

تأثير البعد التكنولوجي على المكتبات الذكية

The Impact of the Technological Dimension on Smart Libraries

أروى سالم عبد^{1*}، سميرة يونس سعيد الخفاف²

¹ جامعة الموصل (العراق)، arwa.alnjar1978@gmail.com

² جامعة الموصل (العراق)، sumaya.y.s@uomosul.edu.iq

تاريخ الإرسال: 2023/05/30 تاريخ القبول: 2023/06/03 تاريخ النشر: 2024/01/31

ملخص

يعد ظهور تكنولوجيا المعلومات من أهم الانجازات التي دعمت المكتبات متمثلة في الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية وانترنت الأشياء وتقنية RFID، حيث عملت على تغيير أساليب العمل في المكتبة خاصة في المكتبات الذكية، وقد تناول البحث ابعاد المكتبة الذكية مع التركيز على البعد التكنولوجي وتأثيره على المكتبات الذكية، وهدف البحث الى التعرف على خصائص المكتبة الذكية والدور الذي يمكن أن يلعبه البعد التكنولوجي في دعم المكتبات الذكية، فضلا عن تحديد أهم التقنيات الحديثة المستخدمة فيها، مثل التعرف على تقنيات الذكاء الاصطناعي وانترنت الاشياء فضلا عن تقنيات الواقع المعزز والهولوغرام.

كما ناقش البحث استخدام تقنية التنقيب عن البيانات، والتعريف بما يمكن ان تقدمه هذه التقنيات للمكتبات الذكية. اعتمد البحث المنهج الوصفي. وكانت اهم النتائج التي توصلت اليها هي: (إمكانية اتاحة كافة المعلومات للمستخدمين بالوقت والزمان والمكان الذي يرغب به مع اعطاء إمكانية تطبيق النظم غير المركزية، وذلك من خلال البعد التكنولوجي وتقنيات المعلومات المستخدمة في المكتبات الذكية. كذلك تأثير وتميز تقنيات الذكاء الاصطناعي باعتباره اتجاها تقنيا

* المؤلف المرسل: أروى سالم عبد : arwa.alnjar1978@gmail.com : الايميل

رئيسا داخل مجتمعات المكتبات في تكوين المكتبة الذكية؛ كما أن البعد التكنولوجي هياً بيئة فعلية لاستخدام البرمجيات في مجال المكتبات الذكية من خلال عقد مؤتمرات ويب ومشاركة الوثائق والتسويق كل هذا ساعد المكتبات في تخطي جميع الحواجز والانتقال الى بيئة تكنولوجيا متطورة). الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا؛ خدمات؛ ذكاء اصطناعي؛ معلومات؛ المكتبة الذكية؛ الهولوجرام.

Abstract

The emergence of information technology is one of the most important achievements that supported libraries, represented by artificial intelligence, cloud computing, the Internet of Things, and RFID technology, as it worked to change working methods in the library, especially in smart libraries. The research dealt with the dimensions of the smart library, with a focus on the technological dimension and its impact on smart libraries.

The research aimed to identify the characteristics of the smart library and the role that the technological dimension can play in supporting smart libraries, as well as identifying the most important modern technologies used in them, such as learning about artificial intelligence techniques and the Internet of things, as well as the techniques of augmented reality and holograms. The research also discussed the use of data mining technology, and the definition of what these technologies can provide for smart libraries. The research adopted the descriptive method.

The most important results I reached were: (The possibility of making all information available to beneficiaries at the time, time, and place they desire, while giving the possibility of applying decentralized systems, through the technological dimension and information technologies used in smart libraries. As well as the impact and distinction of artificial intelligence techniques as a major technical trend Within the library communities in the formation of the smart library. The technological dimension also created an actual environment for the use of software in the field of smart libraries through holding web conferencing, sharing documents and marketing, all of this helped libraries overcome all barriers and move to an advanced technology environment).

Keywords: Technology, services, artificial intelligence, information, smart library, hologram.

مقدمة

يشهد العالم تطور تكنولوجيا المعلومات في جميع مناحي الحياة ضمن ما يُعرف بالثورة الصناعية الرابعة، حيث شمل ذلك انتشاراً واسعاً لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء والروبوتات وتقنية الهولوجرام، وغير ذلك من تقنيات المعلومات في جميع مجالات النشاط الإنساني، بما في ذلك الحياة اليومية للإنسان وانتقل تأثير تلك التقنيات إلى المكتبات، وأدى ذلك إلى تحول جذري فيها حيث سعت المكتبات لاستخدام تكنولوجيا المعلومات التي باتت من الأدوات الأساسية لها، وأصبحت ضرورة يجب اللجوء إليها لمواكبة عصر المعلومات.

الإطار العام للدراسة

1. مشكلة الدراسة

فرضت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات واقعاً جديداً على وظائف المكتبات وطرق تقديم خدماتها، وبفضل دخول الحاسب الآلي، والنظم الآلية، وشبكات المعلومات وعلى رأسها شبكة الانترنت، تحولت المكتبات من التقليدية إلى الالكترونية في تنفيذ إجراءاتها وتقديم خدماتها، بل تعدى الأمر إلى استخدام التقنيات الذكية مثل انترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وتقنية الواقع المعزز، والحوسبة السحابية، وتقنية I Beacon، وRFID، وHologram الذي ساهم في تطورها. وتتمثل مشكلة الدراسة بأن المكتبات اليوم تحاول مواكبة التغيير النوعي والسريع في البعد التكنولوجي مستفيدة بذلك من تقنيات المعلومات التي ساعدت في ظهور نوع جديد من المكتبات قادرة على تقديم خدمات بشكل ذكي في مجتمع يتسم بالذكاء.

وستحاول الباحثان الإجابة على التساؤلات الآتية:

- ما هو مفهوم المكتبات الذكية وماهي أبعادها؟
- ما هو تأثير البعد التكنولوجي على المكتبات الذكية.
- ماهي اهم التقنيات الحديثة المستخدمة في المكتبات الذكية؟
- كيف استفادت المكتبة الذكية من البعد التكنولوجي وماهي اهم الاستخدامات له.

2. منهج الدراسة

اعتمدت الباحثتان في هذه الدراسة على المنهج الوصفي الذي يعتبر من أكثر المناهج استخداماً، الهدف منه وصف الظاهرة موضع الدراسة وهي المكتبات الذكية والتقنيات المستخدمة فيها حتى يمكن تعميمها وتطبيقها بناء على ما تم التوصل إليه من نتائج.

3. أهداف الدراسة

- بيان مفهوم المكتبة الذكية.
- التعرف على خصائص المكتبة الذكية.
- أبرزت الدراسة التأثير التكنولوجي على المكتبات الذكية.
- الكشف عن اهم التقنيات الحديثة وتأثيرها على المكتبات الذكية.
- بيان تكنولوجيا المعلومات وماهي اهم الاجابيات لها في المكتبات الذكية.

4. حدود الدراسة

وضعت الباحنتان الحدود الاتية لتحديد مجريات العمل في موضوع الدراسة، وهي كما يلي:

- الحدود الموضوعية: التقنيات المستخدمة في المكتبات الذكية.
- الحدود الزمنية: تم تنفيذ الدراسة خلال العام الدراسي 2022-2023.

5. أهمية الدراسة

ان تكنولوجيا المعلومات هيأت للمكتبات الذكية فرصة لإبراز دورها واستخدامها، من هنا تبرز اهمية الدراسة في بيان دور البعد التكنولوجي في المكتبات الذكية الذي يعد تحدي وفرصة في الوقت نفسه، فالتحدي هو التكيف مع التطورات التقنية السريعة، والفرصة هي التي ان تصبح المكتبات قادرة على تلبية احتياجات المجتمع الذكي وتوفير احتياجاته من المعلومات وفق ما يتطلبه العصر.

6. الدراسات السابقة

1- يان أحمد حمودي حسين، مضر أحمد حمودي حسين. المكتبات المستقبلية في ظل انترنت الأشياء: الفرص والتحديات^[1]

هدفت هذه الدراسة الى المكتبات المستقبلية الذكية في ظل انترنت الأشياء: الفرص والتحديات، عرضت هذه الدراسة تعريفاً لأنترنت الأشياء وطبقاته وأشكاله وتحليل مكوناته وإيجابياته وسلبياته، وتم اتباع المنهج الوصفي التحليلي وتحليل المحتوى لتصور الشكل المحتمل للخدمات المكتبية من منظور انترنت الأشياء لإتاحة مصادرها الرقمية للمستخدمين، وتناولت الدراسة عرضاً للخدمات الإدارية والبيئية في المكتبة من حيث ضبط الزيارات للمكتبة وضبط الحرارة والانارة والرطوبة والحد من السرقات والحرائق، واخيراً عرضت اهم المميزات والتحديات التي يمكن ان تواجهها المكتبات في ظل هذه التقنية كونها سلاحاً ذو حدين وعرضت بعض تجارب المكتبات العالمية

وأوجه الاستفادة الفعلية من تطبيق انترنت الأشياء. توصلت الدراسة الى نتائج عدة منها: ان انترنت الأشياء تقنية تحسن بيئة المكتبات وخدماتها وتتيح إمكانية تحديد مواقع جميع الكيانات المادية في المكتبة كمصادر المعلومات والحد من فقدانها لكن بمقابل هذه المزايا، فان امن وخصوصية أمناء المكتبات والمستفيدين قد يتعرضان الى القرصنة والتهديد، إضافة الى ارتفاع التكاليف المادية لتوفير معدات تقنية جديدة وموارد بشرية كلها تعد من أبرز الأمور التي ينبغي دراستها اذ يتوقف عليها قرار التحول نحو تطبيق التقنية الجديدة ام لا.

2. الزهري، طلال ناظم. تطبيقات تكنولوجيا Hologram في مجال عمل المكتبات^[2]

هدفت الدراسة الى تطبيقات تكنولوجيا Hologram في مجال عمل المكتبات، باستخدام أشعة الليزر، ودراسة إمكانية استثمارها في مجال عمل المكتبات، من خلال إعادة توزيع المحتوى الرقمي لمصادر المعلومات بأشكالها المختلفة بصيغة (Hologram). فضلاً عن دراسة تأثيرها في إعادة صياغة مفاهيم العمل بالمكتبات، والادوار المهنية للعاملين فيها، وفقاً لمتطلبات البيئة الجديدة، كما تقدم الدراسة رؤية مستقبلية للمكتبات في جيلها الخامس. وتوصلت الدراسة الى نتائج منها: تكنولوجيا Hologram سوف تختزل كل ما سبقها في ميدان العمل المكتبي، ومعها سوف تدمج الكثير من المفاهيم والتطبيقات والإجراءات والخدمات السائدة في مجال خزن واسترجاع المعلومات.

3. مصلى، وسام يوسف، رؤوف هلال. نموذج مقترح للمكتبة الذكية: مراجع للأدبيات ودراسة تحليلية للمضمون^[3]

هدفت هذه الدراسة الى بيان نموذج مقترح للمكتبة الذكية: مراجعة للأدبيات ودراسة تحليلية للمضمون. قام الباحثان بمراجعة الادبيات التي تناولت مفهوم المكتبة الذكية، منذ عام 2003 كأول ظهور لمصطلح المكتبة الذكية الى عام 2020. ولقد استخدم المنهج التحليلي كما استخدم أسلوب تحليل المضمون بغرض التحليل الموضوعي وتحليل الاوزان وذلك بهدف اشتقاق المكونات الأساسية "للمكتبة الذكية". لقد توصل الباحثين أن هناك ثلاثة (متغيرات تابعة) والمتمثلة بالتكنولوجيا الذكية، والخدمات الذكية، والأشخاص الازكياء، وعشرة (متغيرات مستقلة) والمتمثلة بتقنيات التحول الرقمي، الوصول للمحتوى، مبنى المكتبة حسب مواصفات المباني الخضراء، المسؤولية المجتمعية، توفر المكتبة أدوات اكتشاف المعرفة، المستخدم الذكي المشارك بالمعرفة، تدريب أمناء المكتبات الازكياء لمواكبة التطورات، رؤية واضحة للتحول الرقمي للمكتبة، تدار المكتبة على أساس الذكاء الجماعي، رؤية واضحة لمكتبة المستقبل.

4. لعجال، حمزة، موفق عبد المالك. التوجه نحو المكتبات الذكية: دراسة استشرافية لنظم

مكتبات المستقبل^[4]

هدفت هذه الدراسة الى التوجه نحو المكتبات الذكية: دراسة استشرافية لنظم مكتبات المستقبل، وحاولت وضع تصوراً لمكتبة المستقبل، كيف ستكون بعد المكتبات الرقمية؟ للإجابة على هذا السؤال عدنا لماضي المكتبات في مختلف الادبيات، وكذلك ملاحظة المكتبات وواقعها الحاضر، تبين أن هناك تحول في مختلف المراحل وكثيراً ما كان السبب الأول هو ما تفرزه الثورة التكنولوجية، فبعد ان كانت المكتبة نظاماً تقليدياً، تحولت مع اعتمادها الحواسيب الى مكتبات محوسبة. ونحن على أعتاب ظهور نظم الذكاء الاصطناعي وانتشارها وادماجها في مختلف الوسائل وشتى المجالات، جعلنا نضع إجابة مؤقتة كاحتمال: ستكون مكتبات المستقبل مكتبات ذكية! وبناء على ذلك جاءت هذه الدراسة لوصف المكتبات الذكية.

الإطار النظري للدراسة

1. البعد التكنولوجي في المكتبات الذكية

نتيجة للتطورات التكنولوجية المتسارعة تبلورت فكرة تطور المكتبات لما بعد مرحلة المكتبات الالكترونية والرقمية، ومحاولة الاستشراف لحالة المكتبات في زمن الاختراعات الذكية الذي نعيش بدايته، برز انشاء مكتبة ذات مستوى نوعي جديد نشير اليها كمكتبة ذكية^[5] ويمكن تعريف مفهوم المكتبة الذكية بأنها عبارة عن مجموعة مفاهيم وممارسات التنمية المستدامة للمكتبة الحديثة القائمة على أساس تقنية المعلومات الرقمية والذكاء الاصطناعي بحيث ترتبط وتتكامل فيما بينها بكفاءة وفعالية لتقديم خدمات رقمية ويسيرة للمستخدمين^[6] وتعرف المكتبة الذكية على انها: هي المكتبة التي تستخدم تطبيقات انترنت الأشياء لتعظيم العائد على الاستثمار في الخدمات والمصادر، من خلال ربط الأجهزة والأشياء والبرمجيات في المكتبة على شبكة الانترنت^[7].

وتعرف الباحثان المكتبة الذكية: بأنها مكتبة تحكمها أنظمة وبرامج وأجهزة ذكية وتقنيات معلومات متطورة يتحكم فيها اشخاص لديهم معرفة فنية ومعلوماتية يمكن تسميتهم بالأشخاص الاذكياء فضلاً عن المبنى الذي يتكيف مع البيئة الداخلية والخارجية للمجتمع.

2. خصائص المكتبة الذكية

يمكن تحديد بعض خصائص المكتبات الذكية كما يلي:

- تتطلب بنية تحتية من تكنولوجيا المعلومات.
 - تسهل المشاركة والوصول الحر للمعلومات.
 - تستوجب الانخراط في المجتمع الذي تخدمه.
 - تركز جهداً كبيراً في تحديد احتياجات وأولويات ذلك المجتمع.
 - تتطلب أهداف وأجندة الحكومة وصولاً إلى بناء المدن الذكية.
3. أبعاد المكتبة الذكية

يمكن تحديد ابعاد المكتبة الذكية وتنقسم الى ثلاث فئات:

- البعد التكنولوجي ويشمل التكنولوجيا الذكية: مثل تقنية انترنت الأشياء (IOT)، والتنقيب في البيانات (Data Mining) والذكاء الاصطناعي (AI).
 - البعد الخدمي ويشمل الخدمات الذكية: الخدمة التي تركز على المستخدم.
 - بعد المجتمع والأشخاص الذكياء: وتشمل كل من المستفيدين والعاملين في المكتبة.
- وسيركز البحث على البعد التكنولوجي وبيان اهم التقنيات المؤثرة في العمل للمكتبات الذكية.
4. تقنيات المعلومات في المكتبات الذكية

1. تقنيات الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence

لقد حدد تقرير اتجاهات الإفلا ان تقنية الذكاء الاصطناعي باعتبارها اتجاها تقنيا رئيسيا وتطويريا داخل مجتمع المكتبات، حيث يمكن ان يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي في تكوين مكتبة ذكية وتحسين فعالية الخدمات^[8]. ويمكن النظر إلى هذه التكنولوجيا كمظلة ينطوي تحتها العديد من المستحدثات والتطبيقات والأدوات التقنية الحديثة، كتقنيات معالجة اللغات الطبيعية، والروبوتات، التنقيب في البيانات، وتحليل البيانات، وغيرها من التقنيات^[9].

وعرف الذكاء الاصطناعي بأنه الذكاء الذي تبديه الآلات والبرامج بما يحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، مثل القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة^[10] كما ويوفر الذكاء الاصطناعي بعض الخدمات في المكتبات الذكية منها:

- الوصول الى معلومات دقيقة في عصر انفجار المعلومات.
- أداة مفيدة للتكامل العضوي للعلاقات العامة للقراء والمكتبات.

- ان استخدام الذكاء الاصطناعي في خدمات المكتبات سيعطي للممارسين والمستفيدين زخماً، سيتفاعل القراء على نفس المنصة وسيحصلون على إمكانية الوصول الى الخدمات بتكلفة منخفضة [11].
- خدمات الاستقبال والتوجيه. والبحث الببليوغرافي. ومساعدة الأطفال في المكتبة. وبعض المهام الصعبة مثل التخزين والاسترجاع [12].
- كما يستخدم روبوت المحادثة أو وكيل محادثة AI بتقديم خدمات مرجعية افتراضية لتوجيه المستخدمين بشكل أفضل، وروبوتات المحادثة المرجعية الافتراضية التي تستخدم التعلم الآلي، مثل المساعد الافتراضي والتي يمكن استخدامها للرد على المستفيد مثل Alexa والتي تم تقديمها في جامعة جنوب كاليفورنيا بمطالب مختلفة للمستخدمين ومنها إجابة الأسئلة المكررة والاحداث، كما تم ربطه بفهرس المكتبة للبحث عن المعلومات المطلوبة [13].
- تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي والوسائط الاجتماعية المعتمدة على تطبيقات الويب 2.0 الحديثة مثل Twitter, Snap chat, Facebook, Instagram. اذ قامت العديد من المكتبات بتحويل خدماتها على وسائل التواصل الاجتماعي لجذب المستخدمين من خلالها، يقوم المستخدمون بتخزين وإدارة المعلومات ذات الصلة، تستخدم هذه التطبيقات لإدارة البيانات وتخزينها، ويمكن استخدامها في المكتبات أيضاً للاحتفاظ بكميات هائلة من البيانات [14].
- استخدام تطبيقات المراقبة بالذكاء الاصطناعي عن طريق كاميرات توضع من مختلف الزوايا لمراقبة ولحفظ مواد المكتبة من السرقة [15].
- وتمكن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من تلبية احتياجات المستفيدين في المكتبات كإرشادهم لأماكن الموارد المناسبة وإحضارها، فضلاً عن إمكانية المساعدة في قراءة المحتوى وتحليله وتخزينه واستدعاؤه وربطه بمصادر أخرى، بالإضافة للقدرة على المساعدة في تأليف الموضوعات القصيرة والمتخصصة، وقدرة النظام الذكي على نشر المحتوى فيما يعرف بالنشر الذكي.
- تعد النظم الخبيرة Expert Systems جزءاً من الذكاء الاصطناعي ويمكن للمكتبات الذكية استخدامها وهي برامج تُحاكي أداء الخبير البشري ويحل محل الإنسان ويساعد في

نقل هذه الخبرات لأناس آخرين بالإضافة إلى قدرته على حل المشكلات بطريقة أسرع. ومن أوجه استخدامها في المكتبات الذكية ما يأتي:^[16]

- أ. الخدمة المرجعية سيعمل النظام الخبير كبديل لأمين مكتبة مرجعي، ومن الأنظمة الخيرة المستخدمة للخدمة المرجعية نظام REFSEARCH. وهو نظام يوفر للمستفيدين المصادر الموصى بها للبحث عن معلومة معينة، يعتبر كأداة مساعدة محوسبة لممارسة اختصاصي المعلومات، وهو نظام لتحديد موقع الكتب المرجعية.
- ب. الفهرسة يقوم النظام الخبير بأتمتة الفهرسة الوصفية لأنها تعتبر قائمة على قواعد (AACR2)، والنظام الخبير يتمتع بقدرة كاملة على الفهرسة مرتبط بنظام النشر الالكتروني، بحيث يمكن تمرير النص عبر الأنظمة القائمة على المعرفة عند انشاء نص على الانترنت وتتم عملية الفهرسة دون أي مساهمة فكرية من وسيط.
- ج. التصنيف هو النشاط الأساسي في تنظيم المعرفة، ويمكن استخدام النظام الخبير في مجال التصنيف في المكتبات الذكية.

2. تقنية التنقيب في البيانات Data Mining

مع تقدم تكنولوجيا المعلومات تم انتاج كم هائل من المعلومات في شكل رقمي مما أدى إلى تكوين مستودعات هائلة للبيانات. ومع تراكم وازدياد المعلومات في هذه المستودعات استمر التحدي في كيفية استخراج معرفة مفيدة منها. الأمر الذي أدى إلى ظهور تنقيب البيانات كأداة لمعالجة الموقف. إذ يعد تنقيب البيانات بمثابة نقطة انطلاق لإجراء اكتشاف المعرفة في قواعد ومستودعات تلك البيانات وإجراء لاستنباط المعلومات المخفية من مجموعات هائلة من قواعد البيانات^[17].

ويعرف تنقيب البيانات بأنه هي عملية تحليل البيانات من منظور مختلف واستخلاص علاقات بينها وتلخيصها إلى معلومات مفيدة فهو عملية الكشف والعثور على معلومات ذات فائدة من خلال استعمال مجموعة من الأدوات المعقدة بعض من هذه الأدوات تشمل أدوات الإحصاء والذكاء الاصطناعي والرسوم البيانية... إلخ. وتستخدم في المكتبات الذكية من خلال ما يأتي:^[18]

- إدارة مقتنيات المكتبة: إذ تمكن من معرفة الثغرات في مقتنيات المكتبة حيث من خلال استخدام خوارزميات التنقيب عن البيانات يمكن الحصول على أنماط معرفية جديدة ودقيقة لم تكن معروفة من قبل، تبين لنا أوجه القصور في المقتنيات وأوجه الزيادة.

- إدارة البيانات الخاصة بالمستفيدين: من خلال استخدامها في دراسات سلوك المستفيدين تجاه مجموعات المكتبة سواء في البيئة التقليدية أو بيئة الشبكات الرقمية والمكتبات الذكية.
- أوجه صرف الميزانية: فمساعدة آليات هذه التقنية الحديثة يصبح هناك بعض الترشيد في أوجه صرف الميزانية وتوفيرها لجوانب جديدة كان من الممكن عدم التفكير فيها مع قصور الميزانية لتغطيتها حيث تؤدي هذه التقنية إلى إعادة هيكلة جديدة لإدارة المكتبة الذكية.
- خدمات المعلومات: استفادت منها في تطوير الخدمات المرجعية للمستفيدين من خلال إدارة المعلومات الببليوغرافية للمصادر الحديثة المتاحة على شبكة الويب وإعلام المستفيدين بها بما يلبي احتياجاتهم. مثل معالجة البيانات من خلال إدارة وتحليل البيانات الضخمة المتاحة أمام المكتبات واستخراج معارف جديدة. وتحسين كفاءة عمليتي الكشف والاستخلاص من خلال استخدام أسلوب قاعدة الارتباط يمكن تحليل النصوص الكاملة أو مستخلصات البحوث^[19].
- إدارة المجموعات حيث استفادت المكتبات من تقنية تنقيب البيانات في تخصيص موارد المكتبة من مصادر المعلومات المتاحة على الويب.

3. تقنية انترنت الأشياء IOT

تعد تقنية انترنت الأشياء بمثابة ثورة المعلومات الرابعة بعد الحاسب، والانترنت، وشبكات اتصال الهواتف المحمولة، وهي عبارة عن شبكة من الكائنات ذات معرفات فريدة يمكنها التواصل بمساعدة جهاز الحاسوب، أو الانترنت أو بدونهما، يتم تمكين الاتصال من خلال أجهزة الاستشعار الموجودة في الأجهزة المشاركة، وتستمد المكتبة كمركز لتطبيقات صناعة المعلومات مختلف مظاهر تطورها لاسيما في عمليات إدارة المكتبات وما تقدمه من خدمات، حيث يتوقع الكثيرون أن تعجل تقنية انترنت الأشياء بتحول المكتبة الرقمية Digital Library الى المكتبة الذكية Smart Library لقدرتها الفائقة على تقديم مزيد من الخدمات الذكية^[20]. وعرفت IOT بأنها بنية تحتية لشبكة عالمية ديناميكية مع إمكانية تكوين ذاتي قائم على أساس معايير وبروتوكولات حيث تأخذ الأشياء المادية والافتراضية لها هويات وسمات مادية وافتراضية، تستخدم واجهات فائقة ويتم دمجها وتكاملها بسهولة مع شبكة المعلومات^[21].

ويمكن تقسيم تقنية انترنت الاشياء الى مجموعة من التقنيات المرتبطة بها مثل:

- المرشد اللاسلكي I Beacon
 - موجات الراديو اللاسلكية RFID
 - سلسلة الكتل Blockchain
 - الحوسبة السحابية Cloud Computing
 - تقنية الاستجابة السريعة Quick Response Code
- ويمكن ابراز بعض النقاط المهمة في تقنية انترنت الاشياء بشكل عام ثم الانتقال الى التقنيات المرتبطة به مع بيان استخداماتها في المكتبات الذكية:
- استخدام إنترنت الأشياء سيدعم قدرة المكتبات على الوصول إلى المجموعات التقليدية عبر الإنترنت.
 - سيصبح بالإمكان التيسير على اختصاصي المعلومات والمستفيدين العثور على كائنات مادية، وتصفح موارد افتراضية في المكتبة أو معلومات حول اهتمامات المستخدمين.
 - يمكن الاستفادة منها في الحصول على معلومات عن المستخدمين من خلال هواتفهم المحمولة، ومعرفة ميولهم ومزاجهم الحالي وبالتالي اقتراح بعض المصادر المناسبة لهم أو بالفعاليات المقدمة في المكتبة ذات العلاقة باهتماماتهم أو إعلامهم عن مدى توافر أجهزة شاغرة بالمكتبة للعمل عليها، أو غرف قراءة يحتاجونها للاستخدام [22].
 - الاستفادة منها في مجالات الاستشارات والتدريب [23].
 - إنترنت الأشياء في المكتبات يحسن الوصول إلى المواد والخدمات ويوفر فرص التعلم، دون المساس بخصوصية المستخدمين [24]
- **المرشد اللاسلكي I Beacon:** وتعتبر من اهم التقنيات التي كان لها الاثر الكبير في المكتبات الذكية: اذ تعرف تقنية المرشد اللاسلكي على أنها عبارة عن أجهزة إرسال صغيرة الحجم تشبه كرات الهوكي، تعمل بتقنية البلوتوث منخفضة الطاقة وتستخدم كنقطة: Bluetooth Low Energy: BLE مرجعية للأجهزة الذكية ويمكنها اكتشاف أي جهاز ذكي مزود بتقنية البلوتوث بمجرد دخوله في نطاق الإرسال الخاص به [25]. ومن مجالات استخدام تقنية I Beacon في المكتبات الذكية هي:
- من خلال هذه التقنية يمكن البحث عن مصادر المعلومات بين الرفوف: وتستخدم لتحديد مواقع الكتب والمصادر بين رفوف المكتبة وفقا لمتطلبات البحث المدخلة من قبل المستخدم عبر تطبيق خاص يتم تحميله على الهاتف وربطه مع جهاز المرشد اللاسلكي، ويكون ذلك

من خلال مساعدة المستفيد في العثور على مصادر المعلومات بين رفوف المكتبة بشكل سريع ودون بذل الكثير من الجهد والوقت، خاصة في المكتبات الضخمة والكبيرة والتي تتضمن آلاف المصادر والتي تكون عملية العثور عليها عملية صعبة ومرهقة [26].

- أنشطة التعريف بالمكتبة: وهي توجيه وإرشاد المستفيدين وخاصة الطلاب الجدد للتعرف على المكتبة ومختلف أقسامها، من خلال التطبيق مخصص لذلك وربطه مع جهاز المرشد اللاسلكي، فعند دخول المستفيد إلى نطاق الإرسال يقوم جهاز I Beacon تلقائياً بإرسال معلومات حول الركن الذي يتواجد فيه المستفيد والخدمات المتاحة، ويكون محتوى الرسالة في غالب الأحيان عبارة عن مقاطع فيديو أو صور [27]

- إنشاء شبكة اجتماعية للقراء: ويكون ذلك بالسماح لجهاز I Beacon بإخبار القراء بمكان الأشخاص الذين يتواجدون بالقرب منهم والذين يقرؤون مصادر ذات موضوعات مماثلة أو متشابهة، وذلك من خلال تحديد عددهم ومكان وجودهم في المكتبة بدقة عبر خريطة مفصلة ترسل إلى التطبيق المثبت على الهاتف الذكي الخاص بالقارئ [28]

- قياس رضا المستفيد: ويتم قياس رضا المستفيد عن طريق إرسال استمارات استبيان تلقائياً إلى هاتف المستفيد بعد تشغيله لتقنية البلوتوث لاستطلاع الرأي حول مدى الرضا عن مجموعة الأنشطة التي أطلقتها المكتبة أو مستوى الخدمات المقدمة، مما يساعد على التقليل من إهدار الاستبيانات الورقية وكذلك التخلص من النسخة الإلكترونية على الأنترنت، حيث يمكن للمستفيد الإجابة المباشرة على الاستمارة من خلال تطبيق المكتبة المثبت على هاتفه الذكي [29].

- خدمة الإعارة: الدليل الشخصي للمستفيدين في أي وقت تكون هي الأجهزة الذكية، وذلك من خلال التطبيق الخاص بالمكتبة والذي يقوم تلقائياً بإشعار المستفيد عند وصول تاريخ إرجاع الكتب المستعارة مع تذكيره مرة أخرى في حال تأخره، فضلاً عن هذا تزويده بتواريخ التجديد أو أي بيانات أخرى ذات الصلة بإعارة الكتب، كما يمكن من خلال التطبيق إجراء طلبات الإعارة مباشرة بشكل ذاتي في حال توفر الكتاب المرغوب به.

- الخدمة المرجعية: يمكن للمكتبة استخدام تقنية المرشد اللاسلكي في تطوير الخدمة المرجعية من خلال تطبيق المكتبة على الهاتف الذكي وإرسال جميع الأسئلة والاستفسارات من خلاله عبر خدمة "اسأل المكتبي Ask Librarian" يقوم المكتبي بتحديد مكان

المستفيد وتبعية عبر التطبيق والوصول إليه لتقديم المساعدة والإجابة على جميع استفساراته.

- خدمة البث الانتقائي: ويكون ذلك من خلال تزويد فئة معينة من المستفيدين تلقائياً بأهم المصادر التي تعكس اهتماماتهم، وذلك بالاعتماد على بياناتهم المدخلة في التطبيق واستناداً إلى عمليات البحث الخاصة بهم، حيث يتم اشعار المستفيد عند وصوله إلى المكتبة عبر التطبيق بتوافر مصادر مشابهة لعمليات البحث التي قام بها أو المصادر التي تدخل ضمن تخصصه العلمي الذي قام بتحديدده عند تثبيت تطبيق المكتبة على هاتفه الذكي.

- موجات الراديو اللاسلكية RFID: وهي اختصار للمصطلح الاجنبي Radio Frequency Identification وتعتمد في عملها على موجات الراديو اللاسلكية للتعرف الآلي أو لتتبع الكيانات والاعوية المختلفة اليأ^[30] واستخدامات تقنية RFID في المكتبات الذكية هي:

- إدارة مجموعة المكتبة عند تثبيت شرائح RFID على مجموعات المكتبة وكل مصدر من مصادرها المختلفة، والذي يمكن تحديده باستخدام أجهزة الحاسوب وشرائح RFID من خلال دمج بطاقات RFID في بطاقات المكتبة^[31].
- خدمة الأمان في المكتبة من خلال رفع درجات الأمان بالمكتبة، على سبيل المثال كشف سرقة المصادر، وذلك من خلال برامج الكشف التلقائي المثبتة على الحاسب الآلي. ويمكن من خلال شرائح RFID، اصدار إنذار عن طريق الصوت والضوء، وهوائي كنوع من الأمان. حيث يمكنها رصد مصادر المعلومات على مسافات قد تصل إلى 2 متر، ومن ثم إعطاء الانذارات الصوتية والضوئية اللازمة^[32].
- عملية الجرد يمكن لتقنية RFID من تمكين المكتبة من ترتيب الرفوف اذ تستعين بوحدة الجرد المحمولة لأداء مهام أخرى منها الحفاظ على ترتيب مصادر المعلومات بالمكتبة على الرفوف وذلك وفقاً لأرقام التصنيف وأرقام الطلب، وتتم عملية الترتيب من خلال تخزين قائمة بالأوعية المراد ترتيبها داخل وحدات الجرد المحمولة، ثم بعد ذلك يتم تمريرها على الرفوف لتبدأ بقراءة التيجان المثبتة داخل الأوعية، وتصدر إشارة صوتية وضوئية عند اكتشاف أي وعاء تم وضعه على الرف في مكان خاطئ، بالإضافة إلى ذلك يوضح الجهاز المكان الصحيح لإعادة ترتيب الوعاء، وبذلك تكون أوعية المكتبة في الترتيب الصحيح لها على الرفوف باستمرار مما يسهل على اختصاصي المكتبة الوصول إلى الوعاء

مباشرة وفي أقل وقت مما ينعكس على تحسين جودة وأداء خدمات المكتبة^[33]. فضلاً عن القيام بعمليات الجرد بطريقة سهلة، ودقيقة، وسريعة، وذلك بدون الحاجة لغلق المكتبة، حيث إن الوقت المستغرق في إتمامها أقل بكثير من عمليات الجرد في الشكل التقليدي. حيث يتم فحص الأوعية أثناء تواجدها على الرفوف مباشرة دون الحاجة إلى نقلها، من خلال أجهزة الجرد المخصصة والتي تستطيع قراءة شرائح RFID المثبتة على أوعية مصادر المعلومات دون التعامل معها يدوياً وبذلك توفر الوقت والجهد لدى العاملين بالمكتبة^[34].

- الإحصائيات والتقارير تمكن تقنية RFID المكتبات من الحصول على التقارير والإحصائيات التفصيلية الخاصة بنشاط المكتبة، سواء فيما يتعلق بعدد الزوار، أو أوعية المعلومات، ويمكن للمكتبة الحصول على هذه التقارير سواء بشكل سنوي، أو شهري، أو أسبوعي، أو يومي وتتمكن المكتبة من خلال هذه التقارير من تحسين أدائها وخدماتها واتخاذ القرارات المناسبة، ويستطيع المسؤولون بالمكتبة استخراج تلك التقارير من خلال النظام الآلي بالمكتبة وذلك بعد دمج وحدات تكنولوجيا RFID بالنظام الآلي بالمكتبة. وتساعد في التعرف على أعداد الزائرين خلال ساعات اليوم ومن ثم يمكن تحديد أكثر الأوقات ازدحاماً بالمكتبة، وبالتالي يتم تكثيف عدد العاملين في المكتبة في هذه الساعات مما يساعد على تلبية احتياجات المستفيدين وتحسين خدمات المكتبة.

- أعمال مراقبة المخزون تتمكن المكتبة من خلال تقنيات إنترنت الأشياء من مراقبة المخزون لديها، وذلك من خلال الاتصال بالمواد المخزنة ومتابعتها وإدارتها. واستقبال البيانات الخاصة بواردات ومصروفات المخزون بشكل دائم ودقيق

- سلسلة الكتل Blockchain: تقنية "البلوك تشين" أو سلاسل الكتل "أو" سلاسل الثقة" هي تقنية مفتوحة المصدر قابلة للبرمجة وغير قابلة للتحكم فيها وتعرف بأنها: قاعدة بيانات تعتمد على آلية تشفير لبناء سجل دفاتري إلكتروني يعتمد لامركزية موزعة على الأجهزة المنضمة للشبكة لتسجيل كل بيانات المعاملات وتعديلاتها بصورة تضمن موافقة جميع الأطراف ذات الصلة على صحة البيانات^[35]. واستخدامات تقنية البلوك تشين في المكتبات الذكية هي:

- خدمات الإعارة للمستفيدين، تقنية البلوك تشين تمكن المكتبة من تفعيل خدمات الإعارة الالكترونية للمستفيدين والتي تعمل على تشفير المصادر الرقمية، حيث يمكن للمكتبة إتاحة مصدر معين للمستفيد في الشكل الالكتروني، وكذلك التحكم في فترة إتاحتها

للمستفيد وبعد انتهاء المدة يصبح غير متاح له، كما تسمح بإجراء عمليات التبادل بين المكتبات وخاصة المكتبات الأجنبية المناظرة.

- إدارة البيانات البحثية، إدارة البيانات الضخمة، إدارة الفهارس الموحدة، بناء نظام معزز للميتادات وإدارة الميتادات، وتوفير صيانة البيانات وإتاحتها في نظام لامركزي بين المكتبات ومراكز البيانات، إدارة ملفات المستفيدين، إدارة وحفظ الأرشيفات الوطنية، العقود الذكية ومنها عقود النشر، تعزيز الملكية الفكرية والنشر العلمي، إدارة المحتوى الرقمي، إدارة الوثائق، أمن المعلومات وشفافية البيانات والقرارات [36].

- **تقنية الحوسبة السحابية Cloud Computing** : ان مفهوم الحوسبة السحابية هي: تكنولوجيا تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يسمى السحابة وهي جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الأنترنت. بهذا تتحول برامج تكنولوجيا المعلومات من منتجات إلى خدمات، وتعتمد البنية التحتية للحوسبة السحابية على مراكز البيانات المتطورة والتي تقدم مساحات تخزين كبيرة للمستخدمين كما أنها توفر بعض البرامج كخدمات لهم. وهي تعتمد في ذلك على الإمكانيات التي وفرتها تقنيات الويب [37].

تعد الحوسبة السحابية الخيار الأفضل للمكتبات الذكية في البيئة الرقمية للوصول إلى الموارد في أي مكان من العالم عند الطلب إلى مجموعة مشتركة من موارد الحوسبة القابلة للتكوين مثل (الشبكات، والخوادم، والتخزين، والخدمات، والتطبيقات) التي يمكن إصدارها وتوفيرها بسرعة مع الحد الأدنى من الجهد للإدارة أو تفاعل مزود الخدمة [38]. يرى العديد من المكتبيين أن اختصاص المكتبات قد استفادوا بالفعل من تطبيقات الحوسبة السحابية. فالكثير من المكتبات الذكية تعتمد على برامج مثبتة على خوادم بعيدة للقيام بكافة العمليات المكتبية من فهرسة وتصنيف وتقديم الخدمات للمستفيدين بدون الحاجة إلى وجود تلك البرامج على الحاسبات الموجودة في المكتبة. أما استخدامات الحوسبة السحابية في المكتبات الذكية فهي كالآتي [39]:

- إمكانية تقديم خدمة إعارة الكتاب الإلكتروني من مكتبة سحابية حيث توفر مكتبة السحابة المحتوى الرقمي والأجهزة في المكتبة جنباً إلى جنب مع تطبيقات الإعارة والقراءة، ومن ثم أصبح بمقدور عملاء المكتبات التي تطبق خدمة إعارة الكتب الإلكترونية من مكتبة سحابة تصفح واستعارة كل من الكتب الورقية والكتب الإلكترونية من خلال واجهة موحدة واحدة. ويستطيع المستفيدين استلام اشعارات لكل من موادهم المادية والرقمية، وذلك سيسمح للمستفيدين بمشاهدة وضع الحجوزات على M Library

System لأنظمة المكتبات التي تساعد المكتبات على جذب المستخدمين وتوفير حلول ابتكارية اما بالنسبة لموظفي المكتبة سيتم تجميع إحصاءات الإلكترونية في الوقت الحقيقي متضمنة تقارير الإعارة.

- استخدام البرمجيات كخدمة في مجال المكتبات Software as a service SaaS^[40] هي أعلى مستوى في السحابة حيث تتم استضافة تطبيقات البرمجيات أو البيانات، (SaaS: برمجيات خدمة خاصة بالمكتبة على شبكة الإنترنت). وهذا المستوى من السحابة هو الأكثر سهولة في الوصول إليها من قبل المنظمات غير الربحية والمكتبات لأنها تتطلب تطويراً، وتدريباً قليل نسبياً، من داخل المنظمة للحصول عليها وتشغيلها. وتسمح هذه الخدمة للمنظمات والشركات والمكتبات بالوصول إلى وظائف البرمجيات بتكلفة أقل من دفع تكاليف تطبيقات ذات الرخصة حيث أن تسعير خدمة SaaS مبني على أساس رسوم شهرية. وتلغي خدمة SaaS حاجة المؤسسات إلى معالجة التنصيب، والتهيئة، والصيانة اليومية غالباً. وقد يشار إلى هذه الخدمة على أنها تطبيقات أو برمجيات مضيضة

- **تقنية الاستجابة السريعة Quick Response Code:** إن شفرة الاستجابة السريع Quick Response Code (QR Code) هي من أحد التطبيقات التكنولوجية التي تتبناها المكتبات^[41]. ويمكن وصفها انها شفرة مقروءة آلياً تتكون من مجموعة من المربعات السوداء والبيضاء التي تستخدم عادة لتخزين عناوين المواقع أو غيرها من المعلومات لقراءتها بواسطة كاميرا الهواتف الذكية^[42]. ومن استخدامات شفرة الاستجابة السريعة QR Code في المكتبات الذكية:

- تستخدم في معارض الكتب المقامة في المكتبات وترتبط بها شروحات توضيحية او مقاطع فيديو او صوتية او مواقع ويب او اعلانات دعائية وغيرها.
- تستخدم في توجيه القراء الى الدوريات والكتب التي وصلت حديثاً.
- وضع شفرات QR فوق مصادر المعلومات وربطها بمعلومات توضيحية عن المصادر ويمكن قراءتها بمجرد تمرير قارئ شفرة QR او عن طريق تطبيقات الهواتف الذكية الخاصة بقراءة
- تساعد في توجيه القراء الى اماكن وجود المصدر الذي يحتاجه وذلك عند وضع شفرات QR على التسجيلات الببليوغرافية.

- تمكن القراء من الوصول بشكل مباشر الى المواد السمعية والبصرية والدروس الفيديوية أو مقاطع اليوتيوب على الخط المباشر من خلال وضع QR خاصة بها [43].
- يتم الربط بين العالم الافتراضي، والعالم الحقيقي ومنح المعلومة الملائمة والمناسبة في المكان المناسب، وذلك لان المعلومات أصبحت مزيجاً بين العالم الواقعي الموجودة في مباني المكتبات، والعالم الافتراضي والمتمثل في شبكة الانترنت. [44]

4. التقنيات الحديثة الدخيلة الى المكتبات الذكية

بعد بيان اهم التقنيات التي تستخدمها المكتبات الذكية وبعد اطلاع الباحثان على تقنيات جديدة دخلت في استخدامها المكتبات الذكية كنوع من اندماج المكتبات بإدخال اي تقنية ممكن ان تساعد في تطوير عملها. ومن هذه التقنيات الجديدة التي دخلت عالم المكتبات الذكية والتي من الممكن الاستفادة منها كوجه جديد للمكتبات هي:

- تقنية الهولوجرام Hologram.
- تقنية النانو Nano.
- الواقع المعزز Augmented Reality.

5. تقنية الهولوجرام Hologram

هي تقنية تسمح بإنشاء صور ثلاثية الابعاد، وتسمى التصوير المجسم، الهول جرام وهذا يعني أن لها طولاً وعرضاً وارتفاعاً باستخدام أشعة الليزر، حيث تطفو الصور في الهواء وكأنها أجسام حقيقية، وهذا يشبه مشاهدة فلم ثلاثي الابعاد ولكن دون الحاجة الى ارتداء نظارات خاصة [45]. يعرف قاموس أكسفورد Holography عبارة عن صور ثلاثية الابعاد التي يتم ضبطها من خلال أشعة ضوئية من الليزر أو أي مصدر متماسك للضوء أو ما يعرف بالـ Holography [46] دخلت هذه التكنولوجيا للمكتبات وساعدت في تحسين الخدمات المقدمة فيها، وسوف نذكر اهم المجالات التي تستخدم لتطبيق هذه التكنولوجيا في المكتبات الذكية وهي:

- امين المكتبة بصيغة الهولوجرام: ان فكرة المكتبي المتفاعل بصيغة Hologram من الممكن تطبيقها في المستقبل القريب في مجال العمل المكتبي Interactive Hologram Librarian يحمل في ذاكرته كم هائل من المعلومات، على ان يتيح إمكانية التواصل من خلال نوع من التحوار معه، كما يمكن الاستفادة من هذه التقنية في تعريف المستخدمين بكيفية استخدام المكتبة، أو الإعلانات التعريفية، والاحاطة الجارية.

- الكتب بصيغة الهولوجرام: ان معظم المكتبات قد تتحول الى الاعتماد على هذه التكنولوجيا في عرض الكتب التراثية والمخطوطات والوثائق التاريخية، ان تطبيق تكنولوجيا Holography في المكتبات، سوف يساهم في تطورها وزيادة تفاعل المستفيدين معها، فضلاً عن إمكانية خفض التكاليف من خلال المشاركة بالإتاحة مع مكتبات أخرى، ويمكن تطبيق منظومة متكاملة لعرض الكتب الرقمية في صيغة الكتب الضوئية المجسمة مع قابلية التصفح، أطلقت عليها Mokey Book، اذ يمكن من خلال العارضة إعادة تمثيل الكتب المخزنة رقمياً في المشغل الموجود أسفل العارضة، ويتم البث الضوئي على أسطح زجاجية تفاعلية تعمل بخاصية اللمس، وتكنولوجيا Retine Display والتي تمكن من خلالها تصفح الكتاب بطريقة مماثلة للصيغة الورقية. ان استخدام تكنولوجيا Hologram تجاوز حدود المعلومة النصية والصورية التي تقدمها الكتب الورقية والرقمية الى مفهوم أشمل وهي الكتب بالوسائط المتعددة التي سوف تمكن الكتاب مستقبلاً من اثراء المعلومات النصية بالصور ومقاطع الفيديو والصوت كوحدة متكاملة.

- الرف التفاعلي: يعتبر الرف التفاعلي من التطبيقات في مجال استثمار تكنولوجيا Hologram في مجال المكتبات، اذ يعتمد على إعادة تمثيل الكتب على الرف بصيغة ضوئية تفاعلية تسمح للمستخدم بفتح الكتاب الموجود بصيغة صور مجسمة على الرف وتصفح محتواه، وكذلك إمكانية نقله الى الطابعة.

6. تقنية النانو Nano Technique

النانو تكنولوجيا هي التقنية التي يمكن من خلالها معالجة مكونات المواد على مستوى الذرة والجزيئية، بشكل منفصل وإعادة تجميعها لتكوين مواد معدلة بخصائص ومواصفات أفضل^[47]. فتقنية النانو هي أحد أكثر التقنيات التي أثرت وانتشرت بشكل ملحوظ في مجال المكتبات الذكية، ومجال النشر مثل:

- تطوير أوراق النسخ والطباعة والمواد اللاصقة والأحبار، والطباعة على الورق الإلكتروني بقلم Nanolithography.
- تحسين خصائص الأوراق والمواد المستخدمة في صناعة الكتب.
- عرض البيانات في شاشات العرض الموفرة للطاقة.

- تعمل على إتاحة المعلومات ومحتويات المكتبات الرقمية من خلال الهاتف المحمول.
- تستخدم في الحفاظ على الأمن في المكتبة ضد السرقة، والحريق وانتشار الغازات السامة^[48]
- تقنية النانو وما أحدثته من تغييرات جوهرية في عالمنا الحاضر، يُمكن للمكتبات وغيرها من المؤسسات المعلوماتية أن تستفيد من تلك التغييرات في تأدية واجبها، والذي يمكن أن يتمثل في توفير قاعدة معلوماتية عريضة ومفصلة تلبى احتياجات المتخصصين والعاملين في حقل أبحاث علم ما، ويمكن أن يتم بقيام هذه المؤسسات باستحداث نموذج قواعد بيانات جديد يسمى "بقواعد البيانات النانوية Nano data bases"^[49].
- تستخدم تقنية النانو لأغراض التفعيل والتطوير لخدمات المعلومات الإلكترونية والتي تقدم بواسطة نماذج المكتبات الرقمية، كيفية بناء هذه المكتبات وإتاحة خدماتها باستخدام الهواتف المحمولة المتطورة بفعل تقنية النانو، فهذه الهواتف تمتاز (بذاكرة ذو سعة تخزينية كبيرة وإمكانية إضافة بطاقة ذاكرة إضافية تصل إلى 128 جيجا وأكثر، قدراتها على الاتصال السريع والسهل بشبكة الإنترنت وقابليتها لتحميل نظم تشغيل وبرامج تطبيقية... الخ) وكل هذه المزايا جعلت من هذه الهواتف بيئة مناسبة لتحميل المكتبات وإتاحة خدمات المعلومات الإلكترونية وتوسيع نطاقها و تخزين، ونقل، ومعالجة البيانات المعلومات بشكل أسرع.

7. ثالثاً. تقنية الواقع المعزز Augmented Reality

- هي شكل من أشكال التقنية التي تعزز العالم الحقيقي من خلال المحتوى الذي ينتجه الحاسب الآلي، حيث تسمح تقنية الواقع المعزز بإضافة المحتوى الرقمي بسلسلة لإدراك تصور المستخدم للعالم الحقيقي حيث يمكن إضافة الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد، وإدراج ملفات الصوت والفيديو ومعلومات نصية، كما يمكن لهذه التقنيات أن تعمل على تعزيز معرفة الأفراد وفهم ما يجري من حولهم^[50]. وتستخدم تقنية "الواقع المعزز في المكتبات" تصور التكنولوجيا البصرية لاكتشاف معلومات داخل المكتبة فضلاً عن تحسين خدمات المكتبة لجمهور المستفيدين".
- إعداد جولات افتراضية داخل المكتبة بحيث تعطي المستخدمين معلومات حول كل قسم داخل المكتبة.

- مساعدة المستخدمين على قراءة كعوب الكتب، والحصول على أرقام الاستدعاء الخاصة بكل كتاب، أو مجموعة كاملة على الرف، بالإضافة إلى استكشاف الخطأ في موضع الكتاب على الرف والإشارة إلى مكانه الصحيح على الرف.
- المساعدة في قراءة نصوص من الكتاب أو أغلفة الكتاب الأمامية و / أو الخلفية أو الاستشهادات المرجعية وذلك من خلال توظيف تكنولوجيا التعرف البصري على الحروف OCR الذي يعد جزءاً من عائلة الذكاء الاصطناعي، وهو التحويل الإلكتروني للمستند المادي الى صورة رقمية.
- الحصول على معلومات إضافية حول الكتب مثل السعر، أو الملخص، أو دور النشر المنافسة في نشر وتوزيع الكتاب... إلخ [51].
- التعرف على وجه المستخدم وتقنية تتبعه وذلك من خلال مسح الباركود أو الرقم التعريفي للمستخدم والصورة الخاصة به ومطابقتهم بقاعدة بيانات المكتبة.
- استخدام الواقع المعزز في الدورات التدريبية داخل المكتبة وربط المستخدمين بين العالم الحقيقي والافتراضي وتعزيز قراءة المواد العلمية بمعلومات إضافية مثل الصور، أو الفيديوهات، أو المجسمات... إلخ.
- تحديد معلومات إضافية حول مبنى المكتبة مثل ساعات العمل، ومواعيد غلق المكتبة، والتكنولوجيا المتوافرة بها، والخدمات المقدمة، وعدد المقاعد الشاغرة بها في الوقت الحالي.
- استخدام الواقع المعزز في اقتراح الكتب بناءً على اهتمامات القراء.
- الاستفادة من تقنية الواقع المعزز من خلال خاصية العثور على الأصدقاء وذلك عن طريق نظام يمكن لمستخدمي المكتبات من التسجيل فيه للعثور على أشخاص مسجلين آخرين يعملون في مواضيع مماثلة في المكتبة [52].

الاقتراحات والتوصيات

1. تبين من خلال هذه الدراسة تأثير البعد التكنولوجي الواضح على المكتبات حيث يستطيع نقل المكتبات الى مستويات عالية او ما يسمى بالمكتبات الذكية.
2. الخيار التكنولوجي في المكتبات الذكية استطاع ايجاد موارد اضافية قابلة للتكوين مثل موائمة الشبكات والخوادم والتطبيقات بأفضل صورة ممكنة.

3. من خلال البعد التكنولوجي وتقنيات المعلومات المستخدمة في المكتبات الذكية يستطيع إتاحة كافة المعلومات للمستخدمين بالوقت والزمان والمكان الذي يرغب به مع إعطاء إمكانية تطبيق النظم غير المركزية في ذلك.
4. ان البعد التكنولوجي ومن ضمنه الواقع المعزز يساعد في أعداد جولات افتراضية وربط المستخدمين في المكتبات الذكية بهذا الواقع اينما وجدو وتمكن هذا الواقع من فرض نفسه بالآونة الأخيرة.
5. ان تأثير البعد التكنولوجي يتيح إمكانية تحسين كفاءة خدمات المعلومات بكافة أنواعها بدءاً بالإعارة وانتهاءً بتقديمها من خلال الواقع المعزز والتي تعطي دعماً للمكتبات الذكية. مع إمكانية خلق مساحات واسعة تمنح المكتبات الذكية من تقديم أفضل ما يمكن تقديمه ورفع مستويات الخدمات باستخدام أفضل التقنيات المتاحة.
6. البعد التكنولوجي يعد جزءاً من الثورة الصناعية الرابعة التي منحت المكتبات وخاصة الذكية منها إلى تنفيذ إجراءاتها وتقديم خدماتها بأفضل صورة ممكنة.
7. ان تقنية انترنت الأشياء تستطيع ان تتعقب جميع الكيانات المادية والمعنوية الموجودة في المكتبات الذكية والحد من عمليات الفقد وتحقيق نوع من الامان في المكتبات الذكية وسد الثغرات الأمنية.
8. تميز تقنيات الذكاء الاصطناعي باعتباره اتجاهها تقنيا رئيساً داخل مجتمعات المكتبات وبدأ تأثيره واضحاً في تكوين المكتبة الذكية.
9. تمكن تقنية التنقيب عن البيانات في إدارة مقتنيات المكتبة وتساعد على توفير جوانب جديدة لم تكن في الحسبان.
10. بينت الدراسة ان تقنية النانو ممكن ان تدخل عالم المكتبات الذكية باستخدام هواتف محمولة متطورة ومحملة بتطبيقات حديثة.

مصادر ومراجع الدراسة

باللغة العربية:

- 1- أبو صيني، بيان صالح محمد. مدى جاهزية المكتبات الأكاديمية في الأردن للتحويل نحو مكتبات ذكية، مقترح ونموذج عمل: دراسة حالة على مكتبة الحسن في جامعة الأميرة سمية للتكنولوجيا. المؤتمر السنوي لجمعية المكتبات المتخصصة (الخامس والعشرين: 2019: أبو ظبي) ص.3. متاح على الرابط التالي:

<http://search.Mandumah.com>

- 2- احمد عبد الله. إنترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات: الفرص والتحديات. أعمال المؤتمر السنوي إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الخامس والعشرين: 2019: أبو ظبي). ص 12. متاح على الرابط التالي: <https://search.mandumah.com>
- 3- أحمد فايز أحمد سيد. أدوات التنقيب عن البيانات مفتوحة المصدر: دراسة تحليلية تقييمية. مجلة جامعة طيبة للآداب والعلوم الإنسانية، مج. 5، ع. 10. 2016. ص. 810. متاح على الرابط التالي: <https://www.taibahu.edu>. تم الاطلاع عليه بتاريخ 4/1/
- 4- ايمان محمد. تأثير تقنية الواقع المعزز في مجال المكتبات والمعلومات. مجلة التسجيل، ع. 37. 2018. مدونة الفهرس العربي الموحد تطبيقات الهواتف الذكية للواقع المعزز متوفر على الموقع التالي: <http://blogaruc.blogspot.com/2018/08/1-qr-code-ibeacon-augmentedreality.html?m=1>
- 5- بان أحمد حمودي حسين، مضر أحمد حمودي حسين. المكتبات المستقبلية الذكية في ظل انترنت الأشياء: الفرص والتحديات. المجلة العربية للبحوث الأدبية والإنسانية، مج. 1، ع. 3. 2021. ص. 58-84. الزهيري، طلال ناظم. تطبيقات تكنولوجيا Hologram في مجال عمل المكتبات. مجلة المكتبات والمعلومات والتوثيق في العالم العربي، ع. 1، العراق. 2014. ص. 1-23. متاح على الرابط التالي: <https://www.academia.edu> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/6
- 6- بكير بكلي يحيى. استخدام شفرة الاستجابة السريعة QR في قطاع المكتبات والمعلومات: الدروس المستفادة من التجربة الدولية. المجلة العربية للمعلومات، مج. 25، ع. 2. 2015. ص. 8. متاح على الموقع التالي: <http://www.alecso.org> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/2/2.
- 7- ثامر حنفي محمود. أوجه الاستفادة من تطبيقات تقنية النانو في مجال المكتبات والمعلومات. cybrarians Journal، ع. 32. 2013. <http://journal.cybrarians.info> تم الاطلاع عليه بتاريخ: 2023/5/5.
- 8- الخريجي، علي. المكتبات الذكية. المملكة العربية السعودية. 2023. [2023/4/3]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: متاح على الموقع التالي: <https://ae.linkedin.com>
- 9- الخطيب، غادة حمدي محمد متولي. استخدام تطبيقات الواقع المعزز في مجال المكتبات: رؤية مستقبلية. أطروحة دكتوراه - جامعة القاهرة- كلية الآداب. 2020. ص. 1-10. متاح على الموقع التالي: <file:///C:/Users/SA/Downloads/64236986.pdf> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023 /4/16
- 10- الدلقموني، رماح. الذكاء الاصطناعي.. ما هو؟ وما أبرز مظاهره؟. الجزيرة. 2022. [2023/4/4]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <https://www.aljazeera.net>
- 11- دليل شامل للمبتدئين. ما هو ال RFID. [2023/4/24]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <https://www.asiarfid.com>
- 12- الرمادي، أماني زكريا. بعض استخدامات تكنولوجيا النانو في الحياة بشكل عام. 2012. [2023/3/24]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <https://www.scribd.com> سدوس رميساء. اسهامات انترنت الأشياء في دعم المكتبات الذكية: دراسة استكشافية حول تقنية المرشد اللاسلكي IBeacon = Contributions of the Internet of Things to support smart libraries: An exploratory study on I Beacon

- technology. مجلة المعيار، مج. 27، ع. 3، 2023. ص. ص. 807. متاح على الموقع التالي: <https://www.asjp.cerist.dz> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/7.
- 13- الزهيري، طلال ناظم. النانو تكنولوجيا افاق مستقبلية لبناء المكتبات الرقمية على الهاتف المحمول. المجلة العربية لتكنولوجيا المعلومات، مج. 3، ع. 1، 2010. ص. ص. 35. متاح على الرابط التالي: [\(PDF\) النانو تكنولوجيا](#): آفاق مستقبلية لبناء المكتبات الرقمية على الهاتف المحمول ([researchgate.net](https://www.researchgate.net)) تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/3
- 14- سلوى السعيد عبد الكريم أحمد. تقنية سلاسل الكتل (Block Chain) وتعزيز الإفادة من المخطوطات العربية بالمكتبات المصرية: دراسة مدى الجاهزية. المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، مج. 4، ع. 11، 2022. ص. ص. 52. متاح على الموقع التالي: <https://jslmf.journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/8
- 15- سها بشير أحمد عبد العال. استخدام تقنية شفرة الاستجابة السريعة Code Qr في تقديم الخدمات المكتبية في مكتبة كلية الآداب بجامعة بنها: دراسة تطبيقية. المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، مج. 4، ع. 12، 2022. ص. ص. 110. متاح على الرابط التالي: <https://jslmf.journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/5/5. مصحح، وسام يوسف، رؤوف هلال. نموذج مقترح للمكتبة الذكية: مراجع للأدبيات ودراسة تحليلية للمضمون. مجلة العلوم الإنسانية لجامعة ام البواقي، مج. 8، ع. 3، 2021. ص. ص. 430-413.
- 16- علوان، سها السيد منصور. تنقيب البيانات في مجال المكتبات والمعلومات: مراجعة علمية. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، مج. 7، ع. 4، 2020. ص. ص. 377. متاح على الرابط التالي: <https://ijlis.journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/6.
- 17- 2023.
- 18- العجيلي، خالد محمد، والاحول، فتحية منصور رمضان. السحابة الحاسوبية- مفهومها، أهميتها، والتحديات التي تعترضها. مجلة كليات التربية، ع. 3، 2019. ص. ص. 158. متاح على الموقع التالي: <https://zu.edu.ly> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/9.
- 19- الفارسي، أنفال. انترنت الأشياء: جاهزية وإمكانية تطبيقه في المكتبة الرئيسة بجامعة السلطان قابوس. أعمال المؤتمر السنوي لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الخامس والعشرين: 2019: أبو ظبي). ص. 252. متاح على الموقع التالي: [\(PDF\) انترنت الأشياء : جاهزية وإمكانية تطبيقه في المكتبة الرئيسة بجامعة السلطان قابوس](#) ([researchgate.net](https://www.researchgate.net)) تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/23.
- 20- قباني، نسرين. دور التقنيات الحديثة في المكتبات من وجهة نظر طلاب قدم المكتبات والمعلومات. مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية، مج. 38، ع. 3، 2022. ص. ص. 197. متاح على الرابط التالي: <http://journal.damascusuniversity.edu.sy> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/5/1
- 21- كلو، صباح محمد. الحوسبة السحابية: مفهومها وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات. _ في: المؤتمر السنوي (الحادي والعشرون: 2015: أبو ظبي). - مج. 8. ص. ص. 5-7. متاح على الرابط التالي:

- بتاريخ عليه الاطلاع تم <https://www.qscience.com>
DOI: <https://doi.org/10.5339/qproc.2015.gsla.8> 2023/2/2
- 22- لعجال حمزة، موفق عبد المالك. التوجه نحو المكتبات الذكية: دراسة استشرافية لنظم مكتبات المستقبل. مجلة ببلوفيليا لدراسات المكتبات والمعلومات، ع. 2. 2019. ص. 178-166.
- 23- المختار، أحمد محمد علي. التجارب العالمية والعربية لتطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، مج. 2، ع. 1. 2022. ص. 196-202. متاح على الموقع التالي: <https://journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/5.
- 24- مرازقة، فتحية. المكتبي وتطبيقات تكنولوجيا التعريف بترددات الراديو RFID في المكتبات الجامعية: دراسة ميدانية. مجلة الاحياء، مج. 21، ع. 29. 2021. ص. 1058 متاح على الموقع التالي: <https://www.asjp.cerist.dz> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/5.
- 25- مدونة عالم المكتبات والبرمجيات مفتوحة المصدر. الحوسبة السحابية Cloud Computing . 2013. [2023/4/9]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <http://hassanabdelbar.blogspot.com>
- 26- هيام حايك. كيف يمكن للمكتبات التكيف مع تسونامي إنترنت الأشياء. [2023/3/24]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <http://blog.naseej.com> .

باللغة الأجنبية:

- 27- Ali, M.Y., Salaman Bin Naeem, Rubina Bhatti. Artificial intelligence tools and perspectives of university librarians: an overview. – SAGE. - Vol. 37, No. 3, 2020. pp.117. Available on: <https://journals.sagepub.com> Accessed: 6/5/2023
<https://doi.org/10.1177/0266382120952016>
- 28-Arora, D., Alka Bansal, Nishant Kumar. Invigorating libraries with application of artificial intelligence. - Library Philosophy and Practice. - Vol.36, No.30, 2020. pp. 4. Available on: <https://digitalcommons.unl.edu>. Accessed: 5/4/2023.
- 29-Chen, Y. . Analysis on approach of data mining in personalized information system of university library. - Biotechnology An Indian Journal (BTAIJ). - V. 10, No. 21, 2014. pp. 12807. Available on: <https://www.tsijournals.com>. Accessed: 6/4/2023
- 30-Hussain, A. . Awareness of web 2.0 technology in the academic libraries: an Islamabad perspective. - Library Philosophy and Practice, 2018. pp. 12. Available on: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/>
- 31-Hussain, A. . Use of artificial intelligence in the library services: prospects and challenges. - Library Hi Tech News, Vol. 40, No. 2, 2023. pp. 15. <https://doi.org/10.1108/LHTN-11-2022-0125>
- 32-International Federation of Library Association and Institutions (IFLA). Advances in artificial intelligence, 2016. Available on: <https://repository.ifla.org> Accessed: 23/3/2023
- 33-Kim, B. . AI-Powered Robots for Libraries: Exploratory Questions. - Germany: IFLA WLIC Conference, 2019. pp.7. Available on: <http://library.ifla.org> . Accessed: 5/4/2023
- 34-Kumar, S. . Application of Internet of Things (IOT) technology in library management & services. - International Journal of Scientific & Innovative Research Studies, Vol. 4 No. 2, 2016. p. 1. Available on: <https://www.csirs.org> . Accessed: 6/4/2023

- 35-Liu, D.Y., Chia-Sui Wang & Kuei-Shu Hsu. Beacon Application in Information Services. - International Conference on Advanced Materials for Science and Engineering (ICAMSE), 2016. Pp. 439. Available on: <https://ieeexplore.ieee.org> DOI:[10.1109/ICAMSE.2016.7840318](https://doi.org/10.1109/ICAMSE.2016.7840318) Accessed: 3/4/2023.
- 36-Liu, X., Wenwen Sheng. Application on Internet of Things technology using in library management. - International Conference on Electronic Commerce. - Berlin: Springer, 2011. pp. 395. available at: <https://link.springer.com> Accessed:4/4/2023
- 37-Meredith, T.R. . Using Augmented Reality Tools to Enhance Children's Library Services. - Tech Know Learn. - Vol. 20, 2015. Pp.71. <https://doi.org/10.1007/s10758-014-9234-4>
- 38-Mogali, S. Artificial Intelligence and its application in Libraries. - Conference: Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow At: Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Delhi, 2014. pp. 3. Available on: <https://www.researchgate.net/profile/> Accessed: 6/4/2023
- 39-OXFORD. (2017). from OXFORD LEARNER DICTIONARY: Available on: <http://www.Oxfordlearnersdictionaries.com/definition/English/qr-codetm?q=QR+code>. Accessed:16/4/2023.
- 40-Oxford English Dictionary,2019, Available on: <https://www.oed.com/> .
- 41- Parabhoi, L., Nivedita Bhattacharjya. use of QR Code in library. 2017.pp. 242. Available at: https://www.researchgate.net?origin=publication_detail. Accessed:1/5/2023
- 42-Pujar, S. M., K V Satyanarayana . Internet of Things and libraries. - Annals of Library and Information Studies. - Vol. 62, 2015. pp.189. available at: <http://nopr.niscair.res.in/bitstream> . Accessed: 24/4/2023
- 43-Qin, J. .The Research of the Library Services Based on Internet of Things.- International Symposium on Social Science(Fourth: 2018: China) .- Vol.89, Atlantis Press. pp. 415. available at: <http://creativecommons.org> . Accessed: 5/4/2023.
- 44-Uttarwar, M.L., Arun Kumar. BeaLib: A Beacon Enabled Smart Library System. - Journal of Wireless Sensor Network. - Vol.9, NO. 8, 2017, pp. 303. available at: <https://www.scirp.org> . Accessed: 3/3/2023
- 45-Sui, Y., Sharon Lee. A Book-Finding Application Based on I Beacon A Case of CCU Library. - International Cognitive Cities Conference. - vol 1227, Singapore: Springer, 2020, PP. 594. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6113-9_67
- 46-Vermesan, O., Peter Friess, Patrick Guillemin. Internet of things: strategic research roadmap. - River, 2011. pp. 10. available at: <http://www.internet-of-things-research.eu> Accessed: 7/4/2023.
- 47-Wang, S. . The Resource Sharing and Cooperative Development of Smart Libraries in Asia. The Journal of InfoLib & Archives (JILA). Vol.5, No.1, 2013. Pp. 2. Available on: <https://jila.lib.nccu.edu.tw> Accessed: 23/3/2023
- 48-Walport, M. . Distributed ledger technology: Beyond block chain. - UK Government Office for Science, 2015. p.8. Available at: <https://assets.publishing.service.gov.uk> . Accessed: 24/4/2023

هوامش الدراسة

[1] بان أحمد حمودي حسين، مضر أحمد حمودي حسين. المكتبات المستقبلية الذكية في ظل انترنت الأشياء: الفرص والتحديات. المجلة العربية للبحوث الأدبية والإنسانية، مج. 1، ع. 3. 2021. ص.ص 84-58.

- [2] الزهيري، طلال ناظم. تطبيقات تكنولوجيا Hologram في مجال عمل المكتبات. مجلة المكتبات والمعلومات والتوثيق في العالم العربي، ع. 1، العراق. 2014. ص. 1-23. متاح على الرابط التالي: <https://www.academia.edu> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/6
- [3] مصلاح، وسام يوسف، رؤوف هلال. نموذج مقترح للمكتبة الذكية: مراجع للأدبيات ودراسة تحليلية للمضمون. مجلة العلوم الإنسانية لجامعة ام البواقي، مج. 8، ع. 3. 2021. ص. 413-430.
- [4] لعجال حمزة، موفق عبد المالك. التوجه نحو المكتبات الذكية: دراسة استشرافية لنظم مكتبات المستقبل. مجلة ببلوفيليا لدراسات المكتبات والمعلومات، ع. 2. 2019. ص. 166-178.
- [5] لعجال، حمزة، موفق عبد المالك. التوجه نحو المكتبات الذكية: دراسة استشرافية لنظم مكتبات المستقبل. مصدر سابق. ص 167.
- [6] Wang, S. . The Resource Sharing and Cooperative Development of Smart Libraries in Asia. The Journal of InfoLib & Archives (JILA). Vol.5, No.1, 2013. Pp. 2. Available on: <https://jila.lib.nccu.edu.tw> Accessed: 23/3/2023.
- [7] أبو صيني، بيان صالح محمد. مدى جاهزية المكتبات الاكاديمية في الأردن للتحويل نحو مكتبات ذكية، مقترح ونموذج عمل: دراسة حالة على مكتبة الحسن في جامعة الاميرة سمية للتكنولوجيا. المؤتمر السنوي لجمعية المكتبات المتخصصة (الخامس والعشرين: 2019: أبو ظبي) ص3. متاح على الرابط التالي: <http://search.Mandumah.com>
- [8] International Federation of Library Association and Institutions (IFLA). Advances in artificial intelligence, 2016. Available on: <https://repository.ifla.org> Accessed: 23/3/2023
- [9] الخريجي، علي. المكتبات الذكية. المملكة العربية السعودية. 2023. [2023/4/3]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: متاح على الموقع التالي: <https://ae.linkedin.com>
- [10] الدلقموني، رماح. الذكاء الاصطناعي.. ما هو؟ وما أبر مظاهره؟. الجزيرة. 2022. [2023/4/4]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <https://www.aljazeera.net>
- [11] Hussain, A. . Use of artificial intelligence in the library services: prospects and challenges. - Library Hi Tech News, Vol. 40, No. 2, 2023. pp. 15. <https://doi.org/10.1108/LHTN-11-2022-0125>
- [12] Kim, B. . AI-Powered Robots for Libraries: Exploratory Questions. - Germany: IFLA WLIC Conference, 2019. pp.7. Available on: <http://library.ifla.org> . Accessed: 5/4/2023
- [13] Arorara, D., Alka Bansal, Nishant Kumar. Invigorating libraries with application of artificial intelligence. - Library Philosophy and Practice. - Vol.36, No.30, 2020. pp. 4. Available on: <https://digitalcommons.unl.edu>. Accessed: 5/4/2023.
- [14] Hussain, A. . Awareness of web 2.0 technology in the academic libraries: an Islamabad perspective. - Library Philosophy and Practice, 2018. pp. 12. Available on: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/>
- [15] Ali, M.Y., Salaman Bin Naem, Rubina Bhatti. Artificial intelligence tools and perspectives of university librarians: an overview. – SAGE. - Vol. 37, No. 3, 2020. pp.117. Available on: <https://journals.sagepub.com> Accessed: 6/5/2023 <https://doi.org/10.1177/0266382120952016>
- [16] Mogali, S. Artificial Intelligence and its application in Libraries. - Conference: Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow At: Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Delhi, 2014. pp. 3. Available on: <https://www.researchgate.net/profile/> Accessed: 6/4/2023

- [17] علوان، سها السيد منصور. تنقيب البيانات في مجال المكتبات والمعلومات: مراجعة علمية. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، مج. 7، ع. 4. 2020. ص. 377. متاح على الرابط التالي: <https://ijlis.journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/6.
- [18] أحمد فايز أحمد سيد. أدوات التنقيب عن البيانات مفتوحة المصدر: دراسة تحليلية تقييمية. مجلة جامعة طيبة للآداب والعلوم الإنسانية، مج. 5، ع. 10. 2016. ص. 810. متاح على الرابط التالي: <https://www.taibahu.edu>. تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/1.
- [19] Chen, Y. . Analysis on approach of data mining in personalized information system of university library. - Biotechnology An Indian Journal (BTAIJ). - V. 10, No. 21, 2014. pp. 12807. Available on: <https://www.tsijournals.com>. Accessed: 6/4/2023
- [20] Kumar, S. . Application of Internet of Things (IOT) technology in library management & services. - International Journal of Scientific & Innovative Research Studies, Vol. 4 No. 2, 2016. p. 1. Available on: <https://www.csirs.org>. Accessed: 6/4/2023
- [21] Vermesan, O., Peter Friess, Patrick Guillemin. Internet of things: strategic research roadmap. - River, 2011. pp. 10. available at: <http://www.internet-of-things-research.eu> Accessed: 7/4/2023.
- [22] Qin, J. .The Research of the Library Services Based on Internet of Things.- International Symposium on Social Science(Fourth: 2018: China) .- Vol.89, Atlantis Press. pp. 415. available at: <http://creativecommons.org>. Accessed: 5/4/2023.
- [23] الفارسي، أنفال. إنترنت الأشياء: جاهزية وإمكانية تطبيقه في المكتبة الرئيسة بجامعة السلطان قابوس. أعمال المؤتمر السنوي لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي: إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الخامس والعشرين: 2019: أبو ظبي). ص. 252. متاح على الموقع التالي: [\(PDF\) إنترنت الأشياء : جاهزية وإمكانية تطبيقه في المكتبة الرئيسة بجامعة السلطان قابوس \(researchgate.net\)](#) تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/23.
- [24] هيام حايك. كيف يمكن للمكتبات التكيف مع تسونامي إنترنت الأشياء. [2023/3/24]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <http://blog.naseej.com>.
- [25] Uttarwar, M.L., Arun Kumar. BeaLib: A Beacon Enabled Smart Library System. - Journal of Wireless Sensor Network. - Vol.9, NO. 8, 2017, pp. 303. available at: <https://www.scirp.org> . Accessed: 3/3/2023.
- [26] Sui, Y., Sharon Lee. A Book-Finding Application Based on I Beacon A Case of CCU Library. - International Cognitive Cities Conference. - vol 1227, Singapore: Springer, 2020, PP. 594. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6113-9_67.
- [27] احمد عبد الله. إنترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات: الفرص والتحديات. أعمال المؤتمر السنوي إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة (الخامس والعشرين: 2019: أبو ظبي). ص 12. متاح على الرابط التالي: <https://search.mandumah.com>
- [28] Liu, D.Y., Chia-Sui Wang & Kuei-Shu Hsu. Beacon Application in Information Services. - International Conference on Advanced Materials for Science and Engineering (ICAMSE), 2016. Pp. 439. Available on: <https://ieeexplore.ieee.org> DOI:10.1109/ICAMSE.2016.7840318 Accessed: 3/4/2023.
- [29] سدوس رميساء. اسهامات انترنت الأشياء في دعم المكتبات الذكية: دراسة استكشافية حول تقنية المرشد اللاسلكي IBeacon = Contributions of the Internet of Things to support smart libraries: An exploratory study on I Beacon technology. مجلة المعيار، مج. 27، ع. 3. 2023. ص. 807. متاح على الموقع التالي: <https://www.asjp.cerist.dz> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/7.

- [30] دليل شامل للمبتدئين. ما هو ال RFID. [2023/4/24]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <https://www.asiarfid.com>
- [31] Pujar, S. M., K V Satyanarayana . Internet of Things and libraries. - Annals of Library and Information Studies. - Vol. 62, 2015. pp.189. available at: <http://nopr.niscair.res.in/bitstream> . Accessed: 24/4/2023
- [32] Liu, X., Wenwen Sheng. Application on Internet of Things technology using in library management. - International Conference on Electronic Commerce. - Berlin: Springer, 2011. pp. 395. available at: <https://link.springer.com> Accessed:4/4/2023
- [33] مرازقة، فتحية. المكتبي وتطبيقات تكنولوجيا التعريف بترددات الراديو RFID في المكتبات الجامعية: دراسة ميدانية. مجلة الاحياء، مج. 21، ع. 29. 2021. ص. ص. 1058 متاح على الموقع التالي: <https://www.asjp.cerist.dz> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/5.
- [34] المختار، أحمد محمد علي. التجارب العالمية والعربية لتطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، مج. 2، ع. 1. 2022. ص. ص. 196-202. متاح على الموقع التالي: <https://journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/5.
- [35] Walport, M. . Distributed ledger technology: Beyond block chain. - UK Government Office for Science, 2015. p.8. Available at: <https://assets.publishing.service.gov.uk> . Accessed: 24/4/2023
- [36] سلوى السعيد عبد الكريم أحمد. تقنية سلاسل الكتل (Block Chain) وتعزيز الإفادة من المخطوطات العربية بالمكتبات المصرية: دراسة لدى الجاهزية. المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، مج. 4، ع. 11. 2022. ص. ص. 52. متاح على الموقع التالي: <https://jslmf.journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/8
- [37] العجيلي، خالد محمد، والاحول، فتحية منصور رمضان. السحابة الحاسوبية- مفهومها، أهميتها، والتهديدات التي تعترضها. مجلة كليات التربية، ع. 3. 2019. ص. ص. 158. متاح على الموقع التالي: <https://zu.edu.ly> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/4/9
- [38] مدونة عالم المكتبات والبرمجيات مفتوحة المصدر. الحوسبة السحابية Cloud Computing . 2013. [2023/4/9]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <http://hassanabdelbar.blogspot.com>
- [39] كلو، صباح محمد. الحوسبة السحابية: مفهومها وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات. _ في: المؤتمر السنوي (الحادي والعشرون: 2015: أبو ظبي). - مج. 8. ص. ص. 5-7. متاح على الرابط التالي: <https://www.qscience.com> DOI: <https://doi.org/10.5339/qproc.2015.gsla.8> 2023/2/2
- [40] البرمجيات كخدمة SaaS هي تمثل أعلى طبقة من طبقات السحابة وهي تهتم بالتطبيقات المتعلقة بالمستخدم النهائي كخدمة البريد الالكتروني والبرمجيات المشتركة، وأنظمة إدارة سير العمل.
- [41] بكير بكلي يحيى. استخدام شفرة الاستجابة السريعة QR في قطاع المكتبات والمعلومات: الدروس المستفادة من التجربة الدولية. المجلة العربية للمعلومات، مج. 25، ع. 2. 2015. ص. ص. 8. متاح على الموقع التالي: <http://www.alecso.org> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/2/2.
- [42] OXFORD. (2017). from OXFORD LEARNER DICTIONARY: Available on: <http://www.Oxfordlearnersdictionaries.com/definition/English/qr-codetm?q=QR+code>. Accessed:16/4/2023.
- [43] Parabhoi, L., Nivedita Bhattacharjya. use of QR Code in library. 2017. pp. 242. Available at: https://www.researchgate.net?origin=publication_detail. Accessed:1/5/2023

- [44] سها بشير أحمد عبد العال. استخدام تقنية شفرة الاستجابة السريعة Code Qr في تقديم الخدمات المكتبية في مكتبة كلية الآداب بجامعة بنها: دراسة تطبيقية. المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، مج. 4، ع. 12. 2022. ص. ص. 110. متاح على الرابط التالي: <https://jslmf.journals.ekb.eg> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/5/5.
- [45] قباي، نسرين. دور التقنيات الحديثة في المكتبات من وجهة نظر طلاب قدم المكتبات والمعلومات. مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية، مج. 38، ع. 3. 2022. ص. ص. 197. متاح على الرابط التالي: <http://journal.damascusuniversity.edu.sy> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/5/1
- [46] Oxford English Dictionary, 2019, Available on: <https://www.oed.com/>.
- [47] الزهيري، طلال ناظم. النانو تكنولوجيا افاق مستقبلية لبناء المكتبات الرقمية على الهاتف المحمول. المجلة العربية لتكنولوجيا المعلومات، مج. 3، ع. 1. 2010. ص. ص. 35. متاح على الرابط التالي: [\(PDF\) النانو تكنولوجيا : آفاق مستقبلية لبناء المكتبات الرقمية على الهاتف المحمول \(researchgate.net\)](#) تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023/3/3.
- [48] الرمادي، أماني زكريا. بعض استخدامات تكنولوجيا النانو في الحياة بشكل عام. 2012. [2023/3/24]. معلومات متاحة على الخط المباشر على الرابط: <https://www.scribd.com>
- [49] ثامر حنفي محمود. أوجه الاستفادة من تطبيقات تقنية النانو في مجال المكتبات والمعلومات. cybrarians Journal، ع. 32. 2013. <http://journal.cybrarians.info> تم الاطلاع عليه بتاريخ: 2023/5/5.
- [50] الخطيب، غادة حمدي محمد متولي. استخدام تطبيقات الواقع المعزز في مجال المكتبات: رؤية مستقبلية. أطروحة دكتوراه - جامعة القاهرة- كلية الآداب. 2020. ص. ص. 10-1. متاح على الموقع التالي: <file:///C:/Users/SA/Downloads/64236986.pdf> تم الاطلاع عليه بتاريخ 2023 /4/16.
- [51] ايمان محمد. تأثير تقنية الواقع المعزز في مجال المكتبات والمعلومات. مجلة التسجيل، ع. 37. 2018. مدونة الفهرس العربي الموحد تطبيقات الهواتف الذكية للواقع المعزز متوفر على الموقع التالي: <http://blogaruc.blogspot.com/2018/08/1-qr-code-ibeacon-augmentedreality.html?m=1>
- [52] Meredith, T.R. . Using Augmented Reality Tools to Enhance Children's Library Services. - *Tech Know Learn*. - Vol. 20, 2015. Pp.71. <https://doi.org/10.1007/s10758-014-9234-4>