترنت الأشياء.

قائمة المراجع

أ.-المراجع العربية

1.- أبو سعدة، أحمد (2016) . تكنولوجيا المعلومات في المكتبات: انترنت الأشياء. متاح على الرابط http://www.academia.edu:

2.-إيمان،محمد (2016) . ماهوIBeacon؟المجلةالدوليةلعلومالمكتباتوالمعلومات،مجلد3،عدد4

3.- الجندي،أسماءحسنيعبدالعزيز(2018). تطبيقتقنيةموجاتالبلوتوثعاليةالنطاقفيالمكتبات: دراسةتجريبية علىالهواتفالذكية. (أطروحةدكتوراهغيرمنشورة) . جامعةالمنوفية، كلية الآداب، قسمالمكتباتوالمعلومات

4.-حمزة،لعجالوعبدالمالك،موفق (2019) . التوجهنحوالمكتباتالذكية:دراسةاستشرافيةلنظممكتبات المستقبل. مجلةبيليوفيليالدراساتالمكتباتوالمعلومات. العدد 2/ردمد: 2661- 7781

5.-الرمادي،أمانيزكريا إبراهيم(2017). تقنيةالمرشداللاسلكي iBeaconودورهافيتطويرخدماتالمكتبات:دراسة تخطيطيةللإفادةمنهافيمكتبةالإسكندرية.مجلةبحوثفيعلمالمكتباتوالمعلومات. جامعةالقاهرة – كلية الآداب، مركز بحوثنظموخدماتالمعلومات، ع. 19، ص. 78

6.-الشامي،أحمدمحمد(2018).موسوعةمصطلحاتالمكتباتوالمعلوماتوالأرشيف= LibraryInformation and ArchivalTerminology.متاحفي:http://www.elshami.com

7.-الصبحي،محمدحسن (2017) . توظيف انترنتالأشياءفيالمكتبات:نظرةعامةعلىالآفاقالمحتملةللتطبيق.المجلةالمغاربيةللتوثيقوالمعلومات،عدد26

8.-فرج،أحمد(2016).استثمارتقنياتإنترنتالأشياءلتعزيزآلياتالوعيالمعلوماتيفيمؤسساتالمعلومات:دراسة تخطيطية. مؤتمرالاتحادالعربيللمكتباتوالمعلومات،الأقصر،مصر، 14-16نوفمبر 2016، ص. 22. متاح في:https://www.slideshare.net/egyptien721/ss-69718485

9.-قناوي، يارة ماهر محمد. (2021). تطبيقات إنترنت الأشياء في بعض المكتبات المصرية: دراسة تحليلية ورؤية مستقبلية.مجلة بحوث في علم المكتبات والمعلومات، ع.26، ص. ص. 10 -66.

10.-اللويحان،رغدمحمد (2014) . إنترنتالأشياء.موقعالأكاديميونالسعوديون.متاحعلىالرابط: http://www.saudiacademics.com/article/computertech/item/1346

11.-مدونة الفهرسالعربيالموحد (2018) . انترنتالأشياءوالمكتبات.متاحعلىالرابط:http://blogaruc.blogspot.com/2018/04/blog-post.html

ب.-المراجع الأجنبية

12.- Bradley, J., Henshaw, N., McVoy, L., French, A., Gilbertson, K., Becksford, L., & Givens, E. (2016). Creation of a library tour application for mobile equipment using iBeacon technology

13.- Dai, Y. (2011). Implementation of RFID technology in library systems: case study: Turku City Library. Retrieve at: 28 June, 2020 From: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/28534/Dai_Yu.pdf?sequence=2

14.-Daniel Thomas. Firms will adopt RFID tags faster than barcodes, despite cost hurdle. Computer weekly, 2003.- Retrieve at:16 December,2019 FROM: https://www.computerweekly.com/news/2240050541/Firms-will-adopt-RFID-tags-faster-than-barcodes-despite-cost-hurdle?amp=1

15.- Hawkins, Don (2016). The Internet of Things and Libraries. The Wednesday Evening Session, March 11, 2016 in CIL2016. Retrieved from:http://www.libconf.com/2016/ 03/11/ internet-thingslibrarieswednesday- evening-session/

16.-Khalifa, E. Blockchain: Technological Revolution in Business and Administration. American Journal of Management, 19(2). 2019

17.- Lee, B. H., Dewi, E. K., &Wajdi, M. F. Data security in cloud computing using AES under HEROKU cloud. In 2018 27th Wireless and Optical Communication Conference (WOCC). IEEE. (2018, April)

18.-Luthra, S., Garg, D., Mangla, S. K., &Berwal, Y. P. S. Analyzing challenges to Internet of Things (IoT) adoption and diffusion : An Indian context. Procedia Computer Science, 2018.

19.- McEwen, A., &Cassimally, H. (2013). Designing the internet of things. John Wiley & Sons

20.- Oxford University Press (2020). Definition of Internet of things in English oxford dictionaries. Available on line at: https://www.lexico.com/definition/internet_of_things

21.-Pujar, S. M., &Satyanarayana, K. V. Internet of Things and libraries.2015. Retrieved: October 11,2019, from:https://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/32291/4/ALIS%2062%283%29%20186-190.pdf

22.-Pujar, M. &Satyanarayana, K. V. (2015). Internet of Things and libraries. Annals ofLibrary and Information Studies (ALIS), 62(3), 186-190. Retrieved from: http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/32291/1/ALIS 6-190.pdf

23.-Pujar,Shamprasad,SalyanarayAna,K.V.(2015). Internet Of Things and Libraries. Annals of library and Information Studies, V.62. Available On line at: https://www.researchgate.net/publication/286224381_Internet_of_things_and_libraries (25/6/2023)

24.-Ravinda, Savaram (2018).Role of IOT in Education. Opinions, Interviews. Available on line at: https://www.kdnuggets.com/2018/04/role-iot-education.html

25.- Reitz, Joan M. (2019).Online Dictionary for Library and Information Science. Available at: https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis_c.aspx(30/6/2018

26.- Robin Fay. Beacons: Bringing new services to libraries. 2016 Retrieved at: 27 march, 2021. From: https://floridalibrarywebinars.org/wp-content/uploads/2016/12/beacons2.pdf

27.- Wang , S. (2013). The Resource Sharing and Cooperative Development of SmartLibraies in Asia, 12.

28.-Wójcik, Magdalena (2016). Internet of Things: potential for libraries. Library Hi Tech, Vol. 34, Issue 2: pp.404-420. Retrieved from: https://doi.org/10.1108/LHT-10-2015-0100

29.-https://www.altairsmartworks.com/

30. -https://www.capiratech.com/ibeacon-library-app-integration

31.-https://www.heroku.com/

32.-https://www.rfidjournal.com/