

المكتبات الجامعية في عصر الثورة الصناعية الخامسة:

RFID كأداة لتعزيز التكامل المعرفي والتقني، والبشري

" تجارب وطنية وعربية "

**University Libraries in the Era of the Fifth Industrial Revolution:
RFID as a Tool to Enhance Knowledge, Technical, and Human Integration
"National and Arab Experiences"**

ساري حنان

كلية العلوم الإنسانية، جامعة الأغواط (الجزائر)، hanen.sari@lagh-univ.dz

تاريخ الاستلام: 2025/02/28 تاريخ القبول: 2025/05/13 تاريخ النشر: 2025/05/31

Abstract**ملخص**

The study focuses on the techniques of the Fifth Industrial Revolution in university libraries, specifically RFID technology as a tool to create and enhance integration between technology, knowledge services, and the human element in the library. The study adopted the documentary method, and concluded with key findings, including that RFID technology helps reduce the repetitive and routine burdens on librarians, accelerates the automatic and self-checkout and return processes, thus improving the user experience. Additionally, it reduces incidents of loss and theft of library resources. The study suggests the need to implement this technology in various Algerian university libraries due to the numerous opportunities and benefits it offers that cannot be overlooked.

Keywords: University Library; Fifth Industrial Revolution; RFID Technology; Technological, Knowledge, and Human Integration.

تركز الدراسة على تقنيات الثورة الصناعية الخامسة في المكتبات الجامعية، وبالتحديد على تقنية RFID كأداة لإنشاء وتعزيز التكامل بين التكنولوجيا وخدمات المعرفة والعنصر البشري في المكتبة. واعتمدت الدراسة على المنهج الوثائقي، وتوصلت إلى نتائج منها: أن تقنية RFID تساعد في تقليل الأعباء الروتينية والمتكررة عند المكتبيين، وفي تسريع عمليات الإعارة والإرجاع الآلي والذاتي، مما يحسن من تجربة المستفيدين، بالإضافة أنها تقلل من حالات فقدان الأرصدة المكتبية، وتوصي الدراسة بضرورة تطبيق هذه التقنية في المكتبات الجامعية الجزائرية لما لها من فرص وفوائد عديدة لا يمكن تجاهلها.

الكلمات المفتاحية: مكتبة جامعية؛ الثورة الصناعية الخامسة؛ تقنية RFID؛ التكامل التقني والمعرفي والبشري.

المؤلف المرسل: ساري حنان، الإيميل: hanen.sari@lagh-univ.dz

1. مقدمة :

لقد شهدت المكتبات بعد القرن 18م، تزامنا مع الثورة الصناعية الأولى (ثورة الآلات الميكانيكية البخارية)، تطورات في الكثير من أساليب العمل في المكتبات، خاصة ما تعلق منها بتنوع مصادر المعلومات (الكتب، والمجلات بواسطة الطباعة البخارية) وبطريقة تنظيمها (الفهرسة والتصنيف)، ونشرها على نطاق واسع، من خلال نقلها بواسطة السكك الحديدية والبواخر إلى المناطق البعيدة. لتعقبها تحولات أخرى بعد ظهور الثورة الصناعية الثانية (أواخر القرن 19م، ثورة الكهرباء)، والتي من أبرز تأثيراتها على المكتبات، استخدام الطباعة الكهربائية في إنتاج الكتب والمجلات والصحف، مما ساهم في زيادة الإنتاج، وتنوع المجموعات المكتبية، وظهور المكتبات المتنقلة لتعزيز المعرفة وإيصالها للمناطق المحرومة، خاصة بعد ظهور بعض وسائل المواصلات مثل (السيارة، والقطار ..) واستغلالها في ذلك. لتشهد بعدها المكتبات مرحلة انتقالية جوهرية في تاريخها، خلال مرحلة الثورة الصناعية الثالثة (في أواخر القرن 20م)، أين ظهر الحاسوب والانترنت، الذي بدوره أثرا على تركيبة المكتبات من حيث طرق تخزين مصادر المعلومات، وشكلها، وطريقة تأدية العمليات الفنية، كذلك كيفية تقديم خدمات المعلومات للمستخدمين، لتظهر بؤار التحول الرقمي للمكتبات بتبني أنظمة محوسبة لإدارة المكتبات، ومصادر معلومات إلكترونية، وإنشاء تكتلات شبكية بين المكتبات، وما يميزها أيضا ظهور المكتبات الرقمية التي اختزلت عامل الوقت والمكان، وأصبح بإمكان الجميع الاستفادة من مصادر المعلومات الرقمية من أي مكان وفي أي وقت. ولم تتوقف الابتكارات في عالم المكتبات والمعلومات عند المكتبات الرقمية أو الأنظمة المتكاملة لإدارة المكتبات، بل كانت كنقطة إنطلاق في تكنولوجيا المعلومات، من خلال الثورة الصناعية الرابعة (بداية القرن 20م)، التي خلقت تغييرات كبيرة للمكتبات، وحولتها من مكتبات تركز على المعلومات إلى مكتبات تستهدف التقنية والاحتياجات الفعلية للمستخدم، وذلك بدمج مختلف تقنياتها (المتعلقة في الذكاء الاصطناعي، انترنت الأشياء، البيانات الضخمة، الطابعات ثلاثية الأبعاد، الروبوتات، والواقع الافتراضي، والحوسبة السحابية...)، مع مصادر، ووظائف، وعمليات وخدمات المكتبة، بل مع مساحات المكتبة والمبنى ككل، وهذا لخلق بيئة معرفية ذكية. لكن ما يعيبها هو إحلال الآلة مكان البشر في كثير من الوظائف، ما خلق توتو وتخوف كبيرين لدى العاملين بالمكتبات من فقدان مهامهم ووظائفهم، أمام هذا القدرات الفائقة لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة. لتعود الثورة الصناعية الخامسة (والتي ظهرت سنة 2020م) وتثبت العكس، وتؤكد على أهمية العنصر البشري، وأنه لا يمكن أن تتفوق الآلة عن البشر مهما وصلت إليه من تطورات، كما أكدت أن العالم اليوم بحاجة إلى التكامل بين التقنية والإنسان، لخلق بيئة معرفية ذكية ومستدامة، من خلال التركيز على التقنيات المبتكرة والتي تؤكد الاستمرار في الاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، والتي تساعد المكتبي في فهم الاحتياجات الفعلية للمستخدمين، وتحليل سلوكياتهم. وإنطلاقا من مبررات الثورة

الصناعية الخامسة في ضرورة تشكيل التكامل بين التقنية والإنسان داخل المكتبات، وكذلك تشكيل التكامل بين التقنية والخدمات المعرفية، لبناء بيئة معرفية ذكية ومستدامة، سعت المكتبات اليوم وتحديدًا المكتبات الجامعية إلى تبني تقنيات تعزز من خدماتها، وتعزز علاقتها بالمستفيد، ومن بين هذه التقنيات نجد مختلف أدوات الذكاء الاصطناعي مثل (الدرشة الآلية، محركات البحث المدعومة بمعالجة اللغة الطبيعية، أدوات تصنيف المصادر...)، البيانات الضخمة، الطابعات ثلاثية الأبعاد، الروبوتات، الواقع المعزز والواقع الافتراضي، الحوسبة السحابية، تقنية البلوك تشين، انترنت الأشياء (مثل الكراسي الذكية، تقنية أي بيكون، تقنية RFID...)، هذا وتعتبر تقنية RFID الأكثر استخدامًا في المكتبات الجامعية العربية والعالمية، وهذا وفقًا لدراسات عديدة، حيث أشارت دراسة (هجيرة ، 2024)، أنه قد شاع استخدام تقنية RFID في المكتبات الأكاديمية على المستوى العربي والعالمي، وهو ما أكدته أيضًا دراسة (بارة ، 2023)، والتي أشارت هي الأخرى إلى تزايد استخدام تقنية RFID في الدول المتقدمة، حيث استخدمت حوالي (150) مكتبة في أمريكا الشمالية تقنية RFID، كما ذكرت الدراسة أن هذه الأخيرة احتلت المرتبة الأولى بـ 91,8% في مكتبة القاهرة الأمريكية، لتكون بذلك أبرز التقنيات الناشئة الحديثة المتاحة، وهو ما ذهب إليه موقع Xinyetong CARD الرائد في صناعة البطاقات الذكية وعلامات RFID، أنه يتزايد عدد المكتبات التي تستخدم تقنية RFID بمعدل 30% سنويًا على الصعيد العالمي (XINYETONG، 2023)، وهو ما يظهر أن تقنية RFID أصبحت اتجاه تطوير حتمي للمكتبات الجامعية لاستبدال العديد من العمليات والخدمات التقليدية إلى عمليات ذكية وذاتية، وهو الأمر الذي يدعو للتساؤل حول واقع المكتبات الجامعية الوطنية والعربية إتجاه هذه التقنية. ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على مختلف تقنيات الثورة الصناعية الخامسة في المكتبات الجامعية. ثم التفصيل أكثر في تقنية التعريف بالترددات الراديوية RFID، والتي أثبتت كفاءة تطبيقاتها في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية. وهو ما يستدعي دراسة هذه التقنية بتسليط الضوء على آلية عملها، والتعرف على مختلف تطبيقاتها العملية في المكتبات، والتركيز على عوامل النجاح والفشل بناءً على تجارب المكتبات، ودورها في تعزيز التكامل بين المصادر التقليدية والرقمية داخل المكتبات الجامعية.

. إشكالية الدراسة:

في ظل توجه الجامعة الجزائرية نحو تبني مفهوم الجامعة من الجيل الرابع، كخطوة استراتيجية تهدف إلى مواكبة التطورات العالمية في مجال التعليم والبحث العلمي، والتي تركز على التكامل بين التقنية وعمليات التعليم والتدريس، وابتكار أساليب وآليات تعليم حديثة، هذا من جهة، ومن جهة ثانية ويهدف عصرنة المكتبات الجامعية وجعلها فضاء للإبتكار والإبداع، مع سلاسة العمليات والخدمات المقدمة للمستفيدين منها، فرضت وزارة التعليم العالي على المكتبات الجامعية الشروع الفوري في التحول الرقمي،

بدمج التقنية في العمليات والخدمات المكتبية، تحديدا إعتداد تقنية التعريف بترددات الراديو (RFID). كذلك ما يحصل في العالم من تطورات تتعلق بتقنيات الثورة الصناعية الخامسة، والتي تركز على الإنسان، وعلى المرونة، وعلى الاستدامة ، والتي تدعو إلى استخدام التقنية في الأعمال الروتينية والأكثر تكرار في أعمال المكتبي، وتوجيه هذا الأخير إلى خدمات أكثر إبداعا وإبتكارا، وهو التوجه الذي سعت له المكتبات الأكثر تطورا في العالم لتطبيقه، بالاستثمار في تقنيات الثورة الصناعية الخامسة، ليتقاسم بذلك المكتبي والآلة الأدوار، بدل أن تحل محله بالكامل، وهو ما يحقق التكامل بين التقنية والبشر. كل هذه التوجهات تفرض تحديات على المكتبات الجامعية الجزائرية والعربية، كما ستمنح لها فرص للتحويل من الخدمات الكلاسيكية التي تكلف الوقت والجهد، والتي لا تتناسب مع طرق التدريس الحديثة ومع احتياجات الطالب الرقمي، إلى الخدمات التي تعززها التقنية، وتحسن من تجربة المستخدم. ومن هنا تبرز إشكالية الدراسة في:

❖ كيف تساهم تقنية التعريف بترددات الراديو (RFID) في تعزيز التكامل التقني والمعرفي والبشري في

المكتبات الجامعية؟

❖ . أسئلة الدراسة:

. ما هي الثورة الصناعية الخامسة؟ وما هي أهم تقنيات الثورة الصناعية الخامسة المستخدمة في المكتبات الجامعية؟

. كيف يمكن توظيف تقنية RFID في تحسين خدمات المعلومات بالمكتبات الجامعية؟

. ماهي أهم التجارب الوطنية، والعربية في تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية؟

. ماهي أهم العوامل التي تساهم في نجاح أو فشل تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية؟

. ماهي أبرز التحديات والعوائق المرتبطة بتطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية؟

. أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

. التعرف على الثورة الصناعية الخامسة، واستكشاف مختلف تقنياتها في المكتبات الجامعية.

. استكشاف مختلف التطبيقات العملية لتقنية RFID في المكتبات الجامعية.

. عرض تجارب مكتبات جامعية على الصعيد الوطني والعربي، لمستويات تطبيقها لتقنية RFID.

. التركيز على عوامل النجاح وعوامل الفشل في استخدام تقنية RFID في المكتبات الجامعية.

. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها تأتي تزامنا مع تعليمية وزارة التعليم العالي الجزائرية، والتي تقضي بضرورة التحول الرقمي للمكتبات الجامعية الجزائرية وعصرنة خدماتها بما يتماشى وطرق التعليم الحديثة، كذلك وفقا لما يجري من تطورات في مجال تقنيات المعلومات، خاصة أن تقنية RFID من أكثر التقنيات

استخداما وتطبيقا في المكتبات الجامعية في العالم. حيث ستكون هذه الدراسة بمثابة استراتيجية للمكتبات الجامعية الجزائرية لتطبيق تقنية RFID لتعزيز خدماتها وعملياتها، من خلال مقارنة مختلف التجارب الوطنية والعربية، واستخلاص أهم عوامل الفشل والنجاح، والتحديات في تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية. والاستفادة منها في تنفيذ مشاريع في مكتباتنا الجامعية الجزائرية.

. منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوثائقي لمختلف الوثائق والأدبيات المسترجعة من قواعد بيانات متنوعة، وباستخدام Google scholar، بهدف الحصول على وثائق أكثر موثوقية، وكذلك لما يحتويه من وثائق حديثة تخدم الموضوع بشكل مباشر، وهو ما يعزز الفهم المعمق للموضوع.

. الدراسات السابقة:

. دراسة لـ : (محمد رضا و نذير ، 2024)، حيث هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على واقع اعتماد مكتبات جامعة باتنة 1 على التكنولوجيا الناشئة (متمثلة في الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، انترنت الأشياء، الحوسبة السحابية)، معتمدة على المنهج الوصفي والاستقصاء في تحليل بيانات الدراسة، وباستخدام استبيان إلكتروني موزع على 32 مكتبي، حيث توصلت الدراسة إلى نتائج مفادها أن المبحوثين يقرون بأن الوضع الحالي للمكتبات الجامعية لا يسمح لها بالتحول الرقمي، نتيجة لعدم استيفائها لمتطلبات التحول الرقمي، خاصة التقنية، ولكن هناك رغبة كبيرة منهم لتبني التكنولوجيا الناشئة، لتقترح الدراسة ضرورة التركيز على توفير بنية تحتية رقمية وتعزيز الأنظمة الرقمية في المكتبات الجامعية عينة الدراسة، كذلك تدريب العاملين بها وتكوينهم على هذه التكنولوجيات.

. دراسة لـ : (أحمد محمد ، 2021)، لقد ركزت هذه الدراسة على سبل الإفادة من تقنية انترنت الأشياء لترقية خدمات المعلومات في المكتبات الأكاديمية المصرية، والتحول إلى مؤسسات معلومات ذكية، والتعرف على مدى جاهزيتها لتبني هذه التقنية، واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي، كما عرضت الدراسة مجموعة من التجارب العالمية للمكتبات الأكاديمية التي طبقت تقنيات انترنت الأشياء مثل تقنية beacon، وتقنية البلوك تشين، وتقنية RFID، كما خلصت إلى سبل الإفادة من هذه التقنيات في المكتبات مثل تتبع المستفيدين ومساعدتهم داخل المكتبة، وخدمة تحديد موقع مصادر المعلومات. كما تطرقت الدراسة إلى التحديات التي تحيل دون تطبيق هذه التقنيات، أهمها تحدي الأمان والخصوصية، والافتقار إلى توحيد المعايير. وأوصت الدراسة المكتبات الأكاديمية المصرية بضرورة الاهتمام بالمستجدات التكنولوجية في تطوير خدماتها المعرفية، مع عقد دورات تكوينية للمكتبي وللمستفيد عل حد سواء لتمكينهم من الاستخدام الجيد لها.

. دراسة لـ (Neeraj & Mahajan, 2017)، وهدفت الدراسة إلى التحقق من وضع تقنية RFID في المكتبات ومراكز المعلومات في شمال الهند، والمشكلات التي واجهت المكتبات عينة الدراسة من تطبيق هذه التقنية. واعتمدت الدراسة على المنهج المسحي، وعلى الاستبيان في جمع المعلومات، والموزعة على المكتبيين العاملين في 9 مكتبات مختارة للدراسة، بالإضافة إلى إجراء مقابلات مع مسؤولي المكتبات، حيث توصلت الدراسة إلى أن جميع المكتبات عينة الدراسة في المراحل الأولية من تنفيذ تقنية RFID، لكنها استفادت منها في تقليل الضغط على مكتب الإعارة، مما قلل من عدد الموظفين لهذه العملية وتوجيههم إلى خدمات أكثر تركيزاً. ومع ذلك يواجه المكتبيين بعض المشاكل في استخدام هذه التقنية، بالإضافة إلى القيود المالية، التي تحيل دون التطبيق الجيد لها. وأوصت الدراسة بتخصيص ميزانية سنوية لصيانة التقنيات والأجهزة، كما توصي المكتبات عينة الدراسة باستخدام تقنية RFID لتطوير مجموعاتها، ونهت عن ضرورة حماية بيانات المستخدمين وعدم تخزين أية بيانات شخصية للمستخدمين على علامات RFID.

. مناقشة الدراسات السابقة :

من خلال استعراض الدراسات السابقة، والتدرج فيها تبين للباحثة ما يلي:
تشترك كل الدراسات السابقة تقريباً أنها تستعرض واقع تطبيق التقنيات الحديثة في المكتبات الجامعية سواء تقنيات الثورة الصناعية الخامسة أو تقنية RFID في المكتبات الجامعية.
اعتمدت أغلب الدراسات السابقة على المنهج الوصفي التحليلي، بالإضافة إلى دراسة حالة مكتبة ما، أو مسح مجموعة من المكتبات.
اعتمدت أغلبها على أداة الاستبيان أو المقابلة مع المكتبيين العاملين بالمكتبات محل الدراسة.
أغلب الدراسات تطرقت للمشاكل والعراقيل والتحديات التي تواجه المكتبات الأكاديمية في تقنية RFID، وتحيل دون التطبيق الجيد لها.
وتختلف دراساتنا في أنها تتوسع في معالجة الموضوع بالتطرق إلى تقنيات الثورة الصناعية الخامسة ثم الانتقال لتقنية RFID.

. كذلك الاستفادة من الدراسات السابقة في تجارب المكتبات الأكاديمية مع تقنية RFID واستخلاص مستويات التطبيق بينها، والفروقات الجوهرية الموجودة بين تلك التجارب، والاستفادة منها في المكتبات الجامعية الجزائرية التي لم تعتمد بعد لتطبيق هذه التقنية.

2. الثورة الصناعية الخامسة والمكتبات الجامعية

1.2 تعريف الثورة الصناعية الخامسة:

إن الثورة الصناعية الرابعة والخامسة هما ثورتان متوالتين كون الأولى ظهرت عام 2016م، والثانية ظهرت عام 2020م، والبعض يراهم ثورة واحدة طرأت عليها تطورات فقط (رشيدة ، 2022)، وما

هي إلا استكمال للثورة الصناعية الرابعة، ولكن بمفاهيم أعمق والتي تتضمن البحث والابتكار، والاستدامة، والمرونة والانسان، والحفاظ على الموارد، وتغيير المناخ.(سلمان ، 2021). وقد أعلنت دول مختلفة عن مفاهيم جديدة لتحقيق الثورة الصناعية الخامسة على سبيل المثال، أعلنت المفوضية الأوروبية عام 2021م عن "الصناعة 0.5"، والتي تهدف إلى صناعة مثالية قائمة على مفاهيم "الاستدامة" و "التركيز على الإنسان" و"المرونة"، وأعلنت ألمانيا في عام 2019م عن رؤية 2030م " للصناعة 0.5" التي تقترح "الاستقلالية" و"التشغيل البيئي" والاستدامة" كمفاهيم مهمة تركز على الإنسان مثل تحسين ظروف العمل والتعليم لدعم التحول في المهارات من أجل "الإنتاج المستدام"، بينما أعلنت اليابان عام 2016م عن "المجتمع 0.5" والذي يهدف إلى تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والحلول للقضايا الاجتماعية، من خلال أنظمة تدمج الفضاء الافتراضي، والفضاء الحقيقي على مستوى عالي". وهو الأمر ذاته بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية التي تتجه نحو سياسات صديقة للبيئة، وفي تقرير أعد في الصين 2025م " عبر فيه أن الصين سوف تقود العالم في مجال الاستدامة، والتي أعلنت من خلاله مبادرات خضراء. (What is the "Fifth Industrial Revolution," Which Will Deepen the Integration Between People and Technology?), (2023). فلقد جاءت الثورة الصناعية الخامسة لتعيد التصالح بين الإنسان والآلة، وعودة العقول البشرية للصناعة وخلق فرص العمل التي قضت عليها الثورة الصناعية الثالثة والرابعة.(رشيدة ، 2022).

إن الثورة الصناعية الخامسة تعني " التكامل بين التقنيات والدمج بين بعضها البعض، متمثلة في انترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، الروبوتات، والواقع الافتراضي والواقع المعزز، والنانوتكنولوجي، والبيانات الضخمة، والأهم من ذلك الذكاء الاصطناعي، لخلق فرص جديدة، مما يحفز على الابتكار".(Ganiyu O, Yusuf , & Rexwhite T, 2023, p. 212)، وهو ما يعني إحلال الآلة محل العمل اليدوي البسيط والمتكرر عند الإنسان، وابتكار الروبوتات التعاونية القادرة على التعايش مع البشر والتي تظهر قدرات شبيهة بالبشر.(مصطفى ، 2022). حيث تختلف هذه الثورة عن سابقتها في كونها، تركز تحولها من التقنية إلى التركيز على الإنسان، ومن الكفاءة إلى المرونة والقدرة على التكيف من أجل البقاء، ومن الربحية إلى الاستدامة القائمة على الأشخاص والبيئة، لتدعو إلى التكامل بين الإنسان والتكنولوجيا بدلا من إلغاء دوره.(سامي ، 2024) . وذلك بدمج التكنولوجيا الحديثة مع الذكاء البشري بشكل أكثر فاعلية، لبناء علاقات بين التقنيات الحديثة والبشر، واستغلال إمكانيات الذكاء الاصطناعي والروبوتات وانترنت الأشياء في القيام بالأعمال الروتينية والأكثر تكرار عند البشر، ونقل الذكاء البشري إلى مركز الصدارة في عمليات الإنتاج.(محمد ، 2023). وتشير دراسات أن نحو 65% من الأطفال في المراحل التعليمية الابتدائية سيتم توظيفهم في المستقبل بمهن ووظائف لم تخلق بعد، وأن أغلب الوظائف الموجودة حاليا، ستقوم بها الآلة

بدل الإنسان، وستكون الانطلاقة الحقيقية للثورة الصناعية الخامسة أنا ذاك. (فدوى ، 2021). فالثورة الصناعية الخامسة تختلف عن الثورات السابقة خاصة الثورة الصناعية الرابعة، في أنها تعظم نقاط القوة لكل من التكنولوجيا والبشر، فهي تسعى لعمل الآلات مع البشر بانسجام والتعاون بدل المنافسة بينهم على الوظائف، والتركيز على رفاهية المجتمعات من خلال التركيز على الموارد المستدامة والمتجددة، بدل التركيز على التقدم التكنولوجي على حساب البيئة وتحقيق الأرباح، وعدم خلق ثقة بين الانسان والتكنولوجيا. (Noble, Mende, Grewal, & Parasuraman, 2022, p. 201).

2.2 . تقنيات الثورة الصناعية الخامسة في المكتبات الجامعية:

تشهد تقنيات المعلومات تطورات غير مسبوقه، فلقد أصبحت المعرفة تدفق عبر الأجهزة والأنظمة دون عناء، ما يستدعي إعادة النظر في دور المكتبات والمؤسسات المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالمعرفة، وهو ما يثير التساؤل عن كيف يمكن للمكتبات الاستفادة بشكل فعال من قدرات التقنيات الذكية؟ وكيف يمكن أن تتكيف مع الاحتياجات المتغيرة للمستخدمين منها في عصر يعرف بعصر الثورة الصناعية الخامسة؟ عصر يفرض على المكتبات إعادة تشكيل نفسها، وتحديد الهدف من وجودها، وهنا يأتي دور تقنيات الثورة الصناعية الخامسة التي لديها القدرة على تبسيط العمليات في المكتبات وتحسين تجربة المستخدم، وكذلك الحفاظ على وظائف المكتبيين وتعزيز ثققتهم بالتكنولوجيا. فكيف للمكتبات الجامعية تحديداً أن تستفيد من مختلف هذه التقنيات من أجل أن تعزز من خدماتها، وعلاقتها بالمستخدم.

. **الذكاء الاصطناعي:** تعود الجذور التاريخية للذكاء الاصطناعي إلى الخمسينيات من القرن الماضي، فيعرف بأنه "إنشاء أنظمة كومبيوتر ذكية تعكس سلوكيات شبيهة بالإنسان، أي برمجة الآلة لمحاكاة الذكاء والسلوكيات البشرية، والهدف منه إنشاء أنظمة قادرة على إظهار سلوكيات ذكية والتعلم والتفكير وتقديم المشورة، واتخاذ القرارات، ومعالجة المشكلات المعقدة". (Phamela Zondi, et al., 2024, p. 2)، فالذكاء الاصطناعي في المكتبات هو مجموعة من التقنيات المتطورة التي تمنحها إمكانية الوصول إلى أنظمة قادرة على الاستشعار، والفهم والتصرف والتعلم. (Uzoamaka , Francis , & Victor N. , 2023, p. 5)، فلقد أدى دمج الذكاء الاصطناعي في مجال المكتبات الأكاديمية إلى إحداث تغيرات كبيرة، تعالج تحديات مختلفة مثل تحسين استرجاع المعلومات، وتبسيط تنظيم المعرفة، وتخصيص في خدمات المستخدمين، وإثراء البيانات الوصفية، واستخدام إمكاناته في معالجة اللغة الطبيعية والخوارزميات لأتمتة الفهرسة والتصنيف، وإنشاء أنظمة تساعد المستخدمين على الوصول إلى المصادر على الرفوف، وتمكينهم من الإعارة الذاتية دون الحاجة للمكتبي، كما يحرر أمناء المكتبات من المهام البسيطة والمتكررة، لتتولها برامج المحادثة الآلية، مما يسمح للمكتبيين بالتركيز على مهام أكثر تعقيداً. ويسمح للمكتبات من تقديم الخدمات على مدار الأسبوع، من خلال الدردشة الآلية مع المستخدمين التي تجعل من المكتبة في نشاط

مستمر، وهو الأمر الذي تقدمه العديد من المكتبات الجامعية في أمريكا الشمالية مثل مكتبة جامعة " أوكلاهوما"، ومكتبة جامعة "سان خوسيه"، بالإضافة إلى مكتبة جامعة "موناخ" في أستراليا. (Phamela , Zondi, et al., 2024, p. 3). ويتجسد الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية بأدوات كثيرة منها محرّكات البحث المدعومة بمعالجة اللغة الطبيعية، والمدعومة أيضا بتقنيات التحليل الدلالي لفهم السياق، ما يعني تحسين قدرتها في استرجاع المعلومات، وتقديم نتائج أكثر دقة. كذلك أدوات تصنيف المصادر والموضوعات باعتماد الخوارزميات، أيضا الروبوتات بشكليها كنظام أو كآلة، إما من خلال التحكم المباشر من قبل الإنسان أو مبرمجة مسبقا والتي يمكن الاستفادة منها في استرجاع المصادر من وإلى الأرفف، إضافة إلى روبوتات الدردشة التي يمكنها محادثة المستخدمين باللغة الطبيعية عبر مواقع الويب، أو التطبيقات المحمولة. (Uzoamaka , Francis , & Victor N. , 2023, pp. 10 -11). ونستنتج أن الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية يتعلق بالعديد من الجوانب منها، استرجاع المعلومات، وتحسين نتائج البحث من خلال تحليل سلوك المستخدم، أتمتة الفهرسة والتصنيف، تخصيص الخدمات المقدمة للمستخدمين، الاستفادة من تحليل البيانات الضخمة لاكتشاف الاتجاهات المعرفية للمستخدمين، كذلك إدارة المعرفة من خلال تحسين أساليب حفظ وتنظيم وإدارة المعرفة في المكتبات. (Mary & Emmanuel , 2023, p. 80)

. **التقيب عن البيانات والبيانات الضخمة:** إن البيانات الضخمة هي أكثر من مجرد كميات كبيرة من البيانات، فهي التوسع في حجم البيانات المنظمة وغير المنظمة، والسرعة التي يتم بها إنشاؤها وجمعها، وكذلك نطاق عدد نقاط البيانات التي يتم تغطيتها، ويمكن تحليلها باستخدام العديد من التقنيات التي تقلل من احتمالية وقوع الأخطاء فيها، وتستخدم المكتبات الأكاديمية تقنية استخراج البيانات التي يطلق عليها اسم "bibliomining"، في تحديد الأنماط السلوكية عند المستخدم والمكتبي، والتنبؤ باحتياجات المستخدم المستقبلية. (Hafidha & Rahma , 2018, p. 5)، فالتقيب عن البيانات هو عملية تحليل البيانات واستخلاص علاقات بينها وتلخيصها إلى معلومات مفيدة، هذا وتستخدم المكتبات خوارزميات التقيب عن البيانات للحصول على أنماط معرفية جديدة، وكذلك في إدارة البيانات الخاصة بالمستخدمين وسلوكياتهم تجاه عمليات البحث عن مصادر المعلومات، وفي إدارة وتحليل البيانات الضخمة المتاحة في المستودعات واستخراج معارف وموارد جديدة. (أروى وسمية ، 2024 ، الصفحات 94 - 95).

. **تقنية البلوك تشين:** تعرف تقنية البلوك تشين بأنها "قاعدة بيانات رقمية تحتوي على معلومات مثل سجل المعاملات المالية، يمكن استخدامها ومشاركتها في وقت واحد داخل شبكة لا مركزية كبيرة ومتاحة للجميع" (رحاب الإسلام ، 2022 ، صفحة 1362)، ويمكن للمكتبات الأكاديمية أن تستخدم تقنية البلوك تشين في إنشاء نظام بيانات وصفية موزع، بحيث يمكن لأي مكتبة الوصول إلى البيانات دون الحاجة لى سلطة

مركزية، مما سيساهم في تقليل التكاليف التي تعتمد على أنظمة مركزية مثل " OCLC"، ويمكن إستخدامها أيضا في إدارة الإعارة بين المكتبات، وإدارة المجموعات مما يساعد على عدم تكرار البيانات، كما سيسمح للمستخدمين استعارة الكتب من أي مكتبة مشاركة في الشبكة. وأصبح بإمكان المكتبات الأكاديمية إنشاء شبكة ومشاركة المعلومات بينها بما في ذلك معلومات المستفيدين والمجموعات، كما يمكنها تشفير المعلومات ذات الخصوصية، حيث يمكنها الاستغناء عن مزودي خدمات الانترنت والشركات الكبرى التي تتحكم في الانترنت. (Lebohang & Lisa F. , 2020, pp. 245 -246)

. **الواقع الافتراضي والواقع المعزز:** هو عرض مركب للمستخدم يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه المستخدم، والمشهد الظاهري، والمتمثل بصورة أو فيديو، والذي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب، ويعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية" (عبد العزيز ، 2024، صفحة 675)، ويتميز الواقع المعزز بالجمع بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، والتفاعل في الوقت الفعلي، والتكامل مع البيئة ثلاثية الأبعاد، وهذا ولقد قامت مكتبات البلدان المتقدمة بدمج تقنية الواقع المعزز مع خدماتها، لتخلق مزيج مثالي بين العالم الرقمي والواقعي، حيث يتم ربط تطبيقات الواقع المعزز بالهواتف المحمولة وأجهزة كومبيوتر المكتبة، من أجل ربط المستخدمين بالعالم الحقيقي، كما تستخدم تطبيقاته لعرض معلومات على شاشات ثلاثية الأبعاد، حيث ومن أبرز تطبيقات الواقع المعزز في المكتبات تطبيق " ShelvAR" الذي يستخدم لتحديد أماكن الكتب التي تم وضعها في غير أماكنها الصحيحة على الرفوف. (Abid , 2022, pp. 1 - 3) ، كما يمكن للمكتبات الأكاديمية الاستفادة من الواقع المعزز في إعداد جولات افتراضية تعريفية بالمكتبة وبكل أقسامها، أو المساعدة في قراءة نصوص الكتاب من خلال توضيف تقنية التعرف الضوئي على الحروف، بالإضافة إلى استخدامه في التعرف على وجه المستخدم من خلال الباركود، ومعرفة مواعيد عمل المكتبة وغيرها. (أروى و سمية ، 2024، صفحة 105).

. **الروبوتات التعاونية:** يقترح الباحث "جورج بيكي" تعريفا للروبوت " أنه آلة تستشعر وتفكر وتتصرف"، وهذا يعني أنه لديه القدرة على استقبال المدخلات الحسية من المحيط، والقدرة على ردة الفعل، والتفاعل مع العالم المادي. ولقد عمل الذكاء الاصطناعي على جعل الروبوت ذكيا ولديه قدرات إدراكية وهو ما استقطب المكتبات الأكاديمية العالمية في استغلال إمكانات الروبوت في خدمة المكتبة، (علي ، 2020، صفحة 5) ، فاستعانت المكتبات بالروبوت لتقديم خدمات استشارية أو خدمة مرجعية للمستفيدين، حيث يقوم بالبحث عن الكتاب المطلوب وقراءة المعلومات الأولية للكتاب بواسطة نظام الرؤية للروبوت (Asefeh , Budapest, & Mohsen , 2021)، فنجد الروبوت "أوروس" في سنغفورة، والذي ينتقل ذاتيا عبر رفوف المكتبة الوطنية ويقوم بمسح علامات RFID في الكتب، ويصدر تقارير عن الكتب المفقودة وغير متسلسلة، أما مكتبة جامعة "نانجينغ" الصينية فقد وظفت الروبوت "تو باو" في الاستقبال، مزود بمستشعر

للتحرك، وفي جنوب أفريقيا وعلى مستوى مكتبة جامعة "بريتوريا" استخدمت الروبوت "البيبي" كمرشد وتقديم إجابات، وتقديم معلومات متخصصة(علي ، 2020، الصفحات 6 - 8)، هذا بالإضافة إلى روبوتات التواجد عن بعد والتي يمكن استخدامها في خدمات المراجع عن بعد، والبرامج الافتراضية مثل نوادي الكتب، والجولات عن بعد لمساحات المكتبة ومجموعاتها، كذلك الاجتماعات التعاونية بين المكتبيين والمستخدمين، حيث تسمح روبوتات التواجد عن بعد للمكتبيين توسيع نطاق عملهم إلى ما هو أبعد من مبنى المكتبة والتواصل مع المستفيدين الغير قادرين للحضور للمكتبة. (Oluchi & Adeyinka, 2024, p. 3)

. **الحوسبة السحابية:**هي أنظمة حاسوبية متوفرة على الشبكة توفر العديد من الخدمات المتكاملة، مثل تخزين البيانات، والنسخ الاحتياطي للمجموعات، والمزامنة الذاتية، المعالجة البرمجية، ودفع البريد الإلكتروني، والطباعة عن بعد، كما تسمح للمكتبات بعقد المؤتمرات عبر الانترنت باستخدام Hangout، Skype، وإنشاء مدونات إلكترونية، أو تطبيقات الشراكة مع OCLC، دون الحاجة إلى أجهزة أو خوادم أو وحدات التخزين الضخمة، يكفي توفر جهاز حاسوب متصل بشبكة الانترنت، فنجد مثلا المكتبة الرقمية "الجامعة ويسترن كلورا دو" استبدلت قواعد البيانات المصممة ببرنامج الأكسس بخدمة Google App Engine، لتوفير نفقات الصيانة، وينقل خدمة الاستضافة بها لخدمة جوجل مما يوفر عليها تكاليف شراء خوادم باهضة الثمن.(عبد الله عبد الرحمان و محمد المصطفى ، 2023، الصفحات 8 - 29)، فالحوسبة السحابية قدمت حولا فعالة من حيث تخفيض تكلفة تخزين ومشاركة مصادر المعلومات بالمكتبات الأكاديمية، حيث تتيح الأنظمة المستندة للسحابة الوصول السلسل إلى المجموعات الرقمية، مما يوسع إمكانية الوصول لها من قبل المستخدمين.(Ganiyu O, Yusuf , & Rexwhite T, 2023, p. 216)، ومن الأمثلة الشائعة على تطبيقات الحوسبة السحابية، المدونات الإلكترونية و Google Drive، كما أنها تقدم المنصات والبرمجيات، كخدمات يمكن أن تستفيد منها المكتبات في إعداد العمليات الفنية مثل الفهرسة والتصنيف والإعارة، دون أن تضطر لشراء تراخيصها.

. **تقنية النانو تكنولوجي:**هي تكنولوجيا تعمل على إنتاج مواد جديدة من المكونات الأساسية للمادة (الذرة والجزئية) بطريقة مختلفة عن الأصل وبخصائص أفضل، والتي يمكن تطبيقها في كل المجالات العلمية، ولقد استغلت هذه التقنية في تطوير إمكانات أجهزة الهواتف المحمولة لتصبح أكثر سعة في التخزين، حيث بإمكانها تحميل مكتبات رقمية، ليجمع بذلك خصائص الحواسيب المحمولة، ويمكن أن تستفيد منها المكتبات الجامعية في بث خدماتها مثل خدمة الإحاطة الجارية، وإشعارات الإعارة، عرض فهارس المكتبات الرقمية، وعرض الكتب المرجعية الرقمية(طلال ناظم ، 2010، الصفحات 34 - 44)، هذا ويمكن أيضا استخدام هذه التقنية في المكتبات في صيانة الوثائق الثمينة والقديمة والمخطوطات وتحسين خصائصها.

. **الاتصال المعزز بـ (G5) :** هذا ويتوقع أن تحدث شبكات الجيل الخامس (G5) ثورة في خدمات المكتبات، من خلال استغلال الاتصال العالي السرعة في تقنيات انترنت الأشياء والواقع المعزز، والوصول السريع للموارد الرقمية من قبل المستخدمين. (Ganiyu O, Yusuf , & Rexwhite T, 2023, p. 216)

. **انترنت الأشياء:** يستخدم هذا المفهوم لوصف مجموعة الكائنات المادية المضمنة بأجهزة استشعار، والمتصلة بشبكة لنقل البيانات، والتي يمكنها التواصل دون تدخل بشري. (Asad , Zhiqiang , Sohail , & Rafique, 2021, p. 4) ، ، فيمكن تطبيق تقنيات انترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية على أربعة مستويات رئيسية وهي: ربطها ببرمجيات المكتبة: للتحكم في مجموعات، الإعارة الذاتية، الإشعارات حول الكتب الجديدة، الإشعارات التلقائية لإرجاع الكتب. أما المستوى الثاني ربط انترنت الأشياء بمبنى المكتبة: مثل أنظمة الحرائق والإنذار، الإضاءة الذكية، التحكم في درجة الحرارة، بوابات الأمان الذكية، أما المستوى الثالث المرتبط بالتتبع والتعقب المتعلق بحركة الموارد، وبيانات المستخدمين، وحماية الموارد، و المستوى الأخير وهو المرتبط بالهواتف الذكية: مثل الجولات الافتراضية، حجز المقاعد في المكتبة، استخدم الهواتف للتحكم بالأجهزة داخل المكتبة... (Muhammad & Arif, 2023, p. 8)، فعلى سبيل المثال استخدمت مكتبة جامعة ولاية "كارولينا الشمالية" نظام bookBot وهو روبوت توصيل الكتب، يتيح للمستفيدين الوصول إلى أكثر من مليوني مادة مخزنة يتم استرجاعها بمجرد النقر على الفهرس الإلكتروني للمكتبة. (Mahdi & MehriEzadi, 2018, p. 4). ومن أبرز تقنيات انترنت الأشياء التي يمكن توظيفها في المكتبات الجامعية تقنية I beacon الذي يستخدم في تحديد المواقع في الأماكن المغلقة. (أحمد محمد ، 2021، صفحة 226) ، ونجد أيضا Mirror"Magic وهو مستشعر مزود بتقنية wi-fi يمكن استخدامه في التعرف على موقع المصادر داخل المكتبة، واستعراض بيانات المستفيدين منها (خضرة و خضرة ، 2022، صفحة 101)، بالإضافة إلى تقنية الاستجابة السريعة QR Code التي تستخدم في توجيه القراء إلى المصادر التي وصلت حديثا، وكذلك وضع شفرات QR فوق المصادر وربطها بمعلومات توضيحية عنها، كذلك تمكن من الوصول المباشر إلى المواد السمعية والبصرية أو مقاطع اليوتيوب على الخط من خلال وضع QR بها (أروى و سمية ، 2024، صفحة 101)، هذا بالإضافة إلى تقنية الحوسبة السحابية وتقنية البلوك تشين التي تم التطرق لها سابقا، وأخيرا تقنية RFID التي سوف يتم التركيز عليها في الأسطر القادمة.

3. تقنية موجات الراديو اللاسلكية (RFID) بالمكتبات الجامعية

1.3 تعريف تقنية RFID وآلية عملها في المكتبات الجامعية:

يعود أصل تقنية RFID إلى الحرب العالمية الثانية، حيث تم استخدام تقنية الرادار لتحديد وتعقب الطائرات، ولقد كانت أول براءة اختراع لجهاز مرسل RFID نشط في عام 1973م من قبل "Mario W. Cardullo"، وتعتمد تقنية RFID على الموجات الكهرومغناطيسية لتحديد وتعقب العناصر المزودة بشرائح RFID، وتحتوي هذه الشرائح على رقائق إلكترونية تخزن البيانات الرقمية، كما تضم هوائيات تساعد في نقل البيانات عندما يتم مسح العنصر المزود بشرحة RFID باستخدام قارئ RFID، ويقوم القارئ بتحليل المعلومات المخزنة في الشريحة مما يتيح تحديد هوية العنصر بسرعة ودقة. (Vijay & Naik, 2023, p. 80)، وفي مجال المكتبات تحديداً فلقد بدأت أولى المحاولات لإدخال تقنية RFID إلى المكتبات في منتصف التسعينات، وكانت دولة سنغفورة أول من تدخلت تقنية RFID إلى مكتباتها، وأول مكتبة في الولايات المتحدة الأمريكية هي مكتبة جامعة "روكفلر" في نيويورك. حيث تهدف إلى تحسين سير العمليات داخل المكتبة إلى أقصى حد ممكن، مما يجعلها تتم بشكل تلقائي دون تدخل المكتبي (Usman , 2024, p. 699)، وتستخدم في العديد من العمليات مثل تسجيل الإعارة والإرجاع تلقائياً، واكتشاف السرقة، والتحقق من الرصيد، كما تشمل مكوناتها العديد من العناصر مثلاً علامات RFID، ومحطة عمل الموظفين، وبوابة الأمان، ووحدات الخدمة الذاتية، وإدارة الأرفف. (Nagalakshmi, 2011, p. 34). أما عن آلية عمل تقنية RFID في المكتبة الجامعية فهي تتم بوضع رقاقات RFID في أغلفة المواد المكتبية وتدرج كل البيانات البليوغرافية المعرفة بها في نظام إدارة المكتبة، وعند عملية إعارة أو إرجاع من قبل المستخدم يقوم القارئ بقراءة المعلومات المخزنة في الرقاقة وبياناته الشخصية المخزنة في بطاقة الطالب التي تم ربطها بتقنية RFID ثم إرسالها للنظام، وانتهاء العملية، وفي حالة خروج المستخدم يقوم الهوائي المثبت عند بوابة الخروج بقراءة المعلومات من رقاقة RFID للتحقق من تسجيل الكتاب كمعار، وإذا تم التأكد من عدم تسجيله، يقوم الهوائي بإصدار إنذار تنبيهي مما يساهم في تقليل حالات السرقة للمواد المكتبية. (Datta Sopanrao , 2021, p. 93)

3 . 2 . مكونات تقنية RFID في المكتبات الجامعية

تتكون تقنية RFID من ثلاث مكونات أساسية، بالإضافة إلى مكونات اختيارية تساهم في تحسين أدائها، ونذكر هذه المكونات في:

. **شرائح وهوائيات RFID:** حيث تحتوي كل شريحة على ذاكرة رقمية لتخزين البيانات، وتصدر موجات راديوية للتواصل مع القارئ، حيث تلتقط البيانات المرسله وتحولها لنظام الحاسوب لمعالجتها، ويقوم الهوائي بإرسال واستقبال الإشارات بين الشريحة والقارئ، وبمجرد تنشيط الشريحة يتم تخزين البيانات في ذاكرتها.

وفي المكتبات الجامعية يتم إرفاق الشرائح بمصادر معلومات المكتبة (الكتب، المجلات، الأقراص...)، من أجل تحسين تجربة المستخدم، كما يتم ربط بطاقات الطلبة بتقنية RFID لأثاث هويته، بالإضافة إلى تسهيل عملية الإعارة والإرجاع. (Vijay & Naik, 2023, p. 83)، وهناك عدة أنواع للشرائح ماهر للقراءة فقط وتخزين البيانات بشكل دائم دون تعديلها، والنوع الثاني الذي يمكن من كتابة البيانات مرة واحدة وقراءتها عدة مرات، وأخيرا للقراءة والكتابة وتعديل البيانات وتحديثها حسب الحاجة. (Datta Sopanrao , 2021, p. 91)

. **قارئات RFID:** هي أجهزة مزودة بهوائيات تصدر إشارات راديوية وتتلقى استجابة من الشرائح الموجودة ضمن نطاقها، ثم يقوم القارئ بإرسال إشارة تردد لتنشيط الشريحة لتستجيب عن طريق إرسال البيانات المخزنة للقارئ مما يسمح بقراءة المعلومات بسرعة وكفاءة. ويمكن أن تأتي القوارى على شكل أجهزة محمولة أو تكون مثبتة ومتصلة بالشبكة. (Vijay & Naik, 2023, p. 84) ، وتسمى أيضا بالمستشعرات أو المستجويات. (Datta Sopanrao , 2021, p. 91)

. **قاعدة البيانات الخلفية (ال خادم) (البرمجيات الوسيطة):** يعتبر الخادم العنصر الأساسي في نظام RFID ، وظيفته الأساسية استقبال المعلومات من قارئ أو أكثر، يقوم بتبادل البيانات مع قاعدة بيانات المواد في المكتبة (Datta Sopanrao , 2021, p. 92)، ويتم قراءة شريحة RFID بواسطة القارئ يتم إرسال البيانات إلى البرمجيات، حيث يتم تخزينها وتحليلها وتوظيفها في تطبيقات مختلفة، كما يسمح بدمج البرمجيات الوسيطة بأنظمة إدارة المكتبة مما يسمح بدمج بيانات RFID في العمليات المكتبية، وهو ما يعزز كفاءة وسرعة معالجة المعلومات.

أما المكونات الاختيارية الأخرى لتقنية RFID والتي تعزز الوظائف، في المكتبات نجد، القارئ المحمول، ونظام أكاك الخدمة الذاتية، وطابعات ملصقات ، وبوابات كشف السرقة (Vijay & Naik, 2023, p. 85)

3.3. عوامل تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية

يتم تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية وفقا لعدة عوامل منها: (Nagalakshmi, 2011, p. 35) . الميزانية المتاحة لتحديث المكتبة. دراسة أنواع وحجم المجموعات الموجودة واستخداماتها. دراسة عدد المستخدمين وأنواعهم، وكذلك توفير توجيه لهم حول التقنية الجديدة. تدريب المكتبيين على التقنية. وضع سياسات خصوصية ومعايير لإستخدام علامات RFID. اختيار تردد العلامات وضمان عمرها الافتراضي. تحديد الإطار الزمني لتنفيذ تقنية RFID. تحديد الفوائد المتوقعة من تطبيقها. توفير الصيانة من المورد لمكونات RFID. الاستفادة من تجارب المكتبات الأخرى التي طبقت تقنية RFID.

3.4 . مراحل تنفيذ تقنية RFID في المكتبات الجامعية

لتبني تقنية في المكتبات الجامعية لابد من اتباع مجموعة المراحل والخطوات التدريجية والتي تضمن التنفيذ الأمثل وتحقيق أقصى فائدة ممكنة للمكتبة وللمستفيدين: وندرج الخطوات في: (Vijay & Naik, 2023, p. 88)

- . التخطيط وتقييم الاحتياجات من تقنية RFID والفوائد التي ستعود على المكتبة في حالة تنفيذها.
- . اختيار تقنية RFID التي تتناسب واحتياجات المكتبة وميزانيتها.
- . وضع علامات RFID على المواد المكتبية، بتحديد المواد التي سوف يتم تزويدها بالعلامات، حيث يمكن البدء بتطبيقها جزئيا مثلا المباشرة بالكتب ثم توسيع النطاق ليشمل جميع المواد.
- . تكامل وتوافق مكونات RFID وبرمجياته مع أنظمة المكتبة.
- . ترحيل بيانات المكتبة إلى برنامج RFID، بما في ذلك معلومات المواد والمستفيدين، وسجل الإعارة، مع ضمان مزامنتها مع نظام إدارة المكتبة المتكامل.
- . تدريب الموظفين على استخدام وصيانة تقنية RFID لضمان التشغيل السلس.
- . توجيه المستفيدين حول كيفية استخدام تقنية RFID وتعريفه بنظام الإعارة والارجاع الذاتي.
- . التجربة المبدئية للتقنية قبل التنفيذ الكامل ثم الانتقال إلى لتنفيذ الكامل في حالة النجاح.
- . الصيانة الدورية لأجهزة RFID وتحديث البرمجيات بشكل دوري.

4 . تجارب مكتبات جامعية تطبق تقنية RFID

4.1 . تجارب مكتبات جامعية وطنية (جزائرية)

وفقا لدراسة مسحية حديثة لمكتبات مؤسسات التعليم العالي الجزائرية، نشرتها الباحثة " هجيرة بوزيد"(هجيرة ، 2024)، بعنوان "واقع استخدام تطبيق نظام التعريف بترددات الراديو RFID بمكتبات مؤسسات التعليم العالي الجزائرية" بتاريخ 20 / 12 / 2024، توصلت من خلالها إلى أن هناك "21" مكتبة طبقت فعلا تقنية RFID، تابعة لـ 14 مؤسسة جامعية، من أصل 112 مؤسسة جامعية جزائرية، ولقد توزعت بين مكتبات تابعة لمدارس عليا، وأخرى لمراكز جامعية، وأخرى للجامعات فيها ما هو تابع للكليات، وما هو تابع للمكتبات المركزية للجامعة، لتذكر أن زمن التطبيق كان حديث في هذه المكتبات، مقارنة بنظيراتها العربية والعالمية، حيث طبقت أول مرة سنة 2013م، في "09" مكتبات، أما المكتبات الأخرى ما بين سنة 2014م إلى 2023م، وتتصدر مكتبات جامعة تلمسان كأكبر جامعة تطبق تقنية RFID في مكتباتها. كما توصلت الدراسة إلى هناك تفاوت في مكونات تقنية RFID في المكتبات محل الدراسة، واشتركت جميعها في امتلاكها الملصقات والجهاز القارئ والبوابات الكاشفة ما عدا مكتبة واحدة وهي مكتبة سطيف بسبب قلة الميزانية، وهناك 7 مكتبات من مجموع 21 مكتبة اقتنت قارئ الجرد، و10 مكتبات من أصل 21 مكتبة

لديها جهاز الإعارة الذاتية، وقامت مكتبتين من أصل 21 مكتبة باقتناء بطاقات الدخول من أجل ضبط دخول المستفيدين المسجلين بالمكتبة فقط، في حين اتفقت كل المكتبات في وجود سياسة واضحة من أجل تطبيق تقنية RFID . ونقدم في دراستنا هذه تجربتين لمكتبتين جامعتين تبنت تقنية RFID.

. تجربة المكتبة الجامعية المركزية لجامعة العربي بن مهيدي أم البواقي:

استنادا لدراسة كل من الباحث مناعي عماد(عماد ، 2015)، ودراسة الباحثة مرازقة فتيحة(فتيحة مرازقة ، 2021)، نحاول سرد تجربة المكتبة المركزية لجامعة أم البواقي. هذا وتعتبر تجربة المكتبة المركزية لجامعة أم البواقي تجربة ناجحة ويحتذى بها في تطبيق تقنية RFID ، حيث كانت من المكتبات الأوائل في الجزائر التي اعتمدت هذه التقنية بالتحديد سنة 2013م، بفضل الميزانية الكبيرة التي خصصتها الجامعة لهذه المكتبة (4 ملايين سنتيم)، وكذلك لإعتمادها على أنظمة متكاملة لإدارة مجموعاتها (نظام سنجاب 2) بطبعته الشبكية الذي يعمل على تسيير جميع وحدات المكتبة، والذي يتوافق مع تقنية RFID الذي بدوره يعتمد على برمجية خاصة مصممة من قبل الشركة الأمريكية 3M والمطورة خصيصا لتسيير المكتبات، وما ساعدها أيضا نجاح تطبيق النظام هو تبنيها لنظام إعارة مفتوح الرفوف للمستفيدين، ولقد استفادت هذه المكتبة من تقنية RFID في كل عمليات السلسلة الوثائقية، بفضل اقتنائها لمختلف الأجهزة المكونة لهذه التقنية، منها رقاقت RFID، وأجهزة قارئ رقاقت RFID، وأجهزة الخادم، وقاعدة البيانات، ومكون الهوائي، وشرائح الذاكرة، والشاشات الملموسة، ولوحات التشفير، والبوابات الأمنية، ويمكن رصد أهم الآثار المترتبة عن تطبيق تقنية RFID في المكتبة المركزية لجامعة أم البواقي في: تسهيل عملية تسجيل الوثائق في سجلات الجرد لتوافقها مع الرقم التسلسلي لرقاقت RFID المثبتة عليها، إمكانية تخزين البيانات الببليوغرافية على الذاكرة الموجودة بداخل رقاقت RFID المثبتة على الأوعية، مع إمكانية استرجاع هذه البيانات عن طريق قاعدة بيانات المكتبة باستخدام اللوحات القارئة الموصولة بالنظام الآلي للمكتبة، أو باستخدام الجهاز القارئ المحمول، حيث استفادت المكتبة أيضا من هذه البيانات في عملية التصنيف خاصة أنها تعتمد على نظام تصنيف ديوي العشري الذي ساعد كثيرا في كفاءة عمل تقنية RFID لحتمية وجود الشفرة الخاصة بالرصيد الوثائقي، كما استفادت من تقنية RFID في عمليات الطلب والشراء والتبادل والإهداء بفضل الجهاز القارئ المحمول الخاص بقراءة الرقاقت المثبتة على أرصدة المكتبة، وكذلك بالنسبة لعمليتي الكشف والتكشيف والاستخلاص حيث استفادت من البيانات الببليوغرافية التي ترصدها الأجهزة القارئة المحمولة من الرقاقت التي تحتوي على ذاكرة عالية التخزين، كما استفادت المكتبة من أهم وظيفة لتقنية RFID وهي تسهيل تتبع وتعقب المجموعات داخل المكتبة، وتأمينها بفضل النظام الأمني الذي يقوم على البوابات الكاشفة، وكذلك القيام بعمليات الجرد الفوري والسريع للأرصدة، مع إمكانية الحصول على إحصائيات فورية في شكل تقارير في الوقت المناسب، كما سهلت تقنية RFID عمليات البحث بفضل نظام الإعارة المفتوح

الرفوف، دون أن ننسى أهم عملية قد استفادت منها المكتبة من خلال تطبيق تقنية RFID وهي عملية الإعارة، التي تحولت إلى إعارة آلية، وذاتية وإرجاع ذاتي، من خلال توفير محطات الإعارة الخارجية التي تساعد في ربح الوقت بالنسبة للمستخدمين، وجنبت المكتبيين من العمل بها كونها عملية روتينية متكررة، تستهلك وقت وجهد كبيرين. كما سافادت منها في عملية الفرز وترتيب الأرصدة على الرفوف، أما من ناحية العراقيل التي تواجه المكتبة في تطبيق تقنية RFID، تتمثل في العراقيل التقنية من الدرجة الأولى بسبب عدم توافق بعض الأنظمة التي تعتمد المكتبة مع هذه التقنية، كذلك رفض المكتبيين لهذه التقنية رغم نجاحها، كذلك الصعوبات المالية.

. تجربة المكتبة الجامعية لجامعة لمين دباغين - سطيف:

من خلال تحليل محتوى الدراسة التي قام بها الباحث "شريك رشيد" (رشيد ، 2018)، التي أجراها بالمكتبة المركزية لجامعة سطيف بالتحديد تطبيقها لتقنية RFID، يمكننا أن نلخص تجربة هذه المكتبة في بعض النقاط المهمة، حيث بينت الدراسة أن تقنية RFID قد ساهمت في تقديم تسهيلات كبيرة لموظفي المكتبة وفي تحسين جودة خدماتها، خاصة في مجالات الجرد والإعارة، وحماية المقتنيات من السرقات، كما ساهمت في حل مشكلات عملية الإعارة والإرجاع، وتقديم إحصائيات للمتريدين على المكتبة بشكل يومي، وهو ما استحسنه أيضا المستخدمين من المكتبة كون التقنية توفر لهم الحرية والخصوصية، لتسفر الدراسة على أن غياب البرامج التكوينية هي من أكبر المشاكل التي تحول دون التطبيق الجيد لتقنية RFID في المكتبة.

4 . 2 . تجارب مكتبات عربية تطبق تقنية RFID

. تجربة مكتبة الجامعة الأمريكية بالقاهرة:

بناء على دراسة (يارة ، 2023)، التي طبقت على مكتبة الجامعة الأمريكية بالقاهرة لدراسة واقع تقنية RFID في المكتبة، يمكننا ان نستخلص أهم الآثار الإيجابية لهذه التقنية في مكتبة الجامعة الأمريكية بالقاهرة، حيث تمتلك المكتبة أجهزة تقنية RFID والمتمثلة في علامة للكتب، قارئ البطاقة الذكية، وبوابة كشف السرقات، وطابعات ملصقات RFID، كما أن المكتبة لديها سياسة واضحة لتطبيق هذه التقنية، أما التطبيقات العملية لهذه التقنية في المكتبة هي الإعارة الذاتية بالدرجة الأولى، وكذلك استفادت منها في إدارة الكتب.

. تجربة مكتبات جامعة المجمعة بالمملكة العربية السعودية:

انطلاقا من الدراسة التي قام بها محمد عطية خميس (أسامة محمد عطية، 2017) على مكتبات جامعة المجمعة، وواقع تطبيقها لتقنية RFID ، حيث استعرض مجموعة مراحل تنفيذ مشروع تقنية RFID في المكتبة والتي كانت عبارة عن خطوات ممنهجة ومدرسة لضمان نجاح التقنية، خاصة أن مكتبات المجمعة

تعتمد على نظام كوها المتكامل لإدارة المكتبات وهو الذي يتوافق مع شراح RFID ، إلى جانب أسباب أخرى وهي توفرها على مكتبيين مؤهلين، وارتفاع معدلات الإعارة فيها، لتحديد الخطوة الأولى في المشروع احتياجاتها من تقنية والتي تمثلت في حماية المجموعات، عمليات الإعارة (الإعارة الذاتية، الإعارة من خلال الوحدات، الإعارة الذاتية)، الجرد للمجموعات، الإحصائيات والتقارير، تحديد مكان الأوعية التي تم نقلها من مكانها، وقد حددت التطبيق على الكتب فقط في بداية الأمر، لتوفر بعدها أجهزة تقنية من بوابات أمنية، وأجهزة الإعارة الذاتية، وأجهزة الإعارة والإرجاع الإلكتروني والشريحة الإلكترونية، ووحدة برمجة الشريحة الإلكترونية، وأجهزة الجرد الإلكتروني، والبحث على الرفوف، وجهاز تنظيم رول الباركود، لتضع المكتبة مجموعة المعايير التي لا بد أن يتقيد بها مورد التقنية، والتي اشترطت أن تتلاءم وتتوافق مع نظام كوها، ونظام الإعارة الذاتية في المكتبة، ليتم بعدها وضع مخطط زمني لتطبيق تقنية RFID في المكتبات والتي حددت في العمل في الإجازة الصيفية بدل فترة الدراسة حتى لا يتوقف العمل المكتبي، لتأتي مرحلة التطبيق بتركيب البوابات الأمنية وشرائح RFID وتثبيت التيجان، ثم تحويل رقم الباركود الخاص بالكتاب إلى التاج الذي تم تثبيته على الكتاب، ليصبح الرقم المخزن على الشريحة هو نفسه رقم الباركود، وهونفس رقم التعريف الخاص بالكتاب على نظام كوها المتكامل، ثم المباشرة في دمج وحدات تطبيقات تقنية RFID بالنظام الآلي كوها، لتتمكن المكتبة من استخراج تقارير وإحصائيات عن عملية الإعارة، وإعداد عمليات الجرد بسهولة، والإعارة الذاتية للمستفيدين، وبعدها مرحلة التجربة والتقييم، وتدريب العاملين، لتأتي مرحلة تشغيل وتفعيل النظام وتدريب المستفيدين، لتشهد المكتبات بعد تطبيق هذه العملية اختصار في عمليات الإعارة الذاتية، الإرجاع الآلي للمجموعات، اختصار أعمال الجرد، وإعادة الترفيف، اكتشاف الكتب المفقودة بسهولة المحافظة على مقتنيات المكتبة من السرقات وأخيرا إتاحة الفرصة للمكتبيين للتفرغ للمهام الأكثر أهمية وتعقيدا.

5 . التعليم الوزاري الجزائرية التي تقضي بإلزامية تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية الجزائرية في مدة لا تتجاوز أواخر شهر مارس 2025م

بتوجيه من السيد وزير التعليم العالي إلى مديري مؤسسات التعليم العالي بتاريخ 08 جانفي 2025م، وبمراسلة تحمل عنوان رقمنة المكتبات الجامعية، وبهدف عصنة المكتبات الجامعية وجعلها فضاء للمطالعة والتعليم، وفضاء مفتوحا وسلسا للطلبة والباحثين والأساتذة، تلزم الشروع في عملية رقمنة المكتبات الجامعية من خلال تطبيق تقنية تحديد الهوية بموجات الراديو (RFID)، حيث تتناول الوثيقة ما يلي:

. دمج رقائق تحديد الهوية بموجات الراديو RFID في جميع الكتب والوثائق التي تتوافق وهذه التقنية.

. تجهيز مداخل ومخارج المكتبة بالبوابات الكاشفة. السماح بفتح الرفوف أمام الطلبة بشكل حر. تطوير نظام إعاره إلكتروني متكامل الاستعانة بأنظمة برمجة مدمجة لإدارة المكتبة متوافقة مع تقنية RFID. ربط نظام الإعاره ببطاقة الطالب وتقنية RFID. تمكين حجز الكتب عن بعد من خلال منصة إلكترونية تتيح للطلاب إمكانية الولوج وتصفح الرصيد الوثائقي الإلكتروني.

. مناقشة وتحليل ما ورد في الوثيقة:

إن الغرض من تعليمية الوزارة بدمج تقنية RFID في نظام المكتبات الجامعية الجزائرية هو تسهيل عملية الوصول إلى مختلف الوثائق داخل المكتبة وتحسين تجربة المستخدم والمساهمة في التنظيم الدقيق وأمان الوثائق. فوضع رقائ RFID في الكتب والوثائق يمكن من التعرف التلقائي عليها عند استعارتها أو إرجاعها من قبل المستفيد، كما ستسهل عمليات الجرد والإعارة وتنظيمها على الأرفف وإرجاعها إلى أماكنها المناسبة دون عناء أو خطأ، مما سيوفر على المكتبي الجهد والوقت ويصرف تركيزه إلى عمليات وخدمات أكثر عمقا وأهمية. كما أن تركيب البوابات الإلكترونية الكاشفة، عند المداخل والمخارج، والتي سوف تعمل بالتكامل مع رقائ المثبتة على الوثائق ستصدر إنذارا، مما سيساهم في كشف عمليات الخروج للوثائق دون تسجيلها في النظام، مما يقلل من فقدانها وضمن أمنها.

أما النقطة المتعلقة بتطوير نظام إعاره إلكتروني متكامل، من خلال تبني أنظمة موحدة لإدارة الأرصدة والعمليات داخل المكتبة الجامعية، حيث تتواءم هذه الأنظمة مع تقنية RFID، سيساهم في أتمتة عمليات المكتبات، مما يعزز من خدماتها ومكانتها، ويحسن تجربة المستفيدين منها خاصة عند ربط بطاقة الطالب مع نظام الإعارة وتقنية RFID، والذي سيسمح له بالإعارة الذاتية من خلال نظام إعاره مفتوح غير مقيد، مما يمنحهم حرية أكبر في تصفح الرصيد واختيار ما يناسبهم، وكذلك تمديد عمل المكتبة خارج أوقات العمل الرسمية لها. بحجز الوثائق الإلكترونية عن بعد من خلال منصة إلكترونية تجهزها المكتبة، لتوفير الوقت والجهد لكل من الطالب والمكتبي.

ومنه نستنتج أن وزارة التعليم العالي تسعى جاهدة من خلال هذه الإجراءات إلى تحسين العمل المكتبي وجعل المكتبات الجامعية أكثر عصريّة وتطورا من خلال مواكبة وملاحقة كل التطورات الجديدة في المجال، خاصة التقنيات التي تعزز من خدمات المكتبة وتسهل عمل المكتبي، وتجعل من العمليات أكثر جودة وكفاءة، وتيسر الوصول المباشر للمعارف، بما يتماشى وأساليب التعليم الحديثة في الجامعة خاصة أن هذه التعليمية الوزارية تلتها بأيام قليلة (19 جانفي 2025م) تعليمية أخرى تقضي بإنتقال الجامعة الجزائرية إلى الجيل الرابع (0.4)، لضمان التكيف مع التحديات الجديدة والفرص التي يوفرها التطور التكنولوجي والعلمي في التعليم الجامعي.

6 . المقارنة بين التجارب وأفضل الممارسات لتقنية RFID

من خلال ما تم استعراضه من تجارب لمكتبات جامعية وطنية وعربية حول تطبيق تقنية RFID في عملياتها وخدماتها المكتبية، يمكن أن نستنتج مجموعة النقاط التي تظهر أوجه التشابه والاختلاف في عملية التطبيق، وبناءا عليها يمكن استنتاج أفضل الممارسات التي تسهم في نجاح تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية، ويمكن ادراجها في:

. تتفاوت تجارب تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية من حيث مدى تحقيق التكامل المعرفي والتقني والبشري، فقد أظهرت التجارب الوطنية، مثل تجربة المكتبة المركزية بجامعة أم البواقي في الجزائر، تركيزاً على تحسين كفاءة الإعارة والجرد، كما استفادت منها في عمليات أخرى مثل الكشف والاستخلاص، والطلب والشراء، وتتبع المجموعات، مع وجود بعض التحديات والعراقيل المتعلقة بالبنية التحتية ونقص تدريب المكتبيين على هذه التقنية، مما أثر على استدامة الاستخدام الفعال لها. كما برزت تجارب وطنية أخرى، مثل المكتبة المركزية لجامعة سطيف، في تعزيز جودة الخدمات من خلال الإعارة الذاتية والجرد السريع، مع بعض الصعوبات المتعلقة بغياب البرامج التكوينية للمكتبيين، كذلك نقص الميزانية، كما أن هناك تفاوت في امتلاك وإقتناء مختلف أجهزة تقنية RFID في المكتبتين، حيث تتوفر المكتبة المركزية لجامعة أم البواقي على العديد من الأجهزة، بعكس المكتبة المركزية لجامعة سطيف التي كانت تفتقد لكثير من الأجهزة، بسبب نقص الميزانية، وهو ما يقلل من فرص الاستفادة الجيدة من تقنية RFID في تعزيز الخدمات المكتبية.

. أما التجارب العربية، فقد تميزت تجربة مكتبة الجامعة الأمريكية بالقاهرة بدمج الأنظمة الذاتية مع الإجراءات المكتبية، مما ساهم في تعزيز كفاءة العمليات وتقليل الجهد البشري. كما قدمت تجربة مكتبات جامعة المجمعة في المملكة العربية السعودية نموذجاً ناجحاً في تطبيق الأنظمة الذاتية والإعارة الإلكترونية، مما عزز من سرعة الوصول إلى الموارد وتقليل الجهد اليدوي للمكتبيين.

. ونلاحظ أن التجارب الوطنية والعربية المذكورة في الدراسة تشترك في أنها استفادت من تقنية RFID في عملية الإعارة الذاتية بالدرجة الأولى، وتحسين عمليات الجرد، في حين تميزت التجارب العربية بالتركيز على تعزيز كفاءة العمليات، أما من حيث اعتماد الأنظمة الذاتية، فبالنسبة للتجارب الوطنية فكان تطبيقها محدود نوعاً ما ويمكن ارجاع ذلك إلى نقص وغياب تدريب المكتبيين، على عكس التجارب العربية التي ركزت على البرامج التكوينية للموظفين على تقنية RFID قبل عملية التنفيذ كمرحلة مهمة لضمان نجاح المشروع، كما تبين أن التجارب الوطنية، واجهتها عراقيل خاصة العراقيل المالية والتقنية، وصعوبة تقبل المكتبيين لتقنية RFID.

من خلال تحليل هذه التجارب، يمكن استخلاص أفضل الممارسات التي تساهم في إنجاح تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية. ومن أبرز هذه الممارسات ما يلي:

. التركيز على التكامل بين التقنية وتدريب الموارد البشرية لضمان استدامة الاستخدام الفعال لتقنية RFID في المكتبات الجامعية.

. الاستثمار في البنية التحتية التقنية لتوفير بيئة تشغيلية مرنة ومتكاملة، من خلال اعتماد أنظمة مكتبية متكاملة، تتماشى ومختلف أجهزة وبرامج تقنية RFID، مما يضمن الاستفادة القصوى من هذه التقنية، ويعزز التكامل بين التقنية والخدمات.

. تبني الأنظمة الذاتية الحديثة والمدعومة بتقنيات متقدمة، لتعزيز كفاءة العمليات وتقديم خدمات عالية الجودة للمستفيدين، وكذلك للتقليل من الجهد البشري داخل المكتبة.

بناءً على ذلك يتضح أن نجاح تطبيق تقنية RFID يعتمد بشكل كبير على المزج بين الأنظمة المدعومة بتقنيات حديثة ومتقدمة، وتوفير برامج تدريبية متخصصة للمكتبيين، مما يضمن تحقيق أقصى استفادة من هذه التقنية في تعزيز جودة الخدمات المكتبية.

7 . تحليل مستقبل تقنية RFID في المكتبات الجامعية الجزائرية

في ضوء تعليمات وزارة التعليم العالي الجزائرية التي تقضي بالزامية تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية قبل نهاية شهر مارس 2025، يتضح أن هذه التقنية ستشهد انتشاراً واسعاً على مستوى جميع مكتبات المؤسسات الجامعية، خاصة أن هذه التعليمات تهدف إلى تعزيز التحول الرقمي في المكتبات الجامعية وجعلها مواكبة للتطورات الحديثة في مجال تقنيات المعلومات، وبما أن الوزارة الوصية هي من ستكفل باقتناء تقنية RFID في المكتبات الجامعية، ما يعني تجاوز العديد من العراقيل التي كانت حاجز سواء أمام التطبيق، أو التطبيق الجيد لهذه التقنية، خاصة العائق المالي، والتقني، وكذلك تدريب المكتبيين على الاستغلال الجيد للتقنية، وأيضاً ما يتعلق بالصيانة المستمرة لأجهزة RFID، وبناءً على ذلك يمكن توقع الفرص التي يمكن تمنح للمكتبات الجامعية الجزائرية في المستقبل القريب، في:

. توحيد أنظمة إدارة المكتبات: سيؤدي الالتزام بتطبيق تقنية RFID في جميع المكتبات الجامعية إلى إنشاء أنظمة موحدة تسهل إدارة العمليات المكتبية.

. تحسين جودة الخدمات المكتبية: من خلال تعزيز الإعارة الذاتية والجرد التلقائي، مما يساهم في تقديم خدمات أكثر كفاءة وسرعة.

. تقليل الفاقد من الموارد المكتبية: بفضل أنظمة التتبع والكشف عن السرقة التي تتيحها التقنية.

. رفع كفاءة الموظفين: حيث ستوفر التقنية وقتاً وجهداً كبيرين، مما يتيح للموظفين التركيز على المهام الإدارية والفنية الأخرى.

ويمكن أيضا توقع تحديات محتملة قد تواجه المكتبات الجامعية الجزائرية في تطبيق تقنية

RFID ويمكن توضيحها في:

. تحديات البنية التحتية: قد تواجه بعض المكتبات صعوبة في تحديث بنيتها التحتية لتتلاءم مع متطلبات التقنية، كون أغلب المكتبات تعتمد على أنظمة مكتبية غير مدعومة وغير متكاملة، مما قد يحيل دون الاستخدام الأمثل للتقنية.

. نقص التدريب: يتطلب نجاح التقنية تدريباً مستمراً للعاملين للتأكد من قدرتهم على التعامل مع الأنظمة الحديثة.

وبناء على ما سبق يمكن استشراف مستقبل تقنية RFID في المكتبات الجامعية الجزائرية بأنها من المتوقع أن تسهم في إحداث نقلة نوعية في الخدمات المكتبية على مستوى مكتبات الجامعات الجزائرية، كون ما ورد في الوثيقة من تعليمات تطرح خطة شاملة للتحديث، والتي سوف تخلق بيئة إلكترونية متكاملة في المكتبات، وبيئة مريحة ومناسبة تساعد المجتمع الأكاديمي على الابتكار والإبداع وستساهم في خلق فرص وأفكار جديدة لكل من الطالب والمكتبي، مما سوف تخلق تكامل بين التقنية والمعارف والمكتبي على حد سواء. ومع ذلك فإن نجاح التنفيذ يعتمد بشكل كبير على قدرة المكتبات الجامعية على تهيئة البنية التحتية وتدريب الكوادر البشرية، خاصة إذا تم التعامل مع التحديات بشكل فعال، فإن تقنية RFID ستلعب دوراً محورياً في تحقيق التحول الرقمي وتعزيز جودة الخدمات المكتبية على المدى البعيد.

8. فرص وتحديات تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية

8.1. فرص تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية

تقدم تقنية RFID للمكتبات الجامعية العديد من الفرص التي تعزز من خدماتها وتعزز من مكانتها، وتحسن من تجربة المستخدمين، ومن أبرز الفرص التي يمكن أن توفرها نجد:

. إمكانية الإعارة والارجاع الذاتي من خلال أكشاك الخدمة الذاتية، مما يجعل العملية أكثر راحة وسرعة للمستخدمين، كذلك تحسين كفاءة البحث عن المواد، مما يقلل من الوقت المستغرق في الوصول للمواد.

. إدارة أفضل لأرفف المكتبة، من خلال تسهيل إعادة ترتيب الكتب، إضافة إلى تسريع عمليات الجرد وجعلها أكثر دقة، وسهولة، حيث يمكن مسح المواد المكتبية على الرفوف دون الحاجة إلى نقلها.

. أتمتة عمليات فرز المواد المكتبية حيث يمكن تصنيف المواد تلقائياً وفقاً للفئة المناسبة ووضعها في الأماكن المخصصة.

. عمر أطول للعلامات مقارنة بالباركود، نظراً لعدم الحاجة للاتصال المباشر بالعناصر.

. تقليل الجهد المكرر لدى المكتبيين مما يسمح لهم بالتركيز على خدمات أكثر أهمية وعمقا. (Usman

2024, p. 706)

. تمكين المستفيدين من الخدمة الذاتية عبر الأكشاك الذكية، وتعزيز الأمان من خلال بوابات RFID. (Vijay & Naik, 2023, p. 89)

. تقليل التكاليف التشغيلية والضغط على الموظفين الحجز المسبق للكتب عبر رموز QR. خدمات تحديد المواقع (GPS) داخل المكتبة الوصول إلى موارد المكتبة عبر التطبيقات المحمولة. (Faten , Maha , & Hussam , 2023, p. 4)

. بالإضافة تحول المكتبات الجامعية إلى مكتبات عصرية وذكية . والتأثير على الأداء الأكاديمي والبحثي من خلل تحسين كفاءة المكتبة الجامعية.

8 . 2 . تحديات تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية

على الرغم من الفرص التي توفرها تقنية للمكتبات الجامعية، فهي أيضا تخلق تحديات كبيرة تحيل دون التطبيق الأمثل لها، ونحدد أهم التحديات في:

. التكلفة الأولية المرتفعة للأجهزة والبرامج والبنية التحتية اللازمة. تعقيدات التوافق والتكامل بين أنظمة RFID و أنظمة إدارة المكتبة. مشكلات الخصوصية والأمان، مثل احتمال اختراق البيانات أو استنساخ علامات RFID بشكل غير قانوني إمكانية حدوث أخطاء في قراءة علامات، خاصة في بيئة فيها تشويش كهرومغناطيسي.

. الحاجة إلى تدريب المكتبيين على استخدام تقنية RFID وهو الأمر المكلف بالنسبة للمكتبات المحدودة الميزانية. (Usman , 2024, p. 707)

. استغراق وقت عند وضع علامات على جميع المواد المكتبية، والحاجة على أنواع مختلفة من العلامات لتناسب المواد المختلفة (كتب، مجلات، أقراص..).

. الحاجة إلى خبرة تقنية لإدارة النظام واستكشاف المشكلات. (Vijay & Naik, 2023, p. 90)

. تغيير دور المكتبيين: الحاجة لإكتساب مهارات جديدة ومواكبة التطورات المتعلقة بتقنية RFID في كل مرة.

. مقاومة التغيير وصعوبة تقبل التقنيات الحديثة. (Faten , Maha , & Hussam , 2023, p. 4)

. تخوف المكتبيين من فقدان وظائفهم وإحلال الآلة محلهم وبالتالي تقليل فرص العمل.

9 . عوامل الفشل والنجاح في تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية

إن تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية يخلف آثار إيجابية تتعلق بإدارة الأرصدة والخدمات، إلا أن نجاحها أو فشلها تتحكم فيه مجموعة من العوامل التي يمكن ذكرها في:

9.1. عوامل النجاح في تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية

. الدعم المالي: من خلال توفير الميزانية الكاملة لإقتناء مختلف مكونات وأجهزة تقنية، وكذلك توفير ميزانية للصيانة الدورية فيما بعد.

. التكامل بين أنظمة إدارة الأرصدة والعمليات في المكتبات الجامعية خاصة إذا كانت أنظمة متكاملة، وبين تقنية RFID.

. الاستغلال الأمثل لكل تطبيقات تقنية RFID في المكتبة وتوظيفها في كل وحدات السلسلة الوثائقية في المكتبة، بدل عملية الجرد والإعارة الذاتية فقط.

. الكادر البشري المؤهل، فنجاح التقنية يعتمد على التحكم الجيد في أجهزة، ومختلف تطبيقات التقنية.

. الصيانة والتحديث المستمر للأجهزة والبرمجيات ما يكفل عمل النظام بشكل جيد.

9.2. عوامل الفشل في تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية

. التخوف من التكنولوجيا والعنصر البشري غير المؤهل: إن أكبر عامل قد يسبب فشل في تطبيق تقنية RFID في المكتبات الجامعية الجزائرية، هو رهبة الموظفين في المكتبات من التقنيات الحديثة، وضعف المهارات اللازمة للتعامل معها.

. مقاومة التغيير من قبل بعض الموظفين في المكتبات بسبب تخوفهم من فقدان وظائفهم، ونقص فهمهم للغاية من التقنية، على عكس مكتبات الدول المتقدمة ليس لهم مخاوف بشأن فقدان وظائفهم، فهم يفهمون جيدا الغرض من التقنيات الحديثة، ويتبنون أدوارا جديدة.

. ضعف البنية التحتية خاصة شبكة الانترنت، الذي قد يؤثر على التطبيق الجيد لتقنية RFID.

. عدم استغلال كل الإمكانيات والفوائد التي تتيحها تقنية RFID، يعني أن هناك مشكلة في وحدة من وحدات السلسلة الوثائقية، وهذا يعتبر عامل يوحى بالفشل بالدرجة الأولى.

. عدم، أو ضعف السياسات الممنهجة والمتبعة في تطبيق تقنية RFID قبل الشروع في التزويد بالأجهزة والمكونات. فعدم تبني بنية تحتية متينة يعني فشل التقنية.

. مبنى المكتبة غير المناسب: فتقنية RFID تتطلب مساحات واسعة، أرفف خشبية مناسبة ومصممة خصيصا للأرصدة، مخارج النجدة، بوابات للدخول والخروج، أي مبنى يستجيب لمتطلبات تقنية RFID، وكما هو معروف فمباني مكتبات الكليات في الجزائر لا تتوفر فيها هذه الشروط، مما يستلزم تدارك هذه النقائص قبل الشروع في تطبيق التقنية.

. انخفاض عدد المستفيدين المترددين على المكتبات بسبب توفر بدائل أخرى مثل المستودعات الرقمية للجامعات، وشبكة الانترنت، وهو عامل قد يسبب فشل في التقنية نتيجة نقص استخدامها.

10. خاتمة:

إن الغاية من تقنيات الثورة الصناعية الخامسة في المكتبات الجامعية لم تكن لنتهي أدوار ووظائف العاملين بالمكتبات، إنما الغرض منها هو إحلالها محل الأعمال والعمليات الروتينية والمتكررة، التي تجهد المكتبي، وتمنعه من الاتصال المباشر بالمستفيد، وتصرف نظره إلى عمليات وخدمات أكثر أهمية وعمقا، ليخلق لنفسه أدوارا جديدة أكثر تطورا ومتعة، مثل توفير المحتوى، استكشاف البيانات، توجيه المستخدمين وتدريبهم على التكنولوجيا. وبالتالي فالتقنيات جاءت لتعزيز التكامل الوظيفي بين التقنية وخدمات المعرفة والموظفين بالمكتبات، ما قد يساعد المكتبات في الانتقال إلى المكتبات الذكية حيث تتكامل فيها المعرفة والتقنية والعنصر البشري في تناغم.

. نتائج الدراسة:

وفي الأخير يمكن الخروج بأهم النتائج حول تقنية في المكتبات الجامعية كأداة لتعزيز التكامل التقني والمعرفي والبشري، وندرجها في النقاط التالية:

. تسهل تقنية RFID على المستفيدين الوصول المباشر إلى مصادر المعرفة، مما يعزز عمليات التعلم والبحث لديهم.

. تساهم تقنية RFID في تعزيز التكامل بين التقنية ومختلف أنظمة إدارة مصادر المعرفة بالمكتبات الجامعية، مما يرفع من كفاءة الأداء.

. تقلل تقنية RFID الأعباء لدى المكتبيين، خاصة العمليات الروتينية والمتكررة، مما يسمح لهم بالتركيز على تقديم خدمات معرفية أكثر أهمية للمستفيدين، وهو ما يساهم في رفع كفاءة المكتبيين.

. تساهم تقنية RFID في تسريع عمليات الإعارة والإرجاع مما يحسن من تجربة المستفيدين، ويحقق السلاسة والمرونة في تصفح أرصدة المكتبة بكل حرية.

. تساعد تقنية في تقليل حالات الفقدان والسرقة للأرصدة المكتبية، مما يعزز أمانها داخل المكتبة.

. رغم الفوائد والفرص الكبيرة التي تخلفها تقنية للمكتبات الجامعية إلا أن نجاحها يتطلب توفر مجموعة العوامل خاصة ما تعلق بتوفر كادر بشري مؤهل، وتوفر بنية تحتية متينة وجيدة.

. مقترحات الدراسة:

ويمكن تقديم مجموعة المقترحات للمكتبات الجامعية الجزائرية للاستفادة المثلى من هذه التقنية في تعزيز التكامل بين التقنية والخدمات والمكتبيين، في:

. ضرورة تعزيز مهارات المكتبيين لتمكينهم من التعامل مع التقنيات الحديثة. من خلال البدورات التدريبية.

. زيادة الاستثمار في البنية التحتية لضمان دعم التحول الرقمي في المكتبات الجامعية.

. توفير الميزانية لدعم تبني التقنيات الحديثة، والبحث عن مصادر تمويل أخرى مثل إقامة شركات مع شركات التكنولوجيا للوصول المخفض للتقنيات، في مقابل تبادل البيانات.

. تعزيز إجراءات الحماية بتوفير أنظمة وبروتوكولات تشفير البيانات والمعلومات الشخصية للمستخدمين.

. اعتماد نظام آلي متكامل مثل نظام سنجاب 2، وكوها ، وريبطه بتقنية RFID من أجل اتمتة وحوسبة كل عمليات المكتبات الجامعية.

. المباشرة في تطبيق تقنية RFID في المكتبات العامة الجزائرية أولا والمكتبات المركزية الجامعية، كونها عبارة عن مباني مستقلة، بمساحات كبيرة ومصممة خصيصا للعمل المكتبي، في حين نجد مكتبات الكليات ذات مساحات محدودة ومباني غير مستقلة، وهو ما يعيق عملية نجاح تقنية RFID في المكتبة، وبالتالي تجهيز مباني المكتبات الجامعية وتكييفها بشكل مناسب لتطبيق تقنية RFID فيه.

. فهم آلية عمل تقنية RFID جيدا من قبل المكتبيين والمستفيدين.

القائمة الببليوغرافية للمراجع:

المراجع باللغة الأجنبية:

1. Habib , H., & A, F. (2019). An Optimized RFID-Based Academic Library. *The Second International Conference on Sensor Technologies and Applications*.
2. Nagalakshmi, N. (2011). Deployment of RFID (Radio Frequency Identification) at Indian academic libraries: Issues and best practice. *International Journal of Library and Information Science*, 3(2).
3. Phamela Zondi, N., Epizitone, A., Ntando , N., Pinky Mthlane, P., Smangele, M., Luthuli, M., . . . Phokoye, S. (2024). A review of artificial intelligence implementation in academic library services. *SA Jnl Libs & Info Sci*, 90(2). Retrieved from <https://journals.co.za/doi/epdf/10.7553/90-2-2399>
4. Noble, S., Mende, M., Grewal, D., & Parasuraman, A. (2022, 7 2). The Fifth Industrial Revolution: How Harmonious Human–Machine Collaboration is Triggering a Retail and Service [R]evolution. *Journal of Retailing*, 98(2). Retrieved from www.sciencedirect.com
5. Abid , H. (2022). Review of augmented reality in academic and research libraries. *LIBRARY HI TECH NEWS*.
6. Asad , U., Zhiqiang , Z., Sohail , R., & Rafique, W. (2021). Factors fostering the success of IoT services in academic libraries: a study built to enhance the library performance. *Library Hi Tech*. Retrieved from <https://www.emerald.com/insight/0737-8831.htm>
7. Asefeh , A., Budapest, H., & Mohsen , N. (2021). Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot. *Library Hi Tech*, 39(2).
8. Datta Sopanrao , S. (2021). RFID TECHNOLOGY IN LIBRARIES. *International Journal of Research*, 8(12).
9. Faten , H., Maha , A.-F., & Hussam , F. (2023). The provision of smart service at academic libraries and associated challenges. *Journal of Librarianship and*, 55(4). doi:DOI: 10.1177/09610006221114173
10. Ganiyu O, A., Yusuf , Y., & Rexwhite T, E. (2023). The Intelligent Libraries: Innovation for a Sustainable Knowledge System in the Fifth (5th) Industrial Revolution. *journal Libri*, 73(3), p. 212. Retrieved from <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/libri-2023-0111/html>

11. Hafidha , A.-B., & Rahma , A.-K. (2018). Big Data in academic libraries: literature review and future research directions. *Journal of Information Studies and Technology*, 13(2). Retrieved from <https://doi.org/10.5339/jist.2018.13>
12. Lebohang , L., & Lisa F. , S. (2020). Determinant factors of intention to adopt blockchain technology across academic libraries. *SAICSIT*, (p. 245). Cape Town, South Africa.
13. Mahdi , M., & MehriEzadi, Y. (2018). IOT: Applied New Technology in Academic Libraries. *international conference on distributed computing and high performance computing*. Qom Iran.
14. Mary , M., & Emmanuel , O. (2023). Adoption of Artificial Intelligence in Library and Information Science in the 21st Century: Assessing the Perceived Impacts and Challenges by Librarians in Akwa Ibom and Rivers States. *INTERNATIONAL JOURNAL OF CURRENT INNOVATIONS IN EDUCATION*, 6(1). Récupéré sur <https://www.globalacademicstar.com/download/article/adoption-of-artificial-intelligence-in-library-and-information-science-in-the-21st-century-assessing-the-perceived-impacts-and-challenges-by-librarians-in-akwa-ibom-and-rivers-states.pdf>
15. Muhammad , A., & Arif, M. (2023). Internet of things adoption and use in academic libraries: A review and directions for future research. *Journal of Information Science*(12).
16. Neeraj , K., & Mahajan, P. (2017, November). Application of Radio Frequency Identification Technology in libraries and information centres:An Indian perspective. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. Récupéré sur <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1614>
17. Oluchi , P., & Adeyinka, T. (2024). Telepresence robots in libraries: applications and challenges. *LIBRARY HI TECH NEWS*(9).
18. Usman , A. (2024). Implementation of Smart Library Using Radio Frequency Identification (RFID) Technology in Libraries. *riwayat*, 7(2). Retrieved from <https://jurnal.usk>
19. Uzoamaka , O., Francis , I., & Victor N. , N. (2023). APPLICATIONS AND PERCEIVED IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ACADEMIC LIBRARIES IN NIGERIA. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. Retrieved from <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/7907>
20. Vijay , N., & Naik, M. (2023). Use of RFID Technology in Libraries. *Journal of Management Research*, 15(2).
21. "What is the "Fifth Industrial Revolution," Which Will Deepen the Integration Between People and Technology?" (2023, 2 17). Retrieved 2 17, 2025, from Murata Manufacturing Co., Ltd.: <https://article.murata.com/en-global/article/what-is-the-fifth-industrial-revolution>
22. XINYETONG. (2023, December 29). Récupéré sur Why are more libraries using RFID technology?: <https://www.asiarfid.com/ar/libraries-using-rfid-technology.html>
23. أحمد محمد , ع (2021). جويلية .(توظيف تقنيات انترنت الأشياء في تطوير خدمات المكتبات الأكاديمية: دراسة استشرافية مجلة بيبليوفيليا لدراسات المكتبات والمعلومات. 3(10) ,
24. أروى , س & ,سمية , ا. ي . (2024). تأثير البعد التكنولوجي على المكتبات الذكية مجلة بيبليوفيليا لدراسات المكتبات والمعلومات. 6(1) ,
25. أسامة محمد عطية, خ . (2017). تطبيقات تقنية التعريف بترددات الراديو RFID في مكتبات جامعة المجمعة بالمملكة العربية السعودية: دراسة حالة .المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات. 4(1) ,
26. الحصين بن عمر سامي . (14 نوفمبر , 2024). الثورة الناعية الخامسة: عصر الابتكار الاجتماعي. تم الاسترداد من مليار كلمة: [/https://miliar.org/word-pedia/7452](https://miliar.org/word-pedia/7452)

27. خضرة , ن & , خضرة , ص . (2022). تطبيق انترنت الأشياء في المكتبات: دراسة نظرية. مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والإنسانية. 8(2) ,
28. رحاب الإسلام , ت , (2022). جوان . (ولق استخدام تقنية البلوك تشين. مجلة العلوم القانونية والاجتماعية , 7(2).
29. رشيد , ش . (2018). دور تكنولوجيا التعريف بترددات الراديو RFID في تحسين الخدمات المكتبية، دراسة ميدانية بالمكتبة المركزية لجامعة محمد لمين دباغين - سطيف . مذكرة ماستر في تخصص علم المكتبات . جامعة بسكرة.
30. رشيدة , ا , (2022). نوفمبر . (الثورة الصناعية الخامسة (0.5) والأنسنة المفهوم والجداريات المطلوبة . مجلة دراسات تربوية واجتماعية. 459. p ,
31. سلمان , ا , (2021). أكتوبر 3 . (الثورة الصناعية الخامسة: مرتكزات ورؤية وتنفيذ . Récupéré sur جريد الوطن السعودية <https://www.alwatan.com.sa/article/1088592> :
32. طلال ناظم , ا . (2010). النانو تكنولوجيا: آفاق مستقبلية لبناء المكتبات الرقمية على الهاتف المحمول . المجلة العراقية لتكنولوجيا المعلومات. 3(1) ,
33. عبد العزيز , ا . ع . (2024). برنامج تدريبي مكثف قائم على منطبيقات الثورة الصناعية الخامسة وتقنياتها لتطوير مهارات أعضاء هيئة التدريس الرقمية وتحسين اتجاهاتهم نحو تقنيات تلك الثورة. مجلة الدراسات التربوية والانسانية. 16(2) ,
34. عبد الله عبد الرحمان , ا & , محمد المصطفى , م . (2023). استخدام تقنية الحوسبة السحابية في المكتبات بالتركيز على المدونات الإلكترونية ومحرك جوجل . (google drive) المجلة العربية للعلوم الانسانية والاجتماعية. 20)
35. علي , س , (2020). سبتمبر . (استخدام الروبوتات الذكية في المكتبات الجامعية: التجارب العالمية، والواقع الراهن في بلدان المغرب العربي. مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا. 2(10) ,
36. عماد , م . (2015). تطبيق تقنية التعريف بترددات الراديو وأثارها على السلسلة الوثائقية بالمكتبات الجامعية: المكتبة المركزية لجامعة العربي بن مهيدي أم البواقي أنموذجا. سالة ماجستير . جامعة الجزائر - 2 .
37. فتيحة مراوكة . (2021). المكتبي وتطبيقات تكنولوجيا التعريف بترددات الراديز في المكتبات الجامعية: دراسة ميدانية مجلة الأحياء. 21(29) ,
38. فدوى , ا . س , (2021). ديسمبر 30 . (نظرة مستقبلي: ما الذي ستكون عليه الثورة الصناعية الخامسة بعد الثورة الصناعية الرابعة . Consulté le 2025, sur 2, العربية:
39. محمد , ا , (2023). أغسطس 9 . (بحث عن الثورة الصناعية الخامسة . جانفي 2025, sur 2, موقع الموضوع <https://mawdoo3.com> Consulté le :
40. محمد رضا , غ & , نذير , غ . (2024). التحول الرقمي للمكتبات الجامعية في ظل التكنولوجيا الناشئة بين الواقع والمأمول: دراسة ميدانية بمكتبات جامعة باتنة. مجلة علوم النسان والمجتمع. 13(4) ,

41. مصطفى , ا . (2022, 09 25). *الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الخامسة وملاحظاتها* Récupéré sur مجلة الشرق الاوسط الديمقراطي.
42. هجيرة , ب . (2024). *واقع استخدام تطبيق نظام التعريف بترددات الراديو RFID بمكتبات مؤسسات التعليم العالي الجزائرية* .مجلة علم المكتبات. (16)1 ,
43. يارة , ق. م . (2023). *أفريل .(نظم ادارة المكتبات الذكية المبنية على تكنولوجيا RFID واقعها في مكتبة الجامعة الأمريكية بالقاهرة: دراسة حالة .المجلة العربية للمكتبات والمعلومات.* (14)5 ,