بحوث ودراسات

# استكشاف فرص توظيف تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في المكتبات : دراسة حالات متعددة

**د. آلاء جعفر الصادق**

مدرس علم المعلومات – جامعة الإسكندرية

A.Alsadek@alexu.edu.eg

**تاريخ الاستلام: 16 مارس 2024** **تاريخ القبول: 30 مارس 2024**

**المستخلص**:

في ظل طفرة الذكاء الاصطناعي الحالية، وتحول المؤسسات نحو الابتكار التكنولوجي في أتمتة عملياتها، هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف فرص توظيف تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) Robotic Process Automation في المكتبات، معتمدة في ذلك على منهج دراسة الحالات المتعددة لتحليل سبعة تجارب عملية لمكتبات من دول مختلفة في توظيف هذه التقنية الناشئة، وكشفت النتائج عن تنوع واسع في فئات المكتبات الموظفة لـ RPA، مع تركيز المشاريع محل الدراسة على أتمتة خدمات تحسين البحث والإتاحة بنسبة (71.4%)، يليها عمليات التزويد وإدارة المجموعات بنسبة (57,1%)، وحققت كل المشاريع مستوى دقة (100%) في العمليات المؤتمتة، كما حققت بعض المكتبات توفيرًا في الوقت وصل إلى (93%) من ساعات العمل، وبينت نتائج تحليل SWOT وتحليل البيئتين الداخلية IFAS والخارجية EFAS؛ أن البيئة الداخلية لمشاريع RPA قوية بوزن ترجيحي يصل إلى (3.044) لنقاط القوة مقابل (0.64) لنقاط لضعف، فيما أشارت البيئة الخارجية إلى توازن طفيف بين الفرص (2.023) والتهديدات (1.797)، وعلى ذلك خلصت الدراسة أن البيئة الحالية مواتية بشكل كبير لتبني مشاريع RPA في المكتبات، وجاءت قيمة الفرق بين الوزن الترجيحي للعناصر المكونة للبيئة الداخلية، والعناصر المكونة للبيئة الخارجية بمعدل (2.178)، مما يعكس إمكانيات جيدة لنجاح توظيف التقنية، واقترحت الدراسة إطارًا عمليًا مستندةً إلى تحليل الإستراتيجيات البديلة TOWS لتنفيذ مشروعات RPA في المكتبات بطريقة منهجية، كما أوصت بنشر الوعي بالتقنية وتشجيع الشراكات والتعاون، واعتماد نهج تدريجي لتوسيع مشاريع RPA، مع مراعاة التحديات والتهديدات المحتملة: المخاوف الأمنية والقانونية وانتهاك الخصوصية من خلال الاستفادة من الدعم الحكومي والمؤسسي، لضمان نجاح واستدامة تبني هذه التقنية في المكتبات.

**الكلمات المفتاحية**: أتمتة العمليات الروبوتية؛ المكتبات الوطنية؛ المكتبات الأكاديمية؛ المكتبات العامة؛ الذكاء الاصطناعي؛ أتمتة المكتبات.

## أولاً : المقدمة:

أصبح الابتكار التكنولوجي Technological innovation قوة دافعة وراء نمو وتطور المؤسسات في ظل طفرة الذكاء الاصطناعي الحالية؛ ولا يقتصر تأثير الابتكار التكنولوجي على خلق منتجات أو خدمات جديدة فحسب؛ بل يتعلق الأمر بإعادة تصور نسيج مجتمع المعلومات الحالي في ضوء الآثار الأخلاقية والمجتمعية المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويمكن رؤية أهم تأثيرات الابتكار القائم على الذكاء الاصطناعي متجسدة في التقنيات المتطورة في مجال الأتمتة، وإحدى هذه التقنيات التي حظيت باهتمام كبير مؤخرًا هي أتمتة العمليات الروبوتية Robotic Process Automation ،وتقدم تقنية RPA الناشئة فرصًا مبتكرة بأتمتة المهام الروتينية والمتكررة، إضافةٍ إلى قدرتها الفائقة على تقليل الأخطاء؛ مما يحرر العمالة البشرية للتركيز على المهام الإبداعية، وإذا دمجت تقنية RPA مع تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي يمكن تحقيق ما أطلق عليه مصطلح الأتمتة الذكية Intelligent Automation والتي من شأنها منح روبوتات RPA القدرة على التفكير والتعلم مثل: البشر واتخاذ القرارات التنبؤية، ومع ذلك، بينما نحتضن فوائد الابتكار القائم على الذكاء الاصطناعي، يجب علينا أيضًا معالجة الآثار الأخلاقية والمجتمعية لهذه التقنيات، ويظل تأثيرها المجتمعي موضوعًا للنقاش والجدل.

وبصرف النظر عن التأثير المجتمعي، فقد انتشر توظيف تقنية RPA بالفعل في العديد من المجالات والصناعات، وفي قطاع الخدمات أيضًا، وأثبتت الدراسات قدرة روبوتات RPA على توفير الوقت بنسبة تزيد عن 40% في عبء العمل المكافئ للدوام الكامل للموظف، وانخفاضًا بنسبة 40% أيضًا في متوسط وقت دورة معالجة العمليات، وانخفاضًا بنسبة تتراوح بين 30–80% في تكاليف المعالجة (Chugh et al., 2022, p. 6)، ونتيجةً لذلك ازدهر سوق عمل تقنية RPA ، ويُشكل سوق أتمتة العمليات الروبوتية 38.9% من سوق أتمتة تكنولوجيا المعلومات في عام 2023 وفق تقرير شركة Future Market Insights (FMI, 2024)، ومع ذلك فإن فرص توظيف تقنية RPA في سياق المكتبات لم تحظ بالدراسة العلمية الكافية، ولا بالتطبيق العملي المتوقع وبخاصة في ظل وجود أعمال روتينية متكررة بشكل كبير في مجال المكتبات متزامنًا مع انخفاض العمالة البشرية في أغلب مكتبات العالم.

### 1/1. مشكلة الدراسة:

في الوقت الذي تشهد فيه المكتبات بمختلف أنواعها تحولًا متسارعًا نحو الأتمتة، تظل بعض عملياتها الروتينية والمتكررة تتم بالأساليب اليدوية التقليدية، ويؤدي ذلك إلى استهلاك وقت وجهد العاملين في أعمال غير إبداعية، ومع النقص الحالي في أعداد العاملين بالمكتبات، برزت الحاجة إلى إيجاد حلول تقنية تساعد على تحسين كفاءة العمل، وتقليل الأخطاء البشرية، وتحرير العاملين للقيام بأعمال إبداعية ذات قيمة مضافة، وفي هذا الإطار، يُلاحظ من التحليل الأولى أنه رغم الإمكانات الواعدة لتقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) لتحسين كفاءة العمليات وخدمات المكتبات، لكن هناك فجوة معرفية حول توظيف هذه التكنولوجيا بشكل فعال في المكتبات، وهناك نقص واضح في الدراسات العلمية التي تستكشف التجارب الفعلية للمكتبات في تبني هذه التقنية، وهذا ما أوجب ضرورة سد هذه الفجوة المعرفية من خلال تقديم تحليل شامل ومتعمق لتقنية RPA ،وتأثيرها على المكتبات من خلال رصد المشاريع المنفذة على أرض الواقع في المكتبات، مع الأخذ في الاعتبار ضرورة الوقوف على تحديات وتهديدات تنفيذ التقنية في ضوء الطبيعة الخاصة للمكتبات.

## 2/1. أهمية الدراسة:

تعتبر أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) واحدة من التقنيات الناشئة والأسرع نموًا في مجال الأتمتة، وبالتالي يمكن أن تمثل هذه التقنية فرصة ينبغي أن تقتنصها المكتبات، من أجل تحسين كفاءة العمل وزيادة الإنتاجية، وخفض النفقات وتوفير الوقت المستهلك في العمليات الروتينية، ومن هذا المنطلق تكتسب هذه الدراسة أهميتها من كونها تناقش هذه التقنية بهدف خلق إطار شامل لفهم ماهيتها، ومعماريتها، وخصائصها، وفوائدها، واستكشاف تجارب توظيفها في المكتبات، وعلى ذلك يمكن تلخيص أهمية الدراسة الحالية في عدة نقاط رئيسية:

أ) تسلط الضوء على تقنية ناشئة وواعدة في مجال أتمتة العمليات، وتوفر فهمًا متعمقًا لها في سياق المكتبات، مما يساعد على تعزيز الوعي بهذه التقنية، ودورها المحتمل في تحسين أداء المكتبات.

ب) استكشاف التجارب الفعلية للمكتبات في اعتماد تقنية RPA وإجراء تحليل نقدي لنقاط القوة والضعف في تنفيذ هذه المشاريع، مما يسمح بتحديد الممارسات الجيدة التي يمكن استخدامها لتوجيه المشاريع المستقبلية للتقنية في المكتبات.

ج) الوقوف على العمليات والخدمات التي يمكن أتمتتها من خلال تقنية RPA في المكتبات ورصد المتطلبات الفنية والوظيفية لتنفيذ عملية الأتمتة.

د) تقديم إطار عملي لتبني تقنية RPA في المكتبات في ضوء التحديات والتهديدات والمتطلبات والاعتبارات الخاصة بطبيعة المكتبات، وذلك من أجل دعم عملية اتخاذ القرار والتخطيط الإستراتيجي في هذا المجال.

هـ) المساهمة في تعزيز الوعي المعلوماتي في مجال الأتمتة، وتطبيقاتها في المكتبات في ضوء ندرة الدراسات العلمية سواء على المستوى العالمي أو العربي حول توظيف هذه التقنية في المكتبات.

تأسيسًا على ذلك، من المتوقع أن تساعد نتائج هذه الدراسة مؤسسات المعلومات في تطوير خطط إستراتيجية مبنية على المعرفة المكتسبة من التجارب السابقة، مما يعزز أداءها عند دمج تقنية RPA في عملياتها وخدماتها، بالإضافة إلى تحفيز الابتكار التكنولوجي في المكتبات، والذي من شأنه أن يعزز دور المكتبات كمراكز معرفية متقدمة وفعالة في المجتمع الدولي.

## 3/1. أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو استكشاف فرص تبني تقنية (RPA) في سياق المكتبات كأحد التقنيات الناشئة، والتي تطورت في ظل طفرة الذكاء الاصطناعي الحالي، بناءً على ذلك يمكن صياغة أهداف الدراسة الإجرائية على النحو التالي:

1 التأصيل النظري لتقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في إطار الذكاء الاصطناعي، متضمنًا فئاتها ومكوناتها ومعماريتها وفوائدها، بالإضافة إلى استعراض منصات تطوير روبوتات RPA.

2 استكشاف ورصد التجارب الفعلية في المكتبات لتوظيف تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA)، وتقييم مدى نجاح هذه المشاريع، وتحديد نقاط القوة والضعف في تنفيذها.

3 استشراف الفرص الممكنة لتوظيف تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في عمليات وخدمات المكتبات، مع التركيز على التحديات والاعتبارات التي تواجه المكتبات عند تبني هذه التقنية.

4 اقتراح إطار عمل أمثل لتوظيف تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في المكتبات بشكل فعال وكفء.

## 4/1. تساؤلات الدراسة:

انطلاقا من أهداف **الدراسة المطروحة** يمكن تلخيص تساؤلات الدراسة فيما يلي:

1 ما تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في ضوء الذكاء الاصطناعي؟ وما فئاتها ومكوناتها ومعماريتها وفوائدها؟ وما منصات تطوير روبوتات RPA؟

2 ما تجارب المكتبات لتوظيف هذه التقنية؟ وما مدى نجاح هذه التجارب؟ وما نقاط القوة والضعف فيها؟

3 ما الفرص الممكنة لتوظيف هذه التقنية في عمليات وخدمات المكتبات؟ وما التحديات والاعتبارات التي تواجه المكتبات عند توظيف هذه التقنية؟

4 ما إطار العمل الأمثل لتوظيف تقنية RPA في المكتبات؟

## 5/1. حدود الدراسة:

**1/5/1. الحدود الموضوعية:** تتناول الدراسة موضوع تقنية أتمتة العمليات الروبوتية RPA كونها أحد تقنيات الذكاء الاصطناعي، وما يختص بفئاتها ومكوناتها ومعماريتها، وتركز على تجارب توظيفها في المكتبات.

**2/5/1. الحدود النوعية:** اختصت الدراسة فيما تناولته من تجارب ومشروعات لتوظيف تقنية أتمتة العمليات الروبوتية في المكتبات باختلاف أنواعها (وطنية وأكاديمية وعامة ومتخصصة ومدرسية)، بالإضافة إلى شبكات المكتبات.

**3/5/1. الحدود الجغرافية واللغوية:** لم تتقيد الدراسة بأية حدود لغوية أو مكانية سواء في شقها النظري أو في شقها العملي.

**4/5/1. الحدود الزمنية:** ترصد الدراسة تجارب ومشروعات RPA في المكتبات منذ بداية توظيف التقنية حتى تاريخ الانتهاء من تجميع بيانات الدراسة في 12 مارس 2024.

## 6/1. منهج الدراسة:

تحقيقًا لأهداف الدراسة ولطبيعة الدراسة النوعية Qualitative Study، فقد تم الاعتماد على **المنهج الوثائقي** الذي يسعى إلى استعراض، وتحليل الأدبيات المتعلقة بتقنية RPA وإمكانية توظيفها في المكتبات، مما يساعد في بناء الإطار النظري للدراسة، ونظرًا للطبيعة الاستكشافية لأسئلة البحث بسبب ندرة الأدبيات العلمية والرمادية ذات الصلة بتوظيف تقنية RPA الناشئة في المكتبات، فقد تم إجراء الدراسة التحليلية بتوظيف **منهج دراسة الحالات المتعددة Multiple Case study** لاستكشاف واقع تنفيذ مشروعات RPA في المكتبات، وتتمثل فكرته الأساسية في دراسة عدة حالات في سياق متماثل، بهدف فهم الظاهرة موضوع الدراسة بشكل أعمق؛ وهو ما يبرر اختيار منهج دراسة الحالات المتعددة، ففي حين دراسة الحالة الواحدة يمكن أن تتعمق في سياق واحد محدد، فإن دراسة الحالات المتعددة توسع النطاق لتوفير رؤى شاملة، وتسهيل استنباط نتائج ذات أسس جيدة وقابلة للتعميم (Yin, 2009, 53; Eisenhardt and Graebner, 2007)، وقد تم استخدام نهج دراسة الحالات المتعددة في أبحاث مماثلة لاستكشاف التقنيات الناشئة، وكذلك لاستكشاف توظيف RPA في سياقات مختلفة عن المكتبات، مثل: دراسة (Sobczak & Ziora, 2021) في إدارة الفواتير، ودراسة (Flechsig et al., 2022) في سياق إدارة المشتريات والإمدادات، ودراسة (Yang et al., 2024) في صناعة الخدمات المهنية؛ مما يؤكد ملاءمة هذه المنهجية لسياق الدراسة الحالية، لأنه يتيح اعتماد تصميم دراسة الحالات المتعددة عمق المناقشة (داخل كل حالة) واتساعها (عبر الحالات).

### 1/6/1 جمع البيانات:

تم تجميع البيانات بالاعتماد على أسلوب تحليل المحتوى Content Analysis بشكل أساسي من خلال تحليل الوثائق التالية:

أ) **الأدب الرمادي:** ويشمل كافة التقارير الفنية والعروض التقديمية والتقارير السنوية الصادرة عن المؤسسات الأم، أو المكتبات التي تحتضن مشروعات RPA.

ب) **الأدبيات العلمية:** وتشمل الأوراق العلمية المنشورة في المجلات والمؤتمرات العلمية التي شارك فيها المكتبيون القائمون على مشروعات RPA في المكتبات محل الدراسة.

ج) **البيانات والأخبار الإعلامية:** وتشمل البيانات الإعلامية وأخبار الفعاليات الصادرة عن المؤسسات الأم، أو المكتبات التي تحتضن مشروعات RPA شريطة أن تكون متاحة على الصفحات الرسمية لهذه المؤسسات.

بالإضافة إلى ذلك، فقد تم التواصل بشكل مباشر مع المكتبات محل الدراسة من خلال Chatbots أو البريد ، ومع الباحثين الذين نشروا عن هذه المشروعات من أجل الحصول على مزيد من المعلومات (انظر ملحق 1)، ونتج عن هذه المرحلة استعراض مفصل لكل مشروع على حدة، بدءً من تقديم بيانات أساسية عن المكتبة، ثم وصف المشكلة التي استدعت توظيف تقنية RPA، مرورًا بالحلول المقترحة باستخدام تقنية RPA ووصف المشروع، وصولًا إلى عرض النتائج المحققة.

### 2/6/1 تحليل البيانات:

تم تحليل البيانات من خلال عدة مراحل منهجية على النحو التالي:

**المرحلة الأولى: التحليل داخل كل حالة Analysis within the case:** عقدت الدراسة في هذه المرحلة **أولًا:** مقارنة إستراتيجية وفنية لمشاريع RPA محل الدراسة من خلال قائمة مراجعة مبنية على Excel Sheet ،الأمر الذي مَكَنَ من رسم صورة تفصيلية لهذه المشاريع، **ثانيًا:** استخدمت الدراسة مصفوفة التحليل الرباعي SWOT لتشخيص البيئة الداخلية (نقاط القوة والضعف)، والبيئة الخارجية (الفرص والتهديدات) لكل مشروع على حدة، **ثالثًا:** استخدمت الدراسة تحليل ملخص عوامل البيئة الداخلية (Internal Factor Analysis Summary (IFAS ، وتحليل ملخص عوامل البيئة الخارجية (External Factor Analysis Summary (EFAS من أجل استخراج العناصر المشتركة لكل المشروعات، وذلك على النحو التالي:

**خطوات تقدير مصفوفة التحليل الرباعي SWOT:**

1 إجراء تحليل رباعي للبيئة الداخلية والخارجية SWOT لكل مشروع RPA في المكتبات محل الدراسة (ملحق 2).

2 استخراج العناصر المشتركة للبيئة الداخلية والخارجية لكل المشروعات، وإعداد ملخص IFAS للبيئة الداخلية، وملخص EFAS للبيئة الخارجية.

3 إعطاء العناصر المكونة للمصفوفة درجة ترتيب حسب التكرار في المشروعات محل الدراسة ما بين (1–5) ويشير الرقم الأعلى إلى الأهمية الأكبر.

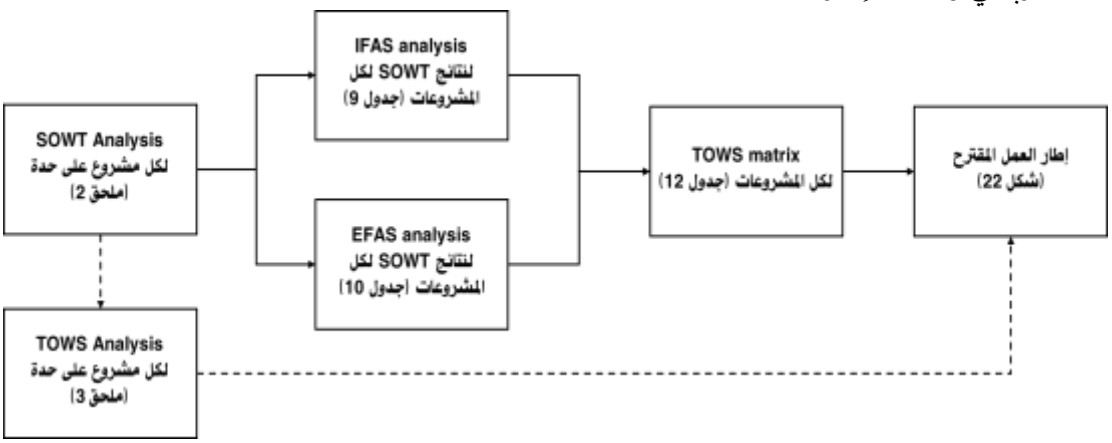
4 تقدير الأوزان النسبية لكل عنصر من خلال المعادلة التالية: درجة ترتيب العنصر ÷ إجمالي درجات الترتيب ما بين (صفر – 1).

5 تقدير الأوزان الترجيحية لعناصر المصفوفة من خلال المعادلة التالية: درجة الترتيب × الوزن النسبي، ثم جمع النتائج لتقدير الوزن الترجيحي الكلي.

6 تقدير متوسط درجة الوزن المرجح الكلي من خلال المعادلة التالية: مجموع درجات الترتيب ÷ عدد درجات الترتيب.

7 مقارنة متوسط قيمة درجة الوزن المرجح الكلي بنتائج قيم الوزن الترجيحي للبيئة الداخلية والخارجية.

**المرحلة الثانية: التحليل عبر الحالات Cross-case Analysis:** في ضوء التحليل الرباعي تمكنت الدراسة من تحليل الإستراتيجيات البديلة TOWS (Threats, Opportunities, Weaknesses, Strengths) لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة، وذلك على خطوتين: الخطوة الأولى: إجراء تحليل بواسطة مصفوفة TOWS لكل مشروع على حدة (ملحق 3)، ثم الخطوة الثانية: بالاعتماد على نتائج IFAS وEFAS ، وتحليل الإستراتيجيات البديلة TOWS لكل المشروعات من أجل استنباط إطار عمل منهجي مقترح لتوظيف التقنية في سياق المكتبات، ويلخص شكل رقم (1) إجراءات الدراسة التحليلية لمشروعات RPA في المكتبات عينة الدراسة مشتملة على خطوات التحليل الرباعي وتحليل الإستراتيجيات البديلة.




**شكل رقم (1): إجراءات الدراسة وتحليل الرباعي وتحليل الإستراتيجيات البديلة لاستنباط إطار العمل المقترح.**

## 7/1. مجتمع وعينة الدراسة:

لأن الهدف الأساسي من الدراسة هو استكشاف وتحليل تجارب توظيف تقنية RPA في المكتبات، فإن مجتمع الدراسة بطبيعة الحال يتكون من المكتبات باختلاف أنواعها؛ وسعت الدراسة إلى التنقيب عن أية مكتبة حول العالم قامت بتنفيذ مشروع لتوظيف تقنية RPA ضمن عملياتها أو خدماتها؛ وتم رصد (10) مكتبات وظفت هذه التقنية بالفعل.

واستبعدت الدراسة (3) مكتبات، وذلك لعدم توفر بيانات كافية لدراسة مشروعات توظيف RPA وهذه المكتبات هي:

1) مكتبتان جامعيتان بألمانيا ورد ذكرهما في دراسة (von Richthofen et al., 2022) دون تحديد هويتهما، وذلك لاعتبارات أخلاقية وتم الوصول إلى بيانات حول هاتين المكتبتين دون نتيجة.
2) مكتبة القانون في الكونجرس Law Library of Congress والتي ورد ذكر المشروع الخاص بها في دراسة (Lin et al., 2022, p. 3) ولم يتم الإشارة إلى مصدر المعلومات حول التجربة، ولكن تم وصفها باختصار فقط، وقد سعت الدراسة للوصول إلى مصدر المعلومات أو أية بيانات حول هذه التجربة دون نتائج تذكر.

بناءً على ما سبق، فإن عينة الدراسة تتكون من سبعة (7) مكتبات بنسبة بلغت 70% من مجتمع الدراسة، ويوضح الجدول رقم (1) بيانات هذه المكتبات ومكانها الجغرافي ونوعها، وعدد روبوتات RPA العاملة بها وتاريخ إطلاق المشروع.

**جدول رقم (1): المكتبات محل الدراسة (عينة الدراسة)**

| م. | المكتبة | الاختصار | الدولة | النوع | تاريخ إطلاق المشروع | عدد روبوتات RPA العاملة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | مكتبة مدينة هيراكاتا المركزية Hirakata Municipal Central Library (枚方市立中央図書館) | HMCL | اليابان | عامة مركزية | 2019 | 1 |
| 2 | المكتبة الوطنية الكورية National Library of Korea (국립중앙도서관) | NLK | كوريا الجنوبية | وطنية | 2022 | 5 |
| 3 | مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية Temasek Polytechnic Library | TPL | سنغافورة | أكاديمية | 2018 | 5 |
| 4 | المجلس الوطني للمكتبات National Library Board | NLB | سنغافورة | شبكة مكتبات (وطنية وعامة) | 2021 | 1 |
| 5 | مكتبة المعهد الوطني للتعليم National Institute of Education Library and Information Service Center | NIE | سنغافورة | أكاديمية | 2020 | 1 |
| 6 | مكتبة جامعة البحر الأبيض المتوسط The Mediterranean University Library | MUL | ألبانيا | أكاديمية | 2022 | 1 |
| 7 | مكتبة جامعة مانشستر University of Manchester Library | UML | إنجلترا | أكاديمية | 2020 | 7 |

## 8/1. مصطلحات الدراسة:

هناك العديد من المفاهيم المرتبطة بتقنية RPA، فيما يلي توضيح لهذه المفاهيم في إطار الدراسة الحالية وفي سياق المكتبات (Ahuja & Tailor, 2021, p. 10438; Fettke & Loos, 2019, p. 192; Chugh et al., 2022, pp. 14–15; Nahak et al., 2023, pp. 2447–2448):

1. **أتمتة العمليات Process Automation / التشغيل الآلي Autonomous Operation**: عملية استبدال العنصر البشري بالروبوتات البرمجية عند تنفيذ سلسلة من الأنشطة المتكررة، والتي تتطلب تفاعلًا بين العديد من التطبيقات والأنظمة، مما يساعد على تحسين كفاءة العمل وتقليل الأخطاء البشرية.
2. **الروبوتات البرمجية Software Robots**: الوحدات البرمجية التي تحاكي التفاعلات البشرية مع واجهات التطبيقات وأنظمة المعلومات المختلفة لتنفيذ المهام المطلوبة، ويطلق عليها أيضًا البوتات الروبوتية Robotic Bots والروبوتات الافتراضية Virtual Robots.
3. **القوى العاملة الرقمية Digital Workforce**: مجموعة الروبوتات البرمجية العاملة في المؤسسة لأتمتة العمليات المختلفة جنبًا إلى جنب مع العمالة البشرية، ويطلق عليها أيضًا أتمتة ذوي الياقات البيضاء White-Collar Automation

4 **العمليات المتكررة Repeated operations**: العمليات التي تتضمن إجراءات يتم تنفيذها بذات الطريق عدة مرات، مثل: إدخال البيانات، والتحقق من البريد الإلكتروني، وتوليد التقارير، وغيرها.

5 **التشغيل المنطقي Logical Operations**: الإجراءات والخوارزميات المنطقية التي تستخدمها البوتات الروبوتية، لاتخاذ القرارات وتنفيذ المهام بشكل صحيح.

6 **إعادة هندسة العمليات Process Reengineering**: عملية تحليل وتصميم العمليات الحالية التي تتم في المؤسسات، بهدف تبسيطها وتحسينها وذلك قبل تطبيق RPA عليها.

7 **مراقبة وإدارة الروبوتات Robot Monitoring and Management**: الأدوات والممارسات المستخدمة لمراقبة وإدارة الروبوتات البرمجية بكفاءة.

8 **الأتمتة المراقبة Attended Automation**: عمليات الأتمتة التي تتطلب تدخلًا بشريًا في بعض الخطوات، ويعمل الروبوت البرمجي جنبًا إلى جنب مع الموظف البشري.

9 **الأتمتة غير المراقبة Unattended Automation**: عمليات الأتمتة التي تعمل بشكل آلي كامل دون تدخل بشري.

10 **الأتمتة الذكية Intelligent Automation**: مصطلح شامل يشير إلى دمج تقنية RPA مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات والتعلم الآلي لزيادة قدرات الأتمتة ويطلق عليها أحيانًا: Cognitive Automation و(IPA) Intelligent process automation.

11 **تكامل النظم System Integration**: عملية ربط أنظمة وتطبيقات مختلفة للتأكد أنها تعمل كوحدة واحدة وتتواصل مع بعضها بسلاسة، وهو متطلب أساسي عند تنفيذ روبوتات RPA التي تعمل على أكثر من نظام.

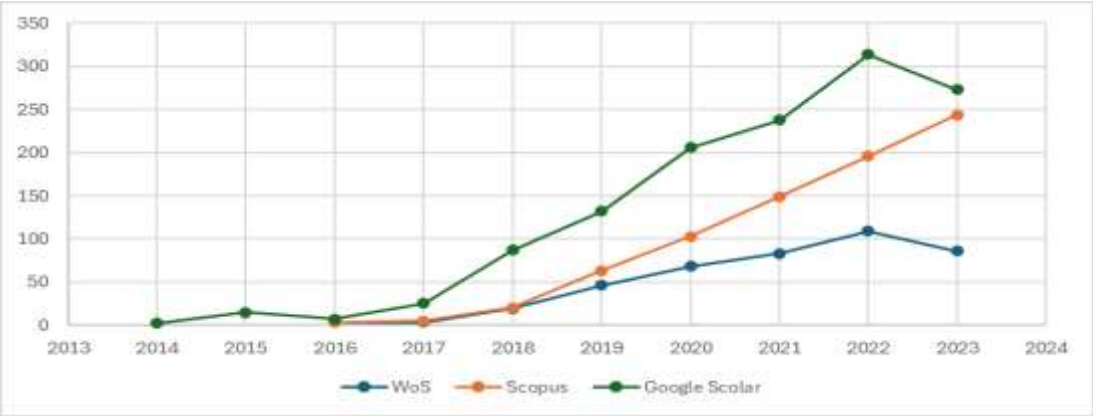
12 **منصات التطوير منخفضة التعليمات البرمجية / منصات تطوير بدون كود Low-code/No-code Platforms**: منصات تسمح ببناء روبوتات برمجية دون الحاجة إلى كتابة كود برمجي معقد أو بدون الحاجة إلى كتابة أي كود، معتمدة على أسلوب Drag and Drop، وهذه المنصات مصممة عمدًا لاستهداف المستخدمين ذوي الخبرة بالعمليات وتدفقات العمل داخل المؤسسات، بغض النظر عن قدراتهم البرمجية.

## ثانياً : المراجعة العلمية:

بهدف الوصول إلى رؤية أشمل لموضوع البحث وفهم أبعاده وخصائصه، عمدت الدراسة إلى تحليل الدراسات المباشرة ذات الصلة بموضوع أتمتة العمليات الروبوتية RPA، تمت الاستعانة باتحاد مكتبات الجامعات المصرية وبحث Google Scholar إلى جانب بنك المعرفة المصري باستخدام قواعد البيانات التالية: Scopus, Springer, Web of Science, IEEE، كما تم الاطلاع على قاعدة بيانات دار المنظومة للدراسات العربية، وتمت صياغة عبارات البحث التي تتناسب مع أسئلة الدراسة وتغطي مختلف جوانبها لاستخدامها في البحث والاسترجاع، وتم البحث بكافة اللغات المتاحة ولم تقتصر الدراسة على الدراسات العربية والإنجليزية إلا أنها اشترطت توافر النص الكامل حتى تتمكن الدراسة من تحليلها.

على الرغم من الخلفية التاريخية العميقة لموضوع أتمتة العمليات، فإن مصطلح (أتمتة العمليات الروبوتية RPA) كان أول ظهور له على استحياء في قواعد البيانات العالمية بداية من عام 2014 على محرك بحث Google Scholar، بينما كان أول ظهور له على قاعدتي بيانات WoS وScopus بعد ذلك التاريخ بعامين، وقد قامت الدراسة بتحليل ومقارنة نتائج قاعدتي البيانات ومحرك بحث Google Scholar لاستكشاف مدى تطور اهتمام

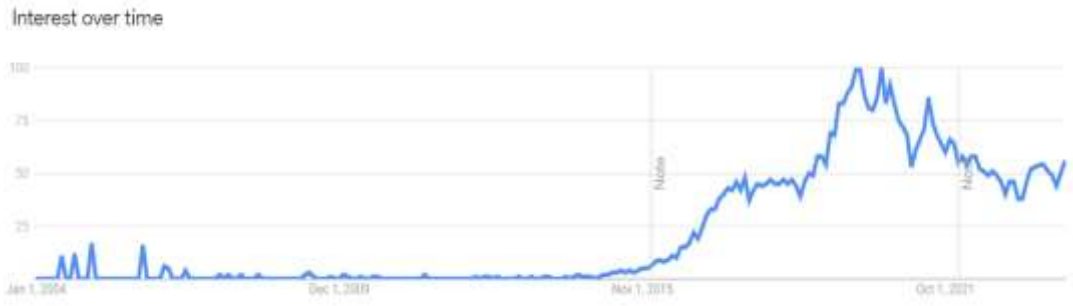
الأبحاث العلمية بهذا الموضوع، ويُظهر شكل رقم (2) مقارنة للتطور الزمني لأعداد الأبحاث في المصادر الثلاثة، ويتضح الاهتمام المتزايد بمجال RPA وتضاعف نمو أعداد الأبحاث في المصادر الثلاثة، ويتضح أن عام 2022 شهد ذروة النشاط البحثي في قاعدة بيانات WoS ومحرك Google Scholar ، بينما كانت ذروة النشاط في قاعدة Scopus في عام 2023، بطبيعة الحال فإن أكثر عدد من الأبحاث تم تكشيفه في الفترة ما بين 2014 إلى 2023 كان في محرك Google Scholar بإجمالي بلغ (1299) وثيقة، وبلغ (783) وثيقة في قاعدة Scopus، وفي المقابل كان أقل عدد في قاعدة بيانات WoS بإجمالي بلغ (417) وثيقة.




**شكل رقم (2): مقارنة التطور الزمني لأعداد الأبحاث والدراسات العلمية في موضوع البحث في Scopus وWoS وGoogle Scholar**

وبالتحليل النوعي لنتائج البحث في المصادر الثلاثة يتضح أن أكثر المؤلفين مساهمة في مجال RPA هو الباحث: Hajo A. Reijers أستاذ علوم الحاسب الآلي بجامعتي Utrecht University & Eindhoven University وذلك بعدد (12) دراسة علمية، في حين جامعة Symbiosis International Deemed University بالهند هي أكثر مؤسسة تعليمية نشرت أبحاثا في هذا المجال بإجمالي (17) بحثا، وكانت أكثر الدول اهتمامًا بهذا المجال: الهند وألمانيا والولايات المتحدة سواء في قاعدة بيانات Scopus أو WoS، في حين كانت أبحاث المؤتمرات أكثر أنواع الدراسات التي نشرت في هذا المجال بقاعدة بيانات Scopus، وكانت مقالات المجلات أكثر أنواع الدراسات المكشفة في قاعدة بيانات WoS بهذا المجال.

وإذا كانت هذه هي النتائج على المستوى الأكاديمي، فإن عمليات البحث العام عن تقنية RPA وفقًا لأداة (اتجاهات جوجل Google Trends) تشهد أيضًا ارتفاعًا مستمرًا وملحوظًا ومماثلا بشكل واضح للاهتمام الأكاديمي والبحثي، وهو ما يتضح من شكل رقم (3) والذي يعكس تردد البحث عن RPA على محرك بحث جوجل في الفترة من يناير 2004 إلى ديسمبر 2023، وتؤكد النتائج أن البداية الفعلية للاهتمام بالبحث عن التقنية في نهاية 2015 وبداية 2016، وهي الفترة التي بدأ فيها ظهور الكتابات الأكاديمية في المجال، وكذلك يتضح أن عام 2020 هو العام الذي شهد ذروة الاهتمام بهذا المجال وقد تعود الأسباب وراء ذلك إلى تزامن انتشار جائحة كوفيد 19 وما تضمنه من اهتمام بأتمتة كافة العمليات، بالإضافة إلى الطفرة التي حدثت في مجال الذكاء الاصطناعي، وماله من آثار واضحة على تقنية RPA، مما سيتضح فيما بعد خلال هذه الدراسة.




**شكل رقم (3): تردد البحث في موضوع (أتمتة العمليات الروبوتية) من يناير 2004 وحتى ديسمبر 2023**
**(المصدر: Google Trends)**

جدير بالذكر، عند البحث عن دراسات عربية تناولت هذه التقنية لم تتمكن الدراسة إلا من رصد دراستين فقط في مجال الأعمال أشارتا لتقنية RPA وانعكاساتها في تخصص المحاسبة والتجارة، وعلى ذلك فقد تقرر استعراض الدراسات المباشرة في مجال البحث بتصنيفها على ثلاثة محاور رئيسية، وتم ترتيب المراجعات فيها موضوعيًا ثم ترتيبًا زمنيًا تنازليًا، على النحو التالي:

## 1/2 دراسات تأصيلية تتعلق بالتقنية وخصائصها وفوائدها:

ركز هذا المحور على الدراسات التي تتعلق بالتعريف بالتقنية والمهارات والكفاءات اللازمة لتطبيقها، وكذلك التعرف على المعايير والأسس التي ينبغي أن تعمل التقنية في إطارها، وكذلك التعرف على التقنيات الأخرى التي يمكن أن تتكامل معها وسبل تطوير تطبيقات RPA، وتراوحت الدراسات في هذا المحور بين دراسات نظرية وتجريبية وتحليلية واستكشافية.

حللت دراسة الباحثين: **شليغل Schlegel وكراوس Kraus (2021)** المهارات والكفاءات اللازمة للتحول الرقمي في سياق تطبيق أتمتة العمليات الروبوتية (RPA)، اتبع الباحثان التحليل الاستكشافي والموضوعي لتحليل 119 إعلان وظائف يتعلق بالتقنية، خلصت النتائج أن نجاح تطبيق RPA يتطلب كفاءات رقمية وتقنية جديدة في مجالات مثل: تصميم العمليات وتطوير البرمجيات، بالإضافة إلى مهارات أخرى كحل المشكلات والتفكير النقدي، علاوة على ذلك، فقد تم التوصل إلى إعادة تأهيل القوى العاملة الحالية قد يكون أمرًا صعبًا، كما أكدت التوصيات على أهمية إعادة تصميم الوظائف وبرامج التدريب، والتطوير لدعم RPA على مستوى المؤسسة (Schlegel & Kraus, 2021).

استكشفت دراسة **رزق Rizk وآخرون (2022)** إمكانية تدريب الروبوتات المستخدمة في أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) على عدد من المهارات الإضافية، التي تمكنها من التكيف مع المهام المعقدة التي تتطلب الذكاء والاستنتاج، استخدم الباحثون نهجًا تجريبيًا من خلال تصميم نموذج RPA وتدريبه باستخدام خوارزميات التعلم العميق، وتقييم أدائه في مجموعة متنوعة من المهام، وكانت أبرز النتائج: قدرة الروبوت على تعلم مهارات جديدة مثل: التسلسل والاكتشاف والتلخيص إلى جانب القدرة الأساسية على استقراء البيانات، مما يثبت إمكانية تدريب نماذج RPA لتصبح أكثر ذكاءً وقدرة على التكيف، كما قدم البحث توصيات بإجراء مزيد من الأبحاث لتعزيز قدرات الروبوتات على التعلم الذاتي والتكيف مع السياقات المعقدة، لتمكين نشر RPA على نطاق أوسع في المؤسسات (Rizk et al., 2022).

هدفت دراسة **هارموكو Harmoko وآخرون (2022)** إلى تحديد المدخلات والآثار الاجتماعية والبشرية المرتبطة بأتمتة العمليات الروبوتية (RPA)، اعتمدت الدراسة على منهج مسحي تحليلي لدراسة الأدبيات المنشورة

حول هذا الموضوع، تمكن الباحثون من تحديد 29 ورقة بحثية ذات صلة من أصل 1322 ورقة تم مسحها في قواعد البيانات، وأظهرت النتائج أن هناك حاجة لمزيد من الأبحاث حول الجوانب الاجتماعية والبشرية لـ RPA مثل: قبول المستخدم ومشاركته وبخاصة أنها رصدت تأثيرا واضحا للعوامل الاجتماعية والبشرية على نجاح مشاريع أتمتة العمليات الروبوتية، كما أوصى الباحثون بإجراء مزيد من الدراسات النوعية والكمية حول هذا الموضوع لسد الفجوات المعرفية الحالية، وتعتبر هذه الدراسة خطوة مهمة نحو فهم أعمق للتفاعلات الاجتماعية والبشرية المعقدة في سياق تبني وتطبيق RPA (Harmoko et al., 2022).

سعت **دراسة فرنسوا François وآخرون (2022)** إلى تحليل الأهداف وراء تطبيق الشركات لأتمتة العمليات الروبوتية (RPA)، واعتمدت الدراسة على مراجعة الأدبيات ذات الصلة وإجراء 16 مقابلة مع خبراء في مجال RPA، وحددت الدراسة 28 هدفًا تسعى الشركات إلى تحقيقه من خلال أتمتة العمليات الروبوتية، وبيّنت النتائج الرئيسية أن الشركات تتبنى RPA لأهداف متعددة مثل: خفض التكاليف وتحسين الإنتاجية وجودة البيانات، بالإضافة إلى أهداف إستراتيجية أخرى، إلا أن التركيز الأساسي كان في الغالب على خفض التكلفة المالية، كما كشف البحث عن حاجة الشركات لفهم أفضل لإمكانيات RPA قبل البدء في تطبيقها، ومن التوصيات الرئيسية: دعوة الباحثين إلى مواءمة أهداف RPA مع الإستراتيجية العامة للشركة وثقافتها التنظيمية لضمان نجاح التنفيذ (François et al., 2022).

رصدت **دراسة صالح إيدينر Salih Aydıner وآخرون (2023)** تصورات الموظفين حول القيمة المضافة لأنشطة أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) من حيث الوقت والتكلفة، اعتمد الباحثون على منهجية دراسة الحالة في إحدى الشركات التركية التي طبقت RPA، وشملت عينة الدراسة 106 موظفين تمت مقابلتهم، وأظهرت النتائج أن الموظفين يدركون القيمة المضافة لـ RPA في تقليل الوقت والتكلفة وزيادة الإنتاجية، كما أشاروا أن RPA ساهم في تحسين جودة البيانات ودقتها إلا أنه رغم التأكد من تحسن كفاءة وتكلفة 50 من أصل 54 عملية، أشارت النتائج إلى عدم انخفاض العمالة بعد تنفيذ RPA. من أهم التوصيات: ضرورة نشر الوعي حول مزايا RPA بين الموظفين، وإشراكهم بشكل أكبر في مشاريع التطبيق لضمان نجاح التحول الرقمي (Salih Aydıner et al., 2023).

قدم **أجوستينيلي Agostinelli وآخرون (2022)** إطار عمل لدمج (RPA) مع التنقيب في العمليات (Process Mining) لفهم أعمق لإمكانية التفاعل بين هاتين التقنيتين وكيفية الاستفادة منهما بشكل متكامل، واعتمد الباحثون على منهجية البحث النوعي من خلال دراسة حالة في شركة تأمين إيطالية قامت بتطبيق RPA، وتمثلت أبرز النتائج في دمج RPA مع تقنيات التنقيب في العمليات، ساعد على تحسين كفاءة الروبوتات وتصحيح الأخطاء أثناء التشغيل، كما ساهم في استكشاف فرص جديدة للأتمتة، أوصت الدراسة بضرورة إجراء مزيد من الأبحاث التطبيقية حول كيفية استخدام التقنيب في العمليات في تدريب وتحسين أداء روبوتات RPA بشكل مستمر (Agostinelli et al., 2022).

استكشفت دراسة **نيفيس Neves وأراوجو Araujo (2023)** كيف يمكن للأتمتة الذكية مثل الذكاء الاصطناعي وأتمتة العمليات الروبوتية (RPA) أن تعزز الأمن السيبراني، اتبع الباحثان المنهج التحليلي لمراجعة الأدبيات، ثم دراسة حالات فعلية في مؤسسات إسبانية لفهم وتحليل دور التحول الرقمي الذكي في تعزيز أمن المعلومات، وخلصت الدراسة أن الأتمتة الذكية يمكن أن تساعد في الكشف عن التهديدات الأمنية والاستجابة لها بشكل أسرع وأكثر كفاءة مقارنة بالأساليب التقليدية. كما تمكّن من تحليل كميات هائلة من بيانات الأمن السيبراني

باستخدام خوارزميات متقدمة، وقدمت الدراسة تحليلًا ومقترحًا للتحسين المستمر لمنصة الأتمتة الذكية في مؤسسة متعددة الجنسيات واسعة النطاق (Neves & Araujo, 2023).

اقترحت دراسة **فارينها Farinha وآخرون (2023)** إطار عمل لدعم تطبيق أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في المؤسسات، في ظل غياب قائمة محددة بالمعايير الرئيسية التي يجب على المنظمات مراعاتها، لتحديد العمليات التي سيتم أتمتتها، قامت الدراسة بإجراء مراجعة منهجية للأدبيات لاستخراج المعايير، تلتها دراسة دلفي مع 34 متخصص في تقنية RPA، لضبط المعايير التي تم جمعها من الأدبيات العلمية، وتشير نتائج الدراسة إلى وجود 32 معيارًا يجب على المنظمات وصناع القرار مراعاتها قبل اختيار العمليات التي سيتم أتمتتها، وتم تقييم هذه المعايير من خلال 18 عملية في ست منظمات مختلفة، ويوفر الإطار المقترح توجيهات حول الجوانب التنظيمية والفنية اللازمة لتبني RPA (Farinha et al., 2023).

هدفت **دراسة تشاكرابورتي Chakraborty (2013)** إلى تقديم إطار عمل للأتمتة الذكية من خلال دمج الذكاء الاصطناعي وأتمتة العمليات الروبوتية (RPA)، وتحلل الدراسة إمكانية أن تصبح إجراءات RPA أكثر دقة وكفاءة من خلال الاستخدام التكاملي مع أساليب الذكاء الاصطناعي، ومنها: تحسين العمليات process optimization والتنبؤ forecasting والتعرف على الأنماط pattern recognition واستخراج البيانات data extraction، وعمدت الدراسة إلى تقييم فوائد وعيوب هذا التكامل مع AI، ووضعت تنبؤات حول استخدام RPA في المستقبل في ضوء التطورات الحالية (Chakraborty et al., 2023).

## 2/2 دراسات تتعلق بتوظيف التقنية في التخصصات والعلوم المختلفة:

أظهرت تحليل نتائج البحث على قاعدتي بيانات WoS وScopus أن علوم الحاسب الآلي والأعمال والإدارة هي أكثر التخصصات العلمية مساهمة في النشر بمجال RPA، بالإضافة إلى هذه التخصصات توجد دراسات علمية في مجالات خدمة العملاء والصناعة والقطاع الصحي، ومجال البيئة والتعليم وغيرها من المجالات والتخصصات العلمية، وفي هذا المحور نستعرض تجارب توظيف التقنية في التخصصات والعلوم المختلفة.

يعتبر مجال **الأعمال والمحاسبة والاقتصاد** من المجالات الرائدة في توظيف وتطوير تطبيقات RPA سواء في البنوك أو البورصات أو قطاع الحسابات في الشركات والمؤسسات الكبرى، ومن ضمن التجارب في هذا المجال **دراسة بوتشالسكا-سوجايسكا BUCHALSKA-SUGAJSKA (2020)** التي عمدت إلى تجربة تطبيق تقنية أتمتة العمليات الروبوتية في إحدى شركات الخدمات المحاسبية بالولايات المتحدة، واعتمدت الدراسة على منهجية بحث الحالة من خلال إجراء مقابلات مع المديرين وتحليل التقارير والسجلات، وبينت النتائج أن تقنية RPA أدت إلى تحسين كفاءة العمل وتقليل الأخطاء في العمليات المحاسبية، وتبسيط المهام الروتينية وتقليل أخطاء البيانات مع تحقيق وفرات مالية (BUCHALSKA-SUGAJSKA, 2020). بينما هدفت **دراسة بيومي (2021)** إلى التعرف على آليات عمل أتمتة العمليات الروبوتية والعمليات الذكية في مؤسسات الأعمال العالمية في ظل أزمة كوفيد 19 ومدى إمكانية تطبيقها في مصر، والتحقق من أمان هذه التقنيات وفاعليتها وتأثيراتها في مجال المراجعة، وكذلك التحديات والفرص التي تواجه المراجعين عند تطبيق هذه التقنيات، واستخدم الباحث المنهج الاستقرائي والمنهج التحليلي، وعقد مقابلات شخصية مع متخصصين ومهنيين في مجال المحاسبة والمراجعة، وخلص البحث أن التقنية أفضل من التقنيات المستخدمة في السوق حاليًا (بيومى، 2021)، وفي ذات الإطار، حللت **دراسة سليش Śliż وآخرون (2024)** أثر ما يسمى بالازدواجية (التوازن بين الاستكشاف والاستثمار) على إستراتيجية تطبيق RPA في

شركات الخدمات التجارية في بولندا، واستخدمت الدراسة تحليل مضمون الدراسات السابقة واستطلاعات الرأي لتجميع البيانات، وخلص البحث إلى ضرورة تبني نهج مركب يوازن بين الابتكار في تطبيقات RPA وتحقيق الكفاءة في العمليات الحالية، مع مراعاة الاختلافات بين مجالات وأقسام العمل المختلفة داخل الشركة الواحدة ( Sliż et al., 2024). بينما هدفت **دراسة على (2023)** إلى التعرف على الأساليب التكنولوجية في عصر الرقمنة، وكذلك انعكاسات تلك الأساليب التكنولوجية على مهنة المحاسبة والمراجعة وأهمها الحوسبة السحابية، وقواعد البيانات التسلسلية Blockchain، والبيانات الضخمة وتحليلاتها، وإنترنت الأشياء، وأتمتة العمليات الروبوتية، بالإضافة إلى مناقشة تحديات ومخاطر الأساليب التكنولوجية في الفكر المحاسبي، وتوصلت الدراسة أن عصر التحول الرقمي أسفر عن العديد من الأساليب والآليات التكنولوجية الحديثة القادرة على إجراء تغييرات جذرية في كل المجالات حال تبنيها من قبل منظمات الأعمال، ومجال مهنة المحاسبة والمراجعة ضمن هذه المجالات التي تأثرت بشكل مباشر بهذه الأساليب (على، 2023).

وفي سياق **الإدارة واتخاذ القرار** كان لتقنية RPA تأثير واضح، فعلى سبيل المثال: استكشفت **دراسة الباحثين: دي روزاريو D'Rosario و D'Rosario (2020)**، مستقبل أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) فيما يتعلق باتخاذ القرارات الإدارية وبخاصة في مشاريع الرفاهية الاجتماعية، وظفت الدراسة المنهج الاستقرائي، وقام الباحثان بتحليل الاتجاهات والتطورات المستقبلية المتعلقة بتقنية RPA في هذا المجال، وبخاصة اتخاذ قرارات الإصدار التلقائي لإشعارات الديون القانونية للأفراد في أستراليا، وخلص الباحثان إلى ضرورة التوفيق بين أتمتة صنع القرار، وضمان عدم إهمال الظروف والاحتياجات الإنسانية (D'Rosario & D'Rosario, 2020). وفي ذات السياق، حللت **دراسة الباحثين: رانيروب Ranerup وسفينسون Svensson (2023)** واقع أتمتة اتخاذ القرار Automated decision-making (ADM) والقيم العامة في إدارة الحالات الخاصة بالمساعدة الاجتماعية في بلديتين بالسويد، وتم استخدام منهج دراسة الحالة لتحليل تطبيق أتمتة العمليات الروبوتية في هذا السياق، وبينت النتائج أن استخدام أتمتة العمليات الروبوتية في إدارة الحالات الخاصة بالمساعدة الاجتماعية يمكن أن يؤدي إلى تحسين كفاءة العمل وزيادة الشفافية، مع تحديات متعلقة بالتقدير البشري والقيم العامة ( Ranerup & Svensson, 2023)، بينما **ركزت دراسة شارما Sharma (2022)** على تحليل عوامل تبني تقنية RPA في قطاع الخدمات في الاقتصادات الناشئة، وتم استخدام جمع البيانات وتحليلها من عينة مكونة من 313 شخصًا من المديرين التنفيذيين في الإدارة الوسطى إلى فوق المتوسطة في صناعة الخدمات بالهند، وخلصت الدراسة أن عوامل مثل: الوعي بالتقنية والتحفيز التنظيمي والقدرة على الابتكار يمكن أن تؤثر بشكل كبير على تبني تقنية أتمتة العمليات الروبوتية في القطاع الخدمي، وأن الاقتصادات الناشئة متأخرة في اعتمادها للتقنية مقارنة بالدول المتقدمة ( Sharma et al., 2022).

وفي مجال **الصناعة** تستكشف **دراسة برامود Pramod (2021)** فرص تبني الصناعة لأتمتة العمليات الروبوتية(RPA) ، والفوائد والتحديات المرتبطة بها، بالإضافة إلى وضع تصور للأبحاث المستقبلية في هذا المجال، واتبع الباحث منهجية مراجعة الأدبيات PRISMA وتم مراجعة 113 ورقة، بيّنت النتائج أن اعتماد RPA في الصناعة ما زال محدودًا رغم الفوائد المحتملة مثل: خفض التكاليف وتقليل الأخطاء .(Pramod, 2021) بينما هدفت **دراسة فان هوك van Hoek وآخرون (2022)** إلى تحليل تجربة تطبيق شركة موانئ "مايرسك" لـ RPA في إدارة المشتريات لعدة سنوات، من خلال تقييم التجربة وفق 39 معيار بالاعتماد على منهج دراسة الحالة، وخلصت النتائج أن هناك فرصًا كبيرة لتحسين عمليات التوريد باستخدام أتمتة العمليات الروبوتية، ولكن مع ضرورة مراعاة

السياق التنظيمي وإشراك ذوي المصلحة، ومن التوصيات: دعوة الباحثين إلى مزيد من الدراسات الميدانية حول RPAفي مجالات محددة بالصناعة.(van Hoek et al., 2022)

كما توجد العديد من الدراسات التي تركز على تطبيق تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في **قطاع التعليم**، على سبيل المثال: تتمحور **دراسة منوار Munawar (2021)** حول تطوير روبوت لمراقبة أنشطة الطلاب على أنظمة التعلم الإلكتروني باستخدام تقنية RPA، يهدف البحث إلى تعزيز قدرات المراقبة، وتحسين مشاركة الطلاب في بيئات التعلم عبر الإنترنت، وتتضمن منهجية البحث تطوير وتنفيذ حلول قائمة على RPA لتأمين مهام المراقبة، وتشير النتائج إلى تحسين الكفاءة في تتبع أنشطة الطلاب وتحليل أنماط تفاعلهم مع المنصة، وقد وصل متوسط نسبة الكفاءة إلى 444% (Munawar, 2021)، وفي ذات العام، هدفت **دراسة ناندواني Nandwani وآخرون (2021)** إلى التعرف على إمكانية تطبيق تقنية (RPA) لأتمتة إدخال بيانات الطلاب، اعتمد الباحثون على المنهج التجريبي من خلال تصميم نموذج RPA لإدخال بيانات طلاب بجامعة University Grants Commission (UGC) بالهند، ومن ثم عمدت الدراسة إلى تقييم أداء النظام المقترح مقارنة بالإدخال اليدوي، وأظهرت النتائج فعالية النموذج المقترح في تقليل الوقت والجهد المطلوبين لإدخال البيانات بنسبة 80% مقارنة بالإدخال اليدوي، مع دقة عالية تصل إلى 100% بدون أية أخطاء، كما بينت النتائج إمكانية توظيف التطبيق المقترح في مؤسسات تعليمية أخرى لتسريع وتبسيط عمليات إدخال ومعالجة بيانات الطلاب ( Nandwani et al., 2021). بينما يدرس **خان Khan وآخرون (2022)** تطبيق RPA في قطاع التعليم، عمدت الدراسة إلى تحديد الفرص والتحديات المرتبطة بتطبيق RPA في المؤسسات التعليمية، وتسلط النتائج الضوء على الفوائد المحتملة لتقنية RPA في تبسيط العمليات الإدارية وتعزيز جودة التعليم (Khan et al., 2022). وفي ذات السياق، تناقش **دراسة ليبينز Lebens وآخرون (2023)** ضرورة تعزيز استعداد الطلاب للحياة المهنية والعمل في قطاع RPA، وقد استكشفت الدراسة مدى تكرار تقنية RPA في إعلانات الوظائف الحالية، وتدعم النتائج بوضوح أن التعليم العالي يجب أن يقوم بتدريس تقنية RPA لتعزيز الاستعداد الوظيفي، مما سوف يساعد الطلاب في العثور على وظائف في هذا القطاع التكنولوجي سريع النمو (Lebens et al., 2023). بينما ركز **هو Hu وآخرون (2023)** على تطوير نظام إنذار مبكر باستخدام RPA للتسرب الدراسي في السياق التعليمي، وتهدف الدراسة إلى مقارنة فعالية الروبوتات التعليمية الذكية مع المعلمين البشريين في تحديد احتياجات التعلم ومعالجتها، وتتضمن منهجية البحث تصميم وتنفيذ أنظمة إنذار مبكر قائمة على RPA في البيئات التعليمية، وتم تصميم اختبار قبلي واختبار بعدي على 123 طالبا لتحليل المؤشرات مقارنة بين نظام RPA والمعلمين، وتشير النتائج أن الروبوتات التعليمية الذكية يمكن أن تكون فعّالة مثل المعلمين البشريين في تقديم الدعم والتدخل في الوقت المناسب للطلاب، فعلى الرغم من عدم وجود فرق كبير بين المجموعتين الضابطة والتجريبية من حيث الأداء الأكاديمي، ولكن تم تحقيق متوسط درجات أعلى في المجموعة الأولى (Hu et al., 2023). أما **دراسة فان Van وشوان Xuan (2023)** فعمدت إلى توظيف تطبيق RPA لرصد رضا الطلاب في الجامعات، وهدفت إلى تحسين عمليات جمع ملاحظات الطلاب وتعزيز تجربة الطلاب بشكل عام، وتظهر النتائج زيادة في الكفاءة والدقة في جمع ملاحظات الطلاب، مما يؤدي إلى عملية اتخاذ قرار مستنير في الجامعات (Van & Xuan, 2023). وتركز **دراسة فلادوت Vlăduţ (2023)** على كيفية دمج أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في العمليات الإدارية اليومية في الجامعات، وشملت الدراسة أيضًا أفكار حول توظيفها في المكتبات، واستخدم الباحث منهج دراسة الحالة لتحليل العمليات الإدارية بجامعة Stefan cel Mare University of Suceava في رومانيا لفهم كيفية استخدام RPA في تسريع إنجاز المهام الإدارية مثل: استيفاء

ومعالجة الجداول اليومية، وتوصلت الدراسة أن RPA ساهم بشكل كبير في تقليل الوقت والجهد المبذولين في هذه المهام مع تحسين دقتها، كما أوصت الدراسة بضرورة نشر الوعي بإمكانيات RPA وتعميم استخدامها في سائر العمليات الإدارية بالجامعات (Vlăduţ, 2023).

وتم توظيف التقنية أيضًا في **القطاع الصحي**، وتستكشف **دراسة جال ناداسان Gal–Nadasan وآخرون (2023)** فرص توظيف RPA في استخراج البيانات من النماذج الطبية المكتوبة يدويًا، وتم استخدام منهج تطبيقي لتطوير واختبار نظام RPA لاستخراج البيانات، وتم إنجاز التطبيق باستخدام ستوديو UiPath لإنشاء الروبوت، وGoogle Cloud Vision OCR (التعرف البصري على الأحرف) لإنشاء ملف DOM (نموذج الكائن الرقمي)، وواجهة برمجة تطبيقات التعلم الآلي ML لاستخراج البيانات من النموذج الطبي، وأظهرت النتائج فعالية النظام في تسريع عملية استخراج البيانات من النماذج الطبية المكتوبة يدويًا بدقة عالية مقارنةً بالأساليب التقليدية، مما يساهم في تحسين كفاءة العمل في المجال الطبي (Gal–Nadasan et al., 2023). بينما هدفت **دراسة بيندیا Bindiya وآخرون (2023)** إلى توظيف تقنية RPA في قطاع الرعاية الصحية، وصممت الدراسة نظام RPA لهذا الغرض، ويقوم بوت RPA بجمع تفاصيل التأمين المطلوبة واستيفاء نموذج الويب المطلوب دون تدخل، وكذلك يقوم بجمع معلومات المريض المهمة يوميًا، وأظهرت النتائج فعالية النظام في تحسين العمليات والمهام الإدارية الروتينية، وينتهي العمل خلال أجزاء من الثواني دون تدخل بشري مما يسمح للعاملين بالتركيز على الرعاية الفعلية للمرضى ( Bindiya et al., 2023). وعلى الجانب الآخر، رصدت **دراسة لوندكفيست Lundkvist (2024)** فرص استخدام أتمتة العمليات الروبوتية في عمليات فحص سرطان الثدي لتفعيل الرعاية الصحية الوقائية، وطورت الدراسة نموذج RPA لتحسين عمليات الفحص، واستخدمت الدراسة منهج التفكير التصميمي بالتزامن مع منهج دراسة الحالة، وأظهرت النتائج فعالية النظام في تسهيل وتسريع عمليات الفحص، لأن النظام يمكن أن يوفر ما بين 30 إلى 80 ساعة من العمل اليدوي سنويًا، مما يساهم في زيادة الكفاءة والدقة في الكشف عن سرطان الثدي (Lundkvist, 2024).

وإذا انتقلنا إلى الدراسات التي ركزت على تأثير RPA في **القطاع العام والخدمة العامة**، نجد **دراسة جويل سكيلس Juell–Skielse وآخرون (2022)** التي عمدت إلى استقصاء واقع تبني RPA في القطاع العام السويدي، وتم استخدام المنهج المسحي الذي شمل 525 مؤسسة استجابت منها 217 مؤسسة، وأظهرت النتائج أن هناك تباين في درجة تبني تقنية أتمتة العمليات الروبوتية بين مؤسسات القطاع العام في السويد، مع تحديات تتعلق بالموارد والثقافة التنظيمية والتوجيه السياسي. تقدم الدراسة توصيات لتعزيز تبني التقنية في القطاع العام ( Juell–Skielse et al., 2022). وفي ذات السياق، تناقش **دراسة يوهانسون Johansson وآخرون (2022)** القيمة العامة التي يمكن أن توفرها أتمتة العمليات الروبوتية في الإدارة العامة؛ وتم استخدام منهج تحليلي لدراسة حالات تطبيق RPA في إدارة البلديات، وأظهرت النتائج أن هناك تحديات متعددة تواجه تبني تقنية RPA في هذه الإدارات، وتقدم الدراسة توصيات للتغلب على هذه التحديات (Johansson et al., 2022). على الجانب الآخر استكشفت **دراسة سيديريسكا Siderska وآخرون (2023)** مواقف الموظفين تجاه تنفيذ تقنية أتمتة العمليات الروبوتية في شركات الخدمات البولندية، وتم استخدام منهج استقصائي لجمع البيانات من عينة تتكون من 110 موظفا، أظهرت النتائج أن العديد من الموظفين يظهرون استعدادًا لتبني تقنية أتمتة العمليات الروبوتية، مع اهتمام متزايد بفهم فوائدها وكيفية تطبيقها في بيئات العمل، لكن ثمة مخاوف من فقدان الوظائف (Siderska et al., 2023). بينما ركزت **دراسة جيرموندسون Germundsson وسترانز Stranz (2023)** على إمكانيات توظيف RPA في خدمات الرعاية الاجتماعية الشخصية في السويد، وتم استخدام منهج استقصائي من خلال مقابلات معّمقة مع 800 طالب للمساعدة

الاجتماعية في أربع بلديات سويدية لتحليل استخدام أتمتة العمليات الروبوتية في الخدمات الاجتماعية، وأظهرت النتائج أن هناك إمكانية لاستخدام أتمتة العمليات الروبوتية في تحسين كفاءة الخدمات الاجتماعية، مع التحديات المرتبطة بالتطبيق الفعلي، وتأثيره على العمل الاجتماعي وعدالة الوصول إلى الخدمات، وأوصى بضرورة تقييم الآثار الأخلاقية قبل التطبيق (Germundsson & Stranz, 2023).

## 3/2 دراسات تتعلق بتوظيف التقنية في مؤسسات المعلومات LAMs:

قامت الدراسة في هذا المحور بمسح شامل وعميق لكافة الدراسات التي تناولت تقنية RPA في مؤسسات المعلومات LAMs سواء المكتبات أو الأرشيفات أو المتاحف، وبتحليل نتائج البحث يتضح أن أول دراسة علمية في هذا الموضوع كانت عام 2020، وهي دراسة باللغة اليابانية للباحث **هاشيموتو Hashimoto ,春樹 ,橋本**، تتناول تجربة مكتبة مدينة هيراكاتا المركزية في توظيف تقنية RPA، وكانت المحاولة الوصول إلى النص الكامل للبحث دون جدوى، إلا أن الوصول إلى تقرير صادر عن المجلس الوطني للمكتبات العامة اليابانية **全国公共図書館協議会** المنشور في مارس 2020 يتناول الخطة الكاملة لتوظيف التقنية في المكتبة، بالإضافة إلى ذلك تم التوصل إلى عدة تدوينات رسمية رصدت التجربة ووثقت نتائجها (Hashimoto 橋本, 2020; Kimura , 2019; Iwamoto 岩本 , 2019).

وفي عام 2021، **حللت دراسة شكر الله Shukr**allah تطبيق تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في القطاعين العام والخاص، وعمدت إلى دراسة الفرص المتاحة لتطبيقها في مؤسسات التراث الثقافي (المكتبات والمتاحف ودور المحفوظات)، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال استعراض الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بتطبيقات RPA، ودراسة حالات فعلية لتطبيقات ناجحة في مؤسسات مختلفة، ومن ثم تسليط الضوء على كيفية تنفيذ RPA في مؤسسات التراث الثقافي، توصلت الدراسة بأن RPA قد حققت نجاحات ملموسة في تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف في المؤسسات التي طبقتها، وهناك فرص واعدة لتطبيقها في مؤسسات التراث الثقافي لأتمتة المهام المتكررة ذات الحجم الكبير من البيانات وهذه المؤسسات مازالت متأخرة في استثمار تقنية RPA (Shukrallah, 2021).

وفي عام 2022، استكشفت **دراسة ريشتهوفن von Richthofen** وآخرون مدى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في سياق العمل ، من خلال تقديم رؤى تجريبية مستمدة من تحليل دراسات حالة لثماني منظمات ألمانية تعمل في مجال المعرفة، وضمت عينة الدراسة مكتبتين، وظفت إحداهما تقنية RPA بغرض تطوير نظام يقوم تلقائيًا بفهرسة المنشورات الخاصة بفهرس المكتبة، وتقديم اقتراحات للكلمات الرئيسية لأمناء المكتبات أثناء عملية الفهرسة، والهدف من النظام هو دعم أمناء المكتبات للتعامل مع العدد المتزايد من المنشورات، وخلصت الدراسة إلى ثلاث تغييرات واسعة النطاق في مجال المعرفة: التحول من العمل اليدوي والمهام المتكررة إلى المهام التي تنطوي على التفكير والتعاطف، وظهور مهام وأدوار جديدة، وظهور متطلبات وظيفية جديدة، بالإضافة إلى ذلك، قامت الدراسة بتحديد ثلاثة عوامل تساعد على تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي في سياق العمل المعرفي: دعم القيادة، وإدارة التغيير، والتكامل الفعال (von Richthofen et al., 2022). وفي ذات العام، **رصدت دراسة لين Lin وآخرون** مواقف واتجاهات أمناء المكتبات الجامعية في هونج كونج تجاه أتمتة العمليات الروبوتية، وذلك بهدف تحديد التحديات والفرص المتعلقة بتطبيق تلك التكنولوجيا في بيئة المكتبة الأكاديمية، جمعت هذه الدراسة النوعية البيانات من خلال مقابلات فردية شبه منظمة، أجريت باستخدام برامج مؤتمرات الفيديو مع أمناء المكتبات في خمس جامعات بهونج

كونج، شمل مجتمع الدراسة 10 من أمناء المكتبات، أظهرت النتائج أن جميع المشاركين لم يكن لديهم معرفة سابقة بـ RPA، إلا أن أغلبهم أظهروا موقفا إيجابيا تجاه أتمتة العمليات الروبوتية مع بعض المخاوف المحددة، وجدت الدراسة أيضًا أن أهم العوامل التي تؤثر على مواقف أمناء المكتبات تجاه الأتمتة هي فهمهم للتقنية وتصوراتهم حول تأثيرها على وظائف المكتبة (Lin et al., 2022). بينما ركزت **الدراسة النظرية للباحث دونجر Dongare (2022)** على دراسة الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتأثيرها على خدمات ووظائف المكتبات، مع التركيز بشكل خاص على إنترنت الأشياء والإشارة إلى تقنية RPA، ويهدف البحث إلى استكشاف كيفية دمج التكنولوجيا الحديثة في عمليات وخدمات المكتبات لتعزيز كفاءتها وفاعليتها، وتوصل البحث أن التكنولوجيا الحديثة قد تؤدي إلى تحسين عمليات المكتبات، بما في ذلك تحسين الوصول إلى المعلومات وتسهيل عمليات الإعارة والإعادة، وتعزيز الأمان والمراقبة، ومع ذلك، تم تسليط الضوء أيضًا على تحديات مثل: الخصوصية والأمان السيبراني وتكاليف التوظيف (Dongare, 2022).

وشهد عام 2023 تطورا في أعداد الدراسات التي تناولت توظيف RPA في مؤسسات المعلومات، وتعتبر **دراسة كوردجا Qordja (2023)** استكشافًا مهمًا لدمج أتمتة العمليات الروبوتية في عمليات وخدمات المكتبات، وتهدف إلى اختبار مدى فعالية منصات التعرف الضوئي على الحروف (OCR) في توليد البيانات المنظمة واستخدام أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) للتوليد الآلي لروابط الوصول الفريدة URL لمقتنيات مكتبة جامعة البحر الأبيض المتوسط The Mediterranean University في ألبانيا، اعتمد الباحث على المنهج التجريبي من خلال تصميم واختبار نموذج RPA لتوليد الروابط، وتم تطوير نظام RPA يقوم باستقراء البيانات الببليوجرافية لملفات الكتب الرقمية وإعداد رابط URL لكل كتاب، وإضافته لتطبيق المكتبة وتم إجراء العملية على 17000 كتاب رقمي، وخلصت الدراسة أن النموذج الذي تم تصميمه أظهر مستوى عاليًا من الدقة في قراءة البيانات الببليوجرافية للملفات الممسوحة ضوئيًا وإعداد الروابط آليًا (Qordja, 2023). بينما استكشفت **دراسة راميريز Ramirez** فعالية تطبيق تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في تحسين العمليات الوثائقية في المؤسسات العامة ببيرو، بواسطة المنهج التجريبي طور الباحثون نظام مقترح يعتمد على تقنية RPA ومبنى في بيئة الويب، والذي تم تطويره، بهدف أتمتة سير العمل وتجنب أداء المهام المتكررة، واعتمد الباحثون على المنهجية التجريبية من خلال تطبيق حالة دراسية على إحدى المؤسسات العامة في بيرو، أظهرت النتائج أن النظام ساهم في تقليل الوقت المستغرق في المعالجة اليدوية للوثائق، وتحسين تجربة المواطنين والعاملين من خلال تقليل زمن الانتباه من 516 دقيقة إلى 490 دقيقة في المتوسط، وهو ما يعني توفير ما يقرب من 26 دقيقة (Ramirez et al., 2023). وعلى الجانب الآخر، هدفت **دراسة فرناندیز Fernandez وآخرون (2023)** إلى تحليل الأبحاث المنشورة حول أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) في المجلات الأكاديمية، وذلك من خلال استخدام التحليل الببليومتري. تم جمع 244 ورقة بحثية من قاعدة بيانات WoS، ثم تصنيف هذه الدراسات وتحليلها وفقًا لعدة معايير مثل: المجلات والمؤلفين والكلمات الرئيسية واتجاهات البحث من 2016 إلى 2022. وتُعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات التي استخدمت منهجية التحليل الببليومتري لتقييم الأبحاث المنشورة حول أتمتة العمليات الروبوتية، مما يوفر رؤية شاملة عن حالة هذا الموضوع وتطوره في الأدبيات الأكاديمية، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها: أبحاث RPA بدأت في التزايد منذ عام 2016، وأكثر المجلات نشرًا لمثل هذه الأبحاث هي المجلات المتخصصة في نظم المعلومات وإدارة الأعمال، كما حددت الدراسة العديد من الفجوات البحثية والتحديات، واقترحت عدة توصيات للباحثين المستقبليين، مثل دراسة تأثير RPA على المنظمات وإنتاجية الموظفين (Fernandez et al., 2023). أما في سياق **المتاحف**، فقد رصدت الدراسة دراسة استكشافية أجراها

**تشين Chin وتشو Chiu (2023)** بهدف دمج تقنية التعرف بترددات الراديو (RFID) في تطبيقات عمليات الأتمتة الروبوتية (RPA) في المتاحف الذكية، ويستخدم الباحثان المنهج التطبيقي من خلال اقتراح نموذج للأتمتة باستخدام RFID وRPA واختباره عمليًا في متحفٍ ذكي، وخلص البحث إلى فعالية الاعتماد على أتمتة العمليات باستخدام RFID وRPA في تحسين إدارة عمليات المتاحف الذكية وتقديم تجربة أفضل للزوار، وكذلك كفاءة النموذج المقترح في تقليل الوقت والجهد اللازمين لإنجاز المهام اليومية في المتاحف مقارنةً بالطرق التقليدية، كما دعا البحث إلى زيادة الاستثمار في تقنيات الأتمتة الذكية في المتاحف لتحسين تجربة الزوار وفاعلية إدارة الأصول (Chin & Chiu, 2023).

## 4/2 تحليل المراجعة العلمية:

يعكس العرض السابق بوضوح أبعاد الأدبيات المتعلقة بموضوع أتمتة العمليات الروبوتية، وقد تم تصنيف الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع ضمن ثلاثة محاور رئيسية، وباستقراء المراجعة العلمية يتضح ما يلي:

1 حظي الإنتاج الفكري العالمي في موضوع RPA بدراسات متعددة وثرية في دول متنوعة، وهناك زيادة مستمرة في عدد الدراسات العلمية، وكذلك الاهتمام المهني والشعبي بموضوع RPA على مدى السنوات الأخيرة.

2 تم توظيف تقنية RPA في مجموعة متنوعة من التخصصات والصناعات، وقد أظهرت كافة الدراسات موضع التحليل تأثيرًا إيجابيًا لتقنية RPA على الكفاءة والدقة وتقليل الأخطاء في العمليات المختلفة وتسريع العمليات.

3 من الفجوات الواضحة في المراجعة هو غياب الاهتمام العربي الأكاديمي بالتقنية، ويتضح ذلك من قلة الدراسات العربية التي تناولت هذا الموضوع، فلا يوجد إلا دراستين عربيتين تناولتا الموضوع بشكل نظري، وكان التركز فيهما على تأثير التقنية في مجال الأعمال والاقتصاد، وهو ما يشير إلى وجود فرص متعددة للبحث والتحليل في هذا المجال بشكل أكبر على المستوى العربي.

4 على الرغم من تناول الدراسات السابقة تقنية RPA من نواحٍ متعددة، إلا أن هناك فجوات معرفية تحتاج إلى مزيد من الاستكشاف، مثل: التركيز على الجوانب الاجتماعية والبشرية لتبني RPA وتأثيرها على القوى العاملة، وكيفية تحسين قدرات الروبوتات على التعلم الذاتي والتكيف مع السياقات المعقدة، علاوة على دراسة الجوانب القانونية والأخلاقية المتعلقة بتطبيق هذه التقنية.

5 تنوع المناهج وأساليب البحث في الدراسات السابقة، بعضها نظري والآخر تجريبي تطبيقي أو تحليلي، وتتنوع هذه المناهج حسب طبيعة الدراسة وأهدافها ومجالها، واستخدمت الدراسات أدوات وتقنيات متنوعة، مثل: الاستبيانات والمقابلات والتحليل الببليومتري والتحليل النوعي والكمي ودراسات الحالة.

6 قامت الدراسة بجهد كبير لغربلة الشبكة العنكبوتية وقواعد البيانات للوصول إلى دراسات تتعلق بتوظيف التقنية في المكتبات، وتوصلت الدراسة إلى ندرة ما كتب عالميًا حول هذا الموضوع، وعدم وجود أية دراسة عربية تناولته حتى منتصف فبراير عام 2024 مع وجود إشارات مقتضبة لتعريفها في سياق بعض الدراسات الحديثة دون دراسة فعلية.

ومن هذا المنطلق، تعتبر الدراسة الحالية ذات أهمية بارزة نظرًا لعدة عوامل تتعلق بموضوعها ومنهجيتها وأهدافها.

أولًا: عمدت الدراسة إلى التأصيل النظري للتقنية لفهم وتحليل هذه التقنية وتطبيقاتها، وآثارها على مجال المكتبات

والمعلومات، مما يجعلها واحدة من الدراسات الرائدة في المجال العربي، ولم تسبقها دراسة عربية حول تقنية RPA في سياق المكتبات على حد علم الباحثة. ثانيًا: تتميز هذه الدراسة بتحليلها الشامل لتجارب استخدام التقنية في المكتبات حول العالم، مما يشكل تكاملًا مع الأدبيات السابقة في هذا المجال، وبخاصةً أن الدراسات السابقة قد أشارت إلى أهمية تحليل التجارب السابقة قبل البدء في تطبيق التقنية، وذلك لضمان فعاليتها وكفاءتها في ضوء التكلفة المحتملة. بالتالي، يمكن لهذا النهج أن يعزز مكانة الدراسة الحالية ضمن الأدبيات المتعلقة بموضوع أتمتة العمليات الروبوتية، ويمكن للدراسة الحالية أن تسهم في سد الفجوات البحثية المتعلقة بندرة الدراسات المتعلقة بتقنية RPA في مجال مؤسسات المعلومات، وتركيزها على تحديات وفرص هذه التقنية سوف يقدم رؤى مفيدة لأصحاب القرار في مؤسسات المعلومات.

## ثالثاً : تقنية أتمتة العمليات الروبوتية بين مفهومها وأدوارها:

### 1/3 مفهوم تقنية أتمتة العمليات الروبوتية:

من الناحية الدلالية، فإن كل كلمة في مصطلح أتمتة العمليات الروبوتية Robotic Process Automation لها معناها؛ أ) **الروبوتية:** تعني الأنظمة التي تحاكي السلوك البشري وتؤدي مهامه، ب) **العمليات:** الخطوات التي تؤدي إلى إنجاز مهمة محددة، ج) **الأتمتة:** أية مهمة يتم تنفيذها آليًا وليس يدويًا (Ahuja & Tailor, 2021, p. 10438).

لكن تعريف مصطلح RPA ليس بهذه السهولة، لأنه فكرة مستوحاة من الممارسة والتطبيق، وليس مفهومًا تم تطويره من الأكاديميين بعناية، وقد لخص فيتكي ولووس Fettke and Loos فكرة RPA على النحو التالي: "على غرار استبدال العمل المادي في عمليات التصنيع بالروبوتات المادية / أتمتة العمال / Physical Robots Blue-Collar Automation، يحاول RPA استبدال العمل العقلي في العمليات المكتبية والإدارية بالروبوتات البرمجية / أتمتة ذوي الياقات البيضاء Software Robots / White-Collar Automation" (Fettke & Loos, 2019, p. 192).

في البداية، تم استخدام مصطلح RPA على المستوى التطبيقي لوصف مجموعة متنوعة من الأدوات البرمجية التي تسمح بأتمتة العمليات والإجراءات بسرعة وبساطة، وقد وصف الباحثون الأوائل هذه الأنظمة بسهولة تنفيذها، وعدم حاجتها إلى جهد برمجي أو الحد الأدنى فقط، وأصبح المصطلح يستخدم كمصطلح تسويقي لبيع حلول الأتمتة التي تنتجها الشركات (Czarnecki & Fettke, 2021, p. 10)، إلا أن نقطة البداية لتطور مفهوم RPA بدأت مع التطور الحقيقي لهذه الحلول كبديل حقيقي للقيام بالمهام الروتينية وظهور الحاجة لها، وبخاصة في ظل جائحة كوفيد 19 التي ضربت دول العالم (Doğuç, 2021, p. 233)، أما نقطة الانطلاق فجاءت مع التطورات الهائلة التي حدثت في سياق الذكاء الاصطناعي والذي كان له أثر واضح على تطور منتجات RPA ،وتم ضم هذه التقنية تحت مظلة AI الواسعة (Zhang & Wen, 2021, p. 4).

وفي هذا الإطار، فقد حللت دراسة موريرا Moreira وآخرون (2023) تعريفات مفهوم RPA في 40 دراسة علمية منشورة في الفترة ما بين 2019 و2022، وكذلك حللت دراسة Chugh تشوغ وآخرون (2022) تعريفات مفهوم RPA في 60 وثيقة، وتقرير من الأدب الرمادي Grey Literature الصادر عن منظمات عاملة في مجال RPA في الفترة ما بين 2016 و2020، وقد صاغت الدراستان خصائص مشتركة في تعريفات مفهوم RPA بالدراسات

العلمية والأدبيات الرمادية(Chugh et al., 2022, p. 13; Moreira et al., 2023, p. 249) ؛ ويعكس الجدول رقم (2) هذه الخصائص.

**جدول رقم (2) الخصائص المشتركة لتعريف مفهوم RPA في الأدب الرمادي والدراسات العلمية**

| م | الخصائص المشتركة لتعريف RPA في الأدب الرمادي | م | الخصائص المشتركة لتعريف RPA في الدراسات العلمية |
|---|---|---|---|
| 1 | قائمة على أدوات برمجية وروبوتات برمجية وأصول رقمية. | 1 | تكنولوجيا ناشئة / متقدمة. |
| 2 | نهج يهدف إلى أتمتة العمليات. | 2 | برمجيات تؤدي مهام البشر. |
| 3 | عمليات مكتبية وبرمجية. | 3 | أتمتة المهام الروتينية والقائمة على قواعد محددة. |
| 4 | عمليات قائمة على قواعد محددة ومكررة. | 4 | برمجيات تنفذ المهام والعمليات والمعاملات المكتبية بشكل مستقل. |
| 5 | تحاكي الأنشطة البشرية. | | |

باستقراء الجدول رقم (2) يتضح تقارب الخصائص المشتركة لتعريف مفهوم RPA في الأدب الرمادي مع الدراسات العلمية واتفقتا من حيث المبدأ على الهدف (تحاكي المهام والأنشطة البشرية)، وموقع العمليات (عمليات مكتبية)، وطبيعة العمليات (قائمة على قواعد محدد/ مكررة/ روتينية)، وقد لُوحظ غياب قدرات RPA وكيفية توظيفه وإمكانية تطوره في ظل دمجه مع مظلة تقنيات AI عن الخصائص المشتركة الواردة في الدراستين، وإن كان هذا مفهوم في دراسة تشوغ للأدب الرمادي لأنه توقف عند عام 2020 ولم يكن دمج AI مع RPA قد حدث بالفعل، لكن من غير المبرر عدم انعكاس تأثير AI في الخصائص المشتركة لمفهوم RPA في الدراسات العلمية التي تم تحليلها بدراسة موريرا، وقد يكون مبرر ذلك بأن هيكلة مفهوم RPA يُعد مسعى معقدًا، واستنادًا إلى تحليل واسع النطاق توصلت دراسة إنريكيز Enriquez وآخرون في (2020) إلى وجود 48 وظيفة مختلفة لأنظمة RPA، مما يوضح مدى تعقد الموضوع (Enríquez et al., 2020, p. 39113).

ومن هذا المنطلق سعت الدراسة إلى وضع تعريف شامل لتقنية أتمتة العمليات الروبوتية يُراعي أبعاد الصفات المشتركة السابقة، وتقترح تعريف تقنية RPA بأنها: «تقنية برمجية ناشئة ذات قدرات متقدمة تعمل على أتمتة المهام المكتبية المتكررة والروتينية، والقائمة على قواعد محددة سواء أكانت بسيطة أو معقدة، على أن تتضمن مهام روتينية وبيانات منظمة ونتائج حتمية، وذلك من خلال محاكاة الطريقة التي يتفاعل بها البشر مع الأنظمة والبرامج بسرعة أكبر ودقة أعلى ودون توقف، وإذا دمجت هذه التقنية مع تقنيات AI فإنها تصبح قادرة على التعلم الذاتي، والتعامل مع العمليات غير الروتينية والبيانات غير المنظمة واللغة الطبيعية، وقد تصبح قادرة على اتخاذ قرارات تنبؤية بشكل مستقل دون تدخل بشري»، وينتج عن هذه التقنية ما يُعرف بالروبوتات البرمجية أو RPA bots وهي: «أدوات برمجية متقدمة تحاكي الأنشطة البشرية ويمكن وصفها بالموظفين الرقميين الذين يعملون جنبًا إلى جنب مع القوى العاملة البشرية».

## 2/3 تاريخ ومستقبل تقنية RPA:

في الواقع فإن إيجاد نقطة بداية للخط الزمني لتطور تقنية RPA أمر معقد للغاية، البعض أرجع البداية إلى ظهور مصطلح "الروبوت Robot" في عشرينيات القرن العشرين عندما استخدمه الكاتب التشيكي كاريل تشابيك Karel Čapek في مسرحية بعنوان: R.U.R (Sobczak, 2022, p. 2)، وآخرون أرجعوا بداية RPA إلى

العصر الصناعي في الفترة ما بين (1750–1978)، والكثيرون أرجعوها إلى عصر الحوسبة (1970–1990) متذكرين ابتكارات هذه الفترة والتي وظفت في الأتمتة مثل: الماكرو Macro و Business Process Management (Mohapatra et al., 2023, p. 127)، بينما أشارت دراسات عديدة إلى البداية الحقيقية التي تعود إلى فترة التسعينيات وبداية الألفية الجديدة، و عام 2015 كان نقطة الانطلاق لتقنية RPA (Wewerka & Reichert, 2023, p. 29; Kumar & Afza, 2024, p. 277).

وقد يكون هذا الاختلاف هو السبب الذي أدى إلى عزوف كثير من الدراسات العلمية عن تناول نشوء تقنية RPA، فقد توصلت دراسة موريرا Moreira وآخرون (2023) إلى موضوع RPA evolution من ضمن أكثر عشر موضوعات في مجال RPA لم يتم تناولها بشكل كاف في سياق RPA ( Moreira et al., 2023, p. 252)، وحرصًا على سد الثغرات في النتاج العلمي حول هذه التقنية، فقد عمدت الدراسة الحالية على رسم خط زمني لأبرز معالم رحلة تقنية RPA ويعكس الجدول رقم (3) تطور هذه الرحلة بدايةً من فترة التسعينيات.

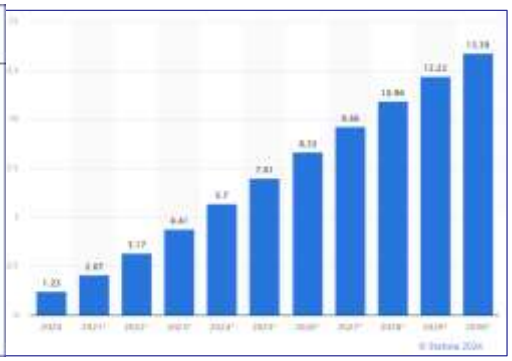
**جدول رقم (3): خط زمني لأبرز معالم رحلة تقنية أتمتة العمليات الروبوتية**

| م. | الفترة الزمنية | الأحداث |
|---|---|---|
| 1 | **التسعينيات 1990s** | ▪ ظهرت تقنية أتمتة اختبار واجهة المستخدم UI testing automation كاستجابة للتنوع المتزايد في نماذج الحاسب الآلي وأحجام الشاشات.<br>▪ تم استخدام تقنية استخلاص الشاشة (سكرابنج) Web / Screen scraping لاستخراج البيانات من الأنظمة القديمة ومواقع الويب، ويعتبر ابتكار هذه التقنية من أهم معالم رحلة RPA وأكثرها قيمة. |
| 2 | **العقد الأول من القرن 21 2000s** | ▪ اعتمدت البنوك وشركات التأمين على تطبيقات الأتمتة الأولية للتعامل مع الكميات الكبيرة من البيانات وتسريع العمليات المحاسبية.<br>▪ مكنت أدوات أتمتة سير العمل Workflow automation ونظم الإدارة Management systems من أتمتة العمليات التجارية عبر أنظمة متعددة.<br>▪ ضربت الأزمة العالمية في 2008 العالم، وعليه سعت المؤسسات والشركات إلى إيجاد طرق لتقليل النفقات من خلال تقليل العمالة، وسوقت تقنيات الأتمتة على أنها السبيل الأفضل لتحقيق ذلك.<br>▪ ساعد ظهور تطبيقات للنماذج الأولية من الذكاء الاصطناعي في تحسين تطبيقات الأتمتة. |
| 3 | **العقد الثاني من القرن 21 2010s** | ▪ انتشار مفهوم التحول الرقمي Digital Transformation وتوجه الحكومات والمؤسسات نحوه واعتماده كمبدأ للإدارة وتقديم الخدمات.<br>▪ انتشار تطبيقات الحوسبة السحابية Cloud Computing وإدارة العمليات وتقديم الخدمات من خلالها.<br>▪ ظهر مصطلح أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) لوصف أتمتة المهام المتكررة القائمة على القواعد باستخدام الروبوتات البرمجية التي تحاكي الإجراءات البشرية.<br>▪ تطوير منصات وخدمات قائمة على السحابة لجعل RPA أكثر سهولة في الوصول والاستخدام. |

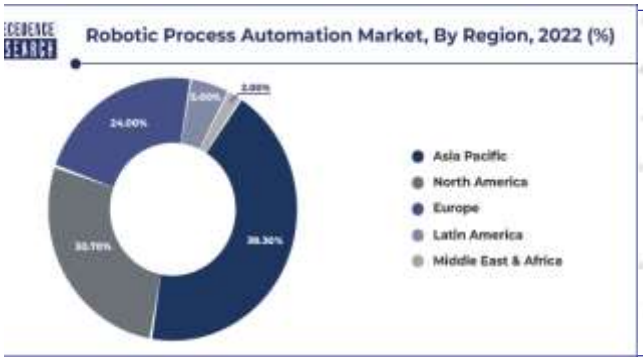
| م. | الفترة الزمنية | الأحداث |
|---|---|---|
| 4 | العقد الثالث من القرن 21 2020s | ▪ حفزت جائحة فيروس كورونا (COVID-19) على اعتماد تقنية RPA بشكل أسرع، وبخاصة في القطاع المالي والرعاية الصحية ودعم العمل عن بعد، وتتطلع الشركات إلى الأتمتة لتحويل العمليات رقميًا لمواجهة أزمة نقص العمالة البشرية.<br>▪ حدثت طفرة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتم دمج تقنية RPA مع تقنيات أخرى، مثل: معالجة اللغة الطبيعية، ورؤية الحاسب الآلي، لإنشاء حلول أتمتة ذكية.<br>▪ أصبحت تقنية RPA تقنية سائدة في مختلف الصناعات، وبخاصة التجارة والتمويل والرعاية الصحية والخدمة العامة. |

بتحليل الجدول السابق يتضح أنه على الرغم من ظهور مصطلح "RPA" في أوائل العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، وتطوره بدأ في التسعينيات إلا أنه لم يحظ بالاهتمام الكافي حتى بداية العقد الثاني، وذلك لأن أية مؤسسة كانت ترغب آنذاك في أتمتة عملياتها، فغالبًا ما كانت تحتاج إلى تغيرات جذرية في بنيتها التحتية، وكانت المؤسسات المصرفية والتأمينية في طليعة المؤسسات التي تجرأت على تطبيق الأتمتة في عملياتها، والسبب الرئيسي وراء هذا القرار هو العوائق التي واجهتها تلك المؤسسات عند التعامل مع الكميات الكبيرة من البيانات؛ وكان من الصعب إدارة كل هذه البيانات بشريًا، ومن المحتم أن تحدث الأخطاء، ومع معاناة فيروس كوفيد 19 أثبت نهج RPA فعاليته وأصبح من الأصول الثابتة لمؤسسات عديدة وليست المؤسسات المالية والتجارية فقط؛ بل امتدت لمؤسسات الرعاية الصحية والخدمات العامة والتعليم وغيرها من القطاعات وبخاصة في ظل التطورات الهائلة في تقنيات الذكاء الاصطناعي (Wewerka & Reichert, 2023, p. 29; Kumar & Afza, 2024, pp. 274-279; Antwiadjei, 2021, pp. 101-102)

من المتوقع أن تستمر تقنية RPA في النمو السريع، وأن يكون لها تأثير اقتصادي كبير، ويُشكل سوق أتمتة العمليات الروبوتية 38.9% من سوق أتمتة تكنولوجيا المعلومات وفق تقرير شركة Future Market Insights (FMI, 2024). وفي ذات السياق، يتوقع تقرير شركة statista والمعد من قبل الباحث فايلشيري Vailshery شكل رقم (4) أن ينمو سوق أتمتة العمليات الروبوتية العالمي إلى أكثر من 13 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2030، بزيادة قدرها أكثر من 12 مليارًا مقارنة بعام 2020 (Vailshery , 2023)، ووفقا لتقرير شركة Precedence Research حصد قطاع الخدمات على حصة إيرادات قدرها 62.8% متقدمًا على كافة القطاعات الأخرى، وكذلك أشار أن قطاع الأدوية والرعاية الصحية ينمو بشكل أسرع من المتوقع، وجاء الاستثمار في المؤسسات العملاقة بنسبة قدرها 66.5%، ومع ذلك فإن قطاع الشركات الصغيرة والمتوسطة ينمو بأعلى معدل نمو سنوي (Precedence Research, 2023).



شكل رقم (4): توقعات مستقبل سوق RPA من 2020 – 2024 المصدر: Vailshery , 2023




شكل رقم (5) التوزيع الجغرافي لسوق RPA المصدر: Precedence Research, 2023

ويتضح من شكل رقم (5) الصادر في تقرير شركة PR سيطرة أمريكا الشمالية على سوق تقنية RPA بشكل عام بحصة بلغت 38.3% في عام 2022، وتعد الولايات المتحدة أحد الدول الرائدة في هذا المجال، وتم نشر أكثر من 180 ألف روبوت في العديد من الشركات الأمريكية، مما أدى إلى خلق أكثر من 1.2 مليون وظيفة تصنيع جديدة وفقًا لجمعية تطوير الأتمتة the Association for Advancing Automation، ويتضح أيضًا أن منطقة آسيا والمحيط الهادئ هي الأسرع نموًا بينما دول الشرق الأوسط وأفريقيا هي أقل الأسواق نموًا ( Precedence Research, 2023).

## 3/3 فوائد تقنية أتمتة العمليات الروبوتية RPA:

يوفر تبني تقنية RPA العديد من الفوائد سواء للمؤسسات أو الموظفين أو للعملاء والمستفيدين، ولا تقتصر فوائدها على خفض التكلفة وزيادة الدقة والإنتاجية؛ بل تمتد لتشمل الارتقاء بمستوى العمليات والخدمات، ورفع مستوى الرضا الوظيفي وتمكنهم التقنية من قضاء المزيد من الوقت في مهام أكثر تعقيدًا وإبداعًا، بدلًا من تركيز انتباههم على العمل الممل والروتيني والمنهجي، بالإضافة إلى ذلك فإن تقنية RPA تعمل على مستوى التطبيق وليس على مستوى البنية التحتية، وبالتالي تتكامل بكل بساطة مع النظم الموجودة والمستخدمة بالفعل بدون الحاجة إلى تعديلها أو تغييرها (Moreira et al., 2023, p. 249). ويمكن استعراض فوائد تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPAs) على النحو التالي:

1 **تحسين جودة العمليات ودقتها:** تعمل تقنية RPA على تسجيل كل خطوة تتم في عملية الأتمتة، مما يبسط اكتشاف الأخطاء، ويزيد من مستوى دقة البيانات ويعزز جودة العمل.

2 **خفض التكاليف:** تعمل تقنية RPA على تقليل تكاليف التشغيل نظرًا لقدرتها على العمل على مدار 24 ساعة، بما يعادل ثلاثة من الموظفين البشريين بدوام كامل (8 ساعات)؛ مما يؤدي إلى زيادة التوافر والإنتاجية، والروبوتات لا تطلب مساحات للعمل ولا مرتبات، وبالتالي انخفاض تكلفة العمليات بشكل كبير.

3 **زيادة السرعة:** تنفذ الروبوتات المهام الروتينية الموكلة إليها بشكل سريع للغاية لدرجة تتطلب في بعض الأحيان تقليل سرعتها لتتناسب مع زمن وصول المهام إليها، وهذه السرعة تؤدي إلى خفض أوقات تنفيذ الطلبات وزيادة القدرة على الاستجابة لطلبات جديدة.

4 **الارتقاء بمستوى تحليل العمليات:** يمكن استخراج بيانات من عملية الأتمتة لتحسين العمل مثل: أوقات استلام الطلبات ووقت اكتمال الطلب والتنبؤ بحجم الطلبات الواردة ومتوسط اكتمال العمليات، والقدرة على إكمال المهام في الوقت المحدد.

5 **ضمان قدر أكبر من الامتثال للوائح والقواعد:** لا تنحرف الروبوتات عن مجموعة الخطوات المحددة التي يجب اتخاذها أثناء القيام بمهمة ما، وبالتالي يؤدي هذا إلى امتثال أفضل للوائح والقواعد مقارنة بالتنفيذ البشري.

6 **قابلية التوسع:** تقنية RPA قابلة للتطوير بشكل كبير سواء لزيادة أو تخفيض قدرات التطبيق بسرعة بدون تكاليف أو بأقل التكاليف مع الحفاظ على جودة العمل.

7 **توفير الوقت:** لا تقوم الروبوتات بإنجاز كميات كبيرة من المهام بدقة في فترة زمنية أقصر فحسب، ولكنها تساعد في توفير الوقت بطريقة أخرى، وهي سرعة تكيف الروبوتات مع التغييرات في المؤسسات، ويمكن ذلك بسهولة عن طريق تعديل برمجة المهام الحالية أو إدخال عمليات جديدة، بينما يصعب على العناصر البشرية التعلم والتدرب على الأشياء الجديدة.

8 **تقليل المخاطر:** تعمل تقنية RPA على واجهة المستخدم تمامًا كما يفعل الإنسان، وهذا يضمن إمكانية تنفيذ روبوتات RPA دون إجراء تغييرات على الأنظمة الرقمية المستخدمة بالفعل في المؤسسات، مما يقلل المخاطر والتعقيدات مقارنة بعمليات البرمجة التقليدية.

9 **تبسيط الإدارة:** تتيح تقنية RPA إدارة الروبوتات ومراقبتها من خلال منصة مركزية، مما يقلل الحاجة إلى الحوكمة.

10 **تعدد الاستخدامات:** يمكن تطبيق تقنية RPA في العديد من المجالات والصناعات والتخصصات، بدءً من الشركات الصغيرة وحتى الشركات العملاقة، ويمكنها تنفيذ مجموعة واسعة من المهام، ومن العمليات البسيطة إلى المعقدة.

11 **تعزيز خدمة العملاء:** يمكن أن تعمل تقنية RPA على مدار 24 ساعة طوال أيام الأسبوع، وبالتالي يمكن تسريع وتحسين جودة الخدمات مما يعزز رضا العملاء.

12 **زيادة رضا الموظفين:** تعمل تقنية RPA على تحرير الموظفين من المهام المتكررة والروتينية غير المبدعة، مما يسمح لهم بالمشاركة في مهام تتطلب استخدام قدرات بشرية عالية مثل: الابتكار والتفكير والذكاء العاطفي، مما يمنح الموظفين الفرصة للانخراط في مهام أكثر إرضاءً (Tripathi, 2018, pp. 12–14; Chugh et al., 2022, pp. 15–16).

سلطت دراسة موريرا Moreira الضوء على الفوائد الرئيسية لتبني تقنية RPA والتي ترددت في الدراسات العلمية المختلفة، وقامت الدراسة الحالية بتحليل مدى تكرار هذه الفوائد في الجدول رقم (4) (Moreira et al., 2023, p. 249).

**جدول رقم (4): مدى تردد فوائد تبني تقنية RPA في الدراسات العلمية التي تم تحليلها بدراسة موريرا Moreira**

| م | الفائدة | مدى التكرار |
|---|---|---|
| 1 | زيادة الإنتاجية | [27] مرة |
| 2 | تحسن مستوى الدقة | [25] مرة |
| 2 | خفض التكاليف | [23] مرة |
| 3 | توفر آليات للتدقيق | [19] مرة |
| 4 | زيادة رضا الموظفين | [16] مرة |
| 5 | تكنولوجيا تكاملية غير هادمة | [14] مرة |
| 7 | ضمان الامتثال للوائح | [13] مرة |
| 8 | زيادة توفر العملية / الخدمة | [13] مرة |
| 9 | انخفاض الحاجز التكنولوجي | [9] مرات |

بتحليل الجدول السابق يتضح أن أكثر الفوائد ترددًا في الدراسات العلمية هي (زيادة الإنتاجية)، ثم (تحسن مستوى الدقة)، يليهما (خفض التكاليف)، وهذا له ما يبرره فإن من الأهداف الرئيسية لأية مؤسسة أن تسعى إلى هذه الفوائد لما لها من آثار كبيرة على جودة العمليات والخدمات التي تقدمها.

## 4/3 فئات وأنواع تقنية RPA:

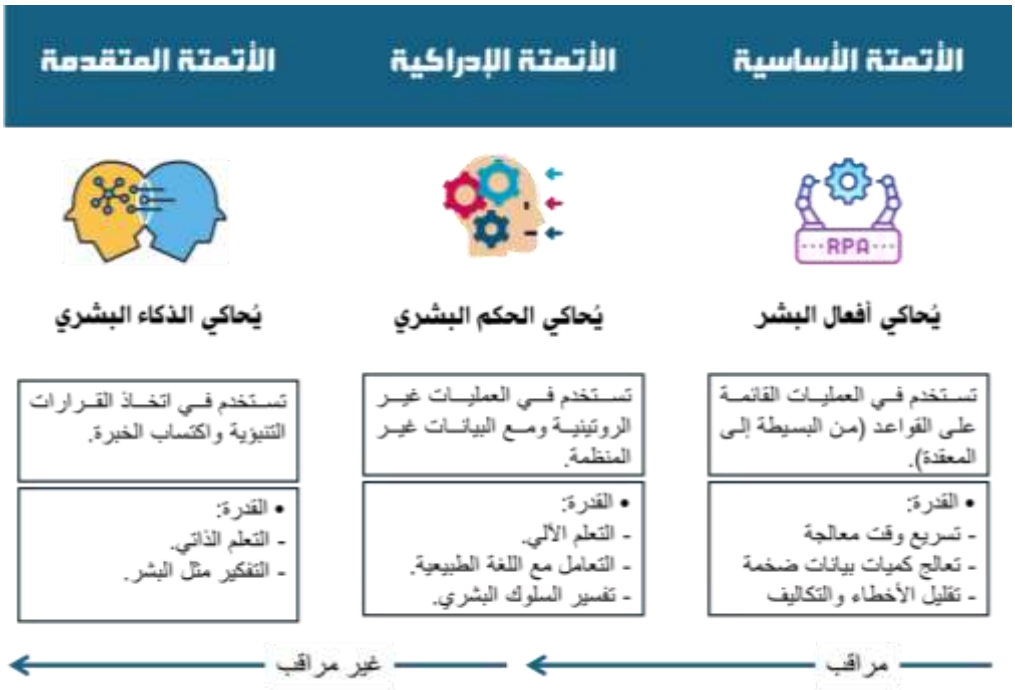
على غرار الغموض الذي يسود تعريف RPA، فإن تحديد فئات RPA أيضًا يكتنفه اختلاف وتنوع بين الدراسات العلمية والتقارير العملية (Chugh et al., 2022, pp. 14–15)، البعض يشير إلى فئات RPA بمصطلحات أخرى مثل: مصطلح (مستويات الأتمتة levels of automation)، أو مصطلح (فئات الأتمتة automation classes)، أو حتى مصطلح (مراحل أتمتة العمليات الروبوتية stages of RPA)، وقد وصف سينغوبتا Sengupta وآخرون هذا التنوع بأنه طيف الأتمتة (Automation Spectrum) ويمكن تصنيف الروبوتات الآلية وفقًا لعدة عوامل: أ) مستوى الأتمتة الذي توفره، ب) نوع وكمية البيانات التي يمكنها معالجتها، ج) طبيعة الأنشطة التي يمكنها أداؤها (Sengupta et al., 2017).

وقد اتسع هذا الاختلاف ليشمل المصطلحات التي تصف الأنواع المدرجة تحت فئات RPA، وتستخدم بعض الدراسات والتقارير مصطلحات مختلفة لوصف الأنواع نفسها، نظرًا لذلك فإن هذه الدراسة اعتمدت على تصنيف Chugh وآخرون في تصنيف فئات RPA إلى ثلاثة أنواع رئيسية (Chugh et al., 2022, pp. 14–15) يوضحها شكل رقم (6).

1 **الأتمتة الأساسية Basic Automation**: تقع معظم تطبيقات RPA الحالية في هذه الفئة، ويستخدم روبوت RPA البيانات المنظمة، ويمكنها معالجة كميات كبيرة من البيانات في وقت واحد، وتستطيع العمل بين التطبيقات المختلفة، ولكنها لا تستطيع إلا محاكاة العمل البشري في المهام الروتينية والمتكررة، والمستندة إلى القواعد المحددة سواء أكانت بسيطة أو معقدة نوعًا ما، ويتطلب من البشر التدخل للتعامل مع أية حالة استثنائية لذلك يطلق عليها أيضًا الروبوتات المراقبة Attended Robots، بعض أمثلة الأتمتة الأساسية هي: إدخال البيانات، وجدولة المهام، وعمليات التوريد والإمداد.

2 **الأتمتة الإدراكية Cognitive Automation**: تقع بعض روبوتات RPA الموجودة حاليًا في هذه الفئة، يمكن للروبوتات في هذه الفئة تنفيذ عمليات أكثر تطورًا، ويمكنها التعامل مع العمليات غير الروتينية والبيانات غير المنظمة أو اللغة الطبيعية، تبدأ الروبوتات في هذه الفئة في تقليد الحكم البشري والتعامل مع الاستثناءات من خلال الاعتماد على تعلم الآلة أو مساعدة الإنسان، ويطلق عليها أيضًا الروبوتات غير المراقبة Unattended Robots.

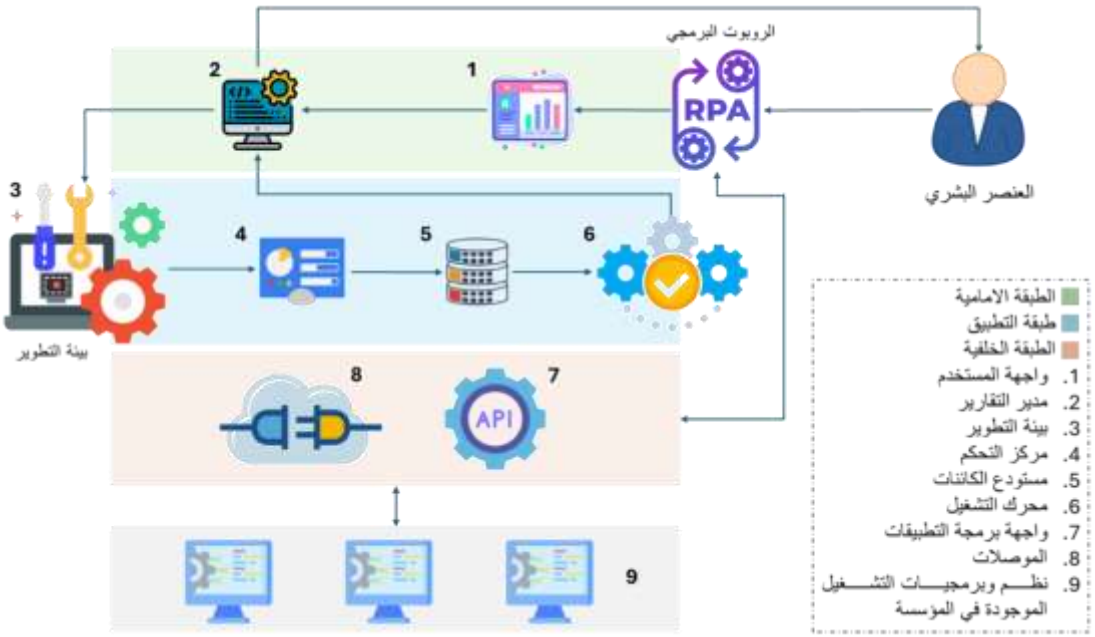
3 **الأتمتة المتقدمة Advanced Automation**: تدير هذه الفئة من RPA نفسها، وتتكيف وتتعلم من البيانات والخبرة التي تم تحليلها ذاتيًا (بما في ذلك المعرفة الخارجية عن التطبيقات الخاصة بها)، وهي قادرة على اتخاذ قرارات، وقد تصل حتى إلى القدرة على التفكير والتعلم مثل البشر، تمامًا بدون تدخل بشري – ويُطلق عليها أحيانًا مصطلح "الروبوتات المتعلمة learning bots"، ومع ذلك، فإن RPA ليست حاليًا في هذه المرحلة من التطوير (حتى الآن)، أمثلة على هذه الأتمتة المتقدمة الروبوت القادر على اتخاذ القرارات استنادًا إلى مشاعر المستخدم الذي يتفاعل معه.




**شكل رقم (6): فئات تطبيقات أتمتة العمليات الروبوتية (Sengupta et al., 2017, p. 6)؛ ترجمة بتصرف**

## 5/3 مكونات ومعمارية تقنية RPA Architecture:

تتكون الحلول البرمجية وتطبيقات RPA من ثلاث طبقات رئيسية Layers؛ طبقة الواجهة الأمامية: التي تسمح بالتحكم البشري، وطبقة التطبيق: والتي تتضمن بيئة التطوير، والطبقة الخلفية: التي تدمج تطبيق RPA مع أنظمة المؤسسة الحالية من خلال واجهات برمجة التطبيقات (Duah, 2023, pp.11-13)، توفر هذه البنية متعددة الطبقات أساسًا معياريًا لإمكانيات التشغيل الآلي القابلة للتطوير بما يتناسب مع كل مؤسسة، ويوضح شكل رقم (7) معمارية ومكونات كل طبقة:




**شكل رقم (7): معمارية ومكونات الحلول البرمجية وتطبيقات RPA، (المصدر: الباحثة)**

### 1/5/3 الطبقة الأمامية the front-end layer:

يتم إعداد هذه الطبقة في حالة إذا كان تطبيق RPA يسمح بتدخل المستخدمين أو يخضع للمراقبة، وتتكون هذه الطبقة من واجهة مستخدم رسومية، أو تطبيق سطح مكتب، أو تطبيق ويب، أو تطبيق هاتف محمول، وتمكن هذه الطبقة المستخدمين من تشغيل العمليات الآلية، ومراقبة التنفيذ، واستخراج التقارير عن أداء التطبيق، وبالتالي تعتبر هذه الطبقة وسيلة للمستخدمين البشريين للإشراف والتحكم في روبوتات RPA.

### 2/5/3 طبقة التطبيق the application layer:

تعتبر طبقة التطبيق هي جوهر بنية RPA وتحتوي على جميع المكونات اللازمة لإنشاء وتنفيذ ومراقبة وإدارة الروبوتات البرمجية وحلول الأتمتة، وتتكون العناصر الرئيسية لهذه الطبقة مما يلي:

أ) **بيئة التطوير Development Environment:** وهي منصة التطوير التي يستخدمها مطورو RPA لإنشاء حلول الأتمتة واختبارها وتصحيح الأخطاء باستخدام مصمم سير العمل workflow designers ومحرري القواعد والأدوات الأخرى، وهي توفر إمكانات متعددة مثل: تسجيل العمليات Actions Recording، ورسم الخرائط للعمليات Visual Mapping، وميزات التعاون Collaboration Features.

ب) **منسق / مركز التحكم Orchestrator/ control center:** يعمل كوحدة تحكم مركزية لإدارة سير عمل الروبوتات، ويقوم بجدولة عمليات الأتمتة، وتخصيص الروبوتات لكل عملية، ومراقبة الأداء، وتوزيع أعباء العمل، وإدارة قوائم انتظار الطلبات (König et al., 2020, p. 135).

ج) **مستودع الكائنات Object Repository:** يقوم هذا المستودع بتخزين وتصنيف جميع الكائنات المستخدمة في عملية الأتمتة، مما يعزز إمكانية إعادة استخدام هذه الكائنات في تصميم روبوتات أخرى.

د) **محرك التشغيل Execution engine:** يقوم بتنفيذ سير العمل المصمم في بيئة التطوير من خلال تفسير ومتابعة المهام والأنشطة والقرارات، ويقوم بتشغيل أو إيقاف عمل الروبوتات حسب الحاجة (Khan, 2020, p. 3).

### 4/5/3 الطبقة الخلفية the back-end layer:

تعمل هذه الطبقة على دمج تطبيقات وحلول RPA مع الأنظمة الحالية في المؤسسة من خلال واجهات برمجة التطبيقات API والموصلات Connectors، وتهدف هذه الطبقة إلى توفير وصول الروبوتات بسلاسة إلى قواعد البيانات وكافة الأنظمة الموجودة في المؤسسة لاستخراج البيانات وتحديث السجلات وإكمال العمليات الآلية، وتتكامل روبوتات RPA مع العديد من الأنظمة الشائعة مثل SAP وOracle وSharePoint وكذلك مع الأنظمة القديمة المصممة خصيصًا للمؤسسة. (Vitharanage & Thibbotuwawa, 2021, p.12)، يُعد التكامل الفعال في الطبقة الخلفية أمرًا أساسيًا لأتمتة العمليات في بيئة RPA ومن أهم مميزاتها، ويوفر مزودو خدمات تقنية RPA موصلات مسبقة الصنع للأنظمة الشائعة، بينما يمكن أيضًا إنشاء موصلات مخصصة لدمج الأنظمة الخاصة أو القديمة باستخدام واجهات برمجة التطبيقات.

توفر هذه البنية متعددة الطبقات أساسًا معياريًا لبناء قدرة أتمتة قابلة للتطوير عبر المؤسسة، وبما يتناسب مع كافة أنواع المؤسسات سواء أكانت عملاقة أو صغيرة ودون الحاجة إلى تغيير البنية التحتية للمؤسسة، وتسهل الواجهة

الأمامية التحكم البشري، وتمكن طبقة التطبيق من بناء الروبوتات وإدارتها، بينما يسمح التكامل الخلفي بالوصول إلى البيانات والأنظمة لأتمتة العمليات بالكامل (Duah, 2023, pp.11-13).

## 6/3 منصات تطوير حلول وروبوتات RPA:

منصات RPA هي «حلول شاملة مكونة من أدوات وحزم برمجية مصممة لتسهيل إنشاء حلول أتمتة العمليات الروبوتية ونشرها وإدارتها بحيث تمكن المؤسسات من أتمتة المهام والعمليات المتكررة باستخدام الروبوتات البرمجية»، وتوفر هذه المنصات مجموعة من الميزات والإمكانيات الفعالة، بما في ذلك ستوديوهات إنشاء الروبوتات Bot Creation Studios لتصميم الروبوتات ونشرها، ومركز التحكم أو المنسق Orchestrator/ control center لإدارة سير عمل الروبوتات، ووصلات Connectors للتكامل مع الأنظمة الأخرى التي تستخدمها المؤسسة، وكذلك توفر حلول وإجراءات الأمان القوية لحماية المعلومات الحساسة، وأدوات التحليل لمراقبة الأداء واكتشاف فرص التطوير، علاوة على ذلك توفر أسواق الروبوتات المعدة مسبقًا Pre-built Bot Marketplaces لتسريع التطوير، وكذلك تقدم تدريبا شاملا ودعما مستمرا، وتوجد منصات RPA عديدة تقدم درجات متفاوتة من الوظائف وخيارات التخصيص لتناسب المتطلبات التنظيمية المختلفة، ومن أهم هذه المنصات سواء من حيث الاستخدام أو سوق العمل (Nahak et al., 2023, pp. 2447-2448; Tripathi, 2018, pp. 17-19; Bhardwaj, 2023, pp. 157-158; Pandey et al., 2022, pp. 5-6; Khan, 2020, pp. 3-4):

***1/6/3 منصة UiPath:*** تعتبر واحدة من منصات RPA الرائدة التي تقدم حلولًا لمختلف الصناعات تأسست في عام 2005، تقدم واجهة مستخدم سهلة وبسيطة، مع أدوات لتجميع البيانات وتحليلها تتسم بالفعالية، وتتمتع بقدرات أتمتة ذكية قوية، كما تتكامل جيدًا مع الأنظمة والتطبيقات المختلفة.

***2/6/3 منصة Automation Anywhere:*** منصة RPA شاملة تأسست في 2003 وتعتبر من ضمن المنصات الرائدة وتقدم مجموعة واسعة من ميزات ووظائف التشغيل الآلي وتقدم واجهة سهلة الاستخدام، ومحرك ذكاء اصطناعي قوي، وبنية سحابية أصلية Cloud-Native Architecture، كما تدعم لغات متعددة ومن ضمنها اللغة العربية.

***3/6/3 منصة Blue Prism***: هي منصة بريطانية شهيرة تأسست في 2001، وكانت تعتبر المنصة الرائدة في الأتمتة قبل ظهور المنصات الأخرى، وهي تقدم حلول RPA موجه بشكل خاص للمؤسسات، وهي متخصصة في أتمتة الأنشطة التشغيلية المعقدة والشاملة، تتمتع بميزات أمان وقابلية توسع وحوكمة قوية، كما تدعم عمليات النشر السحابية المختلطة والمحلية.

***4/6/3 منصة Workfusion***: هي منصة حلول RPA ذكية تأسست في عام 2010، تركز على أتمتة المهام المعقدة والمعرفية باستخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، تتميز بتصميم مرن ومعياري، ومجموعة غنية من الحلول المعدة مسبقًا، وبيئة تعاونية فعالة، كما تدعم مصادر وتنسيقات البيانات المختلفة، وتستطيع معالجة اللغة الطبيعية، والتعرف على الصور، وتقديم التحليلات التنبؤية، مما يجعلها أداة ممتازة للشركات التي تتطلع إلى أتمتة العمليات الأكثر تعقيدًا.

***5/6/3 منصة Power Automate***: المعروف سابقًا باسم Microsoft Flow حتى نوفمبر 2019، هي منصة RPA وتُعد كجزء من مجموعة Microsoft 365، تسمح للمستخدمين بإنشاء مخططات سير العمل وأتمتة المهام عبر التطبيقات والخدمات المختلفة، تحتوي على واجهة بسيطة وسهلة الاستخدام، ومكتبة للقوالب والموصلات Connectors، كما تتكامل جيدًا مع منتجات Microsoft الأخرى (Sanghvi et al., 2022).

تتنافس هذه المنصات الرائدة في سوق RPA لتقديم أفضل الحلول والأدوات للمؤسسات من مختلف القطاعات، بما في ذلك قطاع المكتبات، مع التركيز على توفير خصائص مثل: سهولة الاستخدام والأمان والتكامل ودمج التقنيات الذكية.

## 7/3 معايير اختيار العمليات القابلة للأتمتة بتقنية RPA:

اختيار العملية التي سوف يتم إخضاعها للأتمتة في مشاريع RPA تعتبر مهمة صعبة، وذلك لأن نجاح المشروع من عدمه يتوقف على الاختيار الصحيح للعملية، فلا يمكن وصف المشروع بأنه ناجح إلا إذا كانت الجهود والموارد التي ضحت بها المؤسسة لأتمتة العمليات المختارة أقل بكثير من الفوائد المحققة، وبالتالي يجب أن تكون المؤسسة قادرة على اختيار العمليات التي سوف يتم أتمتتها بنجاح من البداية على أن تكون هذه العملية تقع ضمن أولويات واهتمامات المؤسسة (Axmann & Harmoko, 2022, p. 413).

وقد قامت الدراسة الحالية بعقد مقارنة بين نتائج دراستين عمدتا إلى تحليل معايير اختيار العمليات القابلة للأتمتة بتقنية RPA، وهي دراسة **وارنر Wanner** وآخرون (2019) والتي عمدت إلى تحليل نتائج 6 دراسات حالة لاستنباط معايير اختيار العمليات، ثم عرض النتائج على 15 خبيرا متخصصا في هذا المجال بشرط أن يكون قد ساهم في ثلاث مشروعات RPA على الأقل (Wanner et al., 2019, p. 9)، وبين **دراسة موريرا Moreira** وآخرون (2023) التي حللت معايير الاختيار في 40 دراسة علمية منشورة في الفترة ما بين 2019 و2022 (Moreira et al., 2023, p. 251)، والجدول رقم (5) يعكس ويقارن المعايير الأساسية التي استنبطتها كل من الدراستين.

**جدول رقم (5) مقاربة معايير اختيار العمليات القابلة للأتمتة بتقنية RPA بين دراسة وارنر ودراسة موريرا**

| م | معايير الاختيار وفق دراسة وارنر | م | معايير الاختيار وفق دراسة موريرا |
|---|---|---|---|
| 1 | تكرار التنفيذ (EF) Execution frequency | 1 | **عملية مستندة إلى قواعد محددة Rules-based** |
| 2 | وقت التنفيذ (ET) Execution time | 2 | **مهام منخفضة التعقيد Low complexity** |
| 3 | التوحيد القياسي لمهام العملية (SD) Standardization | 3 | **عمليات ذات عدد كبير من المهام Very repetitive** |
| 4 | استقرار العملية (ST) Stability | 4 | **كافة المدخلات مرقمنة Digitalization in input** |
| 5 | معدل الفشل (FR) Failure rate | 5 | **موحدة/منظمة/ناضجة structured/standardized/matured** |
| 6 | معدل الأتمتة (AR) Automation rate | 6 | **مهام موثقة Documented** |
| | | 7 | **التفاعل مع أنظمة متعددة Interacts with multiple systems** |

باستقراء الجدول رقم (5) يتضح أن اتفاق الدراستين على أغلب معايير الاختيار وأن دراسة موريرا أضافت إمكانية التكامل مع أنظمة متعددة والتي لم تتضمنها معايير دراسة وارنر صراحةً، ولكن نصت عليها ضمن توضيح المعايير، علاوة على ذلك، يؤكد وانر وآخرون (2019) أن عملية الاختيار يجب أن تشتمل على مفهوم الربحية أو الفوائد الاقتصادية، وعليه تقترح الدراسة الحالية أن تكون معايير الاختيار كما يلي:

1 **عملية متكررة ومتعددة المهام:** أن تكون العملية متكررة وتشمل عددا كبيرا من المعاملات والمهام الفرعية الروتينية، وكلما ارتفع معدل تكرار العملية زاد معدل تحقيق عائد مشروع الأتمتة، **وذلك يساعد على تعظيم فوائد تقنية RPA.**

2 **تستهلك وقت طويل للتنفيذ:** وقت تنفيذ العملية عامل مهم، وكلما كانت العملية تستهلك وقتًا أطول تزداد أولوية أتمتتها.

3 **مهام قياسية ومنخفضة التعقيد:** في عمليات الأتمتة غير المدمجة مع الذكاء الاصطناعي، يفضل أن تكون العملية واضحة منخفضة التعقيد مع معرفة مسبقة بالنتائج المحتملة، وإمكانية معالجة العملية بعدد صغير من الخطوات.

4 **استقرار العملية:** معالجة العمليات ذات احتمالية الاستمرار العالية والتأكد أنها لن تنقطع أو تتوقف في فترة قريبة.

5 **كافة مدخلات العملية رقمية: يجب أن تكون جميع بيانات الإدخال منظمة وفي تنسيق رقمي.**

6 **عملية ناضجة ذات معدلات فشل منخفضة: يجب أن تتمتع العملية بحالة عالية من النضج، وأن يتم اختبارها والتحقق منها قبل التنفيذ، حتى لا تكون هناك أية تغييرات محتملة في المستقبل القريب.**

7 **مهام العملية موثقة: كلما كان وصف العملية أكثر تفصيلًا، قل الوقت الذي يستغرقه بناء الروبوت واختباره.**

8 **تتطلب تفاعل مع أنظمة متعددة: تعتبر العملية التي تحتاج إلى تفاعل مع العديد من الأنظمة مرشحة مثالية لتقنية RPA، نظرًا لأنه عندما يتم إجراؤها يدويًا، فإن احتمالية الخطأ يزداد لأنه يتعين على الإنسان الوصول إلى العديد من الأنظمة بشكل غير متسق (** Wanner et al., 2019, p. 9; Moreira et al., 2023, p. 251**).**

9 **ارتفاع معدل الربحية:** تتم مقارنة التكاليف الثابتة والمتغيرة للعملية (بدون الأتمتة) بالتكاليف الثابتة والمتغيرة (مع الأتمتة)، وكلما زاد الفارق بين تكاليف الروبوتات والبشر، كانت الفرصة أكبر لأتمتة تلك العملية.

باختصار، فإن أفضل العمليات المختارة هي العمليات المربحة والمستقرة والموحدة، ذات التكرار العالي، والمدة الطويلة للتنفيذ، والتي تميل إلى الفشل بسبب الخطأ البشري.

## **رابعاً** : **دراسة الحالات المتعددة**: **تقنية** RPA **في سياق المكتبات**:

من خلال دراسة الحالات المتعددة، نسلط الضوء فيما يلي على التحديات التي واجهت سبع مكتبات حول العالم وكيف تمكنت من استثمار تقنية RPA لتصبح جزءً من الحلول المبتكرة لهذه التحديات، تمت دراسة وتحليل كل حالة بالتفصيل، بدءً من تقديم بيانات أساسية عن المكتبة، ثم وصف السياق والمشكلة الموجودة، مرورًا بالحلول المقترحة باستخدام تقنية RPA، وصولًا إلى عرض النتائج والفوائد المحققة، هذا الاستعراض يهدف إلى إلقاء الضوء على كل حالة بمفردها، وبمجرد انتهاء تحليل كل حالة، يبدأ التحليل عبر الحالات، وعقد المقارنات من أجل تقديم إطار متكامل يغطي تلك الحالات المتعددة.

### **1/4 مكتبة مدينة هيراكاتا المركزية Hirakata Municipal Central Library )枚方市立中央図書館(:**

1 **البيانات الأساسية:** تقع مدينة هيراكاتا في محافظة أوساكا باليابان، ويوجد في المدينة مكتبة مركزية واحدة و(7) مكتبات فرعية و(10) منافذ فرعية، ومكتبة سيارة تخدم (22) محطة، إجمالي عدد الكتب في مكتبات المدينة (1,230,333)، ومتوسط عدد الكتب المعارة سنويًا في جميع مكتبات المدينة (3,392,614) كتابا، وعدد الموظفين بالمكتبة المركزية يبلغ (95) من بينهم (41) موظفا بدوام كامل، وتبلغ ميزانية الشراء السنوية حوالي 58 مليون ين تقريبًا بما يعادل (385420.50) دولارا أمريكيا (Hashimoto プ 橋本, 2020, pp. 76–78)

2 **المشكلة:** المشكلة الرئيسية التي تواجه المكتبة المركزية للمدينة هي تحديث مجموعتها من الكتب بشكل يتناسب مع مكانتها لأنها تعتبر بمثابة مكتبة إقليمية، وهي تستقبل ما يقرب من (500) ألف زائر سنويًا، وعلى الرغم

من وجود مجموعة مقتنيات كبيرة في المكتبة لأنها تحتوي على حوالي (436,867) كتابًا، إلا أن تحديث هذه المجموعة يشكل تحديًا كبيرًا بسبب انخفاض ميزانية الشراء، وانخفضت من (100) مليون ين في 2005 إلى حوالي (58) مليون ين في 2020، هذا يعني أن قدرة المكتبة على شراء مواد جديدة قد انخفضت بشكل كبير، مما يؤثر على تحديث مجموعة المكتبة وتلبية احتياجات القراء بشكل ملائم؛ ويصل متوسط عدد الكتب المعارة سنويا في المكتبة المركزية إلى (901,046) كتابا.

3 **الحل المقترح:** سعت المكتبة إلى حل المشكلة عن طريق توظيف التقنيات الجديدة وتحسين عملياتها الداخلية، فقد بدأت المكتبة في استخدام تقنية RPA، بهدف أتمتة العمليات الروتينية والمكررة في عملية اختيار الكتب التي ينبغي شراؤها في ضوء الميزانية المنخفضة، وهذا ساعد على زيادة كفاءة عملية اختيار الكتب وتقليل العبء على الموظفين، مما أتاح لهم المزيد من الوقت للتركيز على المهام الأكثر إبداعًا في اختيار الكتب بشكل أمثل، هذه الخطوة يمكن أن تعزز من قيمة مجموعة المكتبة وتوفر مجموعة كتب متميزة للقراء ومختارة بعناية حتى في ظل القيود المالية.

4 **وصف مشروع RPA:** يتكون قسم اختيار الكتب في المكتبة المركزية من خمسة موظفين بدوام كامل، وأربعة موظفين بدوام جزئي محدد المدة (31 ساعة في الأسبوع)، ونائب مدير يتولى مهام أخرى في الوقت نفسه، وتشمل الواجبات الرئيسية لقسم اختيار الكتب إدارة الكتب، وإدارة اجتماعات اختيار الكتب، واختيار الكتب والمجلات، ودفع تكاليف شراء الكتب والمسلسلات، وإدارة الميزانية، ويشارك القسم تقريبًا في كل ما يتعلق بإدارة المواد في كل مكتبات المدينة، لذلك لتخفيف الأعباء وضمان اختيار أفضل الكتب وفق معايير محددة وثابتة ودون أخطاء بشرية، فقد تم تنفيذ روبوت RPA يقوم بجميع العمليات التقليدية التي يقوم بها قسم اختيار الكتب على النحو التالي، ويمكن مشاهدة فيديو توضيحي لطريقة عمل روبوت RPA في المكتبة المركزية لمدينة هيراكاتا من خلال مسح شفرة QR Code المتاحة في الشكل رقم (8):

أ. **معالجة طلبات شراء كتب جديدة:** وتشمل استقبال الطلبات من الجمهور من جميع مكتبات المدينة؛ ثم مطابقة الطلبات الجديدة مع المجموعة الحالية للتأكد من عدم وجود الكتاب المطلوب ضمن مجموعة المكتبة، إذا كان الكتاب غير موجود يتم مضاهاة الطلب الجديد مع الطلبات السابقة المدخلة في نظام المكتبة لضمان عدم تكرار الطلبات.

ب. **تحديث بيانات الكتب:** مراجعة بيانات الكتب المتاحة في النظام وتحديثها بشكل دوري والتأكد من توافرها وموقفها، وإذا ما كانت مستعارة أو في حالة صيانة وتوفير إحصائيات عن كافة الكتب.

ج. **التقييم الأولي لطلبات الشراء:** تصنيف الكتب وفقًا لمعايير خطة الاختيار المحددة والمعتمدة من عام 2017.

د. **تسجيل طلبات الشراء:** تسجيل طلبات الشراء للكتب التي تمت الموافقة على ضمها للمجموعة، ثم البحث عن موردين أو ناشرين لتلبية احتياجات المكتبة وفق أفضل ميزانية ممكنة (Hashimoto プ 橋本, 2020, pp. 76–78)

هذه العمليات تتطلب تقييمًا دقيقًا وإدارة فعالة للموارد والوقت، وتعتبر جزءً أساسيًا من عملية تشغيل المكتبة وتحديث مجموعتها من الكتب بشكل مستمر وفقًا لاحتياجات الجمهور، ويصل إلى المكتبة 100 طلب أسبوعيًا.

5 **النتائج والمخرجات:** وفق تقرير توموبوكي إيتشي 市井 智幸 مدير شعبة إستراتيجية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بإدارة السياسة العامة لمدينة هيراكاتا، والمقدم في الندوة الثالثة لأعمال KIIC 2020 فإن من أهم

مخرجات تطبيق التقنية في المكتبة المركزية ما يلي (Ichii 市井 , 2021, pp. 26, 32) وكما هو موضح في شكل رقم (9):

أ. تقليل العمل الإضافي، وتم توفير 3 ساعات يوميًا بواقع 60 ساعة شهريًا أي: قرابة 720 ساعة سنويًا.

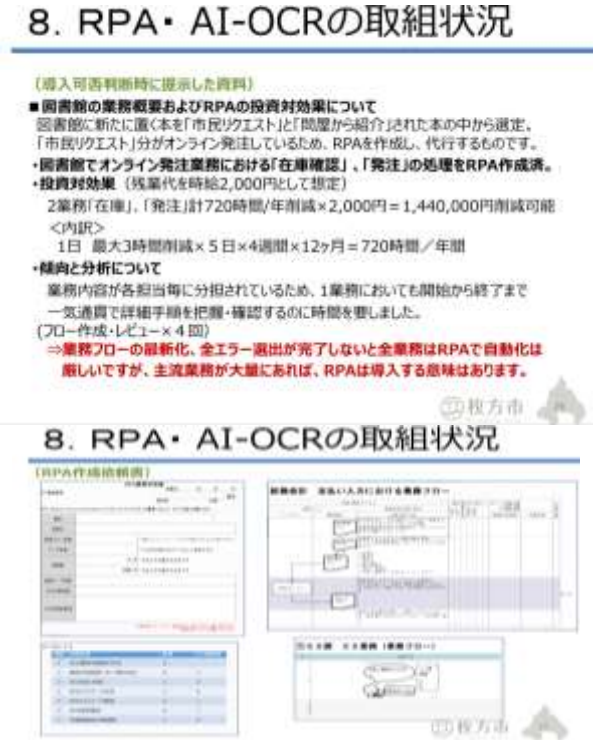
ب. السماح للموظفين بأداء مهام أخرى أكثر ابتكارًا وإبداعًا مثل: التحقق من محتويات المواد قبل شرائها.

ج. يُعد الإدخال اليدوي للطلبات عملية شاقة وعرضة للأخطاء المستمرة، ولكن مع تقنية RPA، يتم إكمال العملية بدقة وسرعة، مع تجنب الأخطاء بنسبة 100%.

د. تخفيض المصاريف من خلال تقليل العمل الإضافي غير المرغوب من قبل الموظفين، لأن أجر العمل الإضافي هو 2000 ين لكل ساعة عمل إضافية، بما يوازي 1,440,000 ين في السنة (2000 ين × 720 ساعة/ سنة).

ولذلك يرى هاروكي هاشيموتو 橋本春樹 プ الموظف المسؤول بقسم اختيار الكتب في مكتبة مدينة هيراكاتا المركزية أنه لا يمكن إنجاز عمله اليوم بدون روبوت RPA. (Hashimoto プ 橋本, 2020, pp. 76–78)

**شكل رقم (8): فيديو لروبوت RPA بالمكتبة؛ (Kimura , 2019)**




**شكل رقم (9): جزء من تقرير مدير شعبة استراتيجية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمدينة هيراكاتا عن فوائد توظيف RPA في المكتبة المركزية؛ المصدر: (Ichii 市井 , 2021, pp. 26, 32)**

## 2/4 المكتبة الوطنية الكورية National Library of Korea – NLK (국립중앙도서관):

1 **البيانات الأساسية:** تأسست المكتبة الوطنية الكورية عام 1945م، وتقع في مدينة سيول عاصمة كوريا الجنوبية، ومنذ إنشائها قامت المكتبة ببناء مجموعة واسعة من المقتنيات المحلية والمواد الرقمية، والتي يتم أيضًا حفظها بشكل كامل وتنظيمها بشكل منهجي، وتتميز المكتبة بكونها تسعى دائمًا لتطبيق تقنيات متقدمة للتكيف مع التطورات المستمرة، وتتكون المكتبة الوطنية الكورية من ثلاثة أقسام، و10 وحدات ومركز بحثي ومكتبتين

فرعيتين، ووفق أحدث بيان إحصائي صادر في 28 فبراير 2023، فإن المكتبة تحتوي على (13,875,910) مادة من ضمنها قرابة مليون و800 ألف مادة غير مطبوعة، وتبلغ ميزانيتها التشغيلية السنوية (109.9) مليار وون كوري، بينما يبلغ عدد العاملين بالمكتبة (505) موظفين من ضمنهم (309) متخصصين في المكتبات (Kim, 2023)

2 **المشكلة:** وفق البيان الصحفي الصادر عن المكتبة الكورية الوطنية في 2 فبراير 2023 بعنوان: (تسريع التحول الرقمي للعمليات باستخدام الروبوتات)، تواجه المكتبة الكورية الوطنية إشكاليات روتينية عديدة ومنها:

أ. متابعة المواد التي لم يتم إيداعها (يستهلك 5 ساعات عمل كل شهر).

ب. تحديد المواد التي لم يتم إيداع نسخة رقمية منها ويبلغ حاليًا عدد المواد المودعة في المكتبة (10,373,537) مادة (National Library of Korea, 2023)، وينبغي على المكتبة التأكد من إيداع نسخ رقمية منها جميعًا (يستهلك 8 ساعات عمل كل يوم).

ج. تحويل تنسيقات البيانات الوصفية للمواد على الإنترنت (يستهلك 10 ساعات عمل من 2 إلى 3 مرات شهريًا).

د. تحويل تنسيقات البيانات الوصفية لمصادر الويب (يستهلك 8 ساعات عمل من 2 إلى 3 مرات شهريًا).

هـ. استكشاف الأخطاء في عرض النصوص الكاملة للمواد الرقمية (مهمة مؤجلة لم تتمكن المكتبة من تحقيقها يدويًا بسبب نقص أعداد الموظفين) (Kim 김수정 & Ji-hyun 유지현, 2023)

3 **الحل المقترح:** ترغب المكتبة الوطنية الكورية في تسريع التحول الرقمي للعمليات الروتينية، لذلك عقدت المكتبة اتفاقية تعاون مع مجموعة مشروع أتمتة العمليات الذكية IPA بجامعة ميونغ 명지대학교 지능형프로세스자동화 사업단 간، وتوفر المكتبة الوطنية الكورية فرصًا لطلاب مجموعة مشروع IPA بجامعة ميونغ للمشاركة في ممارسة العمل الميداني والتدريب الداخلي في المكتبة الوطنية الكورية، وتوفر مجموعة مشروع IPA حلولا بتقنية RPA لأتمتة العمليات الروتينية في المكتبة الوطنية الكورية دون أية تكلفة مالية، وتتوقع المكتبة أن تتضمن عملية الأتمتة المقترحة الارتقاء بمستوى الابتكار في خدمات المكتبة من خلال تحسين سرعة ودقة معالجة الأعمال الروتينية، وتركيز الوقت الموفر نتيجة الأتمتة للمهام ذات القيمة المضافة العالية والابتكارية، وبالتالي يتمكن العاملون بالمكتبة من تقديم خدمات جديدة تعمل على تطوير المستقبل لتحقيق الابتكار الرقمي (Yujin 최유진 et al., 2021)

4 **وصف مشروع RPA:** أطلقت المكتبة الوطنية الكورية في 2022 عدد (5) روبوتات RPA للقيام بالمهام الروتينية المتكررة، والتي تعتمد على فحص بيانات وتسجيلات ومنصات متعددة، بهدف تعزيز الحصر المنهجي لموارد المعرفة في الدولة، وتحسين مستوى الخدمة المقدم للجمهور، وتم تجربة النظام لمدة عام كامل حتى يتم التأكد من سلامة مخرجاته بشكل تام، وفي 2 فبراير 2023 ومن خلال بيان صحفي، أعلنت المكتبة الوطنية الكورية التشغيل الكامل لروبوتات RPA لأتمتة العمليات الخمسة التي وقع عليها الاختيار (Kim 김수정 & Ji-hyun 유지현, 2023)

5 **النتائج والمخرجات:** وفق البيان الصحفي أعلنت المكتبة التشغيل الكامل لروبوتات RPA لأتمتة خمس عمليات، ويتضمن التقرير أهم مخرجات تطبيق التقنية في المكتبة الكورية الوطنية ما يلي وكما هو موضح في شكل رقم (10):

أ. متابعة المواد التي لم يتم إيداعها، أصبح يستهلك 40 دقيقة بدلًا من 5 ساعات عمل كل شهر.

ب. تحديد المواد التي لم يتم إيداع نسخة رقمية منها، أصبح يستهلك ساعتين بدلًا من 8 ساعات عمل كل يوم.
ج. تحويل تنسيقات البيانات الوصفية للمواد على الإنترنت، أصبح يستهلك 10 دقائق بدلًا من 10 ساعات عمل.
د. تحويل تنسيقات البيانات الوصفية لمصادر الويب، أصبح يستهلك 3 دقائق بدلًا من 8 ساعات عمل.
هـ. استكشاف الأخطاء في عرض النصوص الكاملة للمواد الرقمية: أمكن تنفيذه على 5000 كتاب وكل كتاب يستهلك دقيقة واحدة فقط، ويمكن مشاهدة فيديو توضيحي لطريقة عمل روبوت RPA في استكشاف أخطاء عرض النص الكامل من خلال مسح شفرة الاستجابة السريعة QR Code المتاحة في الشكل رقم (11).

أي: تم توفير 93% من وقت العمل في أربعة مهام، بالإضافة إلى تنفيذ مهمة لم تستطع المكتبة تنفيذها من قبل، ويتوقع السيد سوجيونج كيم 김수정 مدير المكتبة أن تفيد روبوتات RPA المكتبة الوطنية الكورية على عدة مستويات من أهمها:

أ. زيادة الرضا الوظيفي للعاملين بالمكتبة من خلال تخفيف العمل الروتيني الذي يستهلك وقتًا طويلًا بشكل متكرر.
ب. رفع كفاءة العمل ويتم تنفيذ العمل الروتيني في وقت سريع، ومعدلات دقة تصل إلى 100%.
ج. وضع الأساس لبناء بيئة خلاقة للقيام بالأعمال الإبداعية، وتقديم الخدمات ذات القيمة المضافة (Kim 김수정 & Ji-hyun 유지현, 2023)

**شكل رقم (10): جزء من البيان الصحفي الصادر عن المكتبة الكورية الوطنية في 2 فبراير 2023 عن فوائد توظيف RPA في المكتبة؛ المصدر: (Kim 김수정 & Ji-hyun 유지현, 2023)**

**شكل رقم (11): فيديو لروبوت RPA بالمكتبة؛ (National Library of Korea, 2023)**

## 3/4 مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية Temasek Polytechnic Library:

1 **البيانات الأساسية:** تأسست كلية تيماسيك للفنون التطبيقية (TP) في أبريل 1990، وهي مساهم كبير في مجال التعليم المهني في سنغافورة (Ex Libris Aleph, 2018) وافتتحت المكتبة في شهر أغسطس من ذات العام داخل الحرم الجامعي في مبنى مكون من 10 طوابق، ومنذ بدايتها احتضنت مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية العديد من التغييرات والابتكارات التكنولوجية (TP Library, 2022)، على الرغم من عدم الكشف عن العدد الدقيق للعاملين في المكتبة علنًا، وأحدث تقرير رسمي يضم عدد العاملين صدر في 2006 (Choh, 2006, p. 3)، إلا أن المكتبة توفر موارد وخدمات واسعة النطاق لمساعدة احتياجات التدريس والتعلم والبحث لمجتمع تيماسيك للفنون التطبيقية؛ ويتضمن ذلك الوصول إلى الموارد الرقمية والبرامج والأدوات، بالإضافة إلى خدمات أرشيف TP والتي تتيح ضمن مجموعتها أوراق الامتحانات السابقة (TP Library, 2022).

2 **المشكلة:** تعتبر مكتبة تيماسيك من المكتبات الرائدة في توظيف التقنية في عملياتها وخدماتها، واستجابة لرغبة العاملين في التخلص من المهام الشاقة والروتينية التي تقع على عاتقهم، والتركيز على تحسين خدمة المستفيد،

وتقديم خدمات أكثر ابتكارًا وكذلك لتحسين وتسريع الإنتاجية (Seow, 2019) توجهت المكتبة لتوظيف الروبوتات بمختلف أنواعها في المكتبة.

3 **الحل المقترح:** أطلقت المكتبة (7) روبوتات مختلفة وذلك كما في شكل رقم (12) وعلى النحو التالي:

أ) **الروبوت بوبي** (روبوت مستقل Autonomous robots) وهو روبوت اجتماعي Social robot للترحيب بالزوار وإرشادهم داخل المكتبة، وتجميع الاستبيانات والترويج لمجموعات المكتبة (Kom & Yeow, 2019, p. 4).

ب) **الروبوت روبي** (روبوت مستقل Autonomous robots) وهو روبوت مبرمج مسبقًا Pre-programmed robots مسؤول عن جرد رفوف المكتبة أسبوعيًا، ومتابعة تيجان RFID وتقديم تقارير عن المقتنيات المفقودة، وكذلك يقوم ببعض أعمال المسح الضوئي للمجموعات ويقوم يوميًا بإعادة الكتب إلى الرفوف (Kom & Yeow, 2019, p. 5).

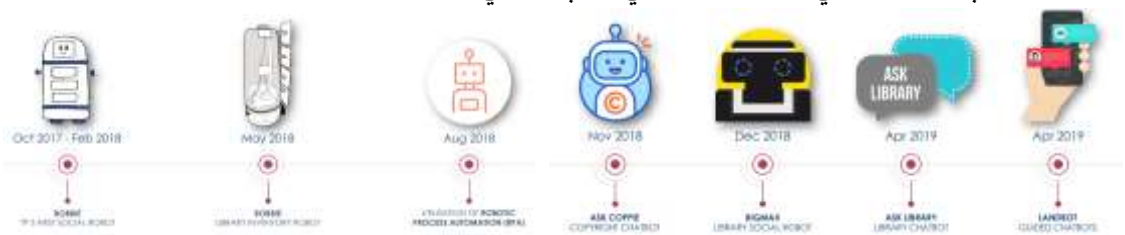
ج) **الروبوت كوبي** (شات بوت Chatbot) يعمل كمستشار حقوق الطبع والنشر لمستفيدين المكتبة، ويقدم إجابات فورية ومعلومات أساسية عن حقوق الطبع والنشر (Kom & Yeow, 2019, p. 6).

د) **الروبوت بيج ماكس** (روبوت مستقل Autonomous robots) وهو روبوت اجتماعي مسؤول عن التعرف على شخصيات المستفيدين والترحيب بهم، وإجراء أنشطة واختبارات تفاعلية مع المستفيدين ومشاركة أخبار المكتبات مع المجتمع والترويج لموارد وأحداث المكتبة، والرد على استفسارات المستفيدين (Kom & Yeow, 2019, p. 7).

ه) **اسأل المكتبة** (شات بوت Chatbot) متاح على موقع المكتبة على مدار 24 ساعة طوال أيام الأسبوع للإجابة عن الاستفسارات حول خدمات المكتبة والمرافق والموارد الخاصة بالمكتبة (Kom & Yeow, 2019, p. 8).

و) **الروبوت لاندبوت** (شات بوت Chatbot) أداة ويب معتمدة على الذكاء الاصطناعي لإنشاء واجهات مستخدم موجهة، وإنشاء محتوى تفاعلي لزيادة مشاركة المستخدم، على سبيل المثال: بناء الاختبارات ووحدات التعلم الصغيرة الموجه للمستخدمين، ويتم استخدام المحتوى التفاعلي في بناء أدلة المواضيع، وتطوير الروبوت Big Max (Kom & Yeow, 2019, p. 9).

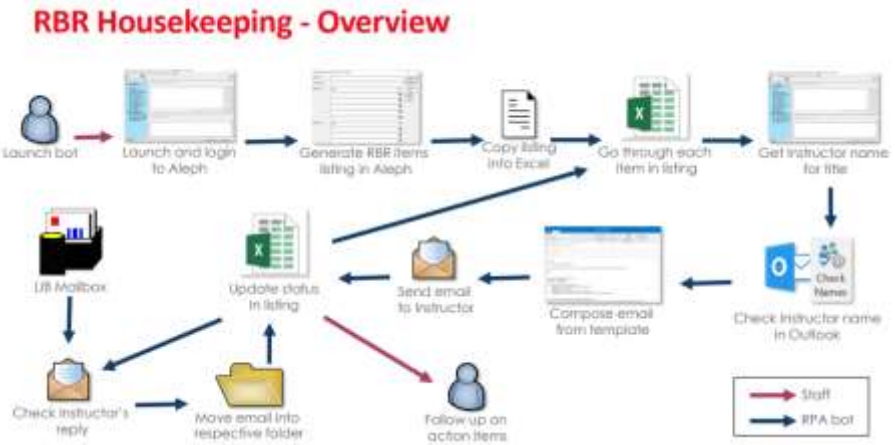
ز) **روبوتات RPA:** لتحسين الإنتاجية وتقليل الوقت المستهلك في المهام الروتينية، أطلقت المكتبة مجموعة من روبوتات RPA في ظل سياستها لتبني الروبوتات في المكتبة.




**شكل رقم (12) الخط الزمني لتبني الروبوتات في مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية (Kom & Yeow, 2019, pp. 2–3)**

4 **وصف مشروع RPA:** بدأت مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية في 2018 تصميم أول روبوت يعتمد على تقنية RPA وبلغ عدد روبوتات RPA في المكتبة الآن (5) روبوتات RPA للقيام بالمهام الروتينية المتكررة، معتمدة على منصة UiPath لتصميم الروبوتات على النحو التالي (Kom & Yeow, 2019, p. 10):

أ) **إدارة الكتب الدراسية المحجوزة (RBR Housekeeping)**: غرفة الكتب الدراسية المحجوزة Reserved Book Room (RBR) هي قسم من مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية، وهي تضم الكتب الدراسية المحجوزة، بالإضافة إلى جميع كتب القانون والمواد الصوتية والبصرية، ويقصد بالكتب الدراسية المحجوزة الكتب التي يوصى بها المحاضرون لدورات أو وحدات محددة يتم تدريسها في الفصل الدراسي، ويتم تمييز هذه الكتب بعلامة حمراء ولا يمكن استعارتها، ويمكن استخدامها داخل المكتبة فقط، لذلك يقوم روبوت RBR بتجميع بيانات هذه الكتب من على نظام Aleph وهو النظام الآلي المستخدم في المكتبة، ومن ثم إعداد قائمة على Excel بهذه الكتب والبحث عن أسماء المحاضرين في نظام الجامعة لتحديد المحاضرين الذين أوصوا بإضافة هذه الكتب إلى مجموعة RBR ، ومن ثم إضافة اسم كل محاضر أمام كل كتاب في قائمة Excel، ثم يقوم الروبوت بالدخول إلى نظام Outlook التابع للمكتبة، ومراسلة المحاضرين عبر بريدهم الإلكتروني الجامعي لمراجعة بيانات الكتب معهم، ومن ثم يقوم الروبوت بتحديث القائمة وفق ردود المحاضرين، ويتم ذلك بشكل دوري لضمان تحديث قائمة الكتب الدراسية المحجوزة وتوضح خريطة التدفق في شكل رقم (13) خطوات الروبوت في هذه المهمة.




**شكل رقم (13): خريطة تدفق لمهام روبوت RPA لإدارة الكتب الدراسية المحجوزة في مكتبة تيماسيك (Kom & Yeow, 2019, p. 11)**

ب) **استيعاب أوراق الامتحانات (Exam Papers Ingesting)**: في 10 فبراير 2014، أطلقت المكتبة خدمة جديدة لدعم الطلاب وهي خدمة **eExam Paper Retrieval Service**، وتتيح خدمة استرجاع أوراق الامتحانات الإلكترونية للطلاب طلب أوراق امتحانات العام الماضي عبر البريد الإلكتروني أو من مكتب خدمة العملاء، ومن ثم يتلقى الطلاب أوراق الامتحانات المطلوبة عبر البريد الإلكتروني خلال ساعة ( أو يوم العمل التالي للطلبات المقدمة بعد ساعات العمل)، وقد تم توظيف روبوت RPA للمساعدة في هذه المهمة من خلال تلقى الطلبات عبر البريد الإلكتروني للمكتبة، ومن ثم البحث عن الأوراق المطلوبة في أرشيف TP وتجهيز هذه الأوراق، ومن ثم إرسالها إلى الطلاب عبر البريد الإلكتروني.

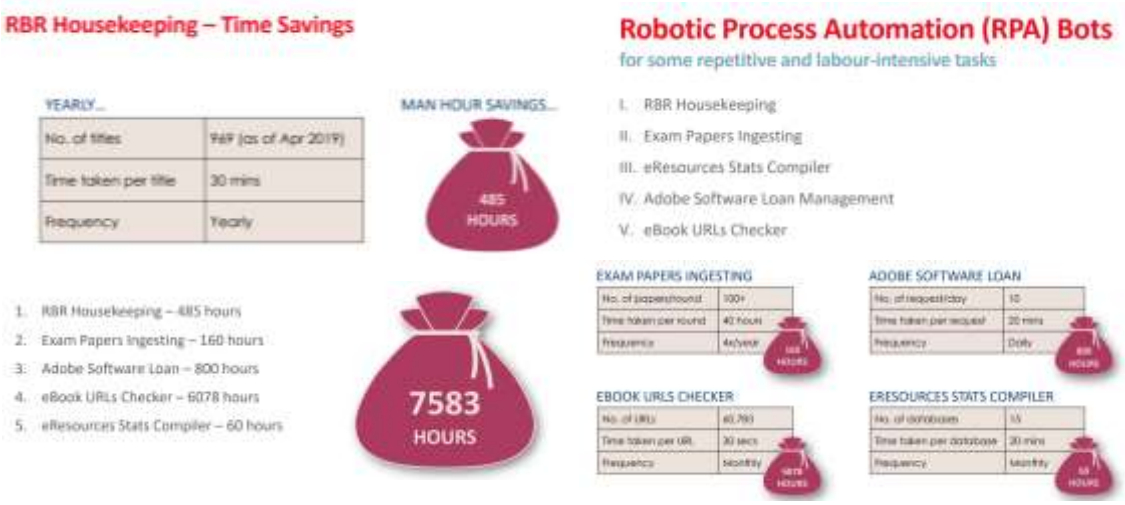
ج) **مجمع إحصائيات الموارد الإلكترونية (eResources Stats Compiler)**: توفر المكتبة العديد من المصادر والموارد الرقمية مثل: قواعد البيانات، والكتب الإلكترونية، والدوريات الإلكترونية، والصور بدون ترخيص، والموسيقى والمقاطع الصوتية، والصحف، وقواعد بيانات للتقارير والإحصائيات، ومقاطع الفيديو، وتحتاج المكتبة دائمًا لتحديد مدى استخدام هذه الموارد لاتخاذ قرار الاستمرار في دفع رسوم الاشتراك في هذه الموارد من عدمه، لذلك تم إطلاق روبوت RPA للقيام بتجميع هذه الإحصائيات وتقديم تقارير مستمرة

عنها، وبخاصة أن المكتبة مشتركة في 15 قاعدة بيانات، ويحتاج أخصائي المكتبة الدخول على حساب كل قاعدة وتجميع بيانات الاستخدام منها.

د) **إدارة استعارات البرامج (Software Loan Management):** تقدم المكتبة مجموعة متنوعة من البرامج المتاحة للاستعارة من قبل أعضاء هيئة التدريس وللطلاب، ونظرًا لأن تراخيص البرامج محدودة، تقوم المكتبة بحذف الحسابات غير النشطة لإصدار تراخيص للمستفيدين الآخرين، لذلك قامت المكتبة بإطلاق روبوت RPA لإدارة هذه العملية بالكامل من تلقى طلب الاستعارة إلى حذف الحسابات غير النشطة، وكذلك تحديد مدى صلاحية الاستعارة، وتتاح بعض البرامج خصيصًا لأعضاء هيئة التدريس.

هـ) **مدقق عناوين URL للكتب الإلكترونية (eBook URLs Checker):** تمتلك المكتبة أكثر من 65 ألف كتاب إلكتروني، تحتاج المكتبة باستمرار إلى التحقق من روابط هذه الكتب والتأكد بأنها تعمل بشكل سليم، لذلك أطلقت المكتبة روبوت RPA مخصص للتحقق من سلامة روابط الكتب الرقمية لضمان تقديم خدمة مثالية للمستفيدين.

5 **النتائج والمخرجات:** قدمت بوسبا يو Puspa Yeow وجيسي كوم Jessie Kom في مؤتمر جمعية المكتبات السنغافورية في سبتمبر 2019 عرضًا تقديميًا، تضمن أهم مخرجات تطبيق التقنية في مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية، كما هو موضح في شكل رقم (14):




**شكل رقم (14): جزء من تقرير فوائد توظيف RPA في مكتبة تيماسيك للفنون التطبيقية (Kom & Yeow, 2019).**

أ. إدارة الكتب الدراسية المحجوزة: تم إدارة 969 كتابا حتى أبريل 2019، يستهلك كل كتاب 30 دقيقة، وتم توفير 485 ساعة عمل سنويًا (Kom & Yeow, 2019, p. 13).

ب. استيعاب أوراق الامتحانات: يتم إدارة أكثر من 100 طلب في الفصل الواحد، ويستهلك معالجة هذه الطلبات 40 ساعة عمل لكل فصل دراسي (4 مرات كل عام)، وبذلك يتم توفير 160 ساعة عمل سنويًا.

ج. مجمع إحصائيات الموارد الإلكترونية: عدد قواعد البيانات المشتركة بها المكتبة 15 قاعدة، وكل قاعدة تستهلك 20 دقيقة لمراجعة وتجميع إحصائيات الاستخدام، وتتم المتابعة بشكل شهري مما يعني توفير 60 ساعة عمل سنويًا.

د. إدارة استعارات البرامج: يتم استقبال 10 طلبات يوميًا، ويستهلك كل طلب 20 دقيقة، بما يعني استهلاك 200 دقيقة يوميًا بما يعادل 3 ساعات عمل ونصف، لذلك يتم توفير 800 ساعة عمل سنويًا.

هـ. مدقق عناوين URL للكتب الإلكترونية: وفق التقرير تمتلك المكتبة في 2019 ما يقارب 60 ألف كتاب إلكتروني، لكن بمراجعة الفهرس في 2024، فإن الدراسة تأكدت أن المكتبة تمتلك الآن أكثر من 65 ألف كتاب رقمي، يتم مراجعة روابط هذه الكتب بشكل شهري، ويستهلك كل رابط 30 ثانية، لذلك توفر المكتبة 6078 ساعة عمل سنويًا من بوت RPA المخصص لهذه المهمة (Kom & Yeow, 2019, p. 14).

وعلى ذلك ترى المكتبة أنها تستطيع توفير 7583 ساعة عمل سنويًا في المهام الخمسة التي تم أتمتتها بتقنية RPA (Kom & Yeow, 2019, p. 15)، بالإضافة إلى ذلك ترى المكتبة أن تنفيذ روبوتات RPA ساهم في:

1. تقليل الأخطاء البشرية والتخلص من المهام الروتينية.
2. تحرير الموظفين للعمل في مهام ذات مستوى أعلى، وخدمات ذات قيمة مضافة.

## 4/4 المجلس الوطني للمكتبات National Library Board – NLB:

1 **البيانات الأساسية:** تأسس المجلس الوطني للمكتبات في عام 1995 في دولة سنغافورة، وهي هيئة تابعة لوزارة الاتصالات والمعلومات، يتكون المجلس الوطني للمكتبات من شبكة تضم 28 مكتبة عامة وإقليمية في سنغافورة، بالإضافة إلى المكتبة الوطنية والأرشيف الوطني لسنغافورة (NLB, 2023, p. 2)، ووفق أحدث بيان إحصائي صادر في نوفمبر 2023 فإن الشبكة تحتوي على (2.57 مليون) مادة مطبوعة بالإضافة إلى (2 مليون) مادة رقمية، وتبلغ ميزانيتها التشغيلية السنوية (2,6) ملايين دولار، بينما يبلغ عدد العاملين بالمكتبة (94) موظفا (Yeo, 2023).

2 **المشكلة:** يرى فريق خدمات الميتاداتا Metadata service team بوحدة اكتشاف وإدارة المصادر Resource Discovery and Management بالمجلس الوطني للمكتبات NLB أن جميع المكتبات اليوم، تواجه توقعات متزايدة لتسريع تسليم مصادر المعلومات والمواد المطلوبة من قبل المستفيدين، وذلك في ظل قيود القوى العاملة، ولأن فهرسة مقتنيات شبكة المكتبات في المجلس الوطني للمكتبات مركزية Centralized Cataloging فإن فريق الميتاداتا في قسم اكتشاف وإدارة المصادر، يواجه إشكاليات تتعلق بتأخير توصيل المواد الجديدة إلى المكتبات المشتركة، نظرًا للمهام الروتينية المتعددة المتعلقة بالفهرسة التي يهتم بها العاملون بالقسم.

3 **الحل المقترح:** عمد فريق الميتاداتا بقسم اكتشاف وإدارة المصادر على تطبيق تقنيات إعادة هندسة العمليات Business Process Re-engineering لإعادة تصميم عمليات الفهرسة التقليدية لزيادة الإنتاجية ومواجهة هذه التحديات، وقد ابتكر الفريق مفهومين جديدين هما: الفهرسة السريعة fast-lane cataloguing والفهرسة حسب الطلب cataloguing of titles on order وتتم فهرسة المواد وفق الأولويات بما يضمن سرعة إيصال المصادر التي يحتاجها المستفيدين أولًا، وتم تصميم نموذج للفهرسة السريعة باستخدام تحليل البيانات لحل مشكلة الأولويات المتعددة والتسليم السريع للمواد إلى المكتبات الأعضاء في الشبكة، بالاعتماد على نهج حل المشكلات القائم على التكنولوجيا Technology-based problem-solving approach. (Ho, 2022)

4 **وصف مشروع RPA:** أطلق المجلس الوطني للمكتبات روبوت معتمدا على تقنية RPA للقيام بعملية الفحص التلقائي للتسجيلات الببليوجرافية، بهدف اكتشاف العناوين المزدوجة، مما يساعد في الحفاظ على جودة الفهرسة مع استخدام مجموعة من الأدوات مثل: برامج ILS وMARCEdit وMS Excel بحيث يصبح فريق الميتاداتا قادرًا على معالجة المصادر وتوزيعها بشكل سريع على الفروع.

5 **النتائج والمخرجات:** من أهم مخرجات تطبيق التقنية في عملية الفهرسة ما يلي وكما هو موضح في شكل رقم (15):

أ. تقليل الفترة الزمنية لعملية الفهرسة، وأصبح الوقت المستهلك بين استلام المواد وتوصيلها إلى الفروع يومان عمل ونصف فقط بدلًا من 13 يوما عمل ونصف، أي: تم خفض الوقت المستهلك بنسبة تصل إلى 82%.

ب. أدت تجربة تعلم تقنية RPA إلى تطوير قدرات أعضاء فريق خدمات الميتاداتا في أساليب حل المشكلات القائمة على التكنولوجيا (Ho, 2022)

**شكل رقم (15): فوائد توظيف RPA في عملية الفهرسة بالمجلس الوطني للمكتبات بسنغافورة؛ (Ho, 2022)**

## 5/4 مكتبة المعهد الوطني للتعليم National Institute of Education Library and Information Services Centre (LIBRIS) – NIE:

1 **البيانات الأساسية:** تأسست مكتبة NIE في عام 1950 كمكتبة لكلية تدريب المعلمين، وهي أكبر مكتبة تعليمية في سنغافورة، تقع في جامعة نانيانغ التكنولوجية Nanyang Technological University، وتوفر المكتبة الموارد اللازمة لدعم برامج التدريس والتعلم والبحث في المعهد، كما تسعى لتلبية احتياجات المتخصصين في مجال التعليم في وزارة التربية والتعليم والمدارس والمنظمات الأخرى ذات الصلة، وتحتوي المكتبة على (721,414) مادة من ضمنهم (48,693) مواد سمعية وبصرية، بالإضافة إلى (275,345) مادة رقمية وتشترك في (114) قاعدة بيانات، بينما يبلغ عدد العاملين بالمكتبة (15) موظفا فقط (NIE Library, 2019).

2 **المشكلة:** أثناء جائحة كوفيد-19 ، ومن أجل الاستمرار في تقديم خدمات معلومات ممتازة في المكتبة، مع الحفاظ على سلامة الموظفين والمستخدمين، وتعاون أمناء مكتبة NIE مع فرق متعددة الوظائف لتطوير نموذج يضمن استمرار تقديم خدمات مكتبة NIE أثناء الجائحة من خلال التكنولوجيا والابتكار؛ وتم اختيار تقنية RPA لابتكار طريقة تعمل فيها المكتبة بكفاءة، وفي ذات الوقت يتم الاستجابة لتدابير التباعد الاجتماعي الآمن، والسيطرة على الحشود التي أقرتها الحكومة المحلية في سنغافورة (Wong, 2023).

3 **الحل المقترح:** قام فريق NIE بتطوير نهج مبتكر يعتمد على أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) والرؤية الجغرافية Geovisualisation ، وبيانات استخدام شبكة الإنترنت Wi-Fi usage data وأنظمة المعلومات الجغرافية (GIS)، وتقنيات برمجة الويب Web Programming Technologies من أجل تقييم حالة الحشود داخل المكتبة وعرضها على شكل خريطة حرارية للعاملين لاتخاذ التدابير اللازمة لتخفيف الازدحام، وكذلك إتاحتها للمستفيدين لاتخاذ قرار بشأن زيارة المكتبة من عدمه أو تحديد الطابق الذي سيذهبون إليه ( Wong, 2023; Wong & Yikang, 2023, p. 5)

4 **وصف مشروع RPA:** أطلقت مكتبة NIE بالتعاون مع وحدة تكنولوجيا المعلومات في معهد NIE روبوت RPA كحل لتحديد مستوى الازدحام، واتخاذ التدابير اللازمة وذلك من خلال منصة UiPath ويعمل الروبوت على النحو التالي:

أ) يقوم بالدخول إلى شبكة الإنترنت الداخلية للمكتبة، ويستخرج بيانات استخدام Wi-Fi المجمعة من نقاط الوصول اللاسلكية المختلفة في المكتبة كدليل على مستوى التزاحم داخل المكتبة.

ب) يقوم روبوت RPA بتحليل هذه البيانات وتمثيلها على شكل خريطة حرارية يتم تحديثها في الوقت الفعلي كما في شكل رقم (16) لتوفير معلومات حديثة للموظفين والمستخدمين.

ج) من خلال واجهة برمجة التطبيقات (API) التي تعمل كوسيط للتطبيقات المختلفة للتواصل مع بعضها البعض، يقوم روبوت RPA بإتاحة هذه البيانات في الوقت الفعلي إلى سحابة المكتبة، وإتاحتها للمستخدمين على بوابة المكتبة.

د) يقوم روبوت RPA بإرسال هذه البيانات إلى الروبوت تيمي Temi، وهو روبوت مستقل ومتجول، ويعمل في خدمات الاستقبال والإرشاد Concierge (Wong, 2023; Wong & Yikang, 2023, p. 5)

قام فريق المشروع بتوسيع قدرات الروبوت تيمي Temi من خلال برمجته لمراقبة البيانات السحابية والذهاب تلقائيًا إلى المناطق المزدحمة، لتنفيذ إجراءات مثل: التنبيهات الودية بشأن التباعد الآمن وارتداء الأقنعة كما في الفيديو المتاح على شفرة QR Code بشكل رقم (17).

**شكل رقم (16): الخريطة الحرارية لبيانات الحشود داخل مكتبة NIE من على بوابة المكتبة**

**شكل رقم (17): فيديو لروبوت TEMI بالمكتبة؛ (NIE Library, 2022)**

5. **النتائج والمخرجات:** من أهم مخرجات تطبيق التقنية في مكتبة NIE:

أ. إتاحة إمكانية عرض بيانات الحشود كخريطة حرارية متجاوبة مع الهواتف المحمولة، بما يمكن المستفيدين من الوصول إليها من خلال بوابة المكتبة على الإنترنت بكل سهولة.

ب. نشر هذه الخريطة في مدخل المكتبة حتى يتمكن المستفيدون من الرجوع إليها بسهولة على أجهزتهم المحمولة.

ج. تتيح هذه الميزة للمستفيدين اتخاذ قرارات مستنيرة فيما يتعلق بزياراتهم للمكتبة والعثور على أماكن أقل ازدحامًا.

د. أصبح TEMI قادر على الاستفادة من هذه البيانات للقيام بدوريات في المناطق المزدحمة، وبث إعلانات تدابير الإدارة الآمنة مثل الحفاظ على المسافة الاجتماعية وارتداء الأقنعة. (Wong, 2023; Wong & Yikang, 2023, p. 5)

## 6/4 مكتبة جامعة البحر الأبيض المتوسط The Mediterranean University Library:

1 **البيانات الأساسية:** تعد جامعة البحر الأبيض المتوسط في ألبانيا إحدى مؤسسات التعليم العالي الخاصة المعتمدة، وهي مؤسسة غير ربحية تأسست في عام 2007 وتقدم (أربع) مستويات دراسية: الدبلوم المهني،

والبكالوريوس، والماجستير، والدكتوراه (UMSH, 2019)، وتمتلك مكتبة الجامعة 17000 كتاب، ولكن عملية إعارة وإعادة الكتب تتم بشكل يدوي بالكامل وبالطريقة التقليدية (Qordja, 2023, p. 59)

2 **المشكلة:** أرادت جامعة البحر الأبيض المتوسط إتاحة هذه الكتب بشكل رقمي عبر تطبيق متاح على الويب للطلاب والباحثين، لذلك تم مسح هذه الكتب ضوئيًا وتحويلها لصيغة PDF ، إلا أن المشكلة التي واجهت المكتبة وهو أنه كان من المستحيل التعرف الضوئي OCR على هذه الكتب يدويًا، وتحويل بياناتها غير المنظمة (عنوان، مؤلف..) يدويًا إلى بيانات منظمة، وبخاصة في ظل انخفاض أعداد العاملين، ولأنه كان من المتوقع فتح كل كتاب يدويًا وتخزين البيانات الببليوجرافية في قاعدة البيانات، لذلك كان ولابد من إيجاد حل تقني لتحقيق تلك العملية آليًا وبدقة وسرعة.

3 **الحل المقترح:** تم إنشاء تطبيق ويب يمكن الباحثين من الوصول إلى النص الكامل للكتب رقميًا، وتم استخدام منصة Caliber للتعرف الضوئي على الحروف، واستخدام RPA لإنشاء روابط URL لكل كتاب، وكذلك تم إنشاء قاعدة بيانات MySQL وتخزين البيانات المنظمة كما في شكل رقم (18)، ثم استخدام HTML وCSS وPHP وجافا سكربت كلغات برمجة لإنشاء تطبيق الويب، ومن خلال هذا التطبيق أصبح من الممكن عرض الكتب رقميًا، والبحث فيها من قبل جميع منتسبي الجامعة (Qordja, 2023, p.p 57, 59)

4 **وصف مشروع RPA:** تم بناء روبوت RPA لأتمتة عملية توليد رابط الوصول URL لكل ملف كتاب PDF تلقائيًا، ويعتبر هذا التوظيف مفيدا وبخاصة أنها عملية تتكرر 17 ألف مرة وفق عدد الكتب، وجرت العملية على النحو التالي:

أ) تم تخزين ملفات الكتب بصيغة PDF في مجلد محدد على الخادم.

ب) يدخل روبوت RPA إلى خادم الملفات داخل الشبكة المحلية للجامعة آليًا دون تدخل بشري.

ج) يحدد روبوت RPA المجلد الذي توجد عليه ملفات الكتب PDF ويدخل عليه آليًا.

د) يتعرف روبوت RPA على كل ملف ويحدده، ويحصل على بيانات الميتاداتا الخاصة به.

هـ) يقوم روبوت RPA بتوليد رابط وصول فريد URL لكل ملف على حدة بناءً على اسم وموقع الملف.

و) يسجل روبوت RPA الدخول على تطبيق الويب للمكتبة الرقمية آليًا دون تدخل بشري.

ز) يحدد روبوت RPA التسجيلة الببليوجرافية للكتاب الذي أنشأ له رابط URL.

ح) يضيف روبوت RPA رابط URL لكل تسجيلة كتاب في قاعدة البيانات، ليتمكن المستخدم من الوصول المباشر للملف من خلال التطبيق كما في شكل رقم (19). (Qordja, 2023, p.p 60-62)

بدون RPA، كان يتعين على أخصائي المكتبات إنشاء هذه الروابط يدويًا لكل ملف على حدة مما كان سيستهلك وقتا طويلًا.

**شكل رقم (18): قاعدة البيانات ويظهر فيها RPA أثناء اختيار الكتب**

**شكل رقم (19): واجهة التطبيق ويظهر فيها وجود رابط URL لكل كتاب**

6. **النتائج والمخرجات:** من أهم مخرجات تطبيق التقنية في مكتبة جامعة البحر الأبيض المتوسط:

أ. تمكنت المكتبة من تحويل 17000 كتاب إلى كتب رقمية وفهرسة بياناتها الببليوجرافية، وإتاحة الوصول إليها في دقائق بدلًا من القيام بذلك يدويًا.

ب. أظهرت النتائج معدل دقة يصل إلى 100% في استخراج البيانات من خلال Caliber، وفي إنشاء روابط URL لكافة الكتب من خلال RPA.

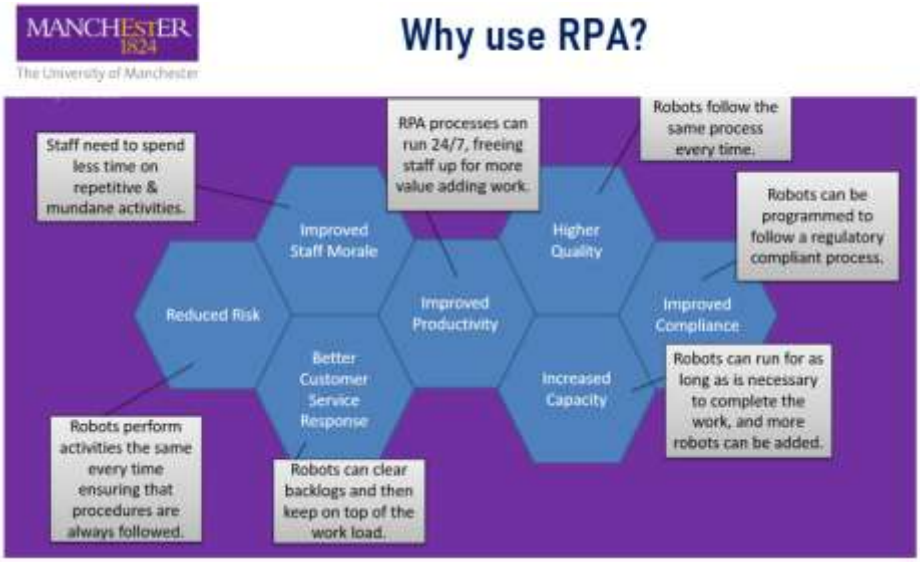
ج. إتاحة إمكانية البحث عن الكتب وتصفحها بسهولة عبر تطبيق الويب.

**د.** وفر روبوت RPA مئات من ساعات العمل اليدوي، وقلل الأخطاء البشرية (Qordja, 2023, p.p 63–64)

## 7/4 مكتبة جامعة مانشستر University of Manchester Library:

1 **البيانات الأساسية:** تُعد مكتبة جامعة مانشستر UML واحدة من أعظم المكتبات الأكاديمية في العالم، وتقع المكتبة في قلب أول جامعة مدنية في إنجلترا، تعود جذور المكتبة إلى القرن التاسع عشر عندما تم تأسيسها عام 1851 كجزء من كلية أوينز Owens College، تتكون المكتبة من 8 مكتبات، بالإضافة إلى المكتبة المركزية للجامعة وتضم 5680 مساحة دراسية فردية و792 محطة عمل، تحتوي مجموعة المكتبة على أكثر من أربعة ملايين كتاب ومخطوطة مطبوعة، و50000 مجلة إلكترونية فريدة و800000 كتاب إلكتروني، بالإضافة إلى الاشتراك في أكثر من 700 قاعدة بيانات، علاوةً على امتلاك المكتبة 6.75 مليون مادة أثرية مكتوبة بأكثر من 50 لغة، وتتنوع ما بين الألواح الطينية والمخطوطات حتى الرسائل الإلكترونية الأثرية، لذلك تُعد مجموعة هذه المكتبة واحدة من أفضل مجموعات المكتبات الأكاديمية في بريطانيا، وأنفقت المكتبة أكثر من 11.5 مليون جنيه إسترليني على توفير المعلومات وإتاحة الوصول إليها (UM Library, 2023a).

2 **المشكلة:** تبنت جامعة مانشستر بداية من 2018 سياسة تبني دمج تقنية RPA في العمليات الإدارية الروتينية بالجامعة كما هو واضح في شكل رقم (20)، وذلك بهدف تقليل ساعات العمل في المهام الروتينية المتكررة، وتقليل نسبة الخطأ، لأن الروبوتات تتبع الإجراءات واللوائح بانضباط تام.




**شكل رقم (20): أسباب تبني تقنية RPA في جامعة مانشستر (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p. 8)**

بالإضافة إلى ذلك، يتم القضاء على الأعمال المتراكمة، وبالتالي تسريع الاستجابة لطلبات العملاء؛ وتقوم الروبوتات بالعمل على مدار 24 ساعة في 7 أيام مما يحسن الإنتاجية، ويمكن إضافة المزيد من الروبوتات عند الحاجة لرفع الطاقة الاستيعابية للعمل، وعلى مدار عامين 2019 – 2020، عمل فريق التطوير الرقمي بالمكتبة بشكل وثيق مع إدارة خدمات تكنولوجيا المعلومات (ITS) بجامعة مانشستر، لدراسة كيفية الاستفادة من تقنية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) لدعم سير العمل في المكتبة من خلال استخدام منصة UiPath لأتمتة وتنفيذ وإدارة العمليات اليدوية المتكررة داخل المكتبة، مما يحرر أخصائيي المكتبات للتركيز على المهام التحليلية وتقديم الخدمات المعلوماتية الأكثر أهمية (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p.p 8–9; UM Library, 2021)

3 **الحل المقترح:** خلال عام 2020، وبدعم من ITS، نجحت المكتبة في تجربة استخدام UiPath في عدد صغير من العمليات الروتينية في المكتبة ضمن فريق خدمات البحث. وعلى مدار عام 2021 تم توسيع استخدام RPA عبر جميع قطاعات المكتبة، ولعبت التقنية دورًا رئيسيًا في بعض الأعمال المهمة بداية من عام 2022، وقد وضعت الجامعة سياسة موحدة لاختيار العمليات التي سوف يتم أتمتتها ويمكن إيجازها فيما يلي:

أ) العملية متكررة ويدوية.

ب) يتم استخدام العملية بشكل دائم.

ج) إكمال العملية يدويًا يستغرق وقتًا طويلًا.

د) نتائج العملية ثابتة، وتعتمد بشكل أساسي على قواعد عمل واضحة ومنطق محدد مسبقًا.

هـ) سير عمل العملية لن يتغير خلال الأشهر الستة القادمة.

و) ستحقق أتمتة العملية فوائد ملموسة مثل: تحسين رضا العملاء (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p. 11).

4 **وصف مشروع RPA:** بدأت مكتبة جامعة مانشستر في 2019 تصميم أول روبوت يعتمد على تقنية RPA ، وبلغ عدد روبوتات RPA في المكتبة الآن (7) روبوتات RPA للقيام بالمهام الروتينية المتكررة في (6) خدمات داخل المكتبة على النحو التالي وكما في شكل رقم (21):

MANCHESTER 1824
The University of Manchester

**Services underpinned by Robotic Processes**

| Service | Robotic Process |
|---|---|
| Open access | Sending of invoice-processed emails<br>Sending of invoice-chasing emails |
| eTextbooks Programme | Sending out student data to Kortext |
| Library Search | Importing external collections into Library Search |
| GDPR Compliance | Deleting expired users in Alma |
| Specialist Library Support – Access to Business Databases | Managing account passwords |
| Special Collections | Creating a dynamic website |

**شكل رقم (21): الخدمات التي تدعمها تقنية RPA في مكتبة جامعة مانشستر (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p. 12)**

أ) **مراسلة المؤلفين بشأن فواتير خدمة الوصول المفتوح:** تمول مكتبة جامعة مانشستر نشر الأبحاث في المجلات المفتوحة المصدر فئة Gold OA للباحثين المنتمين للجامعة وأبحاثهم غير ممولة عبر مشاريع بحثية، وذلك وفق شروط محددة، وإذا كان الباحث يخطط للنشر في مجلة ذات وصول مفتوح بالكامل، ويرغب في الحصول على رسوم النشر من المكتبة ينبغي عليه مراسلة المكتبة عبر نموذج إرسال محدد، وذلك قبل تقديم البحث إلى المجلة للحصول على موافقة المكتبة على طلب التمويل الخاص به (UM Library, 2022)، وقد كانت المشكلة التي تواجه فريق عمل المكتبة هو الحاجة إلى تجميع كافة الطلبات التي ترد يوميًا للمكتبة، ومراجعة الفواتير والتأكد من استيفائها معايير الأهلية للحصول على التمويل، ومن ثم مراسلة المؤلفين عبر البريد الإلكتروني وصياغة رسائل فردية لكل مؤلف واستهلاك وقت طويل في هذه العملية، والرد على الاستفسارات الإضافية، لذلك تم بناء روبوت RPA لأجل معالجة هذه العملية، ويقوم الروبوت بما يلي:

1. يدخل روبوت RPA إلى أداة إدارة الوصول المفتوح الخاصة بالمكتبة مساء كل ليلة، لتحديد السجلات التي تمت معالجة الفاتورة فيها خلال النهار.
2. يستوعب موقف الفاتورة ويحصل على بيانات الباحث وبريده الإلكتروني من على الأداة.
3. يدخل الروبوت إلى منصة البريد الإلكتروني الخاص بالمكتبة.
4. يقوم بصياغة بريد إلكتروني مخصص لكل باحث لإبلاغه بأن فاتورة الوصول المفتوح الخاصة به، قد تمت معالجتها، والأطر الزمنية للدفع للناشر بما في ذلك تفاصيل مخرجات بحثه وتكلفة فاتورته.
5. يقوم بالمتابعة والرد على الاستفسارات الإضافية.

لذلك ترى لوسي ماي Lucy May مدير خدمات البحوث بالمكتبة أن أتمتة هذه العملية، تضمن حصول المؤلفين على المعلومات في الوقت المناسب فيما يتعلق بفواتير نشر أبحاثهم، وتجنب القلق أو توجيه الاستفسارات الإضافية لفرق الوصول المفتوح والاشتراكات في المكتبة، ويؤدي إلى توفير وقت كبير من خلال تجنب الحاجة إلى قيام الزملاء بصياغة رسائل البريد الإلكتروني الفردية وإرسالها يدويًا (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p.p 13-14)

ب) **متابعة فواتير خدمة الوصول المفتوح:** يستكمل روبوت RPA مهمته من خلال متابعة حالة الطلبات الواردة لتمويل النشر المفتوح، ويقوم الروبوت بما يلي:

1. يدخل روبوت RPA إلى أداة إدارة الوصول المفتوح الخاصة بالمكتبة مساء كل ليلة، لمتابعة حالة السجلات والتي قد تكون واحدة مما يلي:
   - تمت الموافقة على التمويل من أقل من 30 يومًا ولم يرسل الباحث الفاتورة.
   - مر 30 يومًا على الموافقة على التمويل ولم يرسل الباحث الفاتورة.
   - تم الدفع للناشر عن طريق الفاتورة.
2. يستوعب حالة السجل ويحصل على بيانات الباحث وبريده الإلكتروني من على الأداة.
3. يدخل الروبوت إلى منصة البريد الإلكتروني الخاص بالمكتبة.
4. يقوم بصياغة بريد إلكتروني مخصص وفق حالة فاتورته.

لذلك ترى لوسي ماي أنه من الناحية التاريخية تعتبر أتمتة هذه العملية إحدى الخطوات المهمة والفارقة التي تم اتخاذها لتحسين إدارة ميزانية الوصول المفتوح، وقد كانت مطاردة الفواتير مهمة تحتاج إلى الكثير من العاملين وتستهلك وقتا طويلا، مع وجود مخاطر كبيرة على إدارة الميزانية في الوقت المناسب وبدقة (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p.p 15-16)

ج) **مزامنة بيانات الطلاب مع موفر خدمة الكتب الدراسية Kortext**: يُوفر برنامج الكتب الدراسية الإلكترونية eTextbooks Programme لكل طالب في الجامعة إمكانية وصول غير محدود ومستمر إلى الكتب الدراسية الإلكترونية التفاعلية المقدمة من شركة Kortext، وكان إرسال بيانات الدخول وتجهيز الكتب في حساب كل طالب وفق المقررات التي يدرسها، كان يستهلك كفاءات تشغيلية عديدة بالإضافة إلى وقت طويل، وكان يحدث تأخير دائم في وصول الكتب الدراسية إلى الطلاب، ولذلك تم إطلاق روبوت RPA يقوم بإدارة هذه العملية على النحو التالي:

1. الدخول إلى نظام المعلومات الإدارية بالجامعة للحصول على بيانات الطلاب ومقرراتهم الدراسية والكتب الدراسية التي سوف تقرر عليهم، وكذلك بريد الطالب الإلكتروني وحسابه على Kortext.
2. يقوم الروبوت بإنشاء وتحديث حسابات الطلاب على Kortext بقدرة استيعابية تصل إلى أكثر من 100 ألف طالب في 825 وحدة دراسية يوميًا.
3. يقوم الروبوت بإدارة التغييرات التي تطرأ على وحدات المقرر الدراسي والكتب الدراسية الإلكترونية، وتفاصيل الطالب بشكل تلقائي.

لذلك تقوم فلورا بورن Flora Bourne منسق برنامج الكتب الدراسية الإلكترونية أن استخدام RPA أدى لنقل بيانات الطلاب إلى Kortext في أقل من 24 ساعة بدلًا من أسبوع، وهي الفترة التي كان تستهلك لنقل البيانات يدويًا، وليس ذلك فقط؛ بل يتم ذلك بدون أية أخطاء، بما يضمن الوصول السلس إلى الكتب الدراسية الإلكترونية للطلاب في أسرع وقت وبدون استهلاك القوى العاملة (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p.p 17-18)

د) **استيراد مجموعة أحمد إقبال الله إلى محرك بحث المكتبة**: مجموعات أحمد إقبال الله AIU RACE Centre's هي مجموعات متخصصة تركز على دراسة العرق والهجرة والتنوع العرقي، وتشمل هذه المجموعات مواد مثل: الكتب والمطبوعات المتعلقة بالدراسات المحلية والتاريخ الشفهي، ويعتبر مركز أحمد إقبال الله للعلاقات العرقية جزءً من مجموعات جامعة مانشستر الخاصة، ولكنه يقع خارج الحرم الجامعي ويمكن للجمهور العام الوصول إليه، وكذلك أعضاء الجامعة والطلاب، كانت تعمل مكتبة جامعة مانشستر على استيراد التسجيلات الببليوجرافية للمركز، وإضافتها إلى فهرس المكتبة الرئيسي مرتين سنويًا وكان الأمر يستهلك فترة طويلة لاستخراج البيانات الوصفية الكاملة لاستخدامها في محرك بحث المكتبة Library Search، ومع توظيف تقنية RPA أصبح الروبوت يقوم بهذه العملية على أساس شهري، مما يعزز بدوره إمكانية اكتشاف مجموعات أحمد إقبال الله داخل الجامعة (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p. 19).

هـ) **إدارة الحسابات منتهية الصلاحية على نظام المكتبة**: من ضمن تعليمات GDPR (اللائحة العامة لحماية البيانات) ضرورة حذف الحسابات منهية الصلاحية، وكانت هذه المشكلة تواجه فريق عمل المكتبة، وتحتاج إلى مراجعة حسابات جميع المستخدمين بشكل يدوي، وتحديد الحسابات منتهية الصلاحية (مثل: الطلاب الذين تخرجوا أو أعضاء هيئة التدريس الذين استقالوا وغيرها من الحالات)، وكانت العملية تستهلك وقتًا طويلًا وعرضة لأخطاء عديدة، وبعد توظيف روبوت RPA للقيام بهذه المهمة، ترى أماندا سوان Amanda Swann محلل أنظمة المكتبات أن أتمتة عملية حذف حسابات المستخدمين من Alma (نظام إدارة المكتبات) أصبحت تتم على أساس شهري عبر تقنية RPA دون أية أخطاء ودون تدخل بشري، مما ضمن امتثال المكتبة للوائح

حماية البيانات GDPR وقد أدى أيضًا إلى توفير الوقت والعمالة البشرية (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p.p 21-22)

و) **إدارة كلمات المرور لقواعد البيانات ذات الحسابات المشتركة:** تتميز قاعدتا البيانات المالية والتجارية Eikon وDataStream بنظام حجز معقد، وتمتلك المكتبة 20 حسابا فقط على المنصتين (Eikon IDs)، بينما يتعين على 400 طالب وباحث، حجز فترة زمنية لاستخدام هذه القواعد من خلال العشرين حساب المتاحين، لذلك كان يتم الحجز من خلال نظام معقد لضمان ألا تتضارب مواعيد الباحثين والطلاب في استخدام هذه القواعد، وكان يتوجب على الباحثين والطلاب الدخول إلى عدة منصات منها: منصة Resource booker لإنشاء الحساب المؤقت الذي سوف يتم استخدامه خلال فترة زمنية محددة، وعلى الجانب الآخر، يقوم أخصائيو المكتبة بالكثير من العمل الممل والمكرر، لتنشيط هذه الحسابات وتفعيلها ومراجعة العملية، لذلك كان استخدام هذه القواعد عملية مجهدة لكافة الأطراف، ولكن بفضل دمج تقنية RPA تمكنت المكتبة من القيام بأكثر من 2500 عملية حجز آمنة لهذه القواعد بكل سلاسة دون أي تدخل بشري، ويقوم RPA بإنشاء نظام فريد لإدارة كلمات المرور من خلال إنشاء كلمات مرور عشوائية تلقائيًا لجميع الحسابات العشرين على أساس شهري، وتحديث كلمات مرور تسجيل الدخول إلى EIKON وResource booker وفقًا لذلك، وإرسال بيانات الدخول جاهزة للطلاب دون أي مجهود منهم، ومتابعة المنصة لتفعيل وتنشيط الخدمة وإغلاقها عند الانتهاء والقضاء على مخاطر قيام الباحثين بإغلاق حسابات بعضهم البعض خارج النظام الأساسي من خلال استخدام الهوية نفسها في الوقت نفسه (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p 23; UM Library, 2023b).

ز) **إدارة دليل المجموعات الخاصة آليًا:** تضم مكتبة جامعة مانشستر 32 مجموعة خاصة، وتقدم المكتبة دليلا للمجموعات الخاصة بها، في السابق كانت تحتاج عملية تحديث موقع الدليل المجموعات الخاصة إلى عمالة كثيفة وتستغرق وقتًا طويلًا، ولذلك ظل هذا الدليل محدودًا لسنوات طويلة بسبب الاعتماد على الإدخالات اليدوية، ولكن مع توظيف تقنية RPA لإنشاء المحتوى من مصادر البيانات الموجودة، فقد تمكّنت المكتبة من إدارة المحتوى آليًا، ويقوم روبوت RPA بإنشاء مدخلات الدليل بشكل ديناميكي عن طريق أتمتة تصدير البيانات من برنامج إدارة المجموعات الخاصة eMu إلى نظام المكتبة Alma دون الحاجة إلى إعادة تطوير أو إعادة كتابة كل شيء من الصفر (Gifford & Ganeshwaran, 2023, p 23; UM Library, 2021; UM Library, 2020, p. 1)

5 **النتائج والمخرجات:** حدد إيان جيفورد Ian Gifford (رئيس قسم التطوير الرقمي بمكتبة الجامعة) ونيلاني غانيشواران Nilani Ganeshwaran (كبير مطوري البرامج بالجامعة) أن تنفيذ روبوتات RPA في المكتبة ساهم في:

1. تقليل ساعات العمل في المهام الروتينية المتكررة.
2. تقليل نسبة الخطأ لأن الروبوتات تتبع الإجراءات واللوائح بانضباط تام في كل عملية، مما يرتقي بمستوى جودة العمل.
3. القضاء على الأعمال المتراكمة وبالتالي تسريع الاستجابة لطلبات العملاء، وتحسين مستوى الخدمة.
4. إمكانية إضافة المزيد من الروبوتات عند الحاجة لرفع الطاقة الاستيعابية للعمل.
5. تحرير أخصائي المكتبات للتركيز على المهام التحليلية، وتقديم الخدمات المعلوماتية الأكثر أهمية. (Gifford & Ganeshwaran, 2023)

## خامساً : نتائج الدراسة ومناقشتها:

بعد الانتهاء من تحليل كل حالة، تم التحليل عبر جميع الحالات Cross-case Analysis، ويتم عقد **مقارنة** فنية بين مشاريع توظيف RPA في المكتبات السبع، ثم استخدام **مصفوفة تحليل الوضع الراهن SWOT Analysis** لحصر مختلف نقاط القوة لكل مكتبة، ومختلف نقاط الضعف إثر تحليل البيئة الداخلية لكل مكتبة، ثم الوقوف على أهم الفرص والتهديدات التي تواجه مشروعات RPA في هذه المكتبات إثر تحليل البيئة الخارجية، وينتهي التحليل عبر الحالات باقتراح إطار عمل لتنفيذ مشروعات RPA في المكتبات استخدام **مصفوفة تحليل الإستراتيجيات البديلة TOWS Matrix** لدعم نقاط القوة واستثمار الفرص من ناحية، وتحسين نقاط الضعف ومقاومة التهديدات من ناحية أخرى.

### 1/5 المقارنة الإستراتيجية والفنية لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة:

تعرض الجداول أرقام () بيانات مقارنة بين مشروعات الأتمتة باستخدام تقنية (RPA) التي نفذتها المكتبات محل الدراسة، وتتم مقارنة القطاعات التي تم أتمتة عملياتها داخل المكتبات محل الدراسة، من حيث عدد الروبوتات والمنصات المستخدمة والتكاليف المرتبطة والعمليات المؤتمتة، كما توفر إحصاءات حول مقدار الوقت الموفر والعوائد المادية المتحققة (إن وجدت)، بالإضافة إلى مستويات الدقة والكفاءة ومؤشرات رضا الموظفين، وتكتسب هذه المقارنة أهمية خاصة لكونها تعكس تجارب حقيقية وملموسة في مجال أتمتة عمليات المكتبات، الأمر الذي يمكن من رسم صورة تفصيلية لهذه المشاريع، وهذه المقارنة يمكن أن تساعد المكتبات الأخرى الراغبة في الاستفادة من تقنية RPA في القيام بأفضل الممارسات، وإيجاد الحلول المناسبة، لذلك يُعد تحليل هذه المشاريع خطوة مهمة لاستشراف مستقبل أتمتة المكتبات على نحو أكثر فعالية.

**جدول رقم (6) مقارنة المعلومات النوعية والإستراتيجية لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة**

| اسم المكتبة | HMCL | NLK | TPL | NLB | NIE | MUL | UML |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نوع المكتبة | عامة مركزية | وطنية | أكاديمية | شبكة مكتبات | أكاديمية | أكاديمية | أكاديمية |
| الدولة | اليابان | كوريا الجنوبية | سنغافورة | سنغافورة | سنغافورة | ألبانيا | إنجلترا |
| قطاع الأتمتة | العمليات الفنية | العمليات الفنية خدمات المعلومات | العمليات الفنية خدمات المعلومات | العمليات الفنية خدمات المعلومات | الإدارة والتنظيم خدمات المعلومات | خدمات المعلومات | العمليات الفنية خدمات المعلومات |
| العمليات المؤتمتة | التزويد وإدارة المجموعات | التزويد وإدارة المجموعات الفهرسة البحث والإتاحة | التزويد وإدارة المجموعات البحث والإتاحة | الفهرسة البحث والإتاحة | إدارة الحشود | البحث والإتاحة | خدمات النشر التزويد وإدارة المجموعات الفهرسة البحث والإتاحة |
| بداية التنفيذ | 2019 | 2022 | 2018 | 2021 | 2020 | 2022 | 2020 |
| استراتيجية تطوير الروبوت | تطوير خارجي | تطوير خارجي مع جهة أكاديمية | تطوير داخلي | غير معروف | تطوير داخلي مع المؤسسة الأم | تطوير داخلي | تطوير داخلي مع المؤسسة الأم |
| قرار الأتمتة | سياسة المدينة | قرار داخلي | قرار داخلي | غير معروف | سياسة الدولة | قرار داخلي | سياسة المؤسسة الأم |

**يتضح من الجدول رقم (6) ما يلي:**

1. تنوع فئات المكتبات التي تبنت مشاريع RPA من مكتبات وطنية (1) وأكاديمية (4) وعامة (1) وشبكات مكتبات (1)، وتركّز استخدام روبوتات RPA بشكلٍ أكبر في المكتبات الأكاديمية مقارنةً بغيرها، بنسبة بلغت 57,1% من مكتبات العينة، ربما لمرونة وسرعة اتخاذ القرارات الإدارية فيها، وتوفر فرص عقد الشراكات مع المشروعات البحثية بالجامعات.
2. تنوعت الدول التي تنتمي إليها المكتبات محل الدراسة، وهي: اليابان وكوريا الجنوبية وإنجلترا وألبانيا وسنغافورة، مما يعكس الاختلافات الثقافية والتنظيمية التي قد تؤثر على إستراتيجيات الأتمتة، بينما تصدرت سنغافورة القائمة بنسبة بلغت 42.8% من المكتبات محل الدراسة، ويُلاحظ عدم وجود أية مكتبات من الدول النامية ضمن العينة، مما يشير إلى ضرورة نشر الثقافة حول هذه التقنية في تلك الدول.
3. تشترك معظم المكتبات في تركيز توظيف تقنية RPA في قطاعي العمليات الفنية وخدمات المعلومات، وقد وظفت 71,4% من المكتبات محل الدراسة تقنية RPA في القيام بالعمليات الفنية داخل المكتبة، ووظفت 85,7% من المكتبات محل الدراسة التقنية في تقديم خدمات المعلومات، بينما مكتبة واحدة وهي مكتبة NIE وظفت التقنية في عملية الإدارة والتنظيم.
4. تعدد العمليات المؤتمتة بين المكتبات، مما يدل أن RPA يمكن أن تُطبق داخل المكتبات في عمليات مختلفة تبعًا لاحتياجات وأهداف كل مكتبة، وجاءت خدمات البحث والإتاحة كأكثر العمليات والخدمات التي وظفت فيها التقنية بنسبة 71,4% من مكتبات العينة، يليها عملية التزويد وإدارة المجموعات بنسبة بلغت 57,1% ثم الفهرسة بنسبة بلغت 42,8%.
5. بدأت المكتبات تنفيذ مشاريع RPA في أوقات مختلفة، تتراوح بين عام 2018 و2022، مما يعكس مراحل مختلفة من النضج والتطور في مجال الأتمتة، وتعتبر مكتبة TPL هي أول مكتبة بدأت في تنفيذ تقنيات RPA في 2018 تليها مكتبة HMCL في 2019، ومع ذلك فإن مكتبة UML بدأت في التخطيط، والتعرف على التقنية من 2018 أيضًا، ولكن أول تنفيذ فعلي لروبوت RPA كان في 2020.
6. تبنت المكتبات محل الدراسة إستراتيجيات متباينة لتطوير الروبوتات، بلغت نسبة إستراتيجية التطوير الخارجي 28,5%، بينما أكثر المكتبات لجأت إلى التطوير الداخلي بنسبة 57,1%، وهذا يُظهر القدرات الداخلية سواء للمكتبة أو المؤسسة الأم التي تتبعها في تبني التقنيات الجديدة.
7. تنوع القرارات المتعلقة بالأتمتة من قرارات تنفيذية لسياسة الدولة أو سياسة المؤسسة الأم التي تتبعها المكتبة، أو قرارات داخلية نابعة من إدارة المكتبة ذاتها، مما يُشير أن العوامل المؤثرة في اتخاذ هذه القرارات تختلف بين المكتبات، وتتأثر بالسياقات المحلية والمؤسسية.

وإذا كانت الاستنتاجات السابقة تُسلط الضوء على الأهمية الكبيرة للتخطيط الإستراتيجي، والتنفيذ المدروس لمشاريع الأتمتة في المكتبات لضمان الاستفادة القصوى من تقنيات RPA؛ فإن الجدول رقم (7) يركز على المقارنة التقنية بين مشروعات RPA في المكتبات محل الدراسة.

**جدول رقم (7) المقارنة التقنية لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة**

| اسم المكتبة | HMCL | NLK | TPL | NLB | NIE | MUL | UML |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المنصة المستخدمة | غير محدد | غير محدد | UiPath | غير محدد | UiPath | غير محدد | UiPath |
| عدد الروبوتات العاملة | 1 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 7 |

| اسم المكتبة | HMCL | NLK | TPL | NLB | NIE | MUL | UML |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التكلفة | تسدد الرسوم بمعرفة مجلس المدينة | مجانية | مجانية | غير محدد | تسدد الرسوم بمعرفة المؤسسة الأم | مجانية | تسدد الرسوم بمعرفة المؤسسة الأم |
| التقنيات المساعدة | لا يوجد | OCR | لا يوجد | لا يوجد | Geo-visualization Wi-Fi usage data GIS | OCR | لا يوجد |
| عدد الأنظمة المتكامل معها | 3 | 6 | 8 | 3 | 5 | 5 | 9 |
| أنظمة المكتبة الأخرى المتكامل معها | Library System • OPAC • MS Excel | KOLIS ||| (Library System) • MS Excel • Integrated Viewer Program • Library OPAC • Korea Mail Outlook • | Aleph (Library System) • Outlook • MS Excel • University MIS • TP Archive 15 • Databases Software • Loan System eBook • Library Repository | ILS • MarcEdit • MS Excel | Library Intranet • Wireless Proxy • Library Portal • Library Cloud • Temi Robot | Caliber • MySQL • Database • Library Intranet Files • Server | Library open access management tool • OutLook • MS Excel • Kortext • Library Search • AIU RACE • Centre Catalog • Alma (Library System) • Resource booker • eMu (Special collections system) |

**يتضح من الجدول رقم (7) ما يلي:**

1. استخدمت 3 مكتبات منصة UiPath لتطوير واختبار روبوتات RPA، بينما لم تحدد باقي المكتبات المنصة المستخدمة، وقد يشير ذلك إلى تميز هذه المنصة أو انتشارها الواسع في قطاع المكتبات.
2. يتراوح عدد الروبوتات المنفذة لكل مشروع بين 1 إلى 7 روبوتات، مما يشير إلى تباين أحجام المشاريع داخل المكتبات محل الدراسة، ويشير إلى ضرورة دراسة العلاقة بين عدد الروبوتات والفوائد المحققة.
3. جاءت التكلفة في أغلب مكتبات العينة مجانية تمًامًا سواء بسبب الاعتماد على شراكات أو قدرات العمالة الداخلية للمكتبة أو المؤسسة الأم، ولم تُفصح معظم المكتبات عن التكاليف المالية الفعلية لمشاريع الأتمتة، مما يصعب معه إجراء مقارنات دقيقة بين التكاليف والعوائد المحققة.
4. استخدمت ثلاث مكتبات تقنيات مساعدة في تنفيذ مشروع RPA، وتنوعت التقنيات المساعدة المستخدمة بين المكتبات، ونجد تقنيات مثل: OCR وGeovisualization وGIS وتحليل بيانات استخدام Wi-Fi، إلى جانب مكتبات أخرى لم تستخدم أية تقنيات مساعدة، وقد يشير ذلك إلى تقدم البنية التحتية التقنية في كل مكتبة، ومستوى الاستعداد للدمج مع التقنيات الحديثة.
5. تتراوح الأنظمة التي يتكامل معها مشروع RPA داخل المكتبات محل الدراسة من 3 إلى 9 أنظمة، مما يعكس اختلاف مستويات التكامل وتعقيد البنية التحتية بين هذه المشاريع.
6. تنوعت الأنظمة التي تكاملت مع مشروعات RPA، وشملت نظم إدارة المكتبات وفهارس ومستودعات المكتبات وقواعد البيانات والبرمجيات المكتبية وغيرها، مع تركيز واضح على التكامل مع نظم إدارة المكتبات مثل Alma

و Aleph و KOLIS وغيرها، باعتبارها العمود الفقري لأنظمة المكتبات، وكذلك مع تطبيقات المكتب مثل Excel وتم تكاملها مع مشروعات RPA في 71.4% من المكتبات محل الدراسة.

7 لم تفصح أية مكتبة عن مدى التكامل مع أنظمة مهمة مثل: أنظمة الأمن والحماية، على الرغم من أهمية ذلك في ظل التحديات الأمنية المتزايدة.

8 يُلاحظ وجود علاقة طردية بين عدد الروبوتات المستخدمة وعدد الأنظمة المتكاملة معها، وسجلت مكتبة UML أعلى عدد بـ 7 روبوتات و9 أنظمة متكاملة.

يعرض جدول رقم (8) مقارنة للفوائد المحققة لمشاريع RPA داخل المكتبات محل الدراسة، من خلال مقارنة الوقت المتوفر، ومستوى دقة النتائج ومعدل الربحية (إن وجد)، ومستوى الرضا الوظيفي عن مشاركة الروبوتات للعمل مع الموظفين.

**جدول رقم (8) الفوائد المحققة لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة**

| اسم المكتبة | HMCL | NLK | TPL | NLB | NIE | MUL | UML |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **توفير الوقت** | 720 ساعة عمل سنويًا | 177 ساعة عمل سنويًا* | 7583 ساعة عمل سنويًا | خفض الوقت المستهلك بنسبة تصل إلى 82%. | لا ينطبق | غير محدد | غير محدد |
| **مستوى الدقة** | %100 | %100 | %100 | %100 | %100 | %100 | %100 |
| **التوفير في الميزانية** | مليون و400 ألف ين سنويًا | غير محدد | غير محدد | غير محدد | غير محدد | غير محدد | غير محدد |
| **مستوى الرضا الموظفين** | مرتفع | مرتفع | مرتفع | مرتفع | مرتفع | غير محدد | مرتفع |

* 94 ساعة عمل سنويًا وتم تنفيذ مهمة لم تتمكن المكتبة من تنفيذها يدويًا وفرت 83 ساعة عمل

**يتضح من الجدول رقم (8) ما يلي:**

1 سجل مشروع RPA في مكتبة TPL أعلى كمية من الوقت المُوفر بـ 7583 ساعة عمل سنويًا، بينما حقق مشروع مكتبة NLB توفيرًا بنسبة 82% من الوقت المستهلك، وهذا يشير إلى مدى تأثير التقنية على توفير وقت الموظفين، وعدم استهلاكه في الأعمال الروتينية.

2 حققت مشروعات RPA في جميع المكتبات مستوى دقة 100% في العمليات المؤتمتة، مما يؤكد أهمية وفعالية تقنية RPA في تحقيق هذا الهدف الحيوي.

3 لم تُفصح سوى مكتبة HMCL عن توفير أكثر من مليون ين سنويًا، في حين لم تقدم باقي المكتبات معلومات مالية محددة حول المبالغ التي تم توفيرها.

4 أفادت 5 مكتبات بتحقيق مستويات رضا مرتفعة لدى موظفيها نتيجة لتطبيق RPA، ويُلاحظ وجود علاقة طردية محتملة بين كمية الوقت الموفر ومستويات رضا الموظفين، وحققت المكتبات التي سجلت أعلى توفير للوقت معدلات رضا مرتفعة أيضًا.

5 قد تكون المكتبات التي لم تُفصح عن المبالغ التي تم توفيرها في مراحل مبكرة من تطبيق التقنية، وقد لا تتضح الفوائد المالية إلا بعد فترة زمنية معينة، وبشكل عام فإن المكتبات مؤسسات لا تهدف للربح.

**6** يُلاحظ أن المكتبات في اليابان وكوريا الجنوبية وسنغافورة أتاحت بيانات عن التوفير في الوقت والميزانية، في حين لم تقدم المكتبات في الدول الأخرى بيانات محددة، وهذا قد يشير إلى وجود اختلافات في مستوى الشفافية بين هذه الدول.

وخلاصة القول، تسلط هذه الاستنتاجات الضوء على الحاجة إلى مزيد من البيانات والتحليلات المتعمقة، لفهم أفضل للعوامل المحددة لنجاح مشاريع RPA في المكتبات على المدى الطويل، وتؤكد ضرورة إتاحة وتوفير البيانات والتقارير السنوية حول مشاريع المكتبة لمزيد من الشفافية، وتؤكد تميز التجربة اليابانية والكورية الجنوبية في توفير بيانات صحفية وتقارير سنوية وفنية حول المشروعات التي تقوم بها المكتبات.

## 2/5 تحليل الوضع الراهن SWOT لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة:

تُعد عملية تحليل وتشخيص الوضع الراهن إجراء تقويمي لمشروعات RPA بالمكتبات محل الدراسة بشكل واقعي، من خلال تحليل البيئة الداخلية لكل من نقاط القوة والتي تمثل الموارد والإمكانات المتاحة لهذه المشاريع، ونقاط الضعف والتي تمثل فقدان أي عنصر من عناصر القوة، ودراسة البيئة الخارجية لكل من الفرص المتاحة والتي تمثل الإمكانيات الخارجية لهذه المشاريع، والتهديدات المحتملة والتي تمثل المعوقات في تحقيق الأهداف، ويُستخدم التحليل الرباعي SWOT Analysis في العالم على نطاق واسع كأحد الأساليب التي ابتكرها معهد ستانفورد في الستينيات من أجل التخطيط الإستراتيجي، لمعالجة الأوضاع الإستراتيجية المعقدة عن طريق تحليل المعلومات لتحسين عملية صنع القرارات اللازمة لتحقيق الأهداف، ومن خلال تحليل عوامل البيئة الداخلية Internal Factor Analysis Summary (IFAS) وتحليل عوامل البيئة الخارجية External Factor Analysis Summary (EFAS)، يتم تحديد العوامل الإستراتيجية الداخلية والخارجية الأكثر تأثيرًا بين العناصر المكونة للمشاريع، لأنه يستخرج منهما الوزن الترجيحي لكل عنصر تم تحديده من خلال تحليل **SWOT** لكل مشروع من المشاريع المكتبات محل الدراسة (انظر ملحق 2)، وكذلك من خلال تحليل TOWS لتلك المشاريع (انظر ملحق 3)، يوضح الجدول رقم (9) نقاط القوة والضعف الرئيسية لمشاريع RPA في المكتبات ووزنها النسبي من خلال تحليل IFAS.

**جدول رقم (9): ملخص تحليل عوامل البيئة الداخلية (IFAS) لمشاريع RPA محل الدراسة باستخدام مصفوفة التحليل الرباعي SWOT**

| البيان | | البيئة الداخلية | التكرار | نسبة التكرار | درجة الترتيب | الوزن النسبي | الوزن الترجيحي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نقاط القوة المشتركة | 1 | توفير الوقت المستهلك في العمليات الروتينية | 7 | 100% | 5 | 0.081 | 0.405 |
| | 2 | تحرير الموظفين للقيام بمهام ذات القيمة الأعلى وأكثر إبداعًا. | 7 | 100% | 5 | 0.081 | 0.405 |
| | 3 | الاستفادة من البنية التحتية المتاحة في المكتبة لتوظيف RPA. | 7 | 100% | 5 | 0.081 | 0.405 |
| | 4 | تكامل روبوتات RPA مع الأنظمة الحالية في المكتبة. | 7 | 100% | 5 | 0.081 | 0.405 |
| | 5 | أتمتة العمليات الروتينية والمكررة داخل المكتبة. | 6 | 86% | 4 | 0.065 | 0.26 |
| | 6 | تحسين دقة المخرجات وتقليل الأخطاء البشرية بنسبة 100% | 6 | 86% | 4 | 0.065 | 0.26 |
| | 7 | زيادة الكفاءة وتحسين الإنتاجية داخل المكتبة. | 6 | 86% | 4 | 0.065 | 0.26 |

| البيان | البيئة الداخلية | | التكرار | نسبة التكرار | درجة الترتيب | الوزن النسبي | الوزن الترجيحي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | تحسين تجربة المستخدم وزيادة الرضا عن الخدمات المقدمة. | 6 | 86% | 4 | 0.065 | 0.26 |
| | 9 | ابتكار خدمات جديدة أو تحسين الخدمات القائمة في المكتبة. | 5 | 71% | 3 | 0.048 | 0.144 |
| | 10 | الحصول على دعم من المؤسسة الأم لتبني مشروعات RPA. | 5 | 71% | 3 | 0.048 | 0.144 |
| | 11 | الشراكات مع جهات أخرى داخل المؤسسة الأم من أجل تبني حلول RPA بتكاليف مالية منخفضة أو مجانية. | 4 | 57% | 2 | 0.032 | 0.064 |
| | 12 | التوسع والتعميم في استخدام RPA في عدة قطاعات بالمكتبات. | 3 | 43% | 1 | 0.016 | 0.016 |
| | 13 | تطوير قدرات فريق العمل في المكتبة لاسيما في توظيف التكنولوجيا | 3 | 43% | 1 | 0.016 | 0.016 |
| | | | | | | | **3.044** |
| **نقاط الضعف المشتركة** | 1 | الحاجة المستمرة لمهارات فنية متخصصة لتشغيل وصيانة أنظمة RPA | 4 | 57% | 3 | 0.048 | 0.144 |
| | 2 | محدودية القدرات الإبداعية لروبوتات RPA حيث تواجه صعوبة في أداء المهام المعقدة التي تتطلب إبداعًا | 4 | 57% | 3 | 0.048 | 0.144 |
| | 3 | المخاوف الأمنية بشأن سوء استخدام البيانات وانتهاك خصوصية المستفيدين من قبل الروبوت أو العاملين. | 4 | 57% | 3 | 0.048 | 0.144 |
| | 4 | الحاجة إلى استثمارات أولية في بداية مشروع تطوير وتنفيذ RPA | 3 | 43% | 2 | 0.032 | 0.064 |
| | 5 | الحاجة إلى تدريب الموظفين على استخدام وإدارة الروبوتات بشكل فعال | 3 | 43% | 2 | 0.032 | 0.064 |
| | 6 | قد تتعرض العمليات المؤتمتة إلى تغييرات مما يؤدي إلى ضرورة إجراء تعديلات على روبوت RPA | 3 | 43% | 2 | 0.032 | 0.064 |
| | 7 | مقاومة التغيير من الموظفين الذين يخشون التغيير أو يشعرون بالقلق تجاه التقنيات الجديدة | 2 | 29% | 1 | 0.016 | 0.016 |
| | | | | | | | **0.64** |
| **التقييم العام** | | | | | **62** | **1.00** | **3.684** |

**بناءً على الجدول رقم (9)، يمكن استنتاج ما يلي:**

1 نقاط القوة الرئيسية لمشاريع (RPA) في المكتبات تتمثل في: توفير الوقت، وتحرير الموظفين، والاستفادة من البنية التحتية المتاحة، وتكامل الروبوتات مع الأنظمة الحالية؛ وقد حصلت كل منها على وزن نسبي 0.081.

2 أبرز نقاط الضعف هي: الحاجة المستمرة لمهارات فنية متخصصة، ومحدودية القدرات الإبداعية للروبوتات، والمخاوف الأمنية؛ وحصلت هذه النقاط على وزن نسبي 0.048.

3 نقاط القوة تفوق نقاط الضعف، وبلغ الوزن الترجيحي لنقاط القوة 3.044 مقابل 0.64 لنقاط الضعف، مما يشير أن مشاريع RPA في المكتبات لديها إمكانات قوية للنجاح.

4 التقييم العام للبيئة الداخلية للمشاريع محل الدراسة بلغ 3.684، وهو تقييم إيجابي يدعم تبني هذه المشاريع في المكتبات.

ويتضح من ذلك بأنه على الرغم من وجود بعض نقاط الضعف، إلا أنها ليست عقبات كبيرة أمام نجاح مشاريع RPA، ويمكن التعامل معها من خلال إستراتيجيات وخطط عمل مناسبة، وكذلك تحتاج المكتبات إلى استثمارات أولية في البنية التحتية والموارد البشرية لتنفيذ مشاريع RPA بشكل فعال، ولكن من المتوقع أن تتحقق عوائد على هذه الاستثمارات على المدى الطويل من خلال زيادة الكفاءة والإنتاجية، ويمكن أن تحصل المكتبات على تمويل حكومي أو مؤسسي لدعم مشروع RPA في ظل التوجهات الدولية لتوسيع نطاق الأتمتة.

بينما يعرض الجدول رقم (10) تحليل عوامل البيئة الخارجية (EFAS) وتم تحديد الفرص والتهديدات الخارجية الرئيسية وأوزانها النسبية.

**جدول رقم (10): ملخص تحليل عوامل البيئة الخارجية (EFAS) لمشاريع RPA محل الدراسة باستخدام مصفوفة التحليل الرباعي SWOT**

| البيان | | البيئة الخارجية | التكرار | نسبة التكرار | درجة الترتيب | الوزن النسبي | الوزن الترجيحي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الفرص المشتركة | 1 | توسيع نطاق استخدام RPA في المكتبة لأتمتة المزيد من العمليات داخل المكتبات، مما يزيد من الكفاءة والإنتاجية. | 7 | 100% | 5 | 0.102 | 0.51 |
| | 2 | الاستفادة من التطورات المستمرة في تقنية RPA لتحسين الأداء وإضافة ميزات جديدة لروبوت المكتبة | 7 | 100% | 5 | 0.102 | 0.51 |
| | 3 | التكامل مع تقنيات متقدمة مثل: الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لتعزيز قدرات روبوت RPA وإضافة وظائف جديدة له | 6 | 86% | 4 | 0.082 | 0.328 |
| | 4 | توفر فرص التعاون مع مؤسسات أخرى لتبادل الخبرات والممارسات الجيدة في استخدام RPA. | 6 | 86% | 4 | 0.082 | 0.328 |
| | 5 | تحسين جودة الخدمات المقدمة للجمهور من خلال تركيز الموظفين على المهام الإبداعية. | 5 | 71% | 3 | 0.061 | 0.183 |
| | 6 | تعزيز السمعة والريادة للمكتبات كمؤسسات رائدة في مجال التحول الرقمي وتطبيق التقنيات المبتكرة. | 4 | 57% | 2 | 0.041 | 0.082 |

| البيان | | البيئة الخارجية | التكرار | نسبة التكرار | درجة الترتيب | الوزن النسبي | الوزن الترجيحي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | الاستفادة من التمويل والدعم الحكومي والسياسي لتطوير المزيد من الحلول التقنية المتقدمة. | 4 | 57% | 2 | 0.041 | 0.082 |
| | | | | | | | **2.023** |
| **التهديدات المشتركة** | 1 | مخاوف بشأن انتهاك الخصوصية عند تشغيل روبوتات آلية على البيانات الحساسة للمكتبة. | 7 | 100% | 5 | 0.102 | 0.51 |
| | 2 | المخاطر الأمنية المحتملة على البيانات والعمليات المؤتمتة في حالة حدوث اختراقات أو هجمات إلكترونية أو إساءة استخدامها. | 7 | 100% | 5 | 0.102 | 0.51 |
| | 3 | ظهور تقنيات أتمتة جديدة والتغيرات السريعة في الذكاء الاصطناعي قد تجعل تقنية RPA عرضة للتقادم أو غير فعالة في المستقبل. | 6 | 86% | 4 | 0.082 | 0.328 |
| | 4 | احتمالية حدوث تغييرات في البيئة التشغيلية أو المتطلبات القانونية قد تتطلب تعديلات على روبوتات RPA | 4 | 57% | 3 | 0.061 | 0.183 |
| | 5 | احتمالية فشل أو عطل في الروبوتات البرمجية مما قد يعرقل العمليات ويؤثر على الخدمات. | 3 | 43% | 2 | 0.041 | 0.082 |
| | 6 | صعوبة الحفاظ على الكفاءات المتخصصة في تقنية RPA في ظل المنافسة من المؤسسات الأخرى. | 3 | 43% | 2 | 0.041 | 0.082 |
| | 7 | الاعتماد المفرط على RPA قد يؤدي إلى إهمال تطوير مهارات الموظفين في العمليات اليدوية. | 3 | 43% | 2 | 0.041 | 0.082 |
| | 8 | ارتفاع التكاليف التشغيلية في حالة الحاجة إلى تحديثات أو صيانة لأنظمة RPA في المستقبل. | 2 | 29% | 1 | 0.020 | 0.020 |
| | | | | | | | **1.797** |
| **التقييم العام** | | | | | **49** | **1.00** | **3.82** |

**بناءً على الجدول رقم (10)، يمكن استنتاج ما يلي:**

1 الفرص الرئيسية لمشاريع RPA في المكتبات تتمثل في إمكانية توسيع نطاق استخدام التقنية في المكتبات، والاستفادة من التطورات المستمرة للتقنية، وإمكانية التكامل مع تقنيات متقدمة أخرى، وتوفر فرص التعاون مع مؤسسات مختلفة، وأبرزها: إمكانية توسيع نطاق استخدام RPA وأتمتة المزيد من العمليات، والاستفادة من التطورات المستمرة في تقنية RPA، وقد حصلتا على درجة 5 ووزن نسبي 0.102.

2 التهديدات الأكبر التي تواجه مشاريع RPA هي مخاوف انتهاك الخصوصية، والمخاطر الأمنية المحتملة، وظهور تقنيات أتمتة جديدة، والتغيرات السريعة في الذكاء الاصطناعي التي قد تؤثر على استثمارات RPA الحالية، وأبرزها مخاوف انتهاك الخصوصية والمخاطر الأمنية المحتملة، وقد حصلتا على درجة 5 ووزن نسبي 0.102.

3 الفرص المتوقعة تفوق التهديدات المحتملة بشكل طفيف، وبلغ الوزن الترجيحي للفرص 2.023 مقابل 1.797 للتهديدات، مما يشير إلى وجود بيئة خارجية متوازنة نسبيًا لمشاريع RPA.

وباستقراء النتائج السابقة، يتضح أن الفوائد المحتملة لتطبيق مشاريع RPA في المكتبات تفوق بشكل كبير التحديات والمخاطر المرتبطة بها، مما يجعل هذه المشاريع خيارًا جذابًا وواعدًا للمكتبات، وقد تكون هناك فرصة للمكتبات التي تتبنى مشاريع RPA في وقت مبكر لتحقيق ميزة تنافسية وريادية في مجال التحول الرقمي وتطبيق التقنيات المبتكرة، ومن الضروري التأكيد على أهمية أن تعقد المكتبات شراكات أو تتعاون مع مؤسسات أخرى لتبادل الخبرات والممارسات الفضلى في مجال تطبيق RPA، مما يساعد في زيادة فرص النجاح وتقليل المخاطر.

وبشكل عام يلخص الجدول رقم (11) نتائج تقييم عناصر البيئة الداخلية والخارجية لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة باستخدام الوزن الترجيحي والمتوسطات المرجحة.

**جدول رقم (11): نتائج تقييم عناصر البيئة لمشاريع RPA باستخدام مصفوفة التحليل الرباعي**

| عناصر مصفوفة SWOT | الوزن الترجيحي | المتوسط المرجح | تحليل |
|---|---|---|---|
| **البيئة الداخلية** | 3.684 | 3.00 | الوزن الترجيحي للبيئة الداخلية أعلى من المتوسط المرجح |
| **البيئة الخارجية** | 3.82 | 3.00 | الوزن الترجيحي للبيئة الخارجية أعلى من المتوسط المرجح |
| **نقاط القوة**<br>**نقاط الضعف** | 3.044<br>0.64 | - | قيمة الوزن الترجيحي بين نقاط القوة والضعف = 3.044 – 0,64= 2.404 (1) |
| **الفرص المتاحة**<br>**التهديدات المتوقعة** | 2.023<br>1.797 | - | قيمة الوزن الترجيحي بين الفرص والتهديدات = 2.023- 1.797= 0.226 (2) |
| **الفرق = (1)-(2)** | 2.178 | - | |

بناءً على الجدول رقم (11)، يمكن استنتاج ما يلي:

1 يشير ارتفاع قيمة الوزن الترجيحي عن المتوسط المرجح إلى وجود نقاط قوة للبيئة الداخلية لمشاريع RPA، تشجع على تنميتها مع متابعتها حتى لا تتأثر بالسلب وتصبح نقاط ضعف.

2 يشير ارتفاع قيمة الوزن الترجيحي عن المتوسط المرجح إلى وجود فرص للبيئة الخارجية لمشاريع RPA، تشجع على استثمارها مع متابعتها حتى لا تتأثر بالسلب ويتم إهدارها.

3 البيئة الخارجية أقوى نسبيًا من البيئة الداخلية، مما يشير إلى ضرورة الإسراع باستثمار الفرص المتاحة لتعزيز نقاط القوة، ومعالجة نقاط الضعف في البيئة الداخلية.

4 تشير قيمة الفرق بين الوزن الترجيحي للعناصر المكونة للبيئة الداخلية والعناصر المكونة للبيئة الخارجية إلى إمكانية جيدة لنجاح توظيف مشروعات RPA في المكتبات.

وبناءً على التحليل السابق، تشير النتائج أن البيئة مواتية بشكل كبير لتبني مشاريع الأتمتة الروبوتية للعمليات RPA في المكتبات، ولكن يجب اتخاذ الإجراءات الإستراتيجية المناسبة لاستغلال الفرص واجتناب التحديات بشكل فعال، وفي ضوء ذلك سعت الدراسة لوضع إطار عمل مقترح لتوظيف تقنيات RPA في المكتبات باستخدام مصفوفة TOWS.

## سادساً : إطار العمل المقترح لتوظيف تقنية RPA في سياق المكتبات باستخدام مصفوفة تحليل الإستراتيجيات البديلة TOWS:

يهدف إطار العمل المقترح لتوظيف تقنيات RPA في المكتبات باستخدام مصفوفة تحليل الإستراتيجيات البديلة TOWS، يهدف إلى توجيه استخدام تقنيات الأتمتة الروبوتية للعمليات في تحسين كفاءة وفعالية خدمات المكتبة، ويمكن أن يساهم هذا الإطار في تحديد الفرص المحتملة والتحديات التي قد تواجه عملية تطبيق تقنيات RPA في سياق المكتبات، باستخدام مصفوفة TOWS، قامت الدراسة بتحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات المتعلقة بتقنيات RPA في المكتبات محل الدراسة، والمستخرجة من التحليل الرباعي **SWOT**، بهدف تطوير إستراتيجيات توظيف مدروسة ومنطقية، وبالتالي، يمكن أن يساهم هذا الإطار في تعزيز تبني تقنيات RPA في المكتبات، وتحقيق فوائدها المحتملة بشكل أفضل وأكثر فعالية، وتهدف مصفوفة تحليل الخيارات الإستراتيجية TOWS Matrix إلى استنتاج مجموعة من الإستراتيجيات القابلة للتنفيذ من خلال ترتيب مختلف مكونات وعناصر تحليل SOWT Analysis لتدعم بعضها، بحيث يتكامل تحليل البيئة الداخلية لنقاط القوة ونقاط الضعف مع تحليل البيئة الخارجية للفرص والتهديدات، وينتج عن ذلك مجموعة من الإستراتيجيات التي من شأنها أن تساعد في تخطيط تنفيذ مشروعات RPA في المكتبات، وبالتالي تحسين اتخاذ القرارات لاغتنام أفضل الفرص والحد من التهديدات بما يحقق مردود أفضل للمكتبة والمستفيدين، وتتمثل الإستراتيجية من المصفوفة التي يعبر عنها جدول رقم (12).

**جدول رقم (12): الإستراتيجيات المقترحة لتنفيذ مشروعات RPA في المكتبات باستخدام مصفوفة TOWS**

| | الإستراتيجية الهجومية (نقاط القوة - الفرص) SO Strategies | النقاط |
|---|---|---|
| 1 | استثمار التوسع في استخدام RPA لتعزيز سمعة وريادة المكتبة في التحول الرقمي وابتكار خدمات جديدة للتكامل مع الذكاء الاصطناعي، مما يؤدي إلى خلق خدمات مكتبية ذكية تعزز من تجربة المستخدم وتعمل على زيادة الكفاءة وتحسين الإنتاجية داخل المكتبة. | ق1، ق4، ق8، ق 9، ف1، ف4 |
| 2 | تطوير قدرات فريق العمل وتحريرهم للقيام بمهام ذات قيمة أعلى لتحسين جودة الخدمات المقدمة للجمهور. | ق2، ق11، ف3 |
| 3 | تسليط الضوء على النجاحات والتحسينات التي أحرزتها المكتبة بفضل تطبيق تقنيات RPA، والبنية التحتية المتاحة لها، والدعم المؤسسي، لجذب دعم مالي وحكومي إضافي لتمويل تطوير وتوسيع استخدام RPA في المكتبات. | ق1، ق5، ق12، ف2 |
| 4 | عقد الشراكات لتحسين تجربة المستخدم من خلال التعاون مع مؤسسات أخرى لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات مما يسمح بتطوير خدمات مكتبية مبتكرة. | ق3، ق4، ق9، ف5 |
| 5 | توسيع نطاق أتمتة العمليات الروتينية لتوفير الوقت المستهلك وتحسين دقة المخرجات وتقليل الأخطاء البشرية، مما يزيد من الكفاءة ويسمح بتخصيص المزيد من الوقت للمهام الإبداعية. | ق6، ق7، ق8، ق10، ق11، ف3، ف6 |
| 6 | استثمار التطورات المستمرة في تقنية RPA وقدراتها على التكامل مع الأنظمة الحالية في المكتبات والتقنيات الجديدة مثل الذكاء الاصطناعي لتحسين أداء روبوتات RPA وتوسيع قدراتها. | ق13، ف4، ف6، ف7 |
| | **الإستراتيجية الدفاعية (نقاط القوة - التهديدات) ST Strategies** | **النقاط** |
| 1 | التوسع في استخدام RPA للتخفيف من ارتفاع التكاليف التشغيلية والعمل على الحصول على دعم مالي طويل الأجل من المؤسسات الراعية لضمان الاستدامة المالية للمشروعات، بالإضافة إلى عقد الشراكات من أجل تبني تطوير العديد من حلول RPA بتكاليف مالية منخفضة أو مجانية لتعزيز المرونة والقدرة على التكيف مع التغيرات المحتملة. | ق1، ق3، ق5، ت1، ت5، ت6 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | الاستثمار في تطوير قدرات فريق العمل للتعامل مع التحديات التشغيلية وبناء كفاءات متخصصة في RPA داخل المكتبة لتقليل الاعتماد على جهات خارجية كلما حدث تغيير أو تعديل في العمليات المؤتمتة. | ق2، ت1، ت2، ت3 |
| 3 | الاستفادة من تكامل روبوتات RPA مع الأنظمة الحالية في المكتبة لتقليل تأثير احتمالية فشل الروبوتات بتطوير بروتوكولات وخطط بديلة لضمان استمرارية العمل. واستخدام أدوات إدارة وظائف الأنظمة الحالية لتعزيز الأمن وإدارة الصلاحيات لروبوتات RPA. | ق13، ت2، ت8 |
| 4 | استثمار الوقت المتوفر من تقليل الأعمال الروتينية لتطوير قدرات جميع أعضاء فريق العمل للتغلب على صعوبة الحفاظ على الكفاءات المتخصصة. وتعزيز الابتكار وتحسين الخدمات لتقليل مخاطر الاعتماد المفرط على RPA، وتشجيع الموظفين على تطوير مهاراتهم اليدوية والإبداعية. | ق2، ق4، ق6، ق 10، ق11، ت3 |
| 5 | الاستفادة من الدعم المؤسسي للتعامل مع المتطلبات القانونية وضمان التوافق والامتثال للتشريعات الجديدة. | ق5، ت4 |
| 6 | الاستفادة من ميزات الدقة والكفاءة لتعزيز الاستجابة للتغيرات التقنية وإدارتها بسلاسة عند تحديث الأنظمة. | ق7، ق8، ت5، ت6 |
| 7 | ابتكار خدمات جديدة تدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعتمد على البنية التحتية المتاحة في المكتبة لمواكبة تقنيات الأتمتة الجديدة والتغييرات السريعة، مما يضمن بقاء تقنية RPA ذات صلة وفعالية بشكل مستمر. | ق4، ق12، ت5، ت6 |
| 8 | عقد شراكات لتبادل التجارب والممارسات في تطبيق سياسات أمان صارمة وتعزيز الشفافية حول استخدام البيانات للتقليل من مخاوف انتهاك الخصوصية أو إساءة استخدام البيانات وتحسين تجربة المستخدم. | ق3، ق9، ت7، ت8 |
| 9 | تطوير قدرات فريق العمل على الاستفادة من البنية التحتية المتاحة في المكتبة بهدف الحد من المخاطر الأمنية المحتملة على البيانات والعمليات المؤتمتة في حالة حدوث اختراقات أو هجمات إلكترونية أو إساءة استخدامها. | ق2، ق12، ت8 |
| | **الإستراتيجية العلاجية (نقاط الضعف - الفرص) WO Strategies** | **النقاط** |
| 1 | استثمار سمعة وريادة المكتبات التي وظفت RPA للترويج لنجاحات مشروعات RPA وتأثيرها الإيجابي على الخدمات للتغلب على مقاومة التغيير، وإشراك الموظفين في عملية تنفيذ RPA لبناء الشعور بالملكية والقبول. | ف1، ض1 |
| 2 | الاستفادة من التمويل والدعم الحكومي والمؤسسي لتغطية الاستثمارات الأولية اللازمة لمشروعات RPA؛ مع إظهار العوائد المتوقعة على الاستثمار في RPA لتبرير الحصول على الدعم المؤسسي. | ف2، ض2 |
| 3 | الاستفادة من التمويل والدعم الحكومي والمؤسسي لتغطية تكاليف تدريب الموظفين وتوفير المهارات الفنية المتخصصة اللازمة لتشغيل وصيانة أنظمة RPA. | ف2، ض3، ض5 |
| 4 | الاستفادة من تحرير الموظفين للتركيز على المهام الإبداعية لعقد برامج تدريبية مكثفة لهم على استخدام وإدارة الروبوتات بفعالية وكيفية التخطيط لتنفيذ مشروع RPA بما يضمن عدم الحاجة إلى إجراء تعديلات مستمرة عليه | ف3، ض3، ض4 |
| 5 | التكامل مع التقنيات المتقدمة للتغلب على محدودية قدرات RPA من خلال دمج RPA مع تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لإضافة قدرات إبداعية وتمكينها من أداء مهام أكثر تعقيدًا، والاستفادة من تحليلات البيانات الضخمة لاكتشاف فرص جديدة لتطبيق RPA بطريقة مبتكرة. | ف4، ض6 |
| 6 | التعاون مع المؤسسات الأخرى لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات في إدارة التغيير وبناء القبول لدى الموظفين. والحصول على التدريب والدعم الفني من الشركاء لبناء المهارات المطلوبة في تشغيل وصيانة أنظمة RPA. والتعاون في مجال الأمن السيبراني وحماية البيانات للتعامل مع المخاوف الأمنية. | ف5، ض 1، ض3، ض5، ض7 |
| 7 | اعتماد نهج تدريجي لتوسيع نطاق RPA في المكتبة مع متابعة التأثيرات وإجراء التعديلات اللازمة. | ف6، ض4 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | متابعة والاستفادة من التطورات المستمرة في تقنية RPA للتغلب على محدودية القدرات الحالية لروبوتات RPA، ولتعزيز الأمان والخصوصية، مع التأكيد على الامتثال للمعايير القانونية. | ف7، ض6، ض7 |
| | **الإستراتيجية الانكماشية (نقاط الضعف - التهديدات) WT Strategies** | **النقاط** |
| 1 | تطوير برامج توعوية للموظفين لزيادة الثقة في استخدام تقنيات RPA وتقليل احتمالية الفشل أو العطل في الروبوتات. | ض1 + ت2 |
| 2 | تأمين الاستثمارات الأولية من خلال خطط مالية مدروسة للتحكم في التكاليف التشغيلية المستقبلية، واعتماد نهج تدريجي للاستثمار في RPA بدءً من المجالات ذات العائد الأعلى. | ض2 + ت1 |
| 3 | تعزيز برامج التدريب للحفاظ على المهارات اليدوية للموظفين، مما يقلل من الاعتماد المفرط على RPA، وتدريبهم على التعامل مع صيانة وتحديث روبوتات RPA داخليًا لتقلل من التكاليف التشغيلية المستقبلية. | ض3 + ت1+ ت3 |
| 4 | إنشاء خطط بديلة ومرنة للتعامل مع التغييرات في البيئة التشغيلية والمتطلبات القانونية والتغيرات السريعة في التقنيات، مما يقلل من الحاجة لتعديلات متكررة على الروبوتات. | ض4 + ت4 + ت6 |
| 5 | تطوير شراكات مع مؤسسات تعليمية وتقنية للحفاظ على الكفاءات المتخصصة في تقنية RPA وتقليل المنافسة. | ض5 + ت3 |
| 6 | استكشاف ودمج تقنيات الأتمتة الجديدة وتقنيات الذكاء الاصطناعي الناشئة لتعزيز القدرات الإبداعية لروبوتات RPA وضمان استمرارية الفعالية. | ض6 + ت5 |
| 7 | تعزيز أمان البيانات والخصوصية لمواجهة المخاوف المتعلقة بانتهاك الخصوصية والمخاطر الأمنية من خلال تطبيق أحدث معايير الأمان والتشفير، ووضع سياسات وإجراءات صارمة لحماية البيانات وضمان خصوصية المعلومات الحساسة. | ض7 + ت7 + ت8 |

* ق= القوة، ف= فرص، ض= نقاط ضعف، ت= تهديدات، والرقم يشير إلى ترتيبها بالجداول رقم (9–10) بالبحث.

وبتحليل الإستراتيجيات المقترحة يتضح أن:

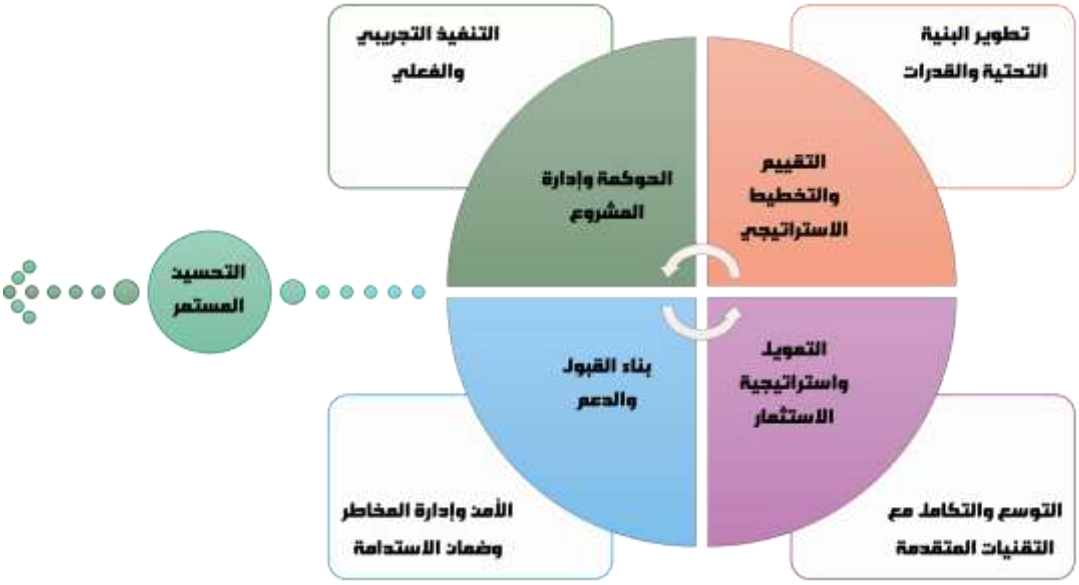
1 **الإستراتيجيات الهجومية (SO):** تركز على استغلال نقاط القوة لاغتنام الفرص المتاحة، مثل: تعزيز سمعة المكتبة وريادتها الرقمية، وتطوير قدرات الموظفين، وجذب التمويل، وعقد الشراكات، وتوسيع نطاق الأتمتة، والاستفادة من التطورات التقنية.

2 **الإستراتيجيات الدفاعية (ST):** تهدف إلى استخدام نقاط القوة للتصدي للتهديدات المحتملة، مثل: التحكم في التكاليف التشغيلية، وبناء الكفاءات الداخلية، وضمان استمرارية العمليات، وتعزيز الابتكار والتكيف مع التغيرات التقنية، والتعامل مع القضايا القانونية والأمنية.

3 **الإستراتيجيات العلاجية (WO):** تسعى إلى التغلب على نقاط الضعف من خلال اغتنام الفرص المتاحة، مثل: بناء القبول والشعور بالملكية لدى الموظفين، والاستفادة من التمويل والدعم المؤسسي، وتطوير المهارات والكفاءات، ودمج تقنيات متقدمة مثل: الذكاء الاصطناعي، والتعاون مع الشركاء، واعتماد نهج تدريجي للتنفيذ.

4 **الإستراتيجيات الانكماشية (WT):** تركز على التقليل من نقاط الضعف والتصدي للتهديدات، مثل: تطوير برامج توعية للموظفين، وإدارة التكاليف والاستثمارات، وتعزيز برامج التدريب، وإنشاء خطط بديلة مرنة، وتطوير الشراكات، ودمج تقنيات الأتمتة الجديدة، وتعزيز أمن البيانات والخصوصية.

ومن خلال هذه الإستراتيجيات، تمكنت الدراسة من استنباط إطار عمل مقترح لتوظيف تقنيات RPA في المكتبات، وتغطي هذه الإستراتيجيات العديد من المراحل والعناصر الأساسية اللازمة لتنفيذ مشروعات RPA بنجاح، وهو يتكون من 9 مراحل أساسية وفق إطار العمل المقترح كما في شكل رقم (22).




**شكل رقم (22): إطار العمل المقترح لتنفيذ مشروعات RPA في المكتبات باستخدام مصفوفة TOWS**

**1 التقييم والتخطيط الإستراتيجي للمشروع:**

الخطوة الأولى: تحديد الأهداف الإستراتيجية لتوظيف RPA وربطها بأهداف المكتبة الإستراتيجية.

الخطوة الثانية: إجراء تحليل متعمق للبيئة الداخلية والخارجية للمكتبة من نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات (SWOT).

الخطوة الثالثة: وضع معايير مقننة لتقييم واختيار العمليات والخدمات الحالية، وترتيب أولوية أتمتتها باستخدام RPA.

الخطوة الرابعة: وضع خطة إستراتيجية متكاملة لتنفيذ وتوسيع مشروعات RPA على المدى القصير والمتوسط والطويل.

**2 الحوكمة وإدارة المشروع:**

الخطوة الأولى: تشكيل فريق عمل متعدد الوظائف لقيادة وإدارة مشروعات RPA ودعمه بعناصر خبيرة من المؤسسة الأم.

الخطوة الثانية: وضع هيكل إداري واضح ومسؤوليات محددة لكافة الأطراف المشاركة.

الخطوة الثالثة: تطوير إطار عمل لإدارة المخاطر، وضمان الامتثال للقوانين واللوائح المنظمة لعدم التعرض لإشكاليات مستقبلية.

**3 بناء القبول والدعم للتقنية:**

الخطوة الأولى: تنفيذ إستراتيجية فعالة لنشر الوعي وبناء القبول بين الموظفين، واستيعاب إمكانية مقاومة التغيير.

الخطوة الثانية: الحصول على الدعم القيادي والمؤسسي والحكومي إن وجد لضمان استدامة المشروع.

الخطوة الثالثة: عقد شراكات إستراتيجية مع مؤسسات أكاديمية ومهنية وتقنية وبحثية للحصول على الدعم التقني والفني.

**4 التمويل وإستراتيجية الاستثمار:**

الخطوة الأولى: تطوير خطة تمويل متعددة المصادر: (ميزانية المكتبة، وتمويل حكومي، وشراكة بحثية علمية، وتبرعات).

الخطوة الثانية: إعداد دراسة جدوى لتقييم العوائد المتوقعة من الاستثمار في RPA سواء على المدى القصير أو الطويل.

الخطوة الثالثة: صياغة إستراتيجية استثمار تأخذ في الاعتبار المخاطر والعوائد (يمكن تسويق المنتجات لمؤسسات أخرى).

**5 تطوير البنية التحتية والقدرات البشرية:**

الخطوة الأولى: تقييم البنية التحتية التقنية اللازمة لدعم مشروع RPA وتحديث وصيانة التقنيات التي سوف يعتمد عليها.

الخطوة الثانية: بناء القدرات والكفاءات الداخلية من خلال برامج تدريب مكثفة ومستمرة لتوفير إمكانية التطوير الداخلي.

الخطوة الثالثة: اعتماد نهج هندسة القوى العاملة وتحليل البنية التنظيمية للاستفادة القصوى من المهارات البشرية.

الخطوة الرابعة: تقييم مدى تكامل الروبوتات المقترحة مع أنظمة المكتبة الحالية وتقنيات إدارة العمليات الأخرى.

**6 التنفيذ التجريبي والفعلي:**

الخطوة الأولى: رسم خرائط تدفق سير العمل الحالي في العمليات المختارة لتخضع لعملية الأتمتة.

الخطوة الثانية: البدء بتجريب مشاريع RPA بشكل محدود النطاق في أماكن محددة داخل المكتبة لا تؤثر على سير العمل.

الخطوة الثالثة: بعد نجاح التجربة يتم إطلاق روبوتات RPA ودمجها في أنظمة المكتبة وسير العمل.

الخطوة الرابعة: قياس الأداء ومقارنة النتائج وتجميع التغذية الراجعة من فريق العمل والمستفيدين.

**7 التوسع والتكامل مع التقنيات المتقدمة:**

الخطوة الأولى: توسيع نطاق تطبيقات RPA لتغطي مجالات أوسع من العمليات والخدمات داخل المكتبة بشكل متدرج وواعٍ.

الخطوة الثانية: اختبار إمكانية دمج حلول RPA مع تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتعزيز قدرات RPA.

**8 الأمن وإدارة المخاطر وضمان الاستدامة:**

الخطوة الأولى: الالتزام بأفضل الممارسات في مجال أمن البيانات، وحماية الخصوصية وتطبيقها بكل صرامة.

الخطوة الثانية: وضع خطط الطوارئ، وخطط بديلة لضمان استمرارية العمل والتعامل مع المخاطر المحتملة.

الخطوة الثالثة: اعتماد نماذج تشغيل مستدامة لضمان استمرارية، واستدامة مشروعات RPA داخل المكتبة.

**9 التحسين المستمر:**

الخطوة الأولى: قياس الأداء وتقييم العوائد من الاستثمار في RPA بشكل دائم ومعياري.

الخطوة الثانية: استثمار الوقت المتوفر لتطوير قدرات الموظفين ومهاراتهم الإبداعية، وتطوير خبراتهم التقنية.

الخطوة الثالثة: تسليط الضوء على نجاح المشروع، وجذب دعم إضافي لتوسيع نطاق RPA.

الخطوة الرابعة: الاستفادة من التغذية الراجعة، والتعلم من الخبرات لتحسين ممارسات تنفيذ RPA.

الخطوة الخامسة: استخلاص الدروس المستفادة بشكل مستمر، لاتخاذ قرارات مستنيرة وتعديل الإستراتيجية بشكل منتظم.

يتضح أن هذا الإطار يتبع نهجًا متسلسلًا ومنطقيًا، بدءً من التقييم والتخطيط، ثم بناء القبول والقدرات، فالتنفيذ التدريجي، ثم إدارة التشغيل والاستدامة، وأخيرًا التحسين المستمر، كما يشمل العناصر الرئيسية مثل: التدريب،

والتمويل، والشراكات، والتكامل التقني، وإدارة التكاليف والمخاطر، والاستدامة، وهي كافة العناصر اللازمة لتنفيذ مشروعات RPA في المكتبات بشكل مقنن، وبما يضمن عدم فشل المشروع.

## سابعاً : استنتاجات الدراسة:

رصدت الدراسة تنوعًا واسعًا في فئات المكتبات التي نفذت مشروعات لأتمتة العمليات بتقنية RPA، وشملت مكتبات وطنية وأكاديمية وعامة وشبكات مكتبات من مختلف الدول المتقدمة، وهذا يؤكد قابلية توظيف هذه التقنية في جميع أنواع المكتبات بغض النظر عن طبيعتها وحجمها، وعلى الرغم من هذا التنوع، فقد تميزت المكتبات الأكاديمية بأعلى نسبة لتوظيف التقنية وبلغت (57,1%) من مكتبات العينة، ويرجع ذلك جزئيًا إلى مرونة البيئة الأكاديمية في اتخاذ القرارات وتكوين الشراكات، وعلى الجانب الجغرافي، لوحظ تميز دولة سنغافورة في توظيف التقنية، وفي ذات الوقت غياب تام للمكتبات من الدول النامية، الأمر الذي يستدعي نشر الوعي بأهمية هذه التقنية، وتعزيز ثقافة التحول الرقمي في المكتبات بتلك الدول.

كشفت الدراسة أن معظم مشاريع RPA في المكتبات، ركزت بشكل أساسي على قطاعي العمليات الفنية بنسبة (71.4%) وخدمات المعلومات بنسبة (85.7%)، واستخدمت غالبية المكتبات التقنية في عمليات التزويد وإدارة المجموعات وخدمات تحسين البحث والإتاحة، وهذا يشير إلى أولوية أتمتة هذه العمليات والخدمات ذات الطابع الروتيني، واعتمدت أغلب المكتبات على التطوير الداخلي لروبوتات RPA، الأمر الذي يعكس توافر القدرات والكفاءات الداخلية اللازمة لديها لتبني التقنيات الجديدة، وتنوعت قرارات تبني مشاريع RPA بين قرارات تنفيذية للسياسات الحكومية أو للمؤسسة الأم التي تتبعها المكتبة، مما يعكس تأثير البيئة المحلية على عملية اتخاذ قرار تبني مشاريع RPA في المكتبات، وتراوح عدد الروبوتات المنفذة لكل مشروع من 1 إلى 7 روبوتات، ووجدت الدراسة علاقة طردية محتملة بين عدد الروبوتات وعدد الأنظمة المتكاملة معها داخل المكتبات، مما يشير إلى التكامل مع تعقيدات البنية التحتية للمكتبات، يتطلب زيادة عدد الروبوتات، وقد تنوعت هذه الأنظمة لتشمل نظم إدارة المكتبات وقواعد البيانات والمستودعات الرقمية ومواقع المكتبات وتطبيقات المكتب، إلا أنه لم يتم الإفصاح عن التكامل مع أنظمة الأمن على الرغم من أهميتها، أما من حيث التقنيات المساعدة، فقد استخدمت ثلاث مكتبات فقط تقنيات أخرى في مشروع RPA مثل: OCR وGIS وبيانات Wi-Fi وGeo-visualization، الأمر الذي قد يكون مؤشرًا على مستوى تقدم البنية التحتية التقنية لتلك المكتبات.

وعلى صعيد التكاليف، فقد طُورت معظم مشاريع RPA في المكتبات بتكلفة مجانية بسبب الاعتماد على الشراكات أو القدرات الداخلية، في حين لم تفصح أغلب المكتبات عن تكاليف المشروع الفعلية، مما صعب على الدراسة إجراء مقارنات دقيقة للتكاليف والعوائد، ومع ذلك، سجلت أغلب المشاريع توفير كبير في الوقت وصل إلى نسبة 93% من الوقت المستهلك سابقًا، وفي ذات الإطار حققت جميع المشاريع مستوى دقة 100% في العمليات المؤتمتة، وهو إنجاز ملحوظ يؤكد فعالية هذه التقنية، ورصدت خمس مكتبات من العينة مستويات رضا مرتفعة لدى موظفيها عن مشروع RPA، وكشفت الدراسة عن وجود علاقة طردية محتملة بين توفير الوقت ومستويات الرضا الوظيفي، ولوحظ أن المكتبات في دول مثل: اليابان وكوريا الجنوبية وسنغافورة كانت أكثر إفصاحًا عن بيانات التوفير في الوقت والميزانية.

وكشفت نتائج تحليل SWOT أن البيئة الداخلية لمشاريع RPA تتمتع بقوة كبيرة بوزن ترجيحي يصل إلى 3.044 لنقاط القوة مقابل 0.64 لنقاط الضعف، في حين شهدت البيئة الخارجية توازن طفيف بين الفرص 2.023

والتهديدات 1.797، وعلى الرغم من وجود بعض التحديات والتهديدات المحتملة مثل: المخاوف الأمنية والقانونية وانتهاك الخصوصية ومخاطر تقادم التقنية، إلا أن الدراسة خلصت بأن البيئة الحالية مواتية بشكل كبير لتبني مشاريع RPA في المكتبات، وجاءت قيمة الفرق بين الوزن الترجيحي للعناصر المكونة للبيئة الداخلية والعناصر المكونة للبيئة الخارجية بمعدل (2.178)، مما يشير إلى إمكانية جيدة لنجاح مشروعات RPA في المكتبات، لذلك بالاستناد إلى تحليل TOWS اقترحت الدراسة إطار عمل شامل يتضمن إستراتيجيات هجومية لاغتنام الفرص، ودفاعية لمواجهة التهديدات، وعلاجية للتعامل مع نقاط الضعف، وانكماشية للحد من المخاطر، بهدف توجيه توظيف تقنيات RPA في المكتبات بطريقة منهجية تعظم العوائد وتقلل المخاطر، مع التأكيد على ضرورة الاستفادة من الخبرات السابقة.

## ثامناً : توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من استنتاجات، وبالإضافة إلى الإستراتيجيات البديلة التي قدمتها الدراسة، وإطار العمل المقترح لتبني مشروعات RPA في المكتبات، فإن الدراسة توصى بما يلي:

1. ضرورة نشر وتعزيز الوعي حول ثقافة التحول الرقمي وتقنية RPA في المكتبات وبخاصة بالدول النامية من خلال عقد ورش عمل، وتشجيع إجراء الدراسات والبحوث العلمية حول فوائد وتطبيقات هذه التقنية في مجال المكتبات والمعلومات.
2. عقد الشراكات والتعاون مع المؤسسات الخارجية لتبادل الخبرات والممارسات الجيدة في تنفيذ مشاريع RPA وتعزيز تلك الشراكات بالاستفادة من التمويل والدعم المؤسسي والحكومي.
3. اعتماد نهج تدريجي مبني على معايير محددة لتوسيع نطاق مشروعات RPA في المكتبات بدءً من العمليات ذات العائد الأعلى مع متابعة التأثيرات وإجراء التعديلات اللازمة، من خلال التركيز على أتمتة العمليات والخدمات ذات الطابع الروتيني في المكتبات، وبخاصة في قطاعي العمليات الفنية وخدمات المعلومات، نظرًا لإمكانية تحقيق عوائد كبيرة من حيث توفير الوقت والجهد وتقليل الأخطاء البشرية، واستثمار الوقت المتوفر في تحرير فريق العمل للقيام بمهام إبداعية وذات قيمة مضافة عالية، مما يحسن جودة الخدمات المقدمة للجمهور.
4. استثمار التطورات المتلاحقة في تقنية RPA لتعزيز قدراتها وتجاوز محدوديتها الحالية، وكذلك الاستفادة من تكامل روبوتات RPA مع الأنظمة الحالية في المكتبات لتطوير بروتوكولات وخطط بديلة تضمن استمرارية العمل، بالإضافة إلى ابتكار خدمات جديدة تدمج روبوتات RPA مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتعتمد على البنية التحتية المتاحة في المكتبة، بهدف مواكبة تقنيات الأتمتة الناشئة والتغييرات السريعة، مما يضمن بقاء تقنية RPA ذات صلة وفعالية على المدى الطويل.
5. وضع آليات واضحة لقياس مستويات رضا الموظفين في المكتبات نتيجة لتنفيذ مشاريع RPA، وإشراكهم في عملية التطوير والتحسين المستمر للتقليل من مخاوفهم المتعلقة بإمكانية فقد وظائفهم نتيجة لتوظيف تقنيات الأتمتة، مع تعزيز برامج التدريب للحفاظ على المهارات اليدوية، وتطوير المهارات الإبداعية لفريق العمل بهدف تقليل الاعتماد المفرط على هذه التقنية.
6. دراسة التحديات والمخاطر المحتملة لمشاريع RPA في المكتبات بعناية، وبخاصة المخاوف الأمنية والقانونية وانتهاك الخصوصية، ومخاطر تقادم التقنية، ووضع إستراتيجيات وخطط عمل فعالة للتعامل مع هذه التحديات، واحتواء المخاطر قبل وقوعها.
7. تطوير سياسات وإجراءات صارمة لتعزيز أمان البيانات والخصوصية، وتطبيق أحدث معايير الأمان والتشفير، وزيادة الشفافية حول استخدام البيانات للتقليل من مخاوف انتهاك الخصوصية، أو إساءة استخدام البيانات.

8 إنشاء خطط مدروسة مبنية على معايير محددة لاختيار العمليات التي يتم أتمتتها، والتحكم في التكاليف التشغيلية لمشاريع RPA، وإنشاء خطط بديلة ومرنة للتعامل مع التغييرات في البيئة التشغيلية والمتطلبات القانونية والتغيرات السريعة في التقنيات، مما يقلل من الحاجة لتعديلات متكررة على روبوتات RPA.

9 ينبغي على المكتبات إنشاء آليات لمراقبة وتقييم أداء مشاريع RPA بانتظام، والإفصاح بكل شفافية عن تكاليف وعوائد تنفيذ مشاريع RPA، ويجب أن تكون هذه المعلومات متاحة للجمهور وللمؤسسات المهتمة بالتعاون مع المكتبات.

## تاسعاً : قيود الدراسة الحالية واتجاهات البحث المستقبلية:

تجدر الإشارة لهذه الدراسة التي واجهت العديد من القيود التي يجب مراعاتها عند تفسير النتائج المقدمة:

**أولًا:** العائق اللغوي فيما يخص تحليل مشروعات أتمتة العمليات الروبوتية RPA في بعض الدول الشرق آسيوية، لاسيما اليابان وكوريا الجنوبية، وقد لوحظ أن غالبية الوثائق والتقارير المتعلقة بهذه المشاريع في مكتبات تلك الدول كانت باللغات المحلية، الأمر الذي شكل تحديًا في الوصول إلى المعلومات الكاملة والتفاصيل الدقيقة حول هذه التجارب؛ إلا أن دراسة وفهم التجارب الناجحة في تطبيق تقنية RPA في مكتبات هذه الدول كان أمرًا حيويًا، نظرًا لما تتمتع به هذه الدول من ريادة في مجال التكنولوجيا والابتكار.

**ثانيًا:** كما هو الحال مع الكثير من الأبحاث النوعية التي تركز على دراسات الحالة، فإن نتائج الدراسة الحالية مقيدة فيما يتعلق بعدد ونوع المكتبات التي تم فحص مشاريع RPA بها؛ لذلك أولت الدراسة الحالية اهتمامًا بالدقة المنهجية، وتجميع البيانات الأولية والثانوية عن الحالات التي تم فحصها، ومع ذلك، فإن النتائج تعتمد بشكل أساسي على ما ورد في الأدبيات العلمية والرمادية حول هذه المشروعات، وما تلقاه البحث من معلومات إضافية من خلال التواصل عبر البريد الإلكتروني أو Chatbots مع المكتبات حيث لم يتم التتمكن– بطبيعة الحال –من الزيارة الميدانية لهذه المكتبات ولكن حدثت مشاهدة المقاطع المرئية المصورة لهذه المشاريع، لذلك لابد أن تتوسع الأبحاث المستقبلية لتشمل المزيد من المكتبات إن وجدت، ولم تستطع الدراسة الحالية الوصول إليها مع تطبيق مناهج كمية لتأكيد أو استكمال أو دحض النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية وبخاصة أنه من المتوقع أن يتزايد اعتماد المكتبات على تقنية RPA بشكل سريع في المستقبل القريب، علاوة على ذلك، يمثل التركيز على دراسة تجارب الدول النامية في مجال تطبيق تقنية RPA اتجاهًا بحثيًا مهمًا أيضًا، نظرًا لغياب هذه التجارب في الدراسة الحالية؛ ويُعد فهم التحديات والعوائق التي تواجه هذه الدول في تبني هذه التقنية، بالإضافة إلى استكشاف الحلول المبتكرة التي يمكن تطبيقها في المكتبات محدودة الموارد، أمرًا جوهريًا لتعميم الاستفادة من مزايا RPA على جميع المكتبات في مختلف البلدان.

وأخيرًا، على الرغم من تأكد الدراسة الحالية من قدرات وإمكانية تقنية RPA في تطوير العمليات والخدمات داخل المكتبات، إلا أنها لمست تهديدات ومخاوف محتملة، لذلك يجب أن تعالج الأبحاث المستقبلية هذه المشكلات وتحللها وتدرسها.

خلاصة القول، تشير قيود الدراسة الحالية إلى ضرورة إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول تطبيقات تقنية RPA في المكتبات على المستوى العالمي، واستكشاف التجارب في مختلف السياقات الاقتصادية، مع التركيز على تجاوز العوائق التي تواجه المكتبات في الدول النامية بهدف تحقيق فهم أعمق لهذه التقنية الواعدة وآفاق استخدامها في قطاع المكتبات والمعلومات.

## عاشراً : المراجع:


- Agostinelli, S., Marrella, A., Abb, L., & Rehse, J.-R. (2022). Mastering robotic process automation with process mining. In C. Di Ciccio, R. Dijkman, A. del Río Ortega, & S. Rinderle-Ma (Eds.), Business Process Management (pp. 47–53). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16103-2_6
- Ahuja, S., & Tailor, R. K. (2021). Performance evaluation of Robotic Process Automation on waiting lines of toll plazas. NVEO - NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal | NVEO, 10437–10442. https://www.nveo.org/index.php/journal/article/view/2945
- Antwiadjei, L. (2021). Evolution of business organizations: An analysis of robotic process automation. Eduzone: International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal, 10(2), 101–105. https://eduzonejournal.com/index.php/eiprmj/article/view/410
- Axmann, B., & Harmoko, H. (2022). Process & software selection for robotic process automation (RPA). Tehnički Glasnik, 16(3), 412–419. https://doi.org/10.31803/tg-20220417182552
- Bhardwaj, V. (2023). A systematic review of robotic process automation in business operations: Contemporary trends and insights. Journal of Intelligent Systems and Control, 2(3), 153–169. https://doi.org/10.56578/jisc020304
- Bindiya, A. J., Anitha, N., & Indumathi, S. (2023). Robotic Process Automation (Rpa): A software bot for healthcare sector. 2023 International Conference on Intelligent and Innovative Technologies in Computing, Electrical and Electronics (IITCEE), 685–689. https://doi.org/10.1109/IITCEE57236.2023.10090996
- BUCHALSKA-SUGAJSKA, N. (2020). Experience of the robotic process automation implementation at the accounting services enterprise. A case study. | international business information management association(Ibima). EDUCATION EXCELLENCE AND INNOVATION MANAGEMENT: A 2025 VISION TO SUSTAIN ECONOMIC DEVELOPMENT DURING GLOBAL CHALLENGES. 35th IBIMA Conference: 1-2 April 2020, Seville, Spain, USA. https://ibima.org/accepted-paper/experience-of-the-robotic-process-automation-implementation-at-the-accounting-services-enterprise-a-case-study/
- Chakraborty, A., Bhattacharyya, S., De, D., Mahmud, M., & Banerjee, J. S. (2023). Intelligent automation framework using ai and rpa: An introduction. In S. Bhattacharyya, J. S. Banerjee, & D. De (Eds.), Confluence of Artificial Intelligence and Robotic Process Automation (pp. 1–13). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8296-5_1
- Chin, G. Y. L., & Chiu, D. K. W. (2023). Rfid-based robotic process automation for smart museums with an alert-driven approach. In Application and Adoption of Robotic Process Automation for Smart Cities (pp. 1–27). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7193-7.ch001
- Choh, N. L. (2006). Libraries in Singapore 2006: Country Report. 15th Conference of Directors of National Libraries in Asia and Oceania, 21 p. https://www.ndl.go.jp/en/cdnlao/meetings/pdf/CR2006_Singapore.pdf
- Chugh, R., Macht, S., & Hossain, R. (2022). Robotic Process Automation: A review of organizational grey literature. International Journal of Information Systems and Project Management, 10(1), 5–26. https://doi.org/10.12821/ijispm100101
- Czarnecki, C., & Fettke, P. (2021). 1 Robotic process automation: Positioning, structuring, and framing the work. In 1 Robotic process automation: Positioning, structuring, and framing the work (pp. 3–24). De Gruyter Oldenbourg. https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110676693-001/html
- Doğuç, Ö. (2021). Robotic process automation (Rpa) applications in covid-19. In H. Dincer & S. Yüksel (Eds.), Management Strategies to Survive in a Competitive Environment (pp. 233–247). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72288-3_16

- Dongare, M. P. (2022). New trend in ICT and its impact on library services and functions: Regards with IoT. IP Indian Journal of Library Science and Information Technology, 7(1), 14–17. https://doi.org/https://doi.org/10.18231/j.ijlsit.2022.003
- D'Rosario, M., & D'Rosario, C. (2020). Beyond robodebt: The future of robotic process automation. International Journal of Strategic Decision Sciences (IJSDS), 11(2), 1–24. https://doi.org/10.4018/IJSDS.2020040101
- Duah, O. A. (2023). The assessment of technology and company readiness for robotic process automation (Rpa) implementation in retail [Bachelor Thesis, Technische Hochschule Ingolstadt]. https://opus4.kobv.de/opus4-haw/frontdoor/index/index/docId/3957
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. Academy of Management Journal, 50(1), 25–32. https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888
- Enríquez, J. G., Jiménez-Ramírez, A., Domínguez-Mayo, F. J., & García-García, J. A. (2020). Robotic process automation: A scientific and industrial systematic mapping study. IEEE Access, 8, 39113–39129. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2974934
- Ex Libris Aleph. (2018). A 21st Century Library at Temasek Polytechnic: CASE STUDY. Ex Libris. https://exlibrisgroup.com/wp-content/uploads/2018/01/TemasekAlephCaseStudy.pdf
- Farinha, D., Pereira, R., & Almeida, R. (2023). A framework to support Robotic process automation. Journal of Information Technology, 026839622311650. https://doi.org/10.1177/02683962231165066
- Fernandez, D., Dastane, O., Omar Zaki, H., & Aman, A. (2023). Robotic process automation: Bibliometric reflection and future opportunities. European Journal of Innovation Management, 27(2), 692–712. https://doi.org/10.1108/EJIM-10-2022-0570
- Fettke, P., & Loos, P. (2019). "Strukturieren, strukturieren, strukturieren" in the era of robotic process automation. In K. Bergener, M. Räckers, & A. Stein (Eds.), The Art of Structuring: Bridging the Gap Between Information Systems Research and Practice (pp. 191–201). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06234-7_18
- Flechsig, C., Anslinger, F., & Lasch, R. (2022). Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. Journal of Purchasing and Supply Management, 28(1), 100718. https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718
- FMI. (2024). Robotic Process Automation Market Outlook: 2020—2023 [Market Report]. Future Market Insights. https://www.futuremarketinsights.com/reports/robotic-process-automation-market
- François, P. A., Borghoff, V., Plattfaut, R., & Janiesch, C. (2022). Why companies use rpa: A critical reflection of goals. In C. Di Ciccio, R. Dijkman, A. Del Río Ortega, & S. Rinderle-Ma (Eds.), Business Process Management (Vol. 13420, pp. 399–417). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16103-2_26
- Gal-Nadasan, N., Stoicu-Tivadar, V., Gal-Nadasan, E., & Dinu, A. R. (2023). Robotic process automation based data extraction from handwritten medical forms. Studies in Health Technology and Informatics, 309, 68–72. https://doi.org/10.3233/SHTI230741
- Germundsson, N., & Stranz, H. (2023). Automating social assistance: Exploring the use of robotic process automation in the Swedish personal social services. International Journal of Social Welfare, ijsw.12633. https://doi.org/10.1111/ijsw.12633
- Gifford, I., & Ganeshwaran, N. (2023, January 11). The robots have landed! An introduction to robotic process automation (RPA) in our library [Conference Contribution]. University of Manchester Figshare. https://doi.org/10.48420/20073320.v2
- Harmoko, H., Ramírez, A. J., Enríquez, J. G., & Axmann, B. (2022). Identifying the socio-human inputs and implications in robotic process automation (Rpa): A systematic mapping study. In A. Marrella, R. Matulevičius, R. Gabryelczyk, B. Axmann, V. Bosilj Vukšić, W. Gaaloul, M. Indihar Štemberger, A. Kő, & Q. Lu (Eds.), Business Process Management: Blockchain, Robotic Process Automation, and Central and Eastern Europe Forum (pp. 185–199). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16168-1_12

- Hashimoto プ 橋本, H. 春樹. (2020). About material collection policy at Hirakata City Library = 公立図書館における蔵書構成・管理 に関する報告書 (Report on collection management in public libraries= 枚方市立図書館における資料収集方針について, pp. 76–78) [Fiscal year 2019= 2019年度（令和元年度）]. National Public Library Council = 全国公共図書館協議会. https://www.library.metro.tokyo.lg.jp/uploads/report2019.pdf
- Hashimoto 橋本 H. 春樹. (2020). 枚方市立図書館におけるRPAの活用 = Practical use of robotic process automation at the Hirakata Municipal Library. 図書館雑誌 = The Library journal, 114(8), 411–413. https://cir.nii.ac.jp/crid/1520854806036880128
- Ho, Y. W. (2022, November 20). 3Rs of cataloguing: Re-engineering cataloguing processes for increased efficiency. World Library and Information Congress (WLIC) Materials. 86th IFLA World Library and Information Congress (WLIC) / 2021, Netherlands. https://repository.ifla.org/handle/123456789/2330
- Hu, Y.-H., Fu, J. S., & Yeh, H.-C. (2023). Developing an early-warning system through robotic process automation: Are intelligent tutoring robots as effective as human teachers? Interactive Learning Environments, 1–14. https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2160467
- Ichii 市井, T. 智幸. (2021). 枚方市のＩＣＴ推進の取り組み = Hirakata City's ICT promotion efforts. KIIC令和2年度事業第3回目セミナー資料 = KIIC 2020 Business 3rd Seminar Materials, 45. https://shorturl.at/iGW17
- Iwamoto 岩本, Y. ゆうすけ. (2019, July 3).『もう、昔には戻れないですね。』枚方市立中央図書館にて RPA の 視察. ("I can't go back to the old days." Inspection of RPA at Hirakata City Central Library.) [Blog]. 岩本ゆうすけ 公式サイトで = Yusuke Iwamoto Official Website. https://www.ganpon.net/archives/12679.
- Johansson, J., Thomsen, M., & Åkesson, M. (2022). Public value creation and robotic process automation: Normative, descriptive and prescriptive issues in municipal administration. Transforming Government: People, Process and Policy, 17(2), 177–191. https://doi.org/10.1108/TG-11-2021-0193
- Juell-Skielse, G., Güner, E. O., & Han, S. (2022). Adoption of robotic process automation in the public sector: A survey study in sweden. In M. Janssen, C. Csáki, I. Lindgren, E. Loukis, U. Melin, G. Viale Pereira, M. P. Rodríguez Bolívar, & E. Tambouris (Eds.), Electronic Government (pp. 336–352). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15086-9_22
- Khan, S. (2020). Comparative analysis of rpa tools-uipath, automation anywhere and blueprism. International Journal of Computer Science and Mobile Applications, 8(11), 1–6. https://doi.org/10.47760/ijcsma.2020.v08i11.001
- Khan, S., Tailor, R. K., Pareek, R., Gujrati, R., & Uygun, H. (2022). Application of robotic process automation in education sector. Journal of Information and Optimization Sciences, 43(7), 1815–1834.https://doi.org/10.1080/02522667.2022.2128534
- Kim, I. H. (2023). National Library of Korea: Annual Report: 1 January 2022 – 31 December 2022. CDNLAO Meeting, 29th, 1–9. https://www.ndl.go.jp/en/cdnlao/meetings/pdf/Korea-%20report.pdf
- Kim 김수정, S., & Ji-hyun 유지현, Y. (2023). Robots Accelerate the Digital Transformation of Work: National Library of Korea, full-scale operation of automation RPA system = 로봇으로 업무 처리의 디지털 혁신 가속화—국립중앙도서관, 업무 자동화 RPA 시스템 본격 운영 - (p. 4) [Press Release= 보 도 자 료]. National Library of Korea - 국립중앙도서관. https://www.nl.go.kr/NL/contents/N50603000000.do?schM=view&id=45072&schBcid=normal0302

- Kimura, R. (2019, June 11). 枚方市の中央図書館の RPA を視察に行きました。とても便利。元には戻 れないとのこと。. ブログ. (I visited the RPA of the Central Library in Hirakata City: Very convenient and cannot be restored) [Blog]. Kimura Ryota. https://kimura-ryota.net/2862/
- Kom, J., & Yeow, P. (2019). Our Digitalisation Journey … Robots, Chatbots and RPA. RE-MAKING LIBRARIES: Innovate | Connect | Transform. Library Association of Singapore, 17. https://www.las.org.sg/wp/conference/files/2019/10/14_Our-Digitalisation-Journey.pdf
- König, M., Bein, L., Nikaj, A., & Weske, M. (2020). Integrating robotic process automation into business process management. In A. Asatiani, J. M. García, N. Helander, A. Jiménez-Ramírez, A. Koschmider, J. Mendling, G. Meroni, & H. A. Reijers (Eds.), Business Process Management: Blockchain and Robotic Process Automation Forum (Vol. 393, pp. 132–146). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58779-6_9
- Kumar, D., & Afza, N. (2024). Robotic process automationthe emerging technology. In V. Garg, G. Richa, P. Tiwari, & E. Döngül (Eds.), Handbook of Artificial Intelligence Applications for Industrial Sustainability (1st Edition, p. 324). CRC Press.
- Lebens, M., Munmun, M., & Finnegan, R. (2023). Robotic process automation (Rpa) platforms to boost students' career readiness. In A. Mesquita, A. Abreu, J. V. Carvalho, & C. H. P. de Mello (Eds.), Perspectives and Trends in Education and Technology (pp. 265–273). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6585-2_24
- Lin, C.-H., Chiu, D. K. W., & Lam, K. T. (2022). Hong Kong academic librarians' attitudes toward robotic process automation. Library Hi Tech, ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/LHT-03-2022-0141
- Lundkvist, T. (2024). Increasing proactive healthcare: An automated approach within screening process for breast cancer. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-220211
- Mohapatra, B., Mohapatra, S., & Mohapatra, S. (2023). Fundamentals of RPA. In Process Automation Strategy in Services, Manufacturing and Construction (pp. 123–166). Emerald Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/978-1-80455-143-120231014
- Moreira, S., Mamede, H. S., & Santos, A. (2023). Process automation using RPA – a literature review. Procedia Computer Science, 219, 244–254. https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.287
- Munawar, G. (2021). Bot to monitor student activities on e-learning system based on robotic process automation (Rpa). Sinkron : Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika, 6(1), 53–61. https://doi.org/10.33395/sinkron.v6i1.11128
- Nahak, K., Mishra, A., & Dash, S. S. (2023). Exploring the Future of Robotic Process Automation in the Digital Workforce. Journal of data acquisition and processing, 38(2), 2446–2457. https://www.sjcjycl.cn/article/view-2023/02_2446.php
- Nandwani, T., Sharma, M., & Verma, T. (2021, April 26). Robotic process automation – automation of data entry for student information in university portal. Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communication. (ICICC) 2021, Rochester, NY. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3834281
- National Library of Korea (Director). (2023a, 02). National Library of Korea, automation RPA system (2023) =국립중앙도서관, 업무 자동화 rpa 시스템 운영 (2023) [YouTube]. https://www.youtube.com/watch?v=KMgTdFIBAQU
- National Library of Korea. (2023b, February 28). NLK Collection Statistics Print [Government Website]. National Library of Korea Website; Ministry of Culture, Sports and Tourism. https://www.nl.go.kr/EN/
- Neves, A., & Araujo, V. (2023). Smart automation for enhancing cybersecurity. Foresight and STI Governance (Foresight-Russia till No. 3/2015), 17(1), 89–97. https://ideas.repec.org//a/hig/fsight/v17y2023i1p89-97.html
- NIE Library. (2019, March 15). NIE Library and Information Services Centre: Overview. National Institute of Education; Nanyang Technological University (NIE NTU). https://library.nie.edu.sg/about

- NIE Library (Director). (2022, 08). New concierge service robot at NIE Library [YouTube]. https://www.youtube.com/watch?v=5o-h5qgkx8Q
- NLB. (2023). National Library Board: Innovations Through Partnerships (p. 153) [Annual Report 2022 / 2023]. National Library Board. https://www.nlb.gov.sg/main/-/media/NLBMedia/Documents/About-Us/Press-Room-Publication/Annual-Reports/NLB-AR-2023-FA.pdf
- Pandey, A., Thorat, S., & Patle, B. K. (2022). Analysis of Robotic Process Automation Tools. MIT University's – Abhivruddhi Journal, 2(1), 1–8. https://abhivruddhi.mituniversity.ac.in/wp-content/uploads/2024/01/Vol-2-Issue-1-1.pdf
- Pramod, D. (2021). Robotic process automation for industry: Adoption status, benefits, challenges and research agenda. Benchmarking: An International Journal, 29(5), 1562–1586. https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2021-0033
- Precedence Research. (2023). Robotic process automation market size, report 2023-2032 (Report 1348; p. 150+). Precedence Research Pvt. Ltd. https://www.precedenceresearch.com/robotic-process-automation-market
- Qordja, G. (2023). Using rpa for data generation using ocr platforms in mediterranean university of albania. ORAȘE INTELIGENTE ȘI DEZVOLTARE REGIONALĂ, VII (01), 57–64. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1109311
- Ramirez, C. F., Reyes Guzmán, J., & Cornejo, R. C. (2023). Implementation of a system for documentary procedures in public institutions applying Robotic Process Automation (Rpa). 2023 IEEE XXX International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON), 1–8. https://doi.org/10.1109/INTERCON59652.2023.10326044
- Ranerup, A., & Svensson, L. (2023). Automated decision-making, discretion and public values: A case study of two municipalities and their case management of social assistance. European Journal of Social Work, 26(5), 948–962. https://doi.org/10.1080/13691457.2023.2185875
- Rechberger, S., & Oppl, S. (2021). 5 Selecting processes for RPA: A study of relevant key process indicators in the finance industry. In C. Czarnecki & P. Fettke (Eds.), Robotic Process Automation (pp. 91–110). De Gruyter. https://doi.org/10.1515/9783110676693-005
- Rizk, Y., Venkateswaran, P., Isahagian, V., Muthusamy, V., & Talamadupula, K. (2022). Can you teach robotic process automation bots new tricks? In A. Marrella, R. Matulevičius, R. Gabryelczyk, B. Axmann, V. Bosilj Vukšić, W. Gaaloul, M. Indihar Štemberger, A. Kő, & Q. Lu (Eds.), Business Process Management: Blockchain, Robotic Process Automation, and Central and Eastern Europe Forum (pp. 246–259). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16168-1_16
- Salih Aydıner, A., Ortaköy, S., & Özsürünç, Z. (2023). Employees' perception of value-added activity increase of Robotic Process Automation with time and cost efficiency: A case study. International Journal of Information Systems and Project Management, 11(1), 30–49. https://aisel.aisnet.org/ijispm/vol11/iss1/3
- Sanghvi, H., Selvam, D., & Ling, J. S. W. (2022). Illegal roads leading to legal ends: Bitcoin mining in malaysia. Asian Journal of Law and Policy, 2(1), 1–14. https://doi.org/10.33093/ajlp.2022.1
- Schlegel, D., & Kraus, P. (2021). Skills and competencies for digital transformation – a critical analysis in the context of robotic process automation. International Journal of Organizational Analysis, 31(3), 804–822. https://doi.org/10.1108/IJOA-04-2021-2707
- Sengupta, R., Mehta, R., & Dadu, A. (2017). The digital workforce is here understanding and exploring robotic process automation (Rpa). Deloitte. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/strategy/in-strategy-innovation-rpa-digital-workforce-noexp.pdf
- Seow, J. (2019, August 13). Not enough service staff? Why not 'hire' a robot. The Straits Times. https://www.straitstimes.com/business/not-enough-service-staff-why-not-hire-a-robot
- Sharma, C., Bharadwaj, S. S., Gupta, N., & Jain, H. (2022). Robotic process automation adoption: Contextual factors from service sectors in an emerging economy. Journal of

Enterprise Information Management, 36(1), 252–274. https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2021-0276

- Shukrallah, R. (2021). Robotic process automation: Implementation in private/public sectors and opportunities for cultural heritage organizations [Doctoral dissertation, Johns Hopkins University, Museum Studies/ Digital Curation Certificate Program]. http://jhir.library.jhu.edu/handle/1774.2/68164
- Siderska, J., Alsqour, M., & Alsaqoor, S. (2023). Employees' attitudes towards implementing robotic process automation technology at service companies. Human Technology, 19(1), 23–40. https://doi.org/10.14254/1795-6889.2023.19-1.3
- Sliż, P., Siciński, J., & Jackowska, B. (2024). The impact of ambidexterity on robotic process automation implementation strategy in service enterprises. Future Business Journal, 10(1), 6. https://doi.org/10.1186/s43093-023-00296-z
- Sobczak, A. (2022). Robotic process automation as a digital transformation tool for increasing organizational resilience in polish enterprises. Sustainability, 14(3), 1333 (1-29). https://doi.org/10.3390/su14031333
- Sobczak, A., & Ziora, L. (2021). The use of robotic process automation (Rpa) as an element of smart city implementation: A case study of electricity billing document management at Bydgoszcz city hall. Energies, 14(16), 5191. https://doi.org/10.3390/en14165191
- TP Library. (2022, Last Update). Library milestones. Temasek Polytechnic Website; Temasek Polytechnic. https://www.tp.edu.sg/life-at-tp/tp-students-digital-access-it-matters/library/library-milestones.html
- Tripathi, A. M. (2018). Chapter 1: What is Robotic Process Automation? In Learning robotic process automation: Create software robots and automate business processes with the leading RPA tool—UiPath (pp. 6–22). Packt.
- UM Library. (2020). University of Manchester Library Collections Information Policy (Archives). University of Manchester Library. https://documents.manchester.ac.uk/display.aspx?DocID=58338
- UM Library. (2021). Towards Imagine2030: The University of Manchester Library Annual Report 2020/21. Stories University Manchester; The University of Manchester. https://stories.manchester.ac.uk/imagine-2030-annual-report-2021/creative-people/
- UM Library. (2022, September 20). Understanding Open access. The University of Manchester Library; The university of Manchester. https://www.library.manchester.ac.uk/services/research/open-research/access/understanding/#d.en.694845
- UM Library. (2023a). Library Facts and Figures 2023 (based on data from 2022/23 unless otherwise stated). The University of Manchester Library. https://www.staffnet.manchester.ac.uk/library/working-here/facts-figures/
- UM Library. (2023b, October 16). How do I book an Eikon ID to use Datastream or Eikon? Library Help: Teaching and Learning; The University of Manchester Library. https://manchester-uk.libanswers.com/teaching-and-learning/faq/241636
- UMSH. (2019, February 7). Mediterranean University of Albania: Historical Background. Universitetin Mesdhetar Të Shqipërisë. https://www.umsh.edu.al/eng/d/5/historiku
- Vailshery، L. S. (2023). Size of the robotic process automation (RPA) market worldwide 2020-2030 [Report]. Statista. https://www.statista.com/statistics/1259903/robotic-process-automation-market-size-worldwide/
- Van, H. C., & Xuan, L. P. (2023). Application of robotic process automation in collection of students satisfaction at university. 2023 14th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), 604–609. https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI59060.2023.00120
- van Hoek, R., Gorm Larsen, J., & Lacity, M. (2022). Robotic process automation in Maersk procurement–applicability of action principles and research opportunities. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 52(3), 285–298. https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2021-0399

- Vitharanage, I., & Thibbotuwawa, A. (2021). Enterprise robotic process automation. Bolgoda Plains, 01(01), 10–12. https://doi.org/10.31705/BPRM.2021.2
- Vlăduț, T. M.-. (2023). Robotic process automation in higher education: A case study on university daily sheets. Journal of Applied Computer Science & Mathematics, 17(2), 21–26. https://doi.org/10.4316/JACSM.202302003
- von Richthofen, G., Ogolla, S., & Send, H. (2022). Adopting ai in the context of knowledge work: Empirical insights from german organizations. Information, 13(4), 199. https://doi.org/10.3390/info13040199
- Wanner, J., Hofmann, A., Fischer, M., Imgrund, F., Janiesch, C., & Geyer-Klingeberg, J. (2019). Process selection in rpa projects – towards a quantifiable method of decision making. ICIS 2019 Proceedings, 1–17. https://aisel.aisnet.org/icis2019/business_models/business_models/6
- Wewerka, J., & Reichert, M. (2023). Robotic process automation—A systematic mapping study and classification framework. Enterprise Information Systems, 17(2), 1986862. https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1986862
- Wong, J. (2023, February 23). Using automation and ai to enhance user experiences at the national institute of education library. IFLA. https://www.ifla.org/news/using-automation-and-ai-to-enhance-user-experiences-at-the-national-institute-of-education-library/
- Wong, J., & Yikang, F. (2023). Using Crowd Data to Create New User Experiences: Incorporating Robotic Process Automation, Geovisualisation and Service Robot. In P. Cher & R. Uzwyshyn (Eds.), AI in Focus: Artificial Intelligence and Libraries (p. 9). International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA).
- https://repository.ifla.org/handle/123456789/2622
- Yang, J., Blount, Y., & Amrollahi, A. (2024). Artificial intelligence adoption in a professional service industry: A multiple case study. Technological Forecasting and Social Change, 201, 123251. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123251
- Yeo, A. (2023). National Library, Singapore: Country Report. 29 Th General Conference of Directors of National Libraries in Asia and Oceania, 11 p. https://www.ndl.go.jp/en/cdnlao/meetings/pdf/Singapore-%20report.pdf
- Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods: Vol. 5 Applied Social Research Methods (4th ed.). SAGE. 241 p.
- Yujin 최유진, C., Jeong-im 관 권정임, K., & Min-gi 강민기, K. (2021). Creating a future library service model through library-university cooperation. : - Business agreement signed between National Library of Korea and Myongji University Intelligent Process Automation Project Group = 도서관-대학 협력으로 미래도서관 서비스 모델을 만들다. : - 국립중앙도서관-명지대학교 지능형프로세스자동화 사업단 간 업무협약 체결 - (p. 3) [Press Release= 보 도 자 료]. National Library of Korea - 국립중앙도서관.
- https://www.nl.go.kr/NL/contents/N50603000000.do?schM=view&id=39779&schBcid=normal0302
- Zhang, X., & Wen, Z. (2021). Thoughts on the development of artificial intelligence combined with RPA. Journal of Physics: Conference Series, 1883(1), 012151. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1883/1/012151
- على، أحمد محسن إسماعيل، (2023)، الأساليب التكنولوجية المعاصرة فى الفكر المحاسبى ومخاطرها، مجلة البحوث المالية والتجارية، 24(1)، 338–363. https://doi.org/10.21608/jsst.2023.197676.1570
- بيومى، بسام سعيد محمد، (2021)، استخدام اتمتة العمليات الروبوتية والذكية في المراجعة في ظل أزمة كورونا المجلة العملية التجارة والتمويل، 41(2)، 1–24. https://doi.org/10.21608/caf.2021.166193

**ملحق رقم (1): نموذج من المراسلات مع المكتبات محل الدراسة**

[Library Enquiries] Continue a previous conversation

LibAnswers <customerservices@manchester-uk.libanswers.com>
Wed 1/31/2024 1:04 PM
To:alaa alsadek <a.alsadek@alexu.edu.eg>

--# Type your reply above this line #--

---

**Sarah Keenan-Jones**

31 Jan 2024, 11:04 via System

Dear A'laa Jafar,

I hope this email find you well. I spoke to my colleagues yesterday and was able to find out who was responsible for the presentation and research you had been reading about. One of the people involved in the work is person named Ian Gifford, and I have been in contact with him about your enquiry. Ian told me he worked on the presentation with another colleague and they would be happy to be in touch with you with more information about their work.

I have passed your email address on to Ian so that he can contact you in the coming days.

I hope this information will be helpful for you.

All the best,

Sarah

---

**Original Question**

30 Jan 2024, 11:57 via LibChat

Continue a previous conversation

11:47:44 Sarah: Hi A'laa Jafar.
11:48:10 Sarah: Is everything ok?
11:48:43 A'laa Jafar Elsadek: Sorry, Sarah, the conversation was disconnected.
11:49:16 A'laa Jafar Elsadek: I am waiting for your colleagues' response.
11:49:19 Sarah: That's ok.
11:49:44 Sarah: You're still showing up as connected on my system on the other chat....
11:50:25 Sarah: Regardless, no one has responded to my query so I think it is best to turn your enquiry into a ticket so it can be looked into in more detail
11:52:29 A'laa Jafar Elsadek: Well, thank you for trying to help, and thanks to your colleagues as well. Waiting for your response via email. Have a nice day..
11:54:11 Sarah: No trouble, You have a lovely day too. All the best.
11:54:44 Sarah: I have turned your enquiry into a ticket so hopefully someone will be able to give you more information in the coming days.
11:54:47 Sarah: Bye now

**Follow-up message:**

I thank Sarah and all her colleagues for trying to help and awaiting your response via email.

---

Thank you for contacting the University of Manchester Library.

This email is sent from Library Help in relationship to ticket #6484797.

Read our privacy policy.

**ملحق رقم (2): تحليل الوضع الراهن SWOT Analysis لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة:**

| اسم المكتبة | نقاط القوة (Strengths) | نقاط الضعف (Weaknesses) | الفرص (Opportunities) | التهديدات (Threats) |
|---|---|---|---|---|
| HMCL | 1. أتمتة العمليات الروتينية والمكررة في عملية اختيار الكتب، مما يوفر الوقت والجهد على الموظفين.<br>2. زيادة الدقة وتقليل الأخطاء البشرية في عمليات إدخال البيانات بنسبة 100%.<br>3. تحسين كفاءة عملية اختيار الكتب من خلال التقييم الآلي الأولي للطلبات وفقًا لمعايير محددة مسبقًا.<br>4. توفير 720 ساعة عمل سنويًا من العمل الإضافي للموظفين، مما يخفض المصاريف بشكل كبير.<br>5. السماح للموظفين بالتركيز على المهام الأكثر إبداعًا وقيمة مضافة مثل التحقق من محتويات الكتب. | 1. الحاجة إلى استثمار أولي في تكاليف تطوير وتنفيذ نظام RPA.<br>2. الاعتماد على مهارات فنية متخصصة لتشغيل وصيانة النظام بشكل مستمر.<br>3. محدودية إمكانيات النظام في القيام بمهام معقدة أو تتطلب إبداعًا وتفكيرًا نقديًا. | 1. دعم الدولة والمدينة لسياسة التوسع في تنفيذ مشروعات RPA<br>2. إمكانية توسيع نطاق استخدام RPA لأتمتة المزيد من العمليات في المكتبة مثل إدارة الميزانية.<br>3. تطوير التكامل مع تقنيات أخرى مثل الذكاء الاصطناعي لتعزيز قدرات النظام وإضافة وظائف جديدة.<br>4. الاستفادة من التطورات المستمرة في مجال RPA لتحسين الأداء وإضافة ميزات جديدة. | 1. التطورات التكنولوجية السريعة قد تجعل النظام الحالي قديمًا وغير قادر على مواكبة المتطلبات الجديدة.<br>2. مخاوف الأمن والخصوصية المتعلقة بتشغيل روبوتات آلية على البيانات الحساسة للمكتبة.<br>3. التحديات المتعلقة بالتكامل مع النظم والبرامج الأخرى المستخدمة في المكتبة. |
| NLK | 1. تعاون المكتبة مع جامعة ميونغج لتطوير حلول RPA دون تكاليف مالية إضافية.<br>2. قدرة تقنية RPA على أتمتة العمليات الروتينية بدقة عالية تصل إلى 100%.<br>3. إمكانية توفير وقت وجهد الموظفين من خلال أتمتة المهام الروتينية المتكررة.<br>4. دعم إدارة المكتبة لمشروع التحول الرقمي وتبني التقنيات الحديثة.<br>5. وجود بنية تحتية تقنية قوية في المكتبة لدعم تطبيق مشاريع التحول الرقمي. | 1. احتمالية وجود بعض المخاوف أو المقاومة من الموظفين تجاه التغيير والتقنيات الجديدة.<br>2. الحاجة إلى تدريب الموظفين على استخدام وإدارة أنظمة RPA بشكل فعال.<br>3. محدودية قدرات الروبوتات الآلية على التعامل مع المهام المعقدة أو غير المنتظمة. | 1. إمكانية توسيع نطاق تطبيق تقنية RPA لأتمتة المزيد من العمليات في المستقبل.<br>2. تحسين جودة الخدمات المقدمة للجمهور من خلال تركيز الموظفين على المهام الإبداعية.<br>3. رفع مستوى رضا الموظفين وإنتاجيتهم من خلال تخفيف العمل الروتيني عنهم.<br>4. تعزيز سمعة المكتبة كمؤسسة رائدة في مجال التحول الرقمي وتطبيق التقنيات المبتكرة.<br>5. الاستفادة من الخبرات المكتسبة في مشروع RPA لتطوير مشاريع تقنية أخرى في المستقبل. | 1. احتمالية حدوث تغييرات في البيئة التشغيلية أو المتطلبات القانونية قد تتطلب تعديلات على أنظمة RPA.<br>2. ظهور تقنيات أتمتة جديدة قد تجعل تقنية RPA قديمة أو غير فعالة في المستقبل.<br>3. مخاطر أمنية محتملة على البيانات والعمليات المؤتمتة في حالة حدوث اختراقات أو هجمات إلكترونية.<br>4. صعوبة الحفاظ على الكفاءات المتخصصة في تقنية RPA في ظل المنافسة من المؤسسات الأخرى.<br>5. زيادة التكاليف التشغيلية في حالة الحاجة إلى تحديثات أو صيانة لأنظمة RPA في المستقبل. |
| TPL | 1. إطلاق 5 روبوتات RPA لأتمتة المهام الروتينية والمتكررة.<br>2. توفير ساعات عمل كبيرة بلغت 7583 ساعة سنويًا من خلال أتمتة المهام باستخدام روبوتات RPA.<br>3. تقليل الأخطاء البشرية والتخلص من المهام | 1. الحاجة إلى التحديث المستمر لروبوتات RPA.<br>2. محدودية إمكانيات النظام في القيام بمهام معقدة أو تتطلب إبداعًا وتفكيرًا نقديًا. | 1. إمكانية توسيع استخدام روبوتات RPA في مجالات أخرى داخل المكتبة لزيادة الكفاءة والإنتاجية.<br>2. الاستفادة من الخبرة المكتسبة في مشروع RPA الحالي لتطوير مشاريع أتمتة أخرى باستخدام التقنيات الجديدة. | 1. التغيرات السريعة في تقنيات RPA والذكاء الاصطناعي، مما قد يجعل الاستثمارات الحالية عرضة للتقادم.<br>2. المخاطر المتعلقة بأمن المعلومات والخصوصية عند استخدام روبوتات RPA للتعامل مع بيانات المستفيدين. |

| اسم المكتبة | نقاط القوة (Strengths) | نقاط الضعف (Weaknesses) | الفرص (Opportunities) | التهديدات (Threats) |
|---|---|---|---|---|
| | الروتينية التي كانت تستهلك وقتًا وجهدًا كبيرين.<br>4. تحرير الموظفين للعمل في مهام ذات مستوى أعلى وخدمات ذات قيمة مضافة.<br>5. استخدام منصة UiPath المتخصصة في تصميم روبوتات RPA، مما يضمن جودة وكفاءة عالية. | | 3. التعاون مع مؤسسات أخرى لتبادل الخبرات في مجال أتمتة العمليات باستخدام RPA. | |
| **NIE** | 1. يوفر حلًا فعالًا وآنيًا لمراقبة مستويات الازدحام داخل المكتبة باستخدام بيانات Wi-Fi.<br>2. يسمح بعرض بيانات الحشود على شكل خرائط حرارية متجاوبة ومتاحة للمستخدمين للاطلاع عليها قبل زيارة المكتبة.<br>3. يتكامل مع روبوت Temi الاجتماعي لتقديم إرشادات وتنبيهات للمستخدمين في المناطق المزدحمة.<br>4. يستفيد من البنية التحتية التقنية الموجودة مثل شبكة Wi-Fi وأنظمة المعلومات الجغرافية (GIS).<br>5. تم تطويره بالتعاون بين فرق متعددة التخصصات، مما يوفر خبرات متنوعة. | 1. يعتمد على توفر بيانات Wi-Fi الدقيقة، والتي قد تتأثر بمشكلات الشبكة أو عدم دقة الإشارات.<br>2. قد يكون هناك مخاوف بشأن خصوصية البيانات واستخدام بيانات Wi-Fi لتتبع حركة المستخدمين.<br>3. لم يتم ذكر آليات لضمان أمن البيانات والوصول إلى البيانات الحساسة.<br>4. قد يتطلب صيانة وتحديثات منتظمة لضمان استمرار عمله بكفاءة.<br>5. عدد محدود من الموظفين (15 موظف فقط) لإدارة هذه المكتبة الكبيرة. | 1. إمكانية توسيع نطاق استخدام RPA في عمليات المكتبة الأخرى.<br>2. الاستفادة من التقدم في تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لتحسين دقة وقدرات النظام.<br>3. التعاون مع مؤسسات أخرى لتبادل الخبرات والممارسات الفضلى في استخدام RPA في المكتبات.<br>4. توسيع نطاق التكامل مع الروبوتات الاجتماعية مثل Temi لتقديم مزيد من الخدمات للمستخدمين.<br>5. الاستفادة من التمويل الحكومي والشراكات لتطوير المزيد من الحلول التقنية المتقدمة. | 1. ظهور تقنيات أو حلول جديدة أكثر تطورًا قد تجعل نظام RPA الحالي عفا عليه الزمن.<br>2. زيادة المخاوف والتنظيمات المتعلقة بالخصوصية وأمن البيانات قد تقيد استخدام بيانات Wi-Fi.<br>3. أي انقطاع أو فشل في البنية التحتية التقنية المعتمدة مثل شبكات Wi-Fi قد يعطل النظام بأكمله.<br>4. قد يواجه النظام تحديات في التعامل مع الظروف الاستثنائية مثل الأحداث الخاصة أو التغيرات المفاجئة في أنماط الحركة. |
| **NLB** | 1. شبكة واسعة من المكتبات تضم 28 مكتبة.<br>2. تسريع عملية الفهرسة حيث تقلصت الفترة الزمنية بين استلام المواد وتوصيلها للفروع إلى يومين ونصف فقط بدلًا من 13 يومًا ونصف، أي خفض الوقت بنسبة 82%.<br>3. تطوير قدرات فريق خدمات الميتاداتا في أساليب حل المشكلات القائمة على التكنولوجيا.<br>4. تحسين جودة التسجيلات الببليوجرافية من خلال الفحص التلقائي للعناوين المزدوجة.<br>5. زيادة إنتاجية الموظفين وتحريرهم من المهام الروتينية لتركيز جهودهم على مهام أكثر قيمة مضافة.<br>6. الاستفادة من البنية التحتية الحالية والأدوات المستخدمة مثل ILS وMARCEdit وMS Excel.<br>7. ابتكار مفاهيم جديدة مثل الفهرسة السريعة والفهرسة | 1. الحاجة إلى التدريب المناسب للموظفين على استخدام تقنية RPA وإدارة الروبوتات.<br>2. التكاليف المبدئية لتطوير وتنفيذ مشروع RPA قد تكون مرتفعة.<br>3. احتمالية وجود مقاومة من بعض الموظفين لتبني التكنولوجيات الجديدة. | 1. إمكانية توسيع نطاق تطبيق RPA على عمليات أخرى.<br>2. الاستفادة من التطورات المستمرة في تقنيات RPA وأتمتة العمليات لمزيد من التحسينات.<br>3. تعزيز سمعة المجلس الوطني للمكتبات كمؤسسة رائدة في تبني التكنولوجيا الحديثة وتحسين الخدمات. | 1. ظهور تقنيات أتمتة أكثر تطورًا وفعالية في المستقبل قد تجعل تقنية RPA عرضة للتقادم.<br>2. المخاوف الأمنية والخصوصية المتعلقة باستخدام الروبوتات البرمجية في معالجة البيانات الحساسة.<br>3. احتمالية فشل أو عطل في الروبوتات البرمجية مما قد يعرقل العمليات ويؤثر على الخدمات. |

| اسم المكتبة | نقاط القوة (Strengths) | نقاط الضعف (Weaknesses) | الفرص (Opportunities) | التهديدات (Threats) |
|---|---|---|---|---|
| | حسب الطلب لتلبية احتياجات المستفيدين بشكل أسرع. | | | |
| MUL | 1. تحقيق معدل دقة 100% في إنشاء روابط الوصول (URL) لجميع الكتب بشكل آلي.<br>2. توفير الوقت والجهد بشكل كبير عن طريق أتمتة العمليات اليدوية التي كانت ستستغرق مئات الساعات.<br>3. القدرة على التكرار والتنفيذ المستمر للمهام بنفس المستوى من الدقة والكفاءة.<br>4. تقليل الأخطاء البشرية الناتجة عن العمل اليدوي. | 1. الحاجة إلى بنية تحتية تقنية قوية وآمنة لتشغيل روبوتات RPA بكفاءة.<br>2. افتقار المكتبة إلى الموارد البشرية الكافية لإنجاز عمليات الرقمنة والفهرسة يدويًا.<br>3. محدودية قدرات الروبوتات في التعامل مع المهام المعقدة أو غير المنتظمة. | 1. إمكانية توسيع نطاق تطبيق تقنية RPA لأتمتة المزيد من عمليات المكتبة، مثل فهرسة الكتب وإدارة عمليات الإعارة والاسترجاع.<br>2. الاستفادة من التطورات المستمرة في مجال RPA وتقنيات الأتمتة الأخرى لتحسين وتطوير الحلول المطبقة.<br>3. فرص التعاون مع مؤسسات أكاديمية ومكتبات أخرى لتبادل الخبرات والحلول في مجال أتمتة عمليات المكتبات. | 1. ظهور تقنيات وحلول أتمتة جديدة ومتطورة قد تجعل تقنية RPA أقل كفاءة أو تستلزم تحديثات واسعة النطاق.<br>2. المخاوف الأمنية المتعلقة بالروبوتات المستخدمة، مثل احتمالية اختراقها أو إساءة استخدامها.<br>3. تغير القوانين واللوائح المتعلقة بحقوق النشر والملكية الفكرية، مما قد يؤثر على عمليات الرقمنة والوصول إلى المحتوى. |
| UML | 1. قيام المكتبة بتجربة استخدام RPA في عدد من العمليات الروتينية في قسم التطوير قبل تعميم التجربة.<br>2. توسيع استخدام RPA عبر جميع قطاعات المكتبة.<br>3. تطوير 7 روبوتات RPA تغطي 6 خدمات مختلفة داخل المكتبة.<br>4. تبني الجامعة لسياسة واضحة لاختيار العمليات التي يتم أتمتتها باستخدام RPA.<br>5. الدعم المقدم من إدارة خدمات تكنولوجيا المعلومات ITS في الجامعة.<br>6. ميزانية سنوية كبيرة تبلغ أكثر من 11.5 مليون جنيه إسترليني لتوفير المعلومات والمصادر.<br>7. توفير الروبوتات للوقت والجهد وتقليل نسبة الأخطاء في العمليات الروتينية. | 1. عدم توفر معلومات كافية حول التحديات التي واجهتها المكتبة في تنفيذ مشروع RPA.<br>2. لم يتم ذكر آلية التعامل مع العمليات الجديدة أو المتغيرة التي لا تتناسب مع سياسة اختيار العمليات للأتمتة.<br>3. تحديات في الاحتفاظ بالمواهب والموظفين الأكفاء، وخاصة في ظل المنافسة من مؤسسات أخرى | 1. إمكانية توسيع استخدام RPA لتغطية المزيد من العمليات والخدمات داخل المكتبة.<br>2. تبادل الخبرات مع مؤسسات أخرى في مجال تطبيق تقنيات RPA وأفضل الممارسات.<br>3. الاستفادة من التطورات المستقبلية في مجال الذكاء الاصطناعي وأتمتة العمليات.<br>4. تدريب وتأهيل الموظفين على تطوير واستخدام تقنيات RPA لتعزيز كفاءتهم.<br>5. تحسين تجربة المستفيدين من خدمات المكتبة من خلال العمليات الآلية والسريعة. | 1. مخاطر الأمن السيبراني والاختراقات التي قد تؤثر على عمل الروبوتات وسرية البيانات.<br>2. التغييرات المستمرة في البرامج والأنظمة المستخدمة قد تتطلب تحديثات متكررة للروبوتات.<br>3. الاعتماد المفرط على RPA قد يؤدي إلى إهمال تطوير مهارات الموظفين في العمليات اليدوية.<br>4. ظهور تقنيات أتمتة جديدة ومتطورة قد تجعل تقنية RPA عفا عليها الزمن. |

**ملحق رقم (3): تحليل الإستراتيجيات البديلة TOWS لمشاريع RPA في المكتبات محل الدراسة:**

| اسم المكتبة | الاستراتيجية الهجومية SO Strtegies | الاستراتيجية الدفاعية ST Strategies | الاستراتيجية العلاجية WO Strategies | الاستراتيجية الانكماشية WT Strategies |
|---|---|---|---|---|
| HMCL | 1. توسيع نطاق استخدام RPA لأتمتة المزيد من العمليات الروتينية في المكتبة، مستفيدين من الخبرة المكتسبة والنتائج الإيجابية للمشروع الحالي.<br>2. الاستفادة من توفير الوقت والموارد البشرية لتطوير خدمات وميزات جديدة للمكتبة تستغل التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي.<br>3. استخدام الكفاءة العالية لنظام RPA في معالجة البيانات لتحسين عمليات اتخاذ القرار وإدارة الموارد في المكتبة.<br>4. تبادل الخبرات والممارسات الجيدة مع مؤسسات أخرى لتحديد فرص تطبيق RPA في مجالات جديدة وتعزيز التعاون. | 1. الاستفادة من الكفاءة العالية والدقة التي يوفرها نظام RPA لتعزيز جودة الخدمات.<br>2. استغلال توفير الوقت والموارد من خلال أتمتة العمليات لتخصيص الميزانية الإضافية لتحديث البنية التحتية التكنولوجية وتبني التقنيات الجديدة.<br>3. تطبيق إجراءات أمنية صارمة واتباع أفضل الممارسات لمعالجة مخاوف الأمن والخصوصية المتعلقة بتشغيل النظام. | 1. الاستثمار في تدريب الموظفين وتطوير المهارات الفنية اللازمة لإدارة وصيانة نظام RPA بشكل فعال.<br>2. دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع RPA لزيادة قدرات النظام على القيام بمهام أكثر تعقيدًا وإبداعًا.<br>3. تبادل الخبرات مع مؤسسات أخرى لتحديد فرص التكامل بين RPA والنظم الأخرى المستخدمة في المكتبة. | 1. وضع خطط للتحديث المستمر لنظام RPA واعتماد التقنيات الجديدة لمواكبة التطورات التكنولوجية السريعة.<br>2. تطبيق إجراءات أمنية صارمة للحد من مخاطر الأمن والخصوصية المتعلقة بتشغيل النظام.<br>3. التخطيط المسبق لعمليات التكامل مع النظم الأخرى واختبار التوافق عند اعتماد حلول RPA جديدة. |
| NLK | 1. الاستفادة من التعاون مع جامعة ميونغج لتوسيع نطاق تطبيق تقنية RPA على المزيد من العمليات.<br>2. استخدام البنية التحتية التقنية القوية للمكتبة لضمان تشغيل أنظمة RPA بكفاءة عالية.<br>3. الاعتماد على دعم إدارة المكتبة لتذليل أي عقبات قد تواجه مشروع التحول الرقمي.<br>4. تسخير قدرات الروبوتات الآلية العالية الدقة لتحسين جودة الخدمات المقدمة للجمهور. | 1. استخدام الميزانية التشغيلية الكبيرة للمكتبة لتحديث وصيانة أنظمة RPA بشكل دوري.<br>2. الاستعانة بالموظفين المتخصصين في المكتبات لإدارة وتطوير أنظمة RPA بشكل مستمر.<br>3. تعزيز إجراءات الأمن السيبراني للحماية من المخاطر الأمنية على البيانات والعمليات المؤتمتة.<br>4. الاستفادة من سمعة المكتبة لجذب كفاءات متخصصة في مجال RPA وغيرها من التقنيات الحديثة. | 1. تنظيم برامج تدريبية للموظفين لتعريفهم بتقنية RPA وكيفية استخدامها بشكل فعال.<br>2. إشراك الموظفين في عملية تطوير وتنفيذ مشروع RPA للحد من مقاومة التغيير.<br>3. وضع خطط للصيانة والاستجابة السريعة لأي أعطال أو أخطاء قد تحدث في أنظمة RPA.<br>4. دراسة إمكانية تطوير حلول RPA متقدمة قادرة على التعامل مع المهام المعقدة. | 1. إنشاء فريق عمل متخصص لمراقبة التغييرات في البيئة التشغيلية وتقديم التوصيات حول تعديلات أنظمة RPA.<br>2. متابعة التطورات التقنية الحديثة في مجال الأتمتة ودراسة إمكانية تبني تقنيات جديدة.<br>3. تطوير خطط الطوارئ لضمان استمرارية العمليات في حالة حدوث أعطال في أنظمة RPA.<br>4. التعاون مع شركات متخصصة في مجال الأمن السيبراني لتعزيز الحماية على أنظمة RPA. |
| TPL | 1. استغلال النجاح الذي حققه مشروع RPA الحالي والخبرة المكتسبة لتوسيع استخدام روبوتات RPA في مجالات أخرى داخل المكتبة.<br>2. الاستفادة من كفاءة منصة UiPath في تصميم روبوتات RPA والتعاون مع مؤسسات أخرى لتطوير حلول متقدمة في أتمتة العمليات باستخدام RPA.<br>3. تسخير ساعات العمل الموفرة التي تم تحقيقها من | 1. تطوير حلول متقدمة لأمن المعلومات والخصوصية عند استخدام روبوتات RPA للتعامل مع بيانات المستفيدين.<br>2. استغلال النجاح في تقليل الأخطاء البشرية باستخدام RPA لبناء ميزة تنافسية على المكتبات الأخرى التي لم تتبن هذه التقنيات بعد.<br>3. الاستثمار في تدريب الموظفين على إدارة وصيانة روبوتات RPA لضمان استدامة المشروع | 1. تنويع مصادر التقنيات والبرامج المستخدمة في تصميم روبوتات RPA لتجنب الاعتماد على مزود واحد، وذلك من خلال التعاون مع مؤسسات أخرى واكتساب معرفة جديدة.<br>2. وضع خطط وآليات للصيانة والتحديث المستمر لروبوتات RPA، والاستفادة من الفرص المتاحة للتعاون مع مؤسسات أخرى | 1. إنشاء شراكات استراتيجية مع شركات متخصصة في تقنيات RPA والذكاء الاصطناعي لضمان الحصول على أحدث التقنيات وخدمات الدعم الفني، وذلك لمواجهة تهديدات التقادم التقني السريع.<br>2. تطوير سياسات وإجراءات صارمة لأمن المعلومات والخصوصية عند استخدام روبوتات |

| اسم المكتبة | الاستراتيجية الهجومية SO Strtegies | الاستراتيجية الدفاعية ST Strategies | الاستراتيجية العلاجية WO Strategies | الاستراتيجية الانكماشية WT Strategies |
|---|---|---|---|---|
| | خلال أتمتة المهام الروتينية لاستثمارها في تطوير خدمات جديدة ومبتكرة للمستفيدين. | والتعامل مع التغيرات السريعة في تقنيات RPA. | والاستفادة من خبراتها في هذا المجال.<br>3. تنفيذ برامج تدريبية متخصصة للموظفين على استخدام وإدارة روبوتات RPA، واستغلال الفرص المتاحة لتبادل الخبرات مع مؤسسات أخرى في هذا المجال. | RPA، وتنفيذ برامج تدريبية للموظفين لمواجهة تهديدات أمن المعلومات.<br>3. إجراء دراسات جدوى مفصلة قبل توسيع استخدام روبوتات RPA أو تبني تقنيات جديدة، لتقييم التكاليف والفوائد والمخاطر المحتملة، وذلك لمواجهة تهديدات التكاليف المرتفعة والاستثمارات غير المجدية. |
| **NLB** | 1. استغلال نجاح مشروع RPA في تسريع عملية الفهرسة لتوسيع نطاق تطبيق التقنية على عمليات أخرى، مما يؤدي إلى مزيد من تحسين الكفاءة والإنتاجية.<br>2. الاستفادة من تطوير قدرات فريق الميتاداتا في حل المشكلات القائمة على التكنولوجيا لتبني التطورات المستمرة في تقنيات RPA وأتمتة العمليات بشكل مستمر.<br>3. تعزيز سمعة المجلس الوطني للمكتبات كمؤسسة رائدة في تبني التكنولوجيا الحديثة من خلال الترويج لنجاح مشروع RPA والاستفادة من ذلك في جذب المزيد من الشراكات والتعاون مع جهات أخرى. | 1. الاستثمار في تدريب وتطوير مهارات الموظفين بشكل مستمر في مجال RPA وأتمتة العمليات لضمان استمرارية الاستفادة من التقنية وعدم التقادم مقابل تقنيات أحدث.<br>2. تطوير سياسات وإجراءات أمنية صارمة لضمان حماية البيانات والخصوصية عند استخدام الروبوتات البرمجية في معالجة البيانات الحساسة.<br>3. وضع خطط طوارئ وإجراءات احتياطية للتعامل مع أي عطل أو فشل محتمل في الروبوتات البرمجية لضمان استمرارية العمليات وعدم تعطل الخدمات. | 1. الاستثمار في برامج تدريبية متخصصة للموظفين لتطوير مهاراتهم في استخدام تقنية RPA وإدارة الروبوتات البرمجية، مما يساعد على التغلب على مقاومة التغيير وتبني التكنولوجيات الجديدة.<br>2. البحث عن شراكات أو التعاون مع جهات أخرى لتقاسم التكاليف المبدئية المرتفعة لتطوير وتنفيذ مشاريع RPA، مع الاستفادة من خبرات الشركاء في هذا المجال.<br>3. دراسة إمكانية الحصول على تمويل خارجي أو استثمارات من القطاع الخاص لدعم توسيع نطاق تطبيق RPA على عمليات أخرى في المكتبة. | 1. تخصيص موارد كافية للتدريب المستمر للموظفين على تقنيات RPA الحديثة لمواكبة التطورات التكنولوجية والتغلب على مشكلة تقادم التقنيات الحالية.<br>2. إنشاء فريق عمل متخصص لإدارة الأمن المعلوماتي والخصوصية عند استخدام الروبوتات البرمجية، وتطوير بروتوكولات وإجراءات أمنية قوية.<br>3. وضع خطط للصيانة الدورية وترقية البنية التحتية التكنولوجية لتقليل مخاطر الأعطال والفشل في الروبوتات البرمجية، وضمان استمرارية العمليات بكفاءة. |
| **NIE** | 1. استغلال قوة نظام RPA في توفير بيانات آنية عن الازدحام وتكامله مع روبوت Temi لتوسيع نطاق الخدمات المقدمة للمستفيدين.<br>2. الاستفادة من البنية التحتية التقنية القوية للمكتبة وخبرات الفرق المتعددة التخصصات لتطوير تطبيقات جديدة تدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة مع نظام RPA لتحسين دقته وقدراته.<br>3. تسويق نجاح مشروع RPA والتعاون مع مؤسسات أخرى لنشر الممارسات الجيدة وتبادل الخبرات، مما يعزز سمعة المكتبة كرائدة في مجال الابتكار التقني. | 1. الاستثمار في تدريب الموظفين وبناء قدراتهم التقنية لضمان قدرتهم على صيانة وتحديث نظام RPA بشكل مستمر لمواكبة التطورات التقنية.<br>2. وضع سياسات وإجراءات صارمة لأمن البيانات وحماية خصوصية المستخدمين، بما في ذلك التحكم في الوصول إلى بيانات Wi-Fi الحساسة المستخدمة في نظام RPA.<br>3. إنشاء خطط طوارئ واستعادة شاملة للتعامل مع أي انقطاعات أو أعطال في البنية التحتية التقنية المعتمدة مثل شبكات Wi-Fi أو أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS). | 1. الاستعانة بالشراكات والتمويل الخارجي لتحسين البنية التحتية لشبكات Wi-Fi وضمان توفر بيانات دقيقة ومستقرة لنظام RPA.<br>2. التعاون مع الخبراء والشركات المتخصصة في مجال الخصوصية وأمن البيانات لتقييم نظام RPA وتنفيذ التدابير اللازمة لضمان الامتثال للوائح والحفاظ على ثقة المستخدمين.<br>3. استكشاف إمكانية توسيع نطاق استخدام RPA في عمليات المكتبة الأخرى، واستخدام الخبرات المكتسبة من المشروع الحالي. | 1. إجراء تقييمات دورية لمواطن الضعف والتهديدات المحتملة لنظام RPA، واتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة مثل تحديث البرامج وإصلاح الثغرات الأمنية.<br>2. وضع خطط للتعامل مع الظروف الاستثنائية مثل الأحداث الخاصة أو التغيرات المفاجئة في أنماط الحركة، والتي قد تؤثر على دقة بيانات نظام RPA.<br>3. رصد التطورات التقنية الجديدة في مجال RPA والتقنيات ذات الصلة، والتخطيط لتحديث أو استبدال النظام الحالي في الوقت المناسب لتجنب البقاء متخلفًا عن ركب التقدم التقني. |

| اسم المكتبة | الاستراتيجية الهجومية SO Strtegies | الاستراتيجية الدفاعية ST Strategies | الاستراتيجية العلاجية WO Strategies | الاستراتيجية الانكماشية WT Strategies |
|---|---|---|---|---|
| MUL | 1. استغلال معدل الدقة العالي (100٪) الذي تم تحقيقه في إنشاء روابط الوصول للكتب باستخدام RPA لتوسيع نطاق تطبيق التقنية على عمليات أخرى في المكتبة مثل فهرسة الكتب وإدارة عمليات الإعارة والاسترجاع.<br>2. الاستفادة من قدرة روبوتات RPA على التكرار والتنفيذ المستمر للمهام بنفس المستوى من الدقة والكفاءة للتعاون مع مكتبات أخرى وتبادل الخبرات والحلول في مجال أتمتة عمليات المكتبات. | 1. الاستمرار في تطوير وتحديث الحلول القائمة على RPA لمواكبة التقنيات الجديدة في مجال الأتمتة، وذلك للحفاظ على مزايا الكفاءة والدقة وتجنب التهديدات المتمثلة في ظهور حلول أكثر تطورًا.<br>2. دمج روبوتات RPA مع تقنيات جديدة مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي للحفاظ على المزايا التنافسية ومواجهة التهديدات المحتملة من ظهور حلول تقنية أكثر تطورًا.<br>اعتماد أفضل ممارسات الأمن السيبراني وإجراءات مراقبة صارمة لحماية روبوتات RPA من التهديدات الأمنية مثل الاختراق أو إساءة الاستخدام.<br>3. إجراء دراسات قانونية متعمقة بشكل مستمر للتأكد من امتثال تطبيقات RPA للقوانين واللوائح المتعلقة بحقوق النشر والملكية الفكرية. | 1. الاستثمار في تطوير البنية التحتية التقنية للمكتبة وتوفير الموارد البشرية المدربة على تصميم وبرمجة روبوتات RPA لتلبية الطلب المتزايد على حلول الأتمتة في قطاع المكتبات.<br>2. التعاون مع مؤسسات أكاديمية ومكتبات أخرى لتبادل الخبرات والحلول في مجال تطبيق RPA لتعويض نقص الخبرة الداخلية والاستفادة من الممارسات الجيدة.<br>3. تعزيز الموارد البشرية للمكتبة من خلال التوظيف والتدريب على التقنيات الحديثة، وذلك لاستغلال الفرص المتاحة في توسيع نطاق الحل وتطوير | 1. العمل على تطوير الكفاءات والمهارات الداخلية للموظفين في مجال تصميم وبرمجة روبوتات RPA لتقليل الاعتماد على مصادر خارجية وتجنب ارتفاع تكاليف الصيانة والتحديثات.<br>2. اعتماد استراتيجية متعددة المصادر لتقنيات الأتمتة وعدم الاعتماد على تقنية RPA فقط، وذلك لمواجهة تهديد ظهور تقنيات جديدة قد تجعل RPA أقل كفاءة.<br>3. وضع خطط طوارئ وإجراءات احترازية للتعامل مع أي حالات فشل أو توقف محتملة لروبوتات RPA نتيجة للتهديدات الأمنية أو المشاكل التقنية. |
| UML | 1. استغلال نجاح المكتبة في تجربة RPA والتوسع في تطبيقها لتغطية المزيد من العمليات والخدمات داخل المكتبة، مع الاستفادة من الدعم المقدم من إدارة تكنولوجيا المعلومات في الجامعة.<br>2. تعزيز التعاون مع مؤسسات أخرى لتبادل الخبرات والممارسات الفضلى في مجال تطبيق RPA، واستكشاف فرص التكامل مع التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي.<br>3. الاستفادة من وجود سياسة واضحة لاختيار العمليات للأتمتة، وتطويرها لتواكب التغييرات المستقبلية في احتياجات المكتبة وتوقعات المستفيدين.<br>4. تدريب وتأهيل الموظفين على تطوير واستخدام تقنيات RPA لتعزيز كفاءتهم وقدرتهم على الاستفادة القصوى من هذه التقنية. | 1. تعزيز أمن وحماية الروبوتات والبيانات من مخاطر الاختراقات والهجمات السيبرانية، من خلال تطبيق أفضل الممارسات في مجال الأمن السيبراني والاستفادة من خبرات إدارة تكنولوجيا المعلومات في الجامعة.<br>2. وضع خطط للتحديث المستمر للروبوتات لمواكبة التغييرات في البرامج والأنظمة المستخدمة، مع الاستعانة بالموارد البشرية المؤهلة وتدريبها باستمرار.<br>3. تنويع استخدامات RPA لتشمل مجالات جديدة وغير تقليدية داخل المكتبة، مما يعزز قيمتها ويبرر الاستثمار فيها على المدى الطويل.<br>4. التركيز على تطوير مهارات الموظفين في العمليات اليدوية والتحليلية، بجانب تدريبهم على استخدام RPA، لتجنب الاعتماد المفرط على الأتمتة.<br>5. وضع آليات فعالة لقياس مردود الاستثمار في مشاريع RPA. | 1. تحديد نقاط الضعف والتحديات التي تواجه تطبيق RPA في المكتبة، والاستفادة من الخبرات المؤسسات الأخرى في معالجتها.<br>2. وضع خطة شاملة لتدريب وتأهيل الموارد البشرية على تطوير واستخدام تقنيات RPA، بالتعاون مع إدارة تكنولوجيا المعلومات في الجامعة.<br>3. إجراء دراسات جدوى مفصلة لتحديد التكاليف والفوائد المالية المرتبطة بتطبيق RPA، واستكشاف فرص التمويل الخارجي إن لزم الأمر.<br>4. مراجعة سياسة اختيار العمليات للأتمتة بشكل دوري، لضمان مواكبتها للتغييرات في احتياجات المكتبة والمستفيدين. | 1. وضع إجراءات وخطط طوارئ للتعامل مع أي أعطال أو مشكلات قد تواجه الروبوتات، لضمان استمرارية العمليات الحيوية في المكتبة.<br>2. تقييم المخاطر المرتبطة بالاعتماد المفرط على RPA وإهمال تطوير المهارات اليدوية للموظفين، ووضع خطط للحد من هذه المخاطر.<br>3. متابعة التطورات التقنية الحديثة في مجال الأتمتة والذكاء الاصطناعي، واستكشاف فرص التحول إلى تقنيات أكثر تطورًا إذا لزم الأمر.<br>4. تعزيز التعاون مع إدارة تكنولوجيا المعلومات في الجامعة لمعالجة أي نقاط ضعف أمنية أو تقنية قد تؤثر على عمل الروبوتات. |