وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي –تبسة–
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم: العلوم الاقتصادية

الرقم التسلسلي: ...../ 2026

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي (ل م د)

الميدان: علوم اقتصادية والتسيير وعلوم تجارية

شعبة: علوم اقتصادية

التخصص: اقتصاد وتسيير المؤسسات

المذكرة موسومة بـ:

دور أتمتة المراسلات والعمليات الإدارية في تحسين أداء المؤسسات

دراسة تطبيقية لتصميم منصة إلكترونية باستخدام n8n

من إعداد الطالبة:

- هاجر بوذراع

تحت إشراف الدكتورة:

- نادية عز الدين

أعضاء لجنة المناقشة المتكونة من الأساتذة:

اسم ولقب الأستاذ	الرتبة العلمية	جامعة الانتساب	الصفة
سارة حليمي	أستاذ	جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي– تبسة	رئيسا
نادية عزالدين	أستاذ محاضر ب	جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي– تبسة	مشرفا ومقررا
سيف الدين قحايرية	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي– تبسة	ممتحنا

السنة الجامعية: 2025 – 2026

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمد لله أولاً وآخراً على توفيقه لي لإتمام هذا العمل.

أتوجه بخالص الشكر والتقدير إلى المشرفة الدكتورة نادية عز الدين، على صبرها ومرافقتها لي طوال هذه المسيرة، وعلى توجيهاتها الدقيقة وملاحظاتها البنّاءة التي ساهمت في تحسين هذا العمل وإخراجه في أحسن صورة.

كما أتقدم بعميق الامتنان لما أبدته من اهتمام صادق واهتمام متواصل طوال مراحل إنجاز هذا البحث، وأسأل الله أن يجزيها خير الجزاء على كل ما قدّمت.

كما أشكر الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة على تفضلهم بقراءة وتقييم هذا العمل.

في الأخير، أسأل الله أن يجعل هذا العمل بداية لمستقبل أفضل، وأن يوفقنا جميعاً لما فيه.

إهداء

إلى من كانا السبب في كل نجاح أحققه، ومن علّماني معنى الصبر والإرادة...

إلى أبي الغالي، الذي كان سندي وفخري ومصدر قوتي، وإلى أمي الحبيبة، التي كان دعاؤها يرافقني في كل خطوة ويمنحني الطمأنينة والأمل... أهديكما هذا العمل المتواضع، عربون حب وامتنان لا تكفيه الكلمات.

إلى إخوتي الأعزاء، الذين شاركوني لحظات التعب قبل الفرح، وكانوا دائماً بجانبي، أهديكم ثمرة جهدي، وأنتم جزء لا يتجزأ من هذا النجاح.

إلى العزيز أوبسيديان، الذي أعتبره الرقم واحد، لقد كان لنصائحه القيمة، وتفانيه في العمل، وحرصه الكبير على توجيهي الأثر البالغ في إنجاز هذا البحث، أهديك هذا العمل عربون امتنان وشكر.

إلى أصدقائي الأوفياء، الذين كانوا نوراً في طريقي، ورفقاء درب لا يُنسى حضورهم، شكراً لكم على كل لحظة دعم، وعلى كل كلمة كانت رافعاً للاستمرار.

الفهرس العام

الفهرس العام

المحتويات	الصفحة
شكر وعرفان	/
الملخص	/
الفهرس العام	II – III
مقدمة	ب – هـ
الفصل الأول: أتمتة العمليات الإدارية وأثرها على الأداء المؤسسي	
المبحث الأول: ماهية أتمتة العمليات وأهميتها	2
المطلب الأول: تعريف الأتمتة	2
المطلب الثاني: مجالات تطبيق الأتمتة في إدارة المؤسسات	4
المطلب الثالث: أهداف الأتمتة وأهميتها في تحسين وتسريع أداء المؤسسات	5
المطلب الرابع: مجالات تطبيق أتمتة العمليات الإدارية والمالية	6
خلاصة المبحث الأول	8
المبحث الثاني: أثر الأتمتة على الأداء المؤسسي والعاملين	9
المطلب الأول: العلاقة بين الأتمتة والكفاءة التشغيلية	9
المطلب الثاني: تحسين جودة العمل وتقليل الأخطاء	9
المطلب الثالث: تعزيز رضا الموظفين وتخفيف العبء الروتيني	10
المطلب الرابع: قياس الأداء باستخدام مؤشرات الأداء الرئيسية KPI	11
خلاصة المبحث الثاني	12
المبحث الثالث: عوامل نجاح أتمتة العمليات وتحدياتها	13
المطلب الأول: البنية التحتية التقنية اللازمة	13
المطلب الثاني: جاهزية الموظفين للتغيير الرقمي والتدريب	16
المطلب الثالث: دعم الإدارة العليا واختيار الأدوات المناسبة	17
المطلب الرابع: التحديات المحتملة وسبل معالجتها في المؤسسات	20
خلاصة المبحث الثالث	25

الفصل الثاني: تصميم نظام آلي لتتبع المراسلات الإدارية باستخدام منصة n8n	
المبحث الأول: الإطار النظري والتقني لمنصة n8n	27
المطلب الأول: التعريف بمنصة n8n ومبدأ عملها	27
المطلب الثاني: متطلبات تثبيت منصة n8n وتهيئة بيئة العمل	29
المطلب الثالث: المكونات التقنية لمنصة n8n	31
المطلب الرابع: آليات تصميم مسارات العمل الآلية في منصة n8n	32
خلاصة المبحث الأول	34
المبحث الثاني: الفكرة التطبيقية للنظام المقترح	35
المطلب الأول: تحديد مشكلة غياب نظام تتبع المراسلات الإدارية	35
المطلب الثاني: أهداف النظام المقترحة عبر منصة n8n	36
المطلب الثالث: المتطلبات التقنية للنظام المقترح	37
المطلب الرابع: هيكلة ومسار معالجة المراسلات	38
خلاصة المبحث الثاني	40
المبحث الثالث: التطبيق العملي للنظام وربطه بمنصة n8n	41
المطلب الأول: تصميم واجهة إدخال المراسلات والموقع المصغر	41
المطلب الثاني: إعداد قاعدة البيانات وتوليد رقم التتبع	42
المطلب الثالث: إعداد مسار توجيه المراسلات والإشعارات	43
المطلب الرابع: إعداد مسار التقارير ولوحة المتابعة	44
خلاصة المبحث الثالث	46
الخاتمة	50-47
قائمة المصادر والمراجع	51

مقدمة

يشهد العالم اليوم تحولات متسارعة فرضتها الثورة الرقمية وتطور تكنولوجيا المعلومات والاتصال، مما أدى إلى إعادة تشكيل مختلف الأنشطة الإدارية داخل المؤسسات. فقد أصبحت الإدارة الحديثة تواجه تحديات متزايدة تتمثل في تعقد الإجراءات، وتضخم حجم المعاملات، وتنامي متطلبات السرعة والشفافية، وهو ما جعل الأساليب التقليدية القائمة على المعالجة اليدوية غير قادرة على مواكبة متطلبات البيئة الرقمية.

وفي هذا السياق، برز التحول الرقمي كخيار استراتيجي لتطوير الأداء المؤسسي وتحسين جودة الخدمات. ولم يعد يقتصر على رقمنة الوثائق، بل أصبح يشمل إعادة هندسة العمليات الإدارية وتبسيطها وأتمتتها. وقد أدى ذلك إلى بروز أتمتة العمليات الإدارية كأحد ركائز الإدارة الحديثة، لما لها من دور في تقليل الزمن الإداري، والحد من الأخطاء البشرية، وتعزيز دقة وسرعة تدفق المعلومات داخل المؤسسة.

وتعد المراسلات الإدارية عنصرا أساسيا في العمل الإداري، إذ تمثل الوسيلة الرئيسية لتداول المعلومات والقرارات بين مختلف المصالح. غير أن الاعتماد على النظم التقليدية في تسييرها يؤدي إلى عدة إشكالات تنظيمية، من بينها صعوبة التتبع، وضعف الرقابة، واحتمال ضياع الوثائق أو تلفها، إضافة إلى تأخر وصول المعلومات، وهو ما ينعكس سلبا على فعالية الأداء المؤسسي وسرعة اتخاذ القرار.

ولمواجهة هذه التحديات، اتجهت المؤسسات إلى اعتماد أنظمة أتمتة سير العمل، لتنظيم العمليات الإدارية بشكل آلي يضمن التتبع اللحظي للمراسلات، ويحسن التنسيق، ويعزز الشفافية، ويدعم اتخاذ القرار المبني على البيانات. وقد ساهم تطور المنصات التقنية في توفير حلول مرنة قابلة للتخصيص، من بينها منصة n8n، التي تتيح بناء مسارات عمل متكاملة وربط مختلف الأنظمة، مع الحفاظ على أمن البيانات وتقليل التكاليف. كما يمتد أثر الأتمتة ليشمل العنصر البشري من خلال تقليل الأعباء الروتينية وتمكين الموظفين من التركيز على المهام التحليلية، غير أن نجاحها يظل مرهونا بمدى جاهزية الموارد البشرية وتوفر البنية التحتية ودعم الإدارة العليا.

أولاً– الإشكالية

انطلاقا مما سبق، تسعى هذه الدراسة إلى إبراز دور أتمتة المراسلات والعمليات الإدارية في تحسين تتبع المراسلات الإدارية ورفع الأداء المؤسسي، من خلال تقديم إطار نظري ودراسة تطبيقية تعتمد على تصميم نموذج إلكتروني باستخدام منصة n8n.

وعليه تتمحور إشكالية الدراسة حول التساؤل الرئيسي الآتي:

إلى أي مدى تساهم أتمتة المراسلات والعمليات الإدارية باستخدام منصة n8n في تحسين تتبع المراسلات الإدارية ورفع الأداء المؤسسي؟

ثانياً– الأسئلة الفرعية

- ما طبيعة المشكلات الناتجة عن غياب نظام آلي لتتبع المراسلات الإدارية؟
- ما دور مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في تقييم فعالية أتمتة العمليات؟
- كيف يمكن توظيف منصة n8n في تصميم نظام آلي لتتبع المراسلات الإدارية؟
- ما أهم التحديات والمعيقات التي تواجه تطبيق أتمتة المراسلات الإدارية داخل المؤسسات؟

ثالثاً– فرضيات الدراسة

- **الفرضية الرئيسية:**

تساهم أتمتة المراسلات والعمليات الإدارية باستخدام منصة n8n في تحسين تتبع المراسلات الإدارية ورفع مستوى الأداء المؤسسي.

- **الفرضيات الفرعية:**

- يؤدي غياب نظام آلي لتتبع المراسلات الإدارية إلى ضعف الرقابة وبطء الإجراءات وارتفاع احتمالات الخطأ والفقدان؛
- تساهم أتمتة العمليات الإدارية في تحسين الأداء المؤسسي من خلال تسريع الإجراءات وتقليل الأخطاء البشرية؛
- يساهم اعتماد منصة n8n في إنشاء نظام فعال لتتبع المراسلات الإدارية وتحسين تدفق المعلومات؛
- يرتبط نجاح أتمتة العمليات الإدارية بمدى توفر البنية التحتية التقنية وجاهزية الموارد البشرية.

رابعاً– أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من عدة جوانب، من أبرزها:

- إبراز الدور الحيوي لأتمتة العمليات الإدارية في دعم التحول الرقمي داخل المؤسسات؛
- تسليط الضوء على مشكلة تتبع المراسلات الإدارية باعتبارها من أبرز معوقات الأداء الإداري؛
- تقديم إطار نظري وتطبيقي يوضح كيفية توظيف أدوات الأتمتة الحديثة في تحسين العمل الإداري؛
- المساهمة في إثراء الدراسات الأكاديمية العربية المتعلقة بالأتمتة الإدارية والأداء المؤسسي؛
- مساعدة صناع القرار على تبنّي حلول رقمية فعالة لتحسين الكفاءة والحوكمة.

خامساً– أهداف الدراسة

- **الهدف الرئيسي:**

- دراسة أثر أتمتة العمليات الإدارية في تحسين تتبع المراسلات الإدارية ورفع الأداء المؤسسي.

- **الأهداف الفرعية:**

- تشخيص مشكلات المراسلات الإدارية في النظم التقليدية؛
- توضيح الإطار المفاهيمي لأتمتة العمليات الإدارية؛
- إبراز أثر الأتمتة على الأداء المؤسسي والعاملين؛
- التعرف على دور مؤشرات الأداء في تقييم الأتمتة؛
- تحليل منصة n8n كنموذج تطبيقي لأتمتة تتبع المراسلات الإدارية.

سادساً– صعوبات البحث

واجهت الدراسة مجموعة من الصعوبات، من أهمها:

- نقص المراجع العربية المتخصصة في أتمتة العمليات الإدارية؛
- صعوبة الحصول على بيانات دقيقة حول الإجراءات الإدارية الداخلية للمؤسسات؛

- مقاومة بعض الموظفين للتغيير والتحول من النظام اليدوي إلى النظام الآلي؛
- التعقيد التقني المرتبط بتصميم وربط مسارات العمل الآلية.

سابعاً– أسباب اختيار الموضوع

- **الأسباب الموضوعية:**

- الأهمية المتزايدة لأتمتة العمليات في تحسين الأداء المؤسسي؛
- انتشار مشكلات المراسلات الإدارية في المؤسسات التقليدية؛
- الحاجة إلى نماذج تطبيقية عملية مثل منصة n8n لمعالجة هذه الإشكالات.

- **الأسباب الذاتية:**

- الاهتمام الشخصي بمواضيع التحول الرقمي وتكنولوجيا الإدارة؛
- الرغبة في دراسة موضوع حديث يواكب متطلبات الإدارة العصرية.

ثامناً– الدراسات السابقة

تناولت عدة دراسات سابقة موضوع أتمتة العمليات الإدارية والتحول الرقمي داخل المؤسسات مع الإشارة إلى تجارب واقعية لشركات ومنصات تقنية رائدة ركزت على تحسين الأداء المؤسسي وتسريع الإجراءات وضمان التتبع والشفافية.

- **الدراسة الأولى: دراسة Thomas H. Davenport و Rajeev Ronanki (2018) بعنوان الذكاء الاصطناعي في الواقع العملي.**

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل دور الأتمتة والذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء المؤسسي، حيث توصلت إلى أن أتمتة العمليات تساهم في تسريع الإجراءات وتقليل الأخطاء البشرية وتحسين الكفاءة التشغيلية داخل المؤسسات.

- **الدراسة الثانية: دراسة Mary C. Lacity و Leslie P. Willcocks (2016) بعنوان أتمتة العمليات الروبوتية في شركة Telefónica O2.**

تناولت هذه الدراسة تطبيق الأتمتة في إدارة العمليات، وأظهرت نتائجها أن الأتمتة ساهمت في تحسين تتبع المعاملات وتقليل التكاليف ورفع كفاءة الأداء المؤسسي.

- **الدراسة الثالثة: دراسة Erik Brynjolfsson و Andrew McAfee (2017) بعنوان الأعمال في عصر الذكاء الاصطناعي.**

ركزت هذه الدراسة على أثر الأتمتة على العاملين، حيث أكدت أن الأتمتة لا تلغي دور العنصر البشري بل تساهم في تعزيز الإنتاجية وتمكين الموظفين من التركيز على المهام التحليلية واتخاذ القرار.

- الدراسة الرابعة: دراسة Boris Felderer وآخرون (2019) بعنوان أتمتة العمليات باستخدام الأدوات مفتوحة المصدر.

تناولت هذه الدراسة منصات الأتمتة مفتوحة المصدر مثل n8n وApache Airflow، وخلصت إلى أنها توفر مرونة عالية وإمكانيات تكامل واسعة، مما يجعلها مناسبة للمؤسسات التي تبحث عن حلول منخفضة التكلفة وقابلة للتخصيص.

تاسعاً– هيكل الدراسة

تنقسم هذه الدراسة إلى فصلين رئيسيين: يتناول الفصل الأول الإطار النظري لأتمتة العمليات الإدارية، ويشتمل على ثلاثة مباحث: يعالج الأول ماهية الأتمتة وأهميتها تعريفا ومجالات وأهدافا إستراتيجية، فيما يحلل الثاني أثرها على الأداء المؤسسي والعاملين من حيث الكفاءة التشغيلية وجودة العمل والرضا الوظيفي، أما الثالث فيستعرض العوامل المؤثرة في نجاح الأتمتة والتحديات التي تواجهها المؤسسات عند تطبيقها.

أما الفصل الثاني فيكرس للإطار التطبيقي لمنصة n8n في أتمتة تتبع المراسلات الإدارية، ويتألف بدوره من ثلاثة مباحث: يقدم الأول الإطار النظري والتقني للمنصة من حيث مبدأ عملها ومكوناتها وآليات تصميم مسارات العمل، ويعرض الثاني الفكرة التطبيقية للنظام المقترح من خلال تشخيص مشكلة غياب التتبع وصياغة أهداف النظام ومتطلباته التقنية وهيكلة مسار المعالجة، في حين يتناول الثالث التطبيق العملي على موقع مصغر مرتبط بالمنصة شاملا إنشاء واجهة الإدخال وإعداد قاعدة البيانات وتوليد رقم التتبع وتصميم مسارات التوجيه والإشعارات ولوحة المتابعة، وتختتم الدراسة بخاتمة تجمل أبرز النتائج والتوصيات المستخلصة.

الفصل الأول:

أتمتة العمليات الإدارية

وأثرها على الأداء المؤسسي

المبحث الأول: ماهية أتمتة العمليات و أهميتها

يشهد العالم المعاصر ثورة معرفية وتقنية غير مسبوقة مما أفرز تغيرات جذرية في البيئات التنظيمية والإدارية وألزم المؤسسات والهيئات، لاسيما في القطاع الحكومي، بضرورة الإسراع في تبني آليات عمل متطورة لمواكبة هذه التحولات.

ففي خضم التحديات المتزايدة التي تفرضها متطلبات السرعة والدقة، والشفافية، لم تعد الأنظمة التقليدية التي تعتمد على الإجراءات اليدوية والتدخل البشري المباشر قادرة على تلبية هذه الاحتياجات بفعالية مما يؤدي إلى استهلاك غير مُجدٍ للوقت والجهد و التكلفة.

ومن هذا المنطلق برز مفهوم الأتمتة كمحور استراتيجي لتطوير الأداء حيث أن الأتمتة تتجاوز الميكنة البسيطة، لتصبح عملية تحول شاملة ومدروسة تستهدف تأمين سير العمليات والإجراءات بشكل منتظم وتلقائي، عبر تعزيز الجهد البشري المتكرر بأداء آلي يتميز بالثبات والانتظام.

وتكتسب الأتمتة أهميتها الجوهرية من دورها الحاسم في تحسين الأداء الإداري خاصة في الإدارات كإدارات شؤون الموظفين، حيث تساهم في ترشيد استخدام الموارد البشرية والمالية، وتقليل الفاقد، ورفع مستوى جودة الخدمات المقدمة فالهدف الإستراتيجي ليس الاستغناء عن العنصر البشري بل تزويده بالأدوات التي تساعده على التفرغ للمهام التحليلية والإبداعية وضمان تحويل المعرفة والخبرات المتراكمة لديه إلى إجراءات منفذة باحترافية عالية عن طريق النظام الآلي، مما يضمن توثيق هذه الخبرات وعدم ضياعها، لذلك فإن دراسة الأتمتة أصبحت مسألة محورية لفهم أسس الإدارة الحديثة والتحول نحو نموذج إلكتروني فعال.[1]

لذلك بناء على ما سبق سوف نتطرق إلى المطالب التالي:

- **المطلب الأول**: تعريف الأتمتة؛
- **المطلب الثاني**: مجالات تطبيق الأتمتة في إدارة المؤسسات؛
- **المطلب الثالث**: أهداف الأتمتة وأهميتها في تحسين وتسريع أداء المؤسسات؛
- **المطلب الرابع**: مجالات تطبيق أتمتة العمليات الإدارية والمالية.

المطلب الأول: تعريف الأتمتة

1- تعريف الأتمتة

تعد الأتمتة مفهوما شاملا يعَرف بأنه كل ما يعمل بشكل ذاتي وتلقائي دون الحاجة إلى تدخل بشري مباشر ويشمل تطبيق الآليات المنظمة في الأتمتة الصناعية والأتمتة الإدارية على حد سواء، ويمكن تناول التعريف بتفصيل كبير من حيث جوانبه الإجرائية والذكية:

أ- الأتمتة من المنظور الإجرائي والتقني

تعرف الأتمتة بأنها عملية الاستخدام المتكامل للحواسيب والأجهزة المعتمدة على المعالجات (Microprocessors) والمتحكمات (Controllers) بالإضافة إلى البرمجيات المتطورة في كافة الأنشطة التنظيمية والإدارية، وتعتبر أيضا عملية فنية جعل

[1] فاطمة محمود رزق زعرب، **الأتمتة ودورها في تحسين أداء إدارات شئون الموظفين في الوزارات الحكومية بقطاع غزة**، رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في إدارة الأعمال، الجامعة الإسلامية غزة، 2008، ص: 10. بتصرف

الإجراءات والآلات تسير وتعمل بشكل منتظم تلقائيا وذلك بالاعتماد على أجهزة مبرمجة للحركة والعمل في مختلف القطاعات، ويكمن الهدف الأساسي في تأمين سير العمليات والإجراءات بدقة عالية وسلاسة وضمان تقليل الأخطاء البشرية المحتملة إلى أدنى حد ممكن ومن الناحية الإدارية فإن الأتمتة هي منظومة متكاملة من الأساليب والاستراتيجيات التي تمكن المؤسسات من تحويل بيئة العمل لديها، حيث تضمن تحويل المعرفة والخبرات الموجودة لدى العاملين إلى إجراءات منفذة باحترافية، مما يوثق الخبرة ويمنع ضياعها.

ب- الأتمتة من منظور الذكاء الاصطناعي والتطور

في العصر الحديث اكتسب مفهوم الأتمتة عمقا جديدا حيث الانتشار الواسع لتكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي يعد بمثابة الأساس الذي أدى إلى بناء وابتكار وتصميم واستخدام نظم المعلومات، والتي تهدف إلى تحويل البيانات إلى أدوات تدعم اتخاذ القرارات الإدارية، وقد أثمر هذا التقدم عن ظهور مفهوم "الأتمتة الذكية و "الأتمتة الذكية ذاتية التحكم" والتي تمثل أحد المظاهر الرئيسية للذكاء الاصطناعي في البيئات الإدارية.

هذه الأتمتة لا تكتفي بالتلقائية بل تستخدم خوارزميات متطورة لتقديم حلول مبتكرة وتساعد في عملية البحث ودعم القرارات المناسبة وبذلك، فإنها توفر وسيلة لتسهيل السبل وتذليل العقبات وتساعد الأفراد في إنجاز المهام، وتساهم في توفير الوقت وتسريع وتيرة العمل والحفاظ على جودة الأداء.

إذن مما سبق الأتمتة هي دمج إستراتيجي ومنهجي بين التقنية الحواسيب والمتحكمات والذكاء الاصطناعي لتشغيل العمليات بشكل مستقل وذكي بهدف تعظيم الكفاءة الإدارية ورفع جودة المخرجات.[1]

2-الفرق بين الأتمتة والرقمنة

يشكل التمييز بين مفهومي الرقمنة والأتمتة نقطة انطلاق أساسية لفهم طبيعة التحول الرقمي، حيث يمثل كل منهما مرحلة مختلفة وضرورية لتطوير العمل المؤسسي، حيث تعد الرقمنة بمثابة الخطوة الأولية والتمهيدية، والتي يقصد بها بشكل أساسي تحويل البيانات والمعلومات من صيغتها التقليدية أو التناظرية (كالمستندات الورقية والسجلات المادية) إلى صيغة رقمية يمكن للحاسوب قراءتها وتخزينها ومعالجتها، فالهدف من الرقمنة يتركز حول إنشاء أصل رقمي للمحتوى، مما يجعله متاحا إلكترونيا ويمكن الوصول إليه بسهولة.

فإن الأتمتة تمثل المفهوم الأوسع والأكثر تعقيدا فهي مصطلح يطلق على كل شيء يعمل آليا ودون تدخل اليد البشرية في سيره، ويتمثل جوهرها في التشغيل التلقائي الكامل للإجراءات والمهام المتكررة، فبينما تعنى الرقمنة بتحويل "المدخلات" (البيانات)، تعنى الأتمتة بـ"العمليات" و"المخرجات"، حيث يتم فيها استخدام البرمجيات والأوامر واللوغاريتمات المعدة مسبقا لغرض معين لتنفيذ تسلسل من الأعمال بشكل ذاتي مثل الموافقة على طلب ما أو تشغيل خط إنتاج، وذلك بهدف تسريع وتيرة الأداء وضمان ثبات مستوى الجودة وتقليل الأخطاء إلى أدنى حد ممكن، الرقمنة هي تحويل لغة العمل إلى لغة رقمية يفهمها الحاسوب، بينما الأتمتة هي تطبيق لهذه اللغة الرقمية لجعل الإجراءات تسير بشكل مستقل مما يجعلهما معا ركيزتين أساسيتين لظهور التحول الرقمي الذي هو تغيير جذري في نمط الأعمال وطريقة تقديم الخدمات.[2]

---

[1] Kenneth C. Laudon & Jane P. Laudon, **Management Information Systems: Managing the Digital Firm, Pearson Education, 15th Edition,** 2018, pp. 45–70.

[2] صدوقي غريسي، سي الطيب الهشمي رضا، علي العبسي، **واقع و أهمية التحول الرقمي و الأتمتة**، مجلة أراء للدراسات الاقتصادية والإدارية، المركز الجامعي أفلو، المجلد 03، العدد 02، 2021، ص ص: 101، 105.

المطلب الثاني: مجالات تطبيق الأتمتة في إدارة المؤسسات

يتضح للجميع أن التحول الرقمي قد غير قواعد اللعبة في الكثير من القطاعات فقد لمس العالم هذا التغير الرقمي وأثره الإيجابي على كل منحى من مناحي المعاملات الرقمية بين المؤسسات وعملائها، لذا تجنح المؤسسات في الوقت الحالي إلى تطوير مهارات موظفيها ودمج الأتمتة في ثقافتها التنظيمية مما ينعكس على عملياتها الإدارية فتصبح أكثر سرعة ومرونة مع مرور الوقت، حيث استخدم مجال الأتمتة في القطاعات التالية:

- **قطاع الخدمات المالية**

زود بنك HDFC في الهند أقسام الائتمان والمعاملات المصرفية بروبوتات RPA، مما قلل وقت معالجة طلبات القروض من 40 دقيقة إلى 20 دقيقة أي بنسبة 50% مع تحقيق دقة بيانات بنسبة 100% أفضى ذلك إلى خفض زمن.

- **القطاع الحكومي**

طبقت وكالة حكومية مركزية في المملكة المتحدة أثناء الاجتياح الفيروسي (COVID-19) تقنية RPA لأتمتة معالجة الوثائق الإدارية والطلبات الحكومية، مما أدى إلى تقليل الأخطاء بنسبة 90% وتقليل جهود التوثيق بنسبة 75 %.

- **قطاع الاتصالات والتكنولوجيا**

استخدمت شركة Sharp اليابانية الروبوتات البرمجية RPA في مهام مثل إصدار الفواتير ومتابعة شكاوى العملاء، مما أدى إلى تقليل وقت التعامل مع المكالمات بنسبة تصل إلى 63%وتحسين تجربة العملاء.

- **قطاع التأمين والرعاية الصحية**

وظفت شركة (Max Healthcare) الروبوتات البرمجية لمعالجة متطلبات التأمين وجدولة المواعيد، حيث أدى ذلك إلى إجراءات أسرع للطلبات وانخفض وقت معالجة الطلبات بنسبة 50.%.

- **قطاع التصنيع والخدمات**

استغلت شركة ArcelorMittal Nippon Steel في الهند RPA لمعالجة 300,000 فاتورة سنويا من أكثر من 10,500 مورد مما ساعد في تبسيط العمليات وتحسين التدفق النقدي.[1]

[1] Business Bel Arabi. (n.d.). RPA في أتمتة العمليات الإدارية. Retrieved December 4, 2025, from https://businessbelarabi.com/في-أتمتة-العمليات-الإدارية-rpa/تطوير-أعمال/

المطلب الثالث: أهداف الأتمتة وأهميتها في تحسين وتسريع أداء المؤسسات

أولاً– الأهداف الإستراتيجية للأتمتة

تهدف الأتمتة بفضل تكاملها مع تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي، إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسية :

- **تحقيق الكفاءة والدقة المتناهية:** يكمن الهدف الأساسي في تأمين سير العمليات والإجراءات بدقة عالية وثبات في مستوى الأداء، والعمل على تقليل الأخطاء البشرية المحتملة إلى أدنى حد ممكن.
- **ترشيد استخدام الموارد:** تهدف الأتمتة إلى توفير الوقت والجهد المبذولين في المهام الروتينية والمتكررة مما يضمن ترشيد استخدام الموارد البشرية والمالية، وإتاحة الفرصة للعنصر البشري للتفرغ للمهام الأكثر تعقيدا التي تتطلب التفكير والتحليل.
- **بناء نظم دعم القرار الذكية:** يتمثل الهدف المتقدم للأتمتة، خاصة الأتمتة الذكية، في بناء واستخدام نظم المعلومات الإدارية(MIS) ، والتي تعد أدوات حاسمة لجمع ومعالجة البيانات وتحويلها إلى معلومات تساعد بشكل مباشر في عملية اتخاذ القرارات.
- **توثيق الخبرات والمعرفة:** تسعى الأتمتة إلى تحويل المعرفة والخبرات المتراكمة لدى العاملين إلى إجراءات منفذة باحترافية عالية داخل النظام الآلي، مما يضمن توثيق هذه الخبرات والحفاظ عليها من الضياع أو النسيان.
- **تقديم الحلول المبتكرة:** تهدف الأتمتة الذكية ذاتية التحكم إلى المساعدة في عملية البحث وتقديم الحلول المبتكرة والمناسبة، مما يشكل نقلة نوعية في أداء المهن المختلفة سواء كانت إدارية أو غيرها.[1]

ثانياً– أهمية الأتمتة في تسريع الأداء (Acceleration of Performance)

تلعب الأتمتة دورا حيويا في تسريع الأداء المؤسسي عبر آليات متعددة، أبرزها:

- **السرعة في الإنجاز الآلي:** تعمل الأتمتة على تنفيذ المهام بشكل تلقائي ومبرمج مما يضمن سرعة هائلة في إنجاز المعاملات مقارنة بالإجراءات اليدوية، وبالتالي تسريع وتيرة العمل بشكل عام.
- **تسريع عملية اتخاذ القرارات:** بفضل نظم المعلومات الإدارية التي تعتمد على الأتمتة، يتم تحويل البيانات الأولية إلى معلومات جاهزة ومنظمة في وقت قياسي، مما يساهم في دعم وتسريع اتخاذ القرارات من خلال توفير حلول بحثية وتحليلية فورية.
- **تقليل زمن التوقف عن العمل:** بما أن الأتمتة تقلل من الأخطاء البشرية، فهي تقلل بالتبعية من الحاجة إلى إعادة العمل(Rework) مما يضمن استمرارية سير العمليات وعدم توقفها لإصلاح الأخطاء، وبالتالي تسريع عملية التدفق الكلي للعمليات.
- **توفير الأدوات المساعدة:** توفر الأتمتة الأدوات التي تساعد الأفراد في إنجاز مهامهم اليومية بسرعة وسهولة حيث تسهل السبل وتذلل العقبات أمام العاملين، مما يرفع من إنتاجيتهم الفردية ويؤدي إلى تسريع الأداء المؤسسي.[2]

[1] فاطمة محمود رزق زعرب، **مرجع سابق**، ص: 17.

[2] Previous reference:Kenneth C. Laudon & Jane P. Laudon**, Management Information Systems: Managing the Digital Firm, Pearson Education, 15th Edition**, 2018, pp. 45–70.

المطلب الرابع: مجالات تطبيق أتمتة العمليات الإدارية والمالية

العمليات الإدارية

تعد أتمتة العمليات الإدارية من أهم تقنيات الأساسية لرفع الكفاءة التشغيلية المؤسسية، حيث تسمح هذه التقنية بتنفيذ المهام الإدارية الروتينية والمتكررة بسرعة ودقة متناهية وعلى مدار الساعة مما يقلل بشكل كبير من الأخطاء البشرية، ويتميز هذا الحل بقدرته على تبسيط الإجراءات دون الحاجة لتغيير الأنظمة الحالية وبالتالي يدعم جهود المؤسسات للرقمنة ويحرر الموظفين للتفرغ للمهام الإستراتيجية والإبداعية، ومن أهم الأمثلة التي اعتمدتها:

الخدمات المصرفية والمالية

تعتمد البنوك والمؤسسات المالية على تقنية RPA لتسريع المعاملات التي تتطلب معالجة كثيفة للبيانات، ومن أبرز تطبيقاتها:

- **تسريع دورة القروض**: اختصار زمن التحقق من أهلية المقترضين وتقييم طلبات القروض؛
- **فتح الحسابات**: أتمتة عملية إدخال بيانات العملاء الجدد ومطابقتها مما يختصر وقت قبولهم.
- **مجال الرعاية الصحية**

تساهم الروبوتات البرمجية في تخفيف العبء الإداري عن الطواقم الطبية مما يسمح لهم بالتركيز على رعاية المرضى:

- **إدارة مواعيد المرضى**: تنظيم وجدولة المواعيد بشكل آلي وفعال.
- **سجلات المرضى**: المساعدة في الحفاظ على تحديث سجلات المرضى والوصول إليها بدقة وسرعة.

المؤسسات العامة والخاصة

على مستوى الشركات والهيئات تستخدم هذه التقنية لتبسيط الهياكل الإدارية الداخلية:

- **تحسين تدفق العمل (Workflow)**: تبسيط وتنظيم مسار العمليات الإدارية لضمان سلاسة التنفيذ.
- **إدارة الوثائق والأرشيف**: أتمتة عمليات فرز وتخزين واسترجاع الملفات، مما يدعم الكفاءة التشغيلية ويحقق وفورات كبيرة في الوقت.[1]

العمليات المالية

عندما تبدأ المؤسسات المالية في تطبيق أتمتة العمليات الآلية فإنها تركز على المهام المعرضة للخطأ البشري أو التي تعيق سير العمل، وذلك لضمان تحول مؤسساتها, ومن أهم استخداماتها:

- **تعزيز النمو المستدام**
- استخدام RPA و ML لتحليل سلوك العملاء؛
- تحديد فرص البيع المتقاطع للمنتجات المالية المناسبة لزيادة الإيرادات.
- **تعزيز الكفاءة التشغيلية**
- خفض التكاليف عبر أتمتة تسوية المعاملات الثقيلة يدويا؛
- استخدام العمال الرقميين لجمع ومطابقة البيانات وحل التناقضات بشكل فوري.

[1] Business بالعربي. (د.ت.). 5 حالات ناجحة لتطبيق RPA في أتمتة العمليات الإدارية. تم الاطلاع عليه في 4 ديسمبر 2025، من: https://businessbelarabi.com/تطوير-أعمال-rpa/في-أتمتة-العمليات-الإدارية/

- تنشيط تجربة العملاء

- تحسين عملية الإعداد الأولي للعملاء الجدد عبر التحقق الآلي؛

- استخدام التعلم الآلي للتنبؤ بفرص التحسينات التي ترفع مستوى رضا العملاء.

- محاربة الجرائم المالية

- زيادة سرعة ودقة الكشف عن الاحتيال؛

- ضمان الامتثال لإرشادات مكافحة غسيل الأموال وتحليل الحالات المشتبه بها باستخدام ML .

- إدارة الامتثال التنظيمي

- تعزيز حوكمة العمليات المالية وتقليل العمل اليدوي في إعداد تقارير الامتثال؛

- تحديد وتخزين البيانات التي يحتاجها المدققون بشكل آلي لتسريع المراجعات.[1]

[1] IBM (د.ت.)، خمس طرق لاستخدام أتمتة العمليات الآلية (RPA) في القطاع المالي. تم الاطلاع عليه في 4 ديسمبر 2025، من https://www.ibm.com/sa-ar/think/topics/rpa-for-finance.

خلاصة المبحث الأول

يكرس هذا المبحث لتأسيس القواعد المعرفية والمفاهيمية لموضوع أتمتة العمليات (Process Automation) حيث يبدأ بتقديم التعريف الدقيق للأتمتة كاستخدام للتكنولوجيا لتنفيذ المهام الروتينية المتكررة والقائمة على قواعد منطقية ثابتة بشكل مستقل ودون تدخل بشري مباشر، وهو تعريف ضروري يضع حدودا واضحة للمفهوم يتبع ذلك تحليل الفرق الجوهري بين الأتمتة وبين الرقمنة (Digitization)، موضحا أن الأخيرة هي مجرد تحويل للبيانات من شكل ورقي إلى رقمي بينما الأتمتة تمثل المرحلة المتقدمة التي تقوم فيها الآلة فعليا بتنفيذ الإجراءات والخطوات، وينتقل المبحث لتحديد مجالات التطبيق الرئيسية للأتمتة ضمن الهيكل المؤسسي والتي تشمل بشكل أساسي العمليات ذات الحجم الكبير والتكرار العالي في إدارات حيوية كالمالية (أتمتة إدخال الفواتير) والموارد البشرية (معالجة طلبات الإجازات) وخدمة العملاء وتختتم هذه المقدمة بتحديد الأهداف الإستراتيجية التي تسعى الأتمتة لتحقيقها، مثل تسريع الأداء وزيادة الكفاءة التشغيلية، وخفض التكاليف وتقليل الأخطاء مع إيراد أمثلة تطبيقية محددة لتعزيز الفهم العملي.

المبحث الثاني: أثر الأتمتة على الأداء المؤسسي و العاملين

لقد أصبح الأداء المؤسسي يركز بشكل كبير على الكفاءة التي تحققها التقنيات الحديثة حيث تأتي الأتمتة (Automation) في مقدمة هذه التقنيات كقوة دافعة للتحول، وإن تأثير الأتمتة لا يقتصر على تسريع العمليات الإدارية الروتينية وتقليل احتمالية الأخطاء فحسب بل يمتد ليشمل إعادة توجيه الموارد البشرية فمن خلال تحرير الموظفين من المهام المتكررة والمستهلكة للوقت، وتساهم الأتمتة في تحسين أداء العاملين وتمكنهم من التركيز على الأنشطة التي تتطلب الإبداع والتحليل المعقد واتخاذ القرارات الإستراتيجية، وهذا ما سيتم تناوله من خلال المطالب التالية:

- **المطلب الأول**: العلاقة بين الأتمتة والكفاءة التشغيلية؛
- **المطلب الثاني**: اثر تحسن جودة العمل وتقليل الأخطاء؛
- **المطلب الثالث**: تعزيز رضا الموظفين وتخفيف العبء الروتيني؛
- **المطلب الرابع**: قياس الأداء باستخدام مؤشرات الأداء الرئيسي KPIs.

المطلب الأول: العلاقة بين الأتمتة والكفاءة التشغيلية

في سياق التنافسية العالمية المتزايدة أصبح تعزيز الأداء المؤسسي والبحث عن أدوات قادرة على تحقيق التميز التشغيلي، من الأهداف الإستراتيجية العليا للمنظمات وتبرز الأتمتة (Automation) كأحد أهم العوامل التمكينية في هذا المجال، حيث لا يقتصر دورها على مجرد تحديث التقنية بل يتعداه إلى إعادة تعريف طريقة تنفيذ العمليات الإدارية والتشغيلية في جوهرها،حيث تكمن العلاقة بين الأتمتة والكفاءة التشغيلية في:

ترتبط الأتمتة ارتباطا وثيقا ومباشرا بالكفاءة التشغيلية للمؤسسات حيث تعمل كعامل حاسم ومؤثر بشكل إيجابي في تحقيق الأداء التشغيلي الأمثل فمن خلال استخدام الروبوتات البرمجية لتنفيذ المهام الروتينية، تضمن الأتمتة تسريع مسارات العمل والحد بشكل كبير من الأخطاء البشرية وضمان اتساق الإجراءات عبر كافة العمليات، وهذا التحسين في السرعة والدقة والاتساق، يؤدي إلى خفض التكاليف وزيادة الإنتاجية الكلية، مما يرسخ دور الأتمتة كأداة أساسية لتمكين الشركات من تحقيق أقصى درجات الكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية.[1]

المطلب الثاني: تحسين جودة العمل وتقليل الأخطاء

توفر الأتمتة آليات متعددة لتعزيز جودة العمل, تقليل معدلات الخطأ في المؤسسات، وهي عوامل أساسية لرفع مستوى الكفاءة والأداء التنافسي:

- الإزالة التامة للخطأ البشري

الأخطاء البشرية غالبا ما تنتج عن عوامل مثل الإرهاق أو التشتت أو طبيعة المهام اليدوية المتكررة التي تتطلب جهدا ذهنيا مستمرا، حيث تتدخل الأتمتة هنا لتنفيذ هذه المهام بشكل آلي بالكامل مما يزيل هذه العوامل البشرية من المعادلة.

[1]Suhandi, S., Purnama, S., Ahsanitaqwim, R., & Nurm, S. (2025). **The Role of Automation and IoT in Enhancing Operational Efficiency: Evidence from PLS-SEM Analysis.** APTISI Transactions on Management (ATM), 9(1), 72–81. https://doi.org/10.33050/atm.v9i1.2418

- **النتيجة المباشرة:** ضمان تنفيذ العمليات بدقة 100% في كل مرة يتم فيها التشغيل ما يقلل معدل الأخطاء إلى مستوى شبه صفري.
- **مثال:** عند نقل البيانات من نظام إلى آخر يضمن الروبوت البرمجي نسخ ولصق البيانات الصحيحة تماما دون إغفال أو سوء إدخال.
- **توحيد المعايير والاتساق في العمليات**

على عكس العامل البشري الذي قد يغير طريقة عمله قليلا حسب الظروف أو المهام اليومية فإن الروبوتات البرمجية مبرمجة لإتباع مجموعة ثابتة من القواعد دون حياد.

- **الأثر على الجودة:** هذا الاتساق يضمن أن تكون مخرجات العملية (سواء كانت فواتير تقارير أو معالجة طلبات) ذات جودة موحدة وثابتة وهو ما يعتبر ركيزة أساسية في معايير الجودة الشاملة.
- **منظور الدراسة:** الأتمتة تساهم في تحسين اتساق العمليات وهو ما ينعكس مباشرة على جودة المنتج النهائي أو الخدمة المقدمة.
- **تعزيز جودة البيانات**

الأتمتة تلعب دورا حيويا في تنقية البيانات وتصحيحها قبل استخدامها، فبدلا من معالجة بيانات خاطئة أو غير مكتملة يمكن للروبوتات التحقق من صحة البيانات عبر أنظمة متعددة.

الأثر: عند العمل ببيانات نظيفة ودقيقة تكون قرارات العمل أكثر دقة وتكون التقارير الإدارية أكثر موثوقية وهذا يرفع من الجودة الكلية للعمل المؤسسي.[1]

المطلب الثالث: تعزيز رضاء الموظفين وتخفيف العبء الروتيني

تؤكد الدراسة أن الهدف النهائي للتطور التكنولوجي بما في ذلك الأتمتة لا يقتصر على التقدم الاقتصادي فحسب بل يمتد ليشمل تحسين الرفاه الاجتماعي للأفراد وتعزيز رضا الموظفين، يتم ذلك عبر الآليات التالية:

- تساعد الأتمتة في التخفيف من الإجهاد الجسدي والعقلي الذي تسببه المهام المتكررة والمملة للموظفين؛
- تقلل الأتمتة بشكل فعال من مستويات الملل المرتبط بالعمل الروتيني؛
- يؤدي تولي الروبوتات للمهام المتكررة إلى تحسين الرفاه الاجتماعي والنفسي للعاملين؛
- تمكن الأتمتة الموظفين من أن يصبحوا أكثر إنتاجية في مهامهم الأساسية؛
- تساهم التقنية في تحسين ظروف العمل ونوعية بيئة العمل الداخلية؛
- يؤدي تحرير الوقت إلى اكتساب الموظفين وقتا إضافيا للراحة أو الأنشطة ذات القيمة المضافة؛
- ترفع الأتمتة من جودة مخرجات عمل الموظفين بشكل عام؛
- تعزز الأتمتة الشعور بالكفاءة والقدرة لدى الأفراد الذين يتأثرون بها إيجابيا؛
- تفتح الأتمتة المجال أمام الموظفين للتركيز على الأنشطة التي تتطلب الإبداع والتحليل المعقد؛

[1]Dhanraj, N., Shettigar, R., Dornadula, V. H. R., & Kaur, H. (2023). **Role of Workplace Automation in Enhancing Performance and Efficiency: An Empirical Study of Emerging Organizations.** Journal of Informatics Education and Research, 3(2), 3048. https://doi.org/10.52783/jier.v3i2.573

- تدعم الأتمتة جهود المؤسسة لتعزيز الاستقلالية والتمكين النفسي للعاملين.[1]

المطلب الرابع: قياس الأداء باستخدام مؤشرات الأداء الرئيسية KPIs

تمد إطار عمل روبرت سيمونز (Robert Simons) على استخدام المؤشرات الرئيسية للأداء (KPIs) كأداة محورية في نظام الرقابة التشخيصية والذي يهدف إلى تنفيذ ومراقبة الإستراتيجية، حيث تستخدم هذه المؤشرات لـ:

- **تتبع الأداء:** مراقبة مدى التقدم نحو تحقيق عوامل النجاح الحرجة المحددة في الإستراتيجية.
- **المقارنة والرقابة:** مقارنة النتائج الفعلية بالمعايير والأهداف المخطط لها بشكل دوري ومنتظم.
- **تصحيح المسار:** تحديد أي انحرافات عن المسار الاستراتيجي في وقت مبكر لاتخاذ الإجراءات التصحيحية.

يشدد سيمونز على ضرورة التوازن في القياس باستخدام بطاقة الأداء المتوازن لضمان تغطية المؤشرات للجوانب المالية وغير المالية (مثل العملاء والعمليات والنمو).[2]

[1] Chen, F., & Li, R. (2023). Improvement and Replacement**: The Dual Impact of Automation on Employees' Job Satisfaction. Systems**, 12 (2), 46. https://doi.org/10.3390/systems12020046

[2] Simons, R. (2000). **Performance measurement & control systems for implementing strategy:** Text and cases. Prentice Hall.

خلاصة المبحث الثاني

يتناول هذا المبحث تحليل النتائج والتداعيات الفعلية لتطبيق الأتمتة على مستويين رئيسيين: الأداء المؤسسي العام والأفراد العاملين داخل المنظمة، حيث يوضح المبحث العلاقة القوية والمباشرة بين الأتمتة والكفاءة التشغيلية (Operational Efficiency)، مبينا أن قدرة الروبوتات على العمل على مدار الساعة وبدقة متناهية تؤدي إلى تقليل وقت دورة العملية وزيادة جودة المخرجات بشكل كبير مما يقلل الهدر وتكاليف إعادة العمل (Rework)، ولا يغفل المبحث الجانب الإنساني إذ يُحلل الأثر الإيجابي على العاملين من خلال تخفيف العبء الروتيني عنهم وتحريرهم من المهام المملة والمنخفضة القيمة، مما يتيح لهم التركيز على الأدوار التي تتطلب مهارات أعلى مثل التحليل والإبداع والتفاعل المباشر مع العملاء وهذا بدوره ينعكس على تعزيز رضا الموظفين وولائهم، وفي الختام يؤكد المبحث على ضرورة قياس هذا الأثر بشكل فعال حيث يحدد كيفية استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) لتقييم العائد على الاستثمار ليس فقط من الناحية المالية ولكن أيضا من حيث تحسين الجودة وزيادة الكفاءة التشغيلية.

المبحث الثالث: عوامل نجاح أتمتة العمليات وتحدياتها

تعتبر أتمتة العمليات إستراتيجية لتعزيز الكفاءة لكن نجاحها يعتمد على عوامل تتجاوز مجرد نشر التكنولوجيا العامل الأبرز هو وضوح الإستراتيجية، يجب أن تكون كل عملية مؤتمتة مرتبطة بوضوح بأهداف المؤسسة لتحقيق قيمة مضافة حقيقية، إلى جانب ذلك تعد إدارة التغيير عاملا حاسما حيث تتطلب الأتمتة تدريبا للموظفين وبناء ثقافة ترحب بالتكنولوجيا لتقليل مقاومة التغيير، وأخيرا لا يمكن إغفال جاهزية البنية التحتية ونظافة البيانات إذ أن الأنظمة يجب أن تكون قادرة على التكامل السلس والاعتماد على بيانات موثوقة لضمان أتمتة فعالة بدلا من مجرد تسريع للأخطاء.

- **المطلب الأول**: البنية التحتية التقنية اللازمة؛
- **المطلب الثاني**: جاهزية الموظفين للتغيير الرقمي والتدريب؛
- **المطلب الثالث**: دعم الإدارة العليا واختيار الأدوات المناسبة مثل n8N؛
- **المطلب الرابع**: التحديات المحتملة وسبل معالجتها في المؤسسات.

المطلب الأول: البنية التحتية التقنية اللازمة.

يتطلب نجاح أتمتة العمليات (Business Process Automation - BPA) بنية تحتية تقنية قوية ومتكاملة تمثل الأساس الذي تبنى عليه حلول الأتمتة، وهذه البنية يجب أن تدعم المرونة وقابلية التوسع الأمان والتكامل السلس بين الأنظمة المختلفة.

فيما يلي تفصيل للبنية التحتية التقنية اللازمة، مقسمة إلى ثلاثة محاور رئيسية وهي:

1- أساسيات الأجهزة والشبكات(Hardware and Networking Fondation)

تمثل المكونات المادية والعلاقات الشبكية العمود الفقري الذي يحمل جميع تطبيقات وحلول الأتمتة.

ا- موارد الحوسبة والخوادم (Computer Ressources and Servers)

لنجاح الأتمتة يجب توفير بيئة حوسبة قادرة على استيعاب أعباء العمل المتزايدة الناتجة عن تنفيذ العمليات الآلية في الوقت الفعلي.

- **الخوادم عالية الأداء**

الحاجة إلى خوادم (Servers) قوية سواء كانت مادية أو افتراضية بمعالجات (CPUs) وذاكرة وصول عشوائي (RAM) كافية لتشغيل محركات الأتمتة (Automation Engines) وتطبيقات إدارة العمليات (BPM/RPA).

- **المحاكاة الافتراضية (Virtualisation)**

استخدام تقنيات مثل VMware أو Hyper-V لزيادة كفاءة استخدام موارد الأجهزة وتبسيط عمليات إدارة وصيانة الخوادم.

- **الحوسبة السحابية (Cloud Computing)**

يعد الانتقال إلى البنية التحتية كخدمة (IaaS) أو المنصة كخدمة (PaaS) مثلAWS ، Azure، Google Cloud خيارا استراتيجيا يوفر قابلية توسع (Scalability) سريعة ومرونة عالية في توفير الموارد حسب الطلبOn-demand scaling) وهو أمر حيوي لبيئات الأتمتة التي قد تشهد تقلبات في أعباء العمل.

ب – البنية التحتية للشبكات والاتصال (Network Infrastructure and Connectivity)

تضمن الشبكات الموثوقة الاتصال السريع والآمن بين مكونات الأتمتة المختلفة بما في ذلك المستخدمون الروبوتات والتطبيقات.

- شبكات عالية السرعة

توفير شبكات محلية (LAN) وشبكات واسعة (WAN) ذات نطاق ترددي (Bandwidth) عال وزمن انتقال (Latency) منخفض لضمان التفاعل السريع بين الأنظمة المؤتمتة وقواعد البيانات.

- أجهزة الشبكة

استخدام أجهزة توجيه (Routers) ومحولات (Switches) متقدمة لدعم جودة الخدمة - (Quality of Service QoS) وإدارة حركة البيانات بكفاءة مع الاعتماد على جدار الحماية (Firewalls) والشبكات الخاصة الافتراضية (VPNs) لضمان الاتصال الآمن.

2– منصات الأتمتة والبرمجيات الأساسية (Automation Platforms and Core Software)

هذا المحور يغطي التطبيقات والمنصات التي تقوم فعليا بتصميم وتنفيذ وإدارة العمليات المؤتمتة.

أ. برامج الأتمتة وإدارة العمليات (BPM and RPA Software)

هذا هو القلب النابض لحل الأتمتة حيث يتم تعريف وتطبيق القواعد المنطقية للعمليات.

- منصة أتمتة العمليات الروبوتية (RPA Platform)

توفير أدوات RPA مثل UiPath أو Automation Anywhere لإنشاء ونشر وإدارة الروبوتات البرمجية (Software Robots) القادرة على محاكاة الإجراءات البشرية عبر واجهات المستخدم للتطبيقات الحالية (Legacy Systems) .

- نظام إدارة العمليات التجارية (BPM System)

استخدام منصات BPM مثل Appian أو Pega لتصميم وتنسيق (Orchestrate) العمليات المعقدة متعددة الخطوات مع قدرات سير العمل (Workflow) وتوجيه المهام والمراقبة المركزية .

- برامج الوسيط (Middleware) والتكامل (Integration)

يجب أن تتضمن البنية التحتية أدوات مثل API Gateways و (Enterprise Service Bus) ESB لتمكين التكامل السلس (Seamless Integration) بين تطبيقات المؤسسة المختلفة مثل ERP وCRM أنظمة التخزين مع منصة الأتمتة.

ب. أنظمة البيانات والتخزين (Data and Storage Systems)

تتطلب الأتمتة بيانات دقيقة ومتاحة ومؤمنة في الوقت المناسب.

- قواعد البيانات (Databases)

استخدام أنظمة إدارة قواعد بيانات موثوقة وعالية التوفر مثل SQL Server، Oracle لدعم التطبيقات وتخزين بيانات العمليات المؤتمتة وسجلات الروبوتات.

- **نظم إدارة المحتوى (CMS)**

دمج أنظمة مثل SharePoint أو Alfresco لإدارة المستندات والنماذج التي تعد مدخلات ومخرجات للعمليات المؤتمتة، خاصة في العمليات التي تعتمد على الوثائق.

- **حلول التخزين عالية الأداء (High-Performance Storage)**

توفير حلول تخزين شبكي (NAS/SAN) لضمان سرعة الوصول إلى البيانات وحماية البيانات من خلال تقنيات النسخ الاحتياطي (Backup) والتعافي من الكوارث(Disaster Recovery - DR).

3– الأمن والحوكمة والعمليات (Security, Governance, and Operations)

لا تكتمل البنية التحتية بدون آليات تضمن استمرار العمليات و أمن البيانات والامتثال للمعايير.

أ. الأمن السيبراني والامتثال (Cybersecurity and Compliance)

يعد تأمين بيئة الأتمتة ضد التهديدات الداخلية والخارجية أمرا بالغ الأهمية خاصة عند التعامل مع بيانات حساسة.

- **إدارة الهوية والوصول (IAM)**

تطبيق نظام مركزي لإدارة هوية ووصول الروبوتات والمستخدمين مثل Active Director وضمان مبدأ الحد الأدنى من الامتيازات (Least Privilege) لتقييد وصول الروبوتات إلى ما تحتاجه تحديدا.

- **مراقبة التهديدات (Threat Monitoring)**

استخدام أنظمة اكتشاف ومنع التسلل (IDS/IPS) وجدران حماية تطبيقات الويب (WAF) وحلول مكافحة البرمجيات الضارة (Antivirus) على جميع نقاط النهاية والخوادم.

- **تدقيق العمليات (Audit Trails)**

تفعيل آليات تدقيق وتسجيل كاملة لجميع الأنشطة التي تقوم بها الروبوتات والأنظمة المؤتمتة، وذلك لتلبية متطلبات الامتثال (Compliance)الداخلي والخارجي) مثل GDPR أوHIPAA.

ب – أدوات المراقبة والإدارة (Monitoring and Management Tools)

لضمان عمل نظام الأتمتة بكفاءة، يجب مراقبة أدائه وصحته بشكل مستمر.

- **مراقبة البنية التحتية (Infrastructure Monitoring)**

استخدام أدوات لمراقبة أداء الخوادم، الشبكات، وقواعد البيانات) مثل Nagios أو Prometheus لتحديد وحل المشكلات بشكل استباقي قبل أن تؤثر على العمليات المؤتمتة.

- **إدارة السجلات(Log Management)**

نظام مركزي لإدارة وتحليل سجلات النظام والتطبيق) مثل ELK Stack أو Splunk لتتبع أداء الروبوتات وتحديد الأخطاء في تنفيذ العمليات.

- **تخطيط القدرات (Capacity Planning)**

يجب أن تتضمن البنية التحتية أدوات وإجراءات لتقييم الاحتياجات المستقبلية من الموارد (المعالجات، التخزين، النطاق الترددي) للتكيف مع نمو حجم العمل المؤتمت.[1]

المطلب الثاني: جاهزية الموظفين للتغيير الرقمي و التدريب.

تعرف جاهزية الموظفين بأنها حالة من الاستعداد المعرفي والسلوكي والقيادي تمكن الفرد من تبني أدوات وعمليات ونماذج عمل رقمية جديدة بكفاءة عالية، وإن عدم الجاهزية لا يعكس بالضرورة الرفض بل قد يكون ناتجا عن القلق المعرفي وعدم الثقة في القدرة على التكيف.

1- الأبعاد الثلاثة للجاهزية الفردية

يمكن تحليل جاهزية الأفراد عبر الأبعاد التالية:

- **البعد المعرفي والمهاري (القدرة)**: يمثل هذا البعد مدى امتلاك الموظف للمهارات الأساسية للعمل في البيئة الرقمية، مثل تحليل البيانات الأولية وحماية المعلومات واستخدام منصات التعاون السحابية، ويشكل تحديد المهارات المستقبلية التي ستحتاجها المنظمة بعد الأتمتة تحديا رئيسيا لإدارة الموارد البشرية.
- **البعد السلوكي والتحفيزي (الرغبة)**: هذا البعد يقيس تقبل الموظف للتغيير ومدى مقاومته له فالموظفون يواجهون مخاوف تتعلق بفقدان الدور الوظيفي (Job Displacement) أو التعرض لمهام لا يملكون المعرفة الكافية لإنجازها، تتطلب الجاهزية السلوكية وجود دافع ذاتي لتعلم الجديد والابتعاد عن المناطق المريحة.
- **البعد القيادي والثقافي**: يتعلق بمدى جاهزية القادة أنفسهم لتبني أدوات رقمية يجب أن يكون القائد قدوة و"وكيل تغيير " (Change Agent) لترسيخ ثقافة المرونة والابتكار بدلا من ثقافة اللوم والخوف من الفشل، هذا البعد هو حجر الزاوية الذي يدعم أو يعيق جهود التدريب والتبني.

2- تقييم الجاهزية وإدارة التحديات

لتحويل التحديات إلى فرص يجب على المنظمات أن تبدأ بعملية تقييم شاملة لجاهزية القوى العاملة لديها، وهي عملية تشخيصية لتحديد فجوات المهارات ومناطق المقاومة.

- **أدوات قياس الجاهزية**

تتطلب عملية التقييم أدوات ممنهجة وتشمل:

- **استطلاعات الجاهزية الرقمية**: لقياس التصورات العامة للموظفين تجاه المشروع وتحديد مستوى الوعي بالفوائد والمخاوف هذا يتيح اكتشاف "جيوب المقاومة" قبل التنفيذ.

[1] BAHMED Abdelkrim, MERZOUGA Fayçal-Islam, **Digitalisation et automatisation des processus métiers à l'aide de la RPA**, Engineering Graduation Thesis, École Nationale Polytechnique (ENP), Algeria, 2023, pp. 35-46

- **تحليل فجوات المهارات: (Skills Gap Analysis)** وهي الأداة الأكثر فعالية حيث تقارن المهارات الحالية بالملامح الوظيفية المطلوبة للمستقبل الرقمي نتائج هذا التحليل توجه بشكل مباشر محتوى برامج التدريب المطلوبة.
- **مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) المرتبطة بالتبني:** قياس معدل استخدام الموظفين الفعلي للأنظمة الرقمية الجديدة مثل استخدام نظام إدارة الموارد البشرية HRIS بدلا من الاعتماد على إكمالهم للدورات التدريبية فقط.

3- استراتيجيات إدارة مقاومة الموظفين

تتطلب إدارة المقاومة تطبيق أساليب فعالة لإدارة التغيير التنظيمي:

- **التواصل الشفاف والمبكر:** يجب على المؤسسة أن تقدم رسائل واضحة حول سبب التحول وكيف سيؤثر إيجاباً على دور الموظف مع التركيز على الضمانات المهنية بدلاً من التهديدات الوظيفية.
- **الإشراك والتمكين:** إشراك الموظفين في تصميم العملية الرقمية الجديدة يمنحهم شعورا بالملكية مما يقلل المقاومة.
- **الاحتفاء بالنجاحات المبكرة:** توثيق وعرض قصص نجاح الموظفين الذين تبنوا التغيير مما يخلق حافزا إيجابيا للآخرين.[1]

المطلب الثالث: دعم الإدارة العليا واختيار الأدوات المناسبة

إن نجاح مبادرات أتمتة العمليات لا سيما الأتمتة الروبوتية للعمليات (RPA) لا يعتمد فقط على الجدوى التقنية، بل على مجموعة متكاملة من العوامل الإستراتيجية والتنظيمية التي تبرز عاملان أساسيان كعناصر حاسمة للوصول إلى العائد المتوقع من الاستثمار (ROI)وهما: دعم الإدارة العليا والاختيار المناسب لأدوات الأتمتة.

1- الدعم الاستراتيجي والرعاية من الإدارة العليا

يعتبر دعم الإدارة العليا (Senior Management Buy-in and Sponsorship) هو الوقود الذي يحرك قطار الأتمتة محولا المبادرات التقنية إلى تحولات إستراتيجية على مستوى المؤسسة لا يقتصر الدعم على التمويل، بل يمتد إلى خلق بيئة ثقافية وتقنية مواتية للابتكار.

1.1 خلق الرؤية وتحديد الهدف الاستراتيجي

الخطوة الأولى للإدارة العليا هي تحديد لماذا يتم تنفيذ الأتمتة حيث يجب أن تكون هدفا استراتيجيا متكاملا، وليس مجرد حل تقني مؤقت لمشكلة تشغيلية.

- **مواءمة الأتمتة مع الإستراتيجية:** يجب أن تحدد الإدارة العليا بوضوح كيف تساهم الأتمتة في تحقيق الأهداف الكبرى للمؤسسة (مثل: زيادة رضا العملاء وتقليل التكاليف التشغيلية وتعزيز الامتثال أو التوسع السريع في الأسواق).
- **تحديد مقاييس النجاح (KPIs):** يجب على الإدارة العليا وضع مقاييس أداء واضحة ومقنعة (Key Performance Indicators) لتقييم نجاح الأتمتة تتجاوز مجرد توفير الوقت مثل العائد على الاستثمار تحسين دقة البيانات وسرعة تنفيذ العمليات.

[1] وسيلة سعود، **تحديات الموارد البشرية في ظل التحول الرقمي للمنظمات**، مجلة التنظيم والعمل، جامعة معسكر الجزائر، المجلد 13، العدد01، 2024، ص: 52-57.

1.2 رعاية مركز التميز للأتمتة (Automation CoE)

يعد تأسيس مركز التميز للأتمتة (Center of Excellence - CoE) تحت رعاية مباشرة من الإدارة العليا عنصرا لا غنى عنه للحوكمة والتحكم.

- **توفير القيادة المركزية:** يضمن الـ CoE وجود قيادة مركزية لتوحيد أفضل الممارسات إدارة خط أنابيب العمليات المرشحة للأتمتة (Pipeline Management)، وتحديد الأولويات استنادا إلى التأثير الاستراتيجي.
- **الحوكمة وإدارة المخاطر:** يجب على الإدارة العليا تمكين الـ CoE من وضع أطر الحوكمة الصارمة المتعلقة بأمن البيانات، الامتثال للوائح وإدارة المخاطر التشغيلية والتقنية المرتبطة بالبوتات.

1.3 الدعم المالي وتخصيص الموارد

يجب أن تلتزم الإدارة بتوفير الموارد الكافية ليس فقط للمرحلة التجريبية بل لمرحلة النشر والتوسع والصيانة طويلة الأمد.

- **الميزانيات المستدامة:** تخصيص ميزانيات مستمرة للبنية التحتية تراخيص الأدوات، التوظيف المتخصص (مثل مهندسي الأتمتة) وبرامج التدريب.
- **– الموارد البشرية النوعية:** ضمان إشراك أفضل الكفاءات من الإدارات المختلفة (مثل تكنولوجيا المعلومات والأعمال والمالية) في فريق الأتمتة والاعتراف بجهودهم.

1.4 إدارة التغيير التنظيمي (Change Management)

ربما يكون هذا هو الدور الأهم للإدارة العليا حيث أن الأتمتة هي تحول ثقافي وليس تقني فقط، وهي تتطلب معالجة الخوف من فقدان الوظائف (Fear of Job Loss).

- **التواصل الشفاف:** نقل رسالة واضحة مفادها أن الأتمتة تهدف إلى تحرير الموظفين من المهام الروتينية لتمكينهم من التركيز على المهام ذات القيمة المضافة العالية، مثل التحليل و الإبداع وتفاعل العملاء.

- **إعادة تأهيل الموظفين (Reskilling):** الاستثمار في برامج إعادة تدريب الموظفين المتأثرين على مهارات جديدة مطلوبة في العصر الرقمي (مثل تحليل البيانات أو الإشراف على البوتات)، مما يعزز الثقة والقبول للتقنية.[1]

2– الاختيار الاستراتيجي للأدوات والتقنيات المناسبة

إن اختيار الأداة المناسبة لأتمتة العمليات) مثل UiPath, Automation Anywhere, Blue Prism, أو Microsoft Power Automate) هو قرار استراتيجي يحدد مدى قابلية التوسع والمرونة والاندماج مع البيئة التقنية القائمة.

2.1 مواءمة الأداة مع الاحتياجات التشغيلية

يجب أن يتم اختيار الأداة بناء على نوع وتعقيد العمليات التي سيتم أتمتتها، وليس فقط بناء على شهرة العلامة التجارية.

[1] **نفس المرجع السابق**، ص ص: 52-58.

- **تحليل طبيعة العمليات**: تقييم ما إذا كانت العمليات تتطلب أتمتة بسيطة قائمة على القواعد (Rule-based RPA) أم أنها تتطلب قدرات إدراكية متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي (ML) لمعالجة البيانات غير المهيكلة (Intelligent Automation).

– قدرات التكامل :(Integration Capabilities) يجب أن تكون الأداة قادرة على التكامل السلس مع الأنظمة الرئيسية للمؤسسة مثل أنظمة ERP و CRM القديمة، سواء كان ذلك عبر واجهات برامج التطبيقات (APIs) أو عن طريق التفاعل على مستوى واجهة المستخدم (UI Interaction).

2.2 قابلية التوسع والمرونة التقنية

يجب أن تدعم الأداة طموحات النمو المستقبلية للمؤسسة اختيار أداة لا يمكنها التوسع أو التكيف يمثل عنق زجاجة للمبادرة بأكملها.

- **قابلية التوسع (Scalability)**: يجب أن تكون منصة الأتمتة قادرة على إدارة مئات البوتات (Robots) في وقت واحد وتوزيع المهام بكفاءة عالية، والتعامل مع زيادة عبء العمل دون فشل.
- **مرونة الترخيص (Licensing Flexibility)**: تقييم نماذج الترخيص المقدمة (مثل الترخيص على أساس عدد البوتات أو على أساس حجم المعالجة لضمان توافقها مع خطة النمو المرحلية للمؤسسة.
- **القدرات السحابية** :(**Cloud Readiness**) تفضيل الأدوات التي تدعم النشر في البيئات السحابية (Cloud Deployment) لتوفير المرونة وتقليل التكاليف الأولية للبنية التحتية، مما يدعم إستراتيجية التحول الرقمي الشاملة.

2.3 سهولة الاستخدام والحوكمة التقنية

في عصر تمكين موظفي الأعمال(Citizen Developers) أصبحت واجهة المستخدم وسهولة التحكم عنصرا تنافسيا رئيسيا في اختيار الأدوات.

- **بيئة التطوير (Development Environment)**: اختيار الأدوات التي تقدم واجهات تطوير مرئية وسهلة الاستخدام(Low-code/No-code platforms) لتمكين فرق الأعمال من بناء وصيانة بعض الأتمتة البسيطة، مما يقلل الاعتماد الكلي على قسم تكنولوجيا المعلومات.
- **قدرات الإدارة والمراقبة (Monitoring & Management)**: يجب أن توفر الأداة لوحات معلومات (Dashboards) قوية لمراقبة أداء البوتات في الوقت الحقيقي، وتتبع سجلات التشغيل (Audit Logs) وتحديد وإصلاح الأخطاء بسرعة الحوكمة الفعالة تعتمد على هذه الميزات.

2.4 دعم البائع والمجتمع (Vendor Support)

إن طبيعة تكنولوجيا الأتمتة المتطورة تتطلب دعما قويا ومستمرا من البائع.

- **خارطة الطريق التقنية (Product Roadmap)**: تقييم خارطة الطريق المستقبلية للبائع لضمان أن الأداة ستستمر في التطور وتضيف قدرات جديدة (مثل الأتمتة القائمة على الذكاء الاصطناعي) بما يتماشى مع الابتكارات في السوق.

- **جودة الدعم الفني والمجتمع**: مدى استجابة البائع في حالة الأعطال وتوفر مجتمع مطورين كبير ونشط يمكن أن يوفر حلول سريعة للمشاكل الشائعة.[1]

المطلب الرابع: التحديات المحتملة وسبل معالجتها في المؤسسات

- **التحديات في البعد الاستراتيجي والحوكمة (The Governance Gap)**

تنشأ هذه التحديات عندما يتم التعامل مع الأتمتة كأداة تكنولوجية منعزلة بدلا من تحول استراتيجي تقوده الأعمال.

أ. تحدي غياب مواءمة الأعمال مع التكنولوجيا

- **التحدي**: يحدث انفصال بين أهداف فرق تكنولوجيا المعلومات (التركيز على التقنية والأمان) وأهداف فرق الأعمال (التركيز على تحقيق الكفاءة السريعة)، هذا يؤدي إلى أتمتة عمليات غير حاسمة استراتيجيا أو استخدام أدوات لا تتناسب مع البنية التحتية للمؤسسة.

المعالجة بالتفصيل (Establishment of a Strategic CoE)

–المشاركة القيادية (Executive Sponsorship): يجب أن تكون رعاية مركز التميز (CoE) مباشرة من المدير التنفيذي للعمليات (COO) أو المدير المالي (CFO) وليس فقط من مدير تكنولوجيا المعلومات (CIO)، لضمان أن القرارات تخدم الأهداف المالية والتشغيلية العليا.

- **إطار القيمة (Value Framework)**: تطوير إطار عمل لتقييم جميع مقترحات الأتمتة على أساس "قيمة الأعمال" بدلا من "سهولة الأتمتة"، يتم قياس القيمة باستخدام مصفوفة توازن بين التأثير المالي، تقليل المخاطر (الامتثال) وتحسين تجربة العميل (CX) .

ب. تحدي ضعف إدارة خط الأنابيب واختيار العمليات

- **التحدي**: فشل في تحديد العمليات التي ستحقق أعلى عائد استثمار (ROI) بسرعة مما يؤدي إلى هدر الموارد على عمليات هامشية، أو الفشل في أتمتة العمليات ذات التأثير الكبير بسبب تعقيدها.

المعالجة بالتفصيل (Process Discovery and Due Diligence)

–الاستعانة بتنقيب العمليات (Process Mining): استخدام أدوات متقدمة لتحليل سجلات النظام (Logs) بشكل موضوعي لاكتشاف "حالة التنفيذ الحالية (As-Is State) "للعملية وتحديد الاختناقات (Bottlenecks) والتنويعات (Variations) غير المرغوب فيها قبل البدء بالأتمتة هذا يضمن أن يتم تحسين العملية قبل أتمتتها.

– منهجية التقييم الثلاثي: لا يتم قبول أي عملية للأتمتة ما لم تجتز تقييما ثلاثيا، الجدوى التقنية(Technical Feasibility) الجدوى المالية (Financial ROI) والجدوى التشغيلية (Process Stability) يجب أن تكون العملية مستقرة ومتكررة وقائمة.

- **التحديات في البعد التقني والتشغيلي (The Stability and Scalability Trap)**

تتعلق هذه التحديات بكيفية بناء البوتات وتكاملها وإدارتها ضمن البنية التحتية القائمة والمستقبلية.

[1] Wewerka, J., & Reichert, M. (2020**). Robotic Process Automation: A Systematic Literature Review and Assessment Framework**. arXiv preprint arXiv:2012.11951.

أ. تحدي هشاشة البوتات والصيانة غير المخطط لها

– **التحدي:** البوتات عرضة للانهيار (Fragility) عند أدنى تغيير في واجهة المستخدم (UI) أو النظام الأساسي مما يؤدي إلى ارتفاع غير مستدام في تكاليف الصيانة (Cost of Ownership).

المعالجة بالتفصيل (Robust Architecture and Monitoring)

- **البرمجة الدفاعية (Defensive Coding)**: فرض معايير تطوير صارمة تستخدم "معرّفات العناصر الدائمة **Persistent** " (**Element Identifiers**) بدلا من الإحداثيات البصرية، يجب أن يتضمن الكود آليات "المحاولة والخطأ " (Try/Catch/Finally)للتعامل مع رسائل الخطأ المتوقعة.

- **بيئة التطوير الثلاثية(Three-Tier Environment)**: إجبار جميع البوتات على المرور عبر بيئة تطوير (Dev)، واختبار (UAT/Staging)، وإنتاج (Prod) يجب أن تتم محاكاة أي تحديث للنظام الأساسي على بيئة الاختبار أولا لتقليل مخاطر الفشل في الإنتاج.

– **المراقبة الاستباقية**: استخدام أدوات الإدارة والمراقبة (Orchestrators/Dashboards) لمراقبة الأداء الفوري للبوتات وتحديد اتجاهات الفشل وتنبيه فرق الدعم قبل أن تتوقف العملية تماما.

ب. تحدي الأمن والحوكمة التقنية (Security and Compliance)

– **التحدي:** منح البوتات بيانات اعتماد عالية الامتيازات (High-Privilege Credentials) للوصول إلى أنظمة متعددة، مما يشكل خطرا أمنيا كبيرا في حال اختراق البوت، بالإضافة إلى صعوبة تلبية متطلبات الامتثال والتدقيق.

المعالجة بالتفصيل (Zero Trust and Access Management)

- **مبدأ الامتيازات الدنيا (Principle of Least Privilege)**: يجب أن يمتلك كل بوت حساب خدمة (Service Account) مخصصا له يحوي فقط الأذونات اللازمة لتنفيذ مهمة محددة، لا ينبغي أن يكون للبوتات امتيازات إدارية.

– **إدارة الوصول المتميز :(PAM)** يجب تخزين جميع بيانات اعتماد البوتات بشكل مشفر في خوادم مفاتيح مركزية أو حلول إدارة الوصول المتميز) مثل CyberArk وليس تخزينها في كود الأتمتة لضمان حماية دورية لكلمات المرور وتتبع الوصول.

- **مسارات التدقيق (Audit Trails)**: يجب أن تقوم جميع عمليات الأتمتة بإنشاء سجلات تدقيق مفصلة وواضحة (Audit Logs) توضح متى بدأ البوت، وماذا فعل، ومتى انتهى، لضمان الامتثال للوائح الداخلية والخارجية.

3– التحديات في البعد البشري وإدارة التغيير (The Human Factor)

يعد الجانب الإنساني هو الأكثر حساسية؛ فمقاومة الموظفين يمكن أن تجعل حتى المشروع الأكثر كفاءة تقنيا يفشل.

أ. تحدي الخوف من فقدان الوظائف وتغيير الثقافة

– **التحدي:** خوف الموظفين من أن الأتمتة تهدف إلى إزاحتهم (Job Displacement) مما يولد مقاومة سلبية (عدم توثيق العمليات بشكل صحيح (أو مقاومة إيجابية (التشكيك في نتائج البوت).

– المعالجة بالتفصيل (Transformative Communication and Up-skilling)

– رواية القصة (The Narrative Shift): يجب أن تركز رسائل الإدارة العليا على أن الأتمتة هي أداة "تضخيم القدرات البشرية (Human Augmentation) وليس إحلالا، حيث يتم تغيير دور الموظف من عامل تنفيذ (Doer) إلى "مدير استثناءات " (Exception Manager)أو محلل(Analyst).

-**إعادة تأهيل المهارات (Reskilling & Upskilling)**: إنشاء برامج تدريب رسمية وممولة لتدريب الموظفين المتأثرين على مهارات المستقبل (مثل إدارة البوتات و تحليل البيانات ومهارات التعامل مع العملاء المتقدمة)، هذا يحولهم من معارضين إلى مساهمين في نجاح الأتمتة.

ب. تحدي بناء قدرات الأتمتة الداخلية

– التحدي: الاعتماد المفرط على الاستشاريين الخارجيين لتطوير الأتمتة مما يزيد التكاليف، ويخلق فجوة معرفية داخلية ويجعل المؤسسة غير قادرة على صيانة البوتات بشكل مستقل.

– المعالجة بالتفصيل:(Empowering the Citizen Developer)

-**برنامج المطور المواطن(Citizen Developer Program):** تمكين موظفي الأعمال من أتمتة مهامهم الروتينية البسيطة باستخدام أدوات Low-Code/No-Code تحت إشراف وتوجيه من الCoE هذا يحرر مطوري تكنولوجيا المعلومات للعمل على الأتمتة المعقدة عالية القيمة.

–نظام إدارة المعرفة(Knowledge Management): فرض توثيق شامل لجميع البوتات (وثيقة التصميم وخطة الاختبار وأدلة التشغيل) في مستودع معرفي مركزي لضمان عدم ارتباط الصيانة بشخص واحد (Key Man Risk).

– الإجراءات العلاجية لنجاح أتمتة العمليات

أولاً– الإجراءات الإستراتيجية والحوكمة Governance & Stategy

– إجراء الأبحاث الوافية قبل التبني: يجب إجراء القدر المناسب من الأبحاث لفهم كامل لمنافع ومخاطر تقنية الأتمتة قبل اتخاذ قرار التبني في المؤسسة.

– فهم تداعيات التقنية مسبقا: يجب على المؤسسات إدراك أهمية فهم التكنولوجيا وتداعياتها قبل البدء في دمجها في عملياتها لتفادي النتائج غير المرغوب فيها.

– التأكد من التزام الإدارة العليا: يجب أن تكون إدارة المؤسسة على دراية كاملة وداعمة (on board) منذ لحظة قرار تطبيق الأتمتة.

– تحديد العمليات التي تعود بأكبر فائدة: يجب أن يتم إجراء تقييم واسع ومكثف لتحديد العمليات التي ستوفر أكبر قدر من الفائدة من خلال الأتمتة وعدم اختيار العمليات عشوائيا.

– وضع إجراءات تضمن التوافق المستمر: يجب وضع العمليات والإجراءات لضمان توافق تنفيذ الأتمتة باستمرار مع معايير وأهداف المؤسسة.

– التقييم الشامل للمنافع والمساوئ: يجب على المؤسسات إجراء العناية الواجبة (due diligence) لتقييم وفهم شامل للمزايا والمساوئ التي ستجلبها الأتمتة.

– **الاستعداد للحد من الآثار السلبية:** تطبيق الضوابط والإجراءات المناسبة أمر بالغ الأهمية للمساعدة في تقليل التأثيرات غير المواتية (unfavorable impacts)المحتملة للأتمتة.

ثانياً–الإجراءات الرقابية والتقنية (Internal Controls & Security)

- **إعادة النظر في الضوابط الداخلية:** يجب على المؤسسة الاعتراف بالحاجة إلى إنشاء ضوابط داخلية جديدة (أو مراجعة الضوابط القائمة) لدعم تطبيق الأتمتة.
- **التجديد الكامل لهيكل الضوابط:** يجب أن يكون هناك تجديد كامل للضوابط الداخلية وهيكل جديد لحوكمة الأتمتة قبل التحول إلى الأتمتة.
- **سد فجوات الضعف المحتملة:** يجب سد الثغرات المحتملة في الأتمتة عبر تنفيذ الضوابط الداخلية الصحيحة.
- **التركيز على تنفيذ ضوابط فعالة:** يجب على المؤسسات أن تركز على تنفيذ ضوابط داخلية فعالة لأن الإهمال قد يؤدي إلى انخفاض أداء تطبيق الأتمتة.
- **توفير ضوابط تحمي المعلومات السرية:** يجب أن تكون الضوابط الداخلية المطبقة قادرة على حماية معلومات الشركة الخاصة والسرية لتجنب خطر الوصول غير المصرح به.
- **عدم الركون إلى "الإحساس الأعمى بالأمان":** يجب عدم الاعتقاد بأن سير العمل بسلاسة في المناطق المؤتمتة يعني عدم وجود مشكلات أو نقاط ضعف مما يستوجب يقظة مستمرة.
- **فهم الأنظمة التقنية المترابطة:** يجب أن يمتلك قسم تكنولوجيا المعلومات الفهم الكافي لكيفية ترابط كل شيء معا لسد الفجوات في الضوابط.
- **التخطيط للتنفيذ التفصيلي:** يتطلب تطبيق الأتمتة اهتماما مفصلا ودقيقا (**meticulous attention to details**) في عملية التنفيذ.

ثالثاً– الإجراءات البشرية وإدارة المعرفة (Human Factors & Knowledge)

- **تضمين الخبرة التقنية الأساسية:** يجب التأكد من أن الموظفين الرئيسيين (key personnel) لديهم المعرفة التقنية اللازمة لضمان نجاح التنفيذ.
- **إعداد برامج تدريب مناسبة:** يجب دمج برامج التدريب المناسبة للتخفيف من منحنيات التعلم المتوقعة، حيث تكون هذه المنحنيات عالية في بداية كل عملية أتمتة.
- **معالجة المخاوف من الإحلال الوظيفي:** يجب معالجة مخاطر "التصور الخاطئ للأتمتة" بأنها تهدف فقط إلى خفض الموارد البشرية والتركيز على أنها تزيد الكفاءة، وتسمح للموظفين بالتركيز على المهام عالية القيمة.
- **توفير فريق دعم قوي:** لنجاح التنفيذ تتطلب الأتمتة فريق دعم حاد وقوي (sharp supporting team).

- **تبني القيادة المبتكرة لمعالجة فجوة الأجيال**: الشركات التي تقودها قيادات أصغر سنا وأكثر ابتكارا من المرجح أن تنجح في دمج الأتمتة، مما يشير إلى الحاجة إلى قيادة تتقبل التكنولوجيا.[1]

[1] Otero, A. R. (2022). **Literature-based Challenges and Problems of Robotic Process Automation within the Business Organization. International Journal of Academic Research in Accounting**, Finance and Management Sciences, 12(2), 298-305.

خلاصة المبحث الثالث

يعد هذا المبحث الجزء الحاسم والعملي من الخطة إذ يحدد الشروط والمتطلبات الأساسية التي يجب توفرها لضمان أن يكون مشروع الأتمتة ناجحا ومستداما، وليس مجرد مبادرة تقنية فاشلة يبدأ المبحث بتحديد المتطلبات المادية والتقنية، وهي توفير البنية التحتية التقنية اللازمة التي تتسم بالمرونة وقابلية التوسع لدعم عدد متزايد من البوتات، ثم ينتقل إلى العامل الأكثر أهمية وهو جاهزية الموظفين للتغيير الرقمي والذي يتطلب استثمارا كبيرا في برامج التدريب لإعادة تأهيل المهارات (Reskilling) وتغيير الثقافة التنظيمية، ويعتبر العنصر القيادي محوريا حيث يؤكد على الأهمية القصوى لدعم الإدارة العليا لضمان الرعاية الإستراتيجية وتخصيص الموارد اللازمة، بالإضافة إلى أهمية الاختيار الدقيق للأدوات المناسبة التي تلبي متطلبات الحوكمة والأمن في المؤسسة، ويختتم المبحث بوضع خطة استباقية لمواجهة التحديات إذ يحدد المخاطر المحتملة (كالهشاشة التقنية أو مقاومة التغيير)، ويوضح كيفية معالجتها من خلال استراتيجيات واضحة مثل بناء مركز تميز (CoE) وتطبيق ضوابط داخلية صارمة.

الفصل الثاني:

تصميم نظام آلي لتتبع المراسلات الإدارية باستخدام منصة n8n

المبحث الأول: الإطار النظري والتقني لمنصة n8n

ينطلق الإطار النظري لمنصة n8n من سد الفجوة بين أدوات الأتمتة البسيطة مثل (Zapier) وبين البرمجة النصية المعقدة حيث تعتمد المنصة فلسفة "البرمجة المرئية"، حيث يتم تمثيل المنطق البرمجي عبر كائنات رسومية مما يسمح للمؤسسات بتحويل العمليات التجارية المعقدة إلى تدفقات عمل قابلة للقراءة والتدقيق التقني هذا التوجه النظري يعزز من مفهوم "دمقرطة التكنولوجيا"، حيث يتم تمكين الكوادر غير التقنية من بناء أنظمة مترابطة دون الغرق في تعقيدات الأكواد البرمجية الطويلة حيث سوف نتطرق إلى الهندسة التقنية والبنية التحتية حيث:

تعتمد n8n في عمقها التقني على بيئة Node.js مما يوفر لها ميزة المعالجة غير المتزامنة.

- **هيكلية البيانات الموحدة**: تتعامل المنصة مع جميع البيانات الواردة والصادرة بصيغة JSON، وهي اللغة العالمية لتبادل البيانات عبر الإنترنت.
- **نموذج الترخيص (Fair-code):** نظريا تتبنى n8n نموذج "الكود العادل" وهو نموذج يجمع بين حرية الوصول للمصدر وبين الحفاظ على الملكية الفكرية، مما يتيح للمبرمجين تعديل الكود المصدري وإضافة عقد (Nodes) مخصصة حسب احتياجات المنظمة.
- **الاستضافة والسيادة الرقمية**: على عكس الحلول السحابية البحتة صممت n8n تقنيا لتعمل داخل حاوياتDocker ، مما يسمح باستضافتها ذاتيا داخل خوادم المؤسسة لضمان أقصى درجات الأمان والخصوصية، حيث سوف نتطرق إلى المطالب التالية:
- **المطلب الرابع: آليات تصميم مسارات العمل الآلية في منصة n8n**
  - **المطلب الأول**: التعريف بمنصة n8n ومبدأ عملها؛
  - **المطلب الثاني**: متطلبات تثبيت منصة n8n وتهيئة بيئة العمل؛
  - **المطلب الثالث**: المكونات التقنية لمنصة n8n؛
  - **المطلب الرابع**: آليات تصميم مسارات العمل الآلية في منصة n8n.

المطلب الأول: التعريف بمنصة n8n ومبدأ عملها

تعرف منصة n8n بأنها "محرك أوركسترا سير العمل"القابل للتوسيع، هي ليست مجرد أداة ربط بل هي منصة هندسية تسمح بربط أكثر من 300 تطبيق مختلف، وبناء منطق برمجي يتضمن تكرارات شروطا منطقية ومعالجة أخطاء متقدمة.[1]

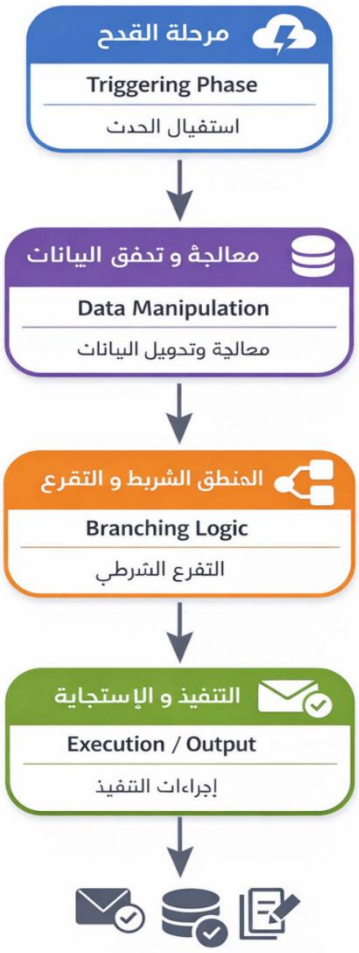
- **المكونات الأساسية للمنصة**

- **العقد (Nodes)**: هي الوحدات البنائية الأساسية وتنقسم إلى عقد للتطبيقات مثل Gmail, Slack وعقد برمجية مثل:JavaScript, HTML؛
- **سير العمل (Workflow)**: هو المسار الإجمالي الذي تسلكه البيانات من نقطة البداية إلى النهاية؛
- **الروابط (Edges)**: هي الخطوط التي تربط العقد وتحدد مسار تدفق البيانات المنطقي.

ثالثاً– مبدأ العمل التقني العميق (Deep Dive)

[1] كيف تتيح منصة n8n ربط التطبيقات وأتمتة الأعمال دون تدخل يدوي متكرر؟، صحيفة السودان المستقلة بتصرف: https://www.sudanindependent.com/ ، تم الاطلاع عليه بتاريخ 28/01/2026.

يعتمد مبدأ عمل n8n على فلسفة "الحدث والنتيجة" مع تعقيدات منطقية متقدمة تسير العملية وفق التسلسل التقني التالي:



1- مرحلة القدح (Triggering Phase)

يبدأ العمل عندما يتم تفعيل "عقدة القدح"، ويمكن أن يكون القدح عبر ثلاثة طرق تقنية:

- **Webhooks**: استقبال طلبات فورية من تطبيقات خارجية.
- **Polling** : قيام n8n بفحص تطبيق معين كل فترة زمنية (مثلاً كل 5 دقائق) للبحث عن تحديثات.
- **Events**: أحداث داخلية أو زمنية محددة (Cron jobs).

2- معالجة وتدفق البيانات (Data Manipulation)

بمجرد وصول البيانات يتم تحويلها إلى كائنات JSON تمر البيانات عبر "العقد الوظيفية" التي تقوم بمهام برمجية محددة:

- **عقدة الدمج (Merge Node)**: تسمح بدمج بيانات قادمة من مصدرين مختلفين مثلا دمج بيانات عميل من CRM مع بيانات طلبياته من متجر إلكتروني.
- **عقدة البرمجة (Code Node)**: تتيح للمستخدمين كتابة أكواد JavaScript مباشرة داخل سير العمل لمعالجة البيانات بطرق لا توفرها العقد الجاهزة.

3- المنطق الشرطي والتفرع (Branching Logic)

تتميز n8n بقدرتها على اتخاذ قرارات ذكية فإذا كانت قيمة معينة في البيانات تتوافق مع شرط محدد يتم توجيه التدفق نحو المسار "أ"، وإذا لم تتوافق يتوجه نحو المسار "ب"، هذا يحاكي جملة if-else في البرمجة التقليدية ولكن بشكل مرئي.

4- التنفيذ والاستجابة (Execution & Output)

في نهاية المسار تقوم المنصة بإرسال النتائج إلى الوجهة النهائية (مثل تحديث قاعدة بيانات أو إرسال إشعار للمدير) يتم تسجيل كل "تنفيذ (Execution) "في قاعدة بيانات المنصة لأغراض التدقيق واستكشاف الأخطاء.[1]

المطلب الثاني: متطلبات تثبيت منصة n8n وتهيئة بيئة العمل

أولاً- المتطلبات الأساسية للنظام والبيئة التشغيلية

قبل البدء في عملية التثبيت يتوجب إعداد البيئة الرقمية المستضيفة لضمان استقرار العمليات وتفادي انقطاع التدفقات الإجرائية، وتتلخص هذه المتطلبات في الآتي:[2]

- **بيئة تشغيل البرمجيات:** تتطلب المنصة وجود محرك تشغيل البرمجيات المستند إلى لغة "جافا" للأنظمة الخادمة (الإصدار السادس عشر أو ما يليه)، وهو المحرك المسؤول عن معالجة الأوامر البرمجية غير المتزامنة.
- **مدير الحزم والمكتبات:** يعد الأداة الأساسية لجلب الملفات المصدرية للمنصة من المستودعات العالمية وتنظيم ارتباطاتها البرمجية.
- **ذاكرة الوصول العشوائي:** يفضل توفير مساحة تخزينية مؤقتة لا تقل عن اثنين جيجابايت لضمان معالجة البيانات الضخمة وسرعة الاستجابة عند تعدد المهام.

ثانياً- استراتيجيات التثبيت المنهجية

1- التثبيت عبر مدير الحزم البرمجية (للمستخدم المباشر)

تعد هذه الطريقة هي الأكثر شيوعا لإعداد المنصة على الحواسب الشخصية أو الخوادم المباشرة:

- **أمر التثبيت الشامل:** يتم إدخال أمر برمجي عبر واجهة السطر النصي يوجه النظام لجلب كافة ملفات المنصة وتثبيتها كأداة أساسية داخل نظام التشغيل.
- **التحقق من السلامة البرمجية:** بعد اكتمال التحميل يقوم النظام بفحص توافق الملفات، والتأكد من عدم وجود تعارض مع البرمجيات الأخرى القائمة في الحاسوب.
- **الإقلاع الأولي:** يتم استدعاء المنصة للعمل حيث يقوم المحرك بفتح منفذ اتصالي افتراضي يحمل الرقم (خمسة، ستة، سبعة، ثمانية) لتمكين المستخدم من الوصول للواجهة الرسومية.

[1] Journal of Digital Transformation and Technology (JDTT). (2024). The Technical and Theoretical Framework of n8n: A Deep Dive into Workflow Automation. Vol 3, No 1. Available at: https://journal.kawanad.com/index.php/jdtt/article/download/341/226/960.

[2] Hostinger Tutorials, VPS requirements for n8n, متاح على: https://www.hostinger.com/tutorials/n8n-vps-requirements (تم الاطلاع عليه بتاريخ : 2026/01/29) . بتصرف

2- التثبيت عبر تقنية "الحاويات البرمجية المعزولة"

تعتبر هذه الطريقة هي الأقوى للأغراض الأكاديمية والمهنية لأنها توفر بيئة معزولة تماما عن نظام التشغيل الأصلي:

- **جلب الصورة المصدرية:** يتم استدعاء نسخة طبق الأصل من المنصة بآخر تحديثاتها الرسمية؛
- **تخصيص مساحات التخزين الدائمة:** يتم ربط مجلد داخل النظام الخادم بمجلد البيانات داخل الحاوية البرمجية وذلك لضمان بقاء كافة المعلومات وسجلات العمل محفوظة حتى في حال إيقاف الحاوية أو تحديثها؛
- **إدارة المنافذ الرقمية:** يتم توجيه حركة المرور الرقمية من الشبكة الخارجية إلى داخل الحاوية البرمجية عبر قنوات اتصال مؤمنة.[1]

ثالثاً- الإعدادات المتقدمة وتهيئة الاتصال الخارجي

1- تقنية "النفق الرقمي" للربط الخارجي

لكي تتمكن المنصة من استقبال النداءات الفورية من تطبيقات التواصل أو البريد الإلكتروني الخارجي، يجب تفعيل ميزة "النفق الرقمي"،تعمل هذه الميزة على خلق معبر آمن ومشفر يربط الخادم المحلي بشبكة الإنترنت العالمية، مما يعطي المنصة عنوانا رقميا مؤقتا يمكن للتطبيقات الأخرى إرسال البيانات إليه.

2- ضبط متغيرات البيئة والأمان

يتضمن التشغيل المتقدم ضبط ملفات التعريف التي تتحكم في:

- **مفاتيح التشفير:** لضمان حماية كلمات المرور والحسابات المرتبطة بالمنصة من الاختراق.
- **قواعد البيانات الملحقة:** يمكن للمنصة العمل مع قواعد بيانات بسيطة، ولكن عند التعامل مع عمليات معقدة يفضل ربطها بقواعد بيانات علائقية متطورة لضمان سرعة معالجة آلاف السجلات في الثانية الواحدة.

رابعاً- مبادئ التشغيل الفعلي وبناء مسارات العمل

- **إنشاء حساب الإدارة:** عند الولوج الأول للمنصة عبر عنوان المضيف المحلي، يتعين على المستخدم إنشاء حساب المدير المسؤول لتأمين لوحة التحكم.
- **هيكلة العقد البرمجية:** تعتمد المنصة في تشغيلها على مبدأ "العقد" حيث تمثل كل عقدة وظيفة محددة (مثل استخراج البيانات، تحويل التنسيق، أو إرسال النتيجة).
- **ربط التدفقات الإجرائية:** يتم رسم مسارات العمل عبر ربط العقد ببعضها البعض بخطوط منطقية تحدد اتجاه انتقال البيانات.
- **الاختبار والتدقيق:** توفر المنصة بيئة تجريبية تسمح بتشغيل مسار العمل ورصد كيفية انتقال البيانات بين العقد لاكتشاف أي خلل في المنطق البرمجي قبل الاعتماد النهائي.[2]

---

[1] n8n Local Install Tutorial (CLI + Docker)،Habr article on installing n8n locally using Docker and Node.js, متاح على: https://habr.com/en/articles/930006/2026/01/29 بتصرف: تم الاطلاع عليه بتاريخ:.

[2]Technology & Productivity Management (TPM). (2024). **Practical Guide for Deploying and Configuring n8n for Enterprise Workflow Automation**. 12(3), 1-25. Retrieved from: https://tpmap.org/submission/index.php/tpm/article/download/3011/2249/7647

المطلب الثالث: المكونات التقنية لمنصة n8n

تتجاوز المنصة في هذا الإطار مفهوم الربط التقليدي لتتحول إلى نظام بيئي متكامل يدعم "الأتمتة التفكيرية"وتتمثل مكوناتها التقنية الأساسية فيما يلي:[1]

1- محرك التنسيق المركزي (نظام العقد والروابط)

يعد هذا المحرك هو القلب النابض للمنصة حيث يعتمد تقنيا على هيكلية "العقد" التي تمثل كل واحدة منها وحدة وظيفية مستقلة، يقوم هذا المحرك بإدارة تدفق البيانات بين هذه العقد عبر "روابط منطقية" تضمن انتقال المعلومات بصيغة رقمية موحدة، وتتميز هذه العقد بقدرتها على معالجة البيانات الضخمة في الوقت الحقيقي مما يسمح ببناء مسارات عمل معقدة تتسم بالمرونة العالية والقدرة على التوسع.

2- عقد الوكلاء البرمجية الذكية (الوكلاء المستقلون)

يمثل هذا المكون التحول النوعي في المنصة حيث لم تعد العقد مجرد أدوات تنفيذية جامدة، بل أصبحت "وكلاء" يمتلكون قدرات إدراكية هؤلاء الوكلاء هم مكونات برمجية قادرة على اتخاذ قرارات مستقلة بناء على السياق، حيث يتم تزويدهم بأدوات تسمح لهم بالتفاعل مع البيئة الرقمية وتقييم النتائج وتعديل مسار العمل تلقائياً دون تدخل بشري مباشر مما يحاكي السلوك البشري في حل المشكلات.

3- نظام التوليد المسترجع المعزز (محرك الذاكرة السياقية)

هذا المكون التقني هو المسؤول عن ربط المنصة بمستودعات المعرفة الخارجية، يعتمد مبدأ عمله على استرجاع المعلومات الدقيقة والموثقة من وثائق المؤسسة وسجلاتها التاريخية ثم دمجها مع محركات التفكير في المنصة، هذا يضمن أن تكون مخرجات الأتمتة دقيقة ومبنية على حقائق واقعية خاصة بالمؤسسة وليس فقط على المعرفة العامة للنماذج اللغوية، مما يقلل من احتمالات الخطأ أو التزييف المعرفي.

4- مخازن المتجهات وقواعد البيانات المتخصصة

تتضمن البنية التقنية للمنصة في هذا الإطار تكاملا عميقا مع قواعد البيانات المتجهة، يقوم هذا المكون بتحويل النصوص والبيانات غير المنظمة إلى تمثيلات رياضية (متجهات) مخزنة في إحداثيات رقمية تسمح هذه التقنية للمنصة بإجراء عمليات "البحث الدلالي"، حيث يمكنها العثور على المعلومات بناء على معناها وسياقها وليس فقط بناء على الكلمات المفتاحية مما يرفع من كفاءة استرجاع المعلومات في المهام المعقدة.

5- واجهات الربط البيني والبروتوكولات القياسية

تمثل هذه الواجهات المكون التقني المسؤول عن "السيادة الاتصالية" للمنصة، فهي تتيح الربط الانسيابي مع الآلاف من التطبيقات الخارجية وقواعد البيانات المحلية عبر بروتوكولات اتصال مشفرة وآمنة تعمل هذه الواجهات كمترجمات تقنية تقوم بتحويل الردود القادمة من مختلف الأنظمة إلى لغة برمجية موحدة تفهمها المنصة، مما يضمن توافقية كاملة بين الأنظمة غير المتجانسة داخل المؤسسة.

[1] What is Workflow Orchestration?", IBM Think – Workflow Orchestration Explained, متاح بتصرف: https://www.ibm.com/think/topics/workflow-orchestration على

6- محرك تكامل النماذج اللغوية الضخمة

يعتبر هذا المكون بمثابة "العقل" الذي يغذي الوكلاء بالقدرة على الفهم والتحليل تسمح المنصة بدمج نماذج لغوية متعددة (سواء كانت سحابية أو مستضافة محليا)، حيث يقوم هذا المحرك بمعالجة الطلبات النصية وفهم المقاصد وتوليد الأوامر البرمجية التي تنفذها العقد الأخرى مما يجعل المنصة قادرة على فهم اللغة الطبيعية وتحويلها إلى إجراءات عملية.[1]

المطلب الرابع: آليات تصميم مسارات العمل الآلية في منصة n8n

تعتبر عملية تصميم مسارات العمل حجر الزاوية في نجاح التحول الرقمي فهي لا تقتصر على ربط الأدوات ببعضها بل تمثل "المنطق الإجرائي" الذي يحكم كيفية انتقال البيانات واتخاذ القرارات داخل المؤسسة، وتتلخص هذه الآليات في الأبعاد التالية:

1- آلية تحديد المحفزات التشغيلية (Triggering Mechanism)

تبدأ هندسة المسار بتحديد "القادح" أو المحفز الذي يطلق العملية وتصنف هذه الآلية في الدراسة إلى نوعين رئيسيين:

- **المحفزات الحدثية:** وهي التي تعتمد على وقوع حدث خارجي (مثل استقبال طلب شراء أو تسجيل عميل جديد)، حيث يتم التصميم لاستقبال نداءات فورية تضمن بدء المعالجة في الوقت الحقيقي.
- **المحفزات الزمنية:** وهي التي تعتمد على جدولة دورية (مثل استخراج تقرير أسبوعي)، حيث يتم تصميم المسار ليعمل تلقائياً في مواعيد محددة مسبقاً مما يضمن استمرارية العمليات الروتينية دون تدخل بشري.

2- آلية رسم الخرائط المنطقية والتفرع (Logic Branching Mechanism)

تعتبر هذه الآلية "العقل المدبر" للمسار حيث يتم تصميم التدفق بناء على قواعد شرطية معقدة تتضمن هذه الآلية:[2]

- **التفرع الشرطي:** تصميم مسارات بديلة بناء على البيانات الواردة (مثلا: إذا كانت قيمة الفاتورة أكبر من حد معين يوجه المسار لطلب موافقة المدير وإذا كانت أقل يتم تمريرها تلقائيا)؛
- **المعالجة المتوازية:** القدرة على تصميم مسارات تعمل في آن واحد (مثل إرسال إشعار للعميل وفي نفس الوقت تحديث قاعدة بيانات المخازن) مما يقلل من زمن التنفيذ الكلي للعملية.

3- آلية تحويل وتوحيد البيانات البينية (Data Transformation)

نظرا لأن أنظمة المؤسسة غالبا ما تكون غير متجانسة فإن آلية التصميم يجب أن تتضمن طبقة "ترجمة رقمية" تقوم هذه الآلية بـ:

- **إعادة صياغة البيانات:** تحويل تنسيقات البيانات القادمة من نظام (أ) لتتناسب مع متطلبات النظام (ب)؛

---

[1]International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). (2024**). Designing Agent-Native Automation in n8n: A Scalable Framework Integrating AI Agents, Multi-Agent Systems, and Retrieval-Augmented Generation.** 12(5), 148-165. Retrieved

[2]Branching Flows in Workflow Automation", Activepieces Resources, يشرح كيف يمكن لتدفقات العمل أن وكيف تتكيف الأتمتة مع بيانات الإدخال لتوجيه كل حالة إلى (Conditional Branching) تنقسم إلى مسارات متعددة بناءً على قواعد شرطية بتصرف:المسار الأنسب، متاح على https://resources.activepieces.com/glossary/branching-flows.

- **تنقية البيانات وتصفيتها:** إزالة المعلومات غير الضرورية أو الخاطئة قبل وصولها إلى المحطات النهائية، مما يضمن جودة المعلومات وسرعة المعالجة.

4- آلية إدارة الاستثناءات ومعالجة الأخطاء (Error Handling Mechanism)

يركز التصميم القوي على ما يحدث عند "فشل" إحدى الخطوات وتتضمن هذه الآلية الاستراتيجيات التالية:

- **المحاولات التلقائية:** تصميم المسار ليقوم بإعادة تنفيذ الخطوة الفاشلة عدة مرات قبل إعلان التوقف.
- **مسارات الهروب الآمن:** في حال فشل الاتصال بنظام معين، يتم توجيه المسار لإرسال تنبيه فوري للمسؤول أو تخزين البيانات مؤقتا لحين عودة النظام للعمل، مما يمنع فقدان البيانات الحيوية.

5- آلية المراقبة والتدقيق المستمر (Monitoring & Auditing)

لا ينتهي التصميم ببدء التشغيل بل يتضمن آلية مدمجة لمراقبة الأداء تتيح هذه الآلية:

- **سجلات التتبع:** تدوين مسار كل وحدة بيانات داخل النظام (من أين بدأت وأين انتهت وما هي التحولات التي طرأت عليها)؛
- **قياس الكفاءة:** رصد الوقت المستغرق في كل مرحلة لتحديد "عنق الزجاجة" وتحسين التصميم مستقبلا لرفع سرعة الاستجابة.[1]

[1]Jurnal Teknologi Komputer dan Informatika (JURTIKOM). (2024**). Analysis and Mechanics of Workflow Design for Digital Transformation Systems**. 11(2), 453-470

خلاصة المبحث الأول

تعد منصة n8n نموذجا متطورا لهندسة الأتمتة المؤسسية الحديثة حيث تتبلور هويتها التقنية كمنصة مفتوحة المصدر تعتمد على نظام البرمجة المرئية القائم على "العقد"، مما يسمح بتحويل الإجراءات الإدارية المعقدة إلى تدفقات رقمية انسيابية وتتجسد مرونتها التشغيلية في تعدد مسارات إرسائها التي تشمل التثبيت المباشر عبر مديري الحزم البرمجية أو الاعتماد على تقنيات "الحاويات المعزولة" التي توفر للمؤسسة سيادة كاملة على بياناتها، وإمكانية الاستضافة الذاتية لضمان أقصى درجات الأمان والخصوصية مدعومة بمعمارية تقنية فائقة التعقيد تدمج بين محركات التنسيق التقليدية وبين "الوكلاء البرمجيين الأذكياء" ونظم "التوليد المسترجع المعزز" التي تربط الأتمتة بمستودعات المتجهات المعرفية وهو ما يمنح النظام قدرة إدراكية على اتخاذ قرارات سياقية دقيقة بناء على وثائق المؤسسة وسجلاتها التاريخية، وتكتمل هذه المنظومة بآليات تصميم رصينة لمسارات العمل تبدأ من "محفزات انطلاق" حساسة للأحداث، وتمر عبر هندسة منطقية للتفرع ومعالجة البيانات البينية لتوحيد التنسيقات غير المتجانسة وصولا إلى أنظمة استباقية لمعالجة الأخطاء والتعافي الذاتي تضمن استمرارية العمليات الحيوية مما يجعل من هذه المنصة حلا استراتيجيا متكاملا يعيد صياغة الكفاءة التنظيمية، ويرفع من جودة صناعة القرار الرقمي في بيئات الأعمال المعاصرة.

المبحث الثاني: الفكرة التطبيقية للنظام المقترح

ستتطرق في هذا المبحث إلى المطالب التالية:

- **المطلب الأول**: تحديد مشكلة غياب نظام تتبع المراسلات الإدارية؛
- **المطلب الثاني**: أهداف النظام المقترح عبر منصة n8n؛
- **المطلب الثالث**: المتطلبات التقنية للنظام المقترح؛
- **المطلب الرابع**: هيكلة ومسار معالجة المراسلات.

المطلب الأول: تحديد مشكلة غياب نظام تتبع المراسلات الإدارية

تعد المراسلات الإدارية (administrative correspondence) هي الشريان التدفقي للمعلومات والقرارات داخل أي مؤسسة معاصرة، وهي الأداة الأساسية لربط الوحدات الإدارية المختلفة ببعضها البعض وبالبيئة الخارجية، ومع ذلك لا تزال العديد من المؤسسات تعتمد على الأساليب التقليدية (اليدوية) في إدارة هذه المراسلات مما يولد فجوة تنظيمية وتقنية كبيرة تعيق كفاءة الأداء.

تتمثل مشكلة الدراسة بشكل دقيق في "غياب نظام آلي متكامل لتتبع المراسلات الإدارية" ويمكن تفصيل أبعاد هذه المشكلة في النقاط التالية:[1]

1- **ضعف الرقابة والمتابعة (Tracking Gap):** يؤدي غياب نظام تتبع رقمي إلى فقدان القدرة على تحديد "أين توجد المعاملة الآن؟" و"من هو الموظف المسؤول عن التأخير؟"، في النظام اليدوي تمر المراسلات عبر سجلات ورقية (صادر ووارد) قد لا تعكس الحالة اللحظية للمعاملة مما يؤدي إلى تراكم "الاختناقات الإدارية" دون القدرة على رصدها ومعالجتها في الوقت المناسب.

2- **خطر الفقدان والتلف المادي:** تعتمد المراسلات الورقية على الحفظ الفيزيائي مما يجعلها عرضة للتلف نتيجة العوامل الطبيعية أو الفقدان أثناء التنقل بين المكاتب غياب نظام التتبع يعني غياب "النسخة الاحتياطية" أو "السجل الرقمي" الذي يثبت وجود المعاملة وتاريخ إرسالها مما قد يتسبب في ضياع حقوق قانونية أو إدارية هامة للمؤسسة أو الأفراد.

3- **البطء في الدورة المستندية وزيادة التكاليف:** يستغرق البحث عن مراسلة قديمة في الأرشيف الورقي وقتا وجهدا بشريا كبيرا وهو ما يعرف بـ "الهدر الزمني"، كما أن الاعتماد على الأوراق والمراسلين التقليديين يزيد من التكاليف التشغيلية (الورق، الأحبار، المساحات التخزينية)، في حين أن غياب النظام الآلي يحرم الإدارة من سرعة اتخاذ القرار المبني على تدفق معلوماتي فوري.

4- **ضعف مستويات السرية والأمان:** في ظل غياب نظام تتبع محكم بصلاحيات دخول محددة تزداد احتمالية إطلاع أشخاص غير مخولين على المراسلات السرية أثناء انتقالها اليدوي النظام الرقمي يوفر "سجل مراجعة (**Audit Trail**) "يوضح كل من اطلع على المراسلة أو عدل عليها وهو ما يفتقر إليه النظام الحالي.

---

[1] Administrative correspondence in organizations: Is it still managed in a traditional way?", Mona Newsletter, يوضح أهمية المراسلات الإدارية في المؤسسات والمشكلات المرتبطة بإدارتها عبر الأساليب التقليدية مثل صعوبة التتبع، بطء العمليات، وضعف التوثيق، متاح على: https://mona.ws/en/articles/mona-newsletter/administrative-correspondence.بتصرف

5- صعوبة استخراج التقارير الإحصائية: يصعب في ظل النظام التقليدي استخراج تقارير دورية حول حجم المراسلات أو متوسط زمن إنجاز المعاملات في كل قسم، مما يجعل عملية "تقييم الأداء الإداري" عملية تقديرية تفتقر إلى الدقة والموضوعية التي توفرها أنظمة التتبع الرقمية.[1]

المطلب الثاني: تحديد مشكلة غياب نظام تتبع المراسلات الإدارية

- **تحويل العمل الإداري إلى بيئة رقمية متكاملة**

يهدف النظام إلى إلغاء التعامل الورقي في تداول المراسلات (صادر وارد) وإحلال الأرشفة الإلكترونية محلها، مما يضمن سرعة وسلاسة تدفق البيانات بين الوحدات الإدارية.

- **توفير قاعدة بيانات مركزية وموحدة**

بناء مستودع رقمي يضم كافة الوثائق والمراسلات التاريخية واللحظية مما يمنع تشتت المعلومات ويجعلها متاحة لصناع القرار في أي وقت ومن أي مكان داخل المؤسسة.

- **تطوير آلية البحث والاسترجاع الفوري**

تمكين المستخدمين من استدعاء أي وثيقة أو مراسلة عبر محرك بحث متطور يعتمد على (الكلمات المفتاحية، تاريخ الإرسال، أو جهة الصدور)، مما يوفر الوقت الضائع في البحث اليدوي في الأرشيف التقليدي.

- **تعزيز الشفافية والرقابة الإدارية**

يهدف النظام إلى منح الإدارة القدرة على تتبع مسار المراسلة منذ لحظة دخولها وحتى إنجازها مما يكشف عن أي تأخير أو تقاعس في الأداء الوظيفي ويوضح المسؤولية الإدارية بدقة.

- **ضمان أمن وسرية المعلومات الحساسة:**

حماية المراسلات من الوصول غير المصرح به من خلال تطبيق نظام صلاحيات دقيق (Privileges)، يضمن أن كل موظف لا يطلع إلا على ما يخص مهامه الوظيفية فقط[2].

- **الحفاظ على سلامة الوثائق من التلف المادي**

- حماية الأصول المعلوماتية للمؤسسة من مخاطر الحرائق الرطوبة أو الفقدان المادي الناتج عن كثرة التداول وذلك عبر تخزينها رقمياً وإجراء نسخ احتياطي دوري لها.

- **تحسين كفاءة التواصل الداخلي والخارجي**

- تسريع عملية توجيه المراسلات بين الأقسام المختلفة (Inter-departmental) وضمان وصول الردود للجهات الخارجية في المواعيد المحددة مما يرفع من سمعة المؤسسة المؤسسية.

---

[1] علي مصطفى عادل أبوزيد، **تطوير نظام المراسلات الإدارية عبر الإنترنت (بالتطبيق على كلية الإمارات للعلوم والتكنولوجيا)**، رسالة ماجستير، جامعة النيلين، السودان، 2018 ، ص ص: 34-35.

[2] Aliazas, J. V., Dela Cruz, R., & Ilagan, N. (2024**). Enhancing university operations: A study of the electronic document management systems (EDMS) of one higher education institution. TWIST**, 19(3), 229–237 .

- **دعم عمليات التخطيط وإعداد التقارير**

توفير إحصائيات دقيقة حول حجم التدفق الإداري وعدد المعاملات المنجزة، مما يساعد الإدارة في توزيع المهام بشكل عادل وبناء خطط تطويرية مبنية على أرقام واقعية.

- **تحقيق مبدأ الاستدامة وتقليل الهدر المالي**

المساهمة في تقليص الميزانيات الضخمة المخصصة للأوراق والأحبار ومساحات التخزين المادية، مما يوفر موارد مالية يمكن توجيهها لتطوير البنية التحتية التقنية.

- **تبسيط الإجراءات وتقليص الدورة المستندية**

إلغاء الخطوات الروتينية الزائدة في دورة حياة المراسلة وتفعيل ميزات مثل التوجيه الآلي والتنبيهات الفورية للموظفين بوجود مراسلات جديدة قيد الانتظار.[1]

المطلب الثالث: المتطلبات التقنية للنظام المقترح

المتطلبات التقنية لنظام المراسلات الإدارية المقترح:

- **بيئة العمل البرمجية (Software Environment)**: يتطلب النظام توفر خادم ويب (Web Server) مثل Apache أو Nginx مع ضرورة دعم لغات البرمجة التي بُني عليها النظام مثل PHP و (JavaScript لضمان التفاعل اللحظي بين الواجهات الأمامية وقواعد البيانات.
- **نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS)**: يعتمد النظام بشكل أساسي على قواعد بيانات علائقية مثلMySQL والتي يجب أن تكون مهيأة لاستيعاب كم هائل من البيانات والمراسلات مع القدرة على معالجة الاستعلامات المعقدة بسرعة عالية لضمان استرجاع الوثائق في أجزاء من الثانية.
- **أدوات الربط والأتمتة (Integration Tools):** يتطلب النظام تكامل أدوات أتمتة المهام، والتي يمثلها في الأنظمة الحديثة n8n كأداة تدفق عمل لربط المراسلات بالبريد الإلكتروني أو الرسائل النصية بحيث يتم إطلاق تنبيهات تلقائية (Triggers) عند صدور أو ورود أي معاملة جديدة عبر الWebhooks.
- **تقنيات الأرشفة والمسح الضوئي**: ضرورة توفر واجهات برمجية تدعم التعامل مع الماسحات الضوئية (Scanners) لتحويل الخطابات الورقية إلى صيغ رقمية مثل PDF مع خوارزميات لضغط الملفات للحفاظ على مساحات التخزين دون التأثير على جودة الوثيقة.
- **المتطلبات الأمنية والتشفير**: يشدد النظام على ضرورة وجود شهادات الأمان (SSL/TLS) لتأمين نقل البيانات بين العميل والخادم، بالإضافة إلى تقنيات تشفير كلمة المرور واستخدام بروتوكولات حماية تمنع الاختراقات من نوع SQL Injection لضمان سرية المراسلات.

[1]Gamido, M. V., Gamido, H. V., & Macaspac, D. J. P. (2023) **Electronic document management system for local area network-based organizations. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, 31(2), 1154–1163.

- **واجهة المستخدم وتوافق الأجهزة:** يجب أن تكون الواجهة التقنية للنظام مبنية بتقنيات (Responsive Design) لتعمل بكفاءة على مختلف المتصفحات (Chrome, Firefox) وعلى الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية لتسهيل متابعة المراسلات من قبل المديرين أثناء التنقل.
- **متطلبات الشبكة (Network Infrastructure):** يتطلب النظام توفر شبكة محلية (LAN) قوية داخل المؤسسة مع اتصال مستقر بشبكة الإنترنت في حال تم ربط النظام بفروع خارجية أو العمل عبر الحوسبة السحابية لضمان عدم انقطاع تدفق المعاملات.
- **أنظمة النسخ الاحتياطي التلقائي:** توفر أدوات تقنية تقوم بعمل نسخ احتياطي دوري (Daily/Weekly Backup) على خوادم منفصلة أو سحابة إلكترونية لضمان استعادة البيانات في حالة حدوث فشل في الأجهزة(Hardware Failure) .
- **صلاحيات الوصول (Access Control):** يتطلب الجانب التقني بناء وحدة تحكم مركزية تسمح بإنشاء أدوار (Roles) للمستخدمين وتتبع سجل العمليات (Log Files) لمعرفة كل حركة تقنية تمت داخل النظام ومن قام بها.
- **دعم بروتوكولات البريد الإلكتروني:** يجب أن يدعم النظام بروتوكولات مثل SMTP وIMAP لربط المراسلات الرسمية بالنظام الخارجي، مما يسمح بتحويل الإيميلات الواردة إلى مراسلات داخلية بشكل آلي تماما.[1]

المطلب الرابع: هيكلة ومسار معالجة المراسلات

تعتمد الهيكلة في هذا النظام على تحويل الخطوات التقليدية إلى مسارات برمجية ذكية تضمن عدم توقف المعاملة وتتمثل في المراحل التالية:

1- مرحلة الإنشاء والتدوين (Drafting & Initiation): تبدأ الدورة بإنشاء المراسلة رقميا داخل النظام يتم تحديد "نوع المراسلة" (قرار، خطاب، مذكرة داخلي، أو تعميم)، في هذه المرحلة يقوم النظام آليا بتوليد "رقم مرجعي فريد" للمراسلة يسهل تتبعها لاحقا مع إرفاق كافة الوثائق الداعمة بصيغ إلكترونية.

2- مرحلة التصنيف والترميز (Classification & Metadata): هنا يتم ربط المراسلة بمجموعة من "البيانات الوصفية " (Metadata)التي تشمل: درجة السرية (عادي، سري، سري للغاية) درجة الأهمية (عاجل، عادي) والجهة المرسل إليها هذه الهيكلة تسمح للنظام بتحديد المسار التلقائي للمراسلة بناء على هذه المعطيات.

3- مسار التوجيه والاعتماد (Approval Routing): ينتقل النظام إلى مرحلة "سير العمل(Workflow)"، حيث ترسل المراسلة آليا إلى المدير المختص أو المسؤول المباشر يظهر التنبيه في "صندوق الوارد" الخاص بالمسؤول والذي يملك خيارات تقنية محددة (اعتماد، تعديل، رفض مع ذكر الأسباب، أو إعادة توجيه لموظف آخر).

4- المعالجة الفنية والتوقيع الرقمي(Digital Processing): بمجرد الاعتماد يتم تذييل المراسلة بالتوقيع الإلكتروني أو الختم الرقمي للمؤسسة في هذه الخطوة، يقوم النظام بتحديث حالة المعاملة من "قيد الانتظار" إلى "تم الاعتماد"ويتم إخطار المنشئ الأصلي للمراسلة فوراً عبر النظام أو البريد الإلكتروني.

[1] Fridja, M. (2025). D**igitalization in administrative institutions. The Journal of Teacher Researcher of Legal and Political Studies**, 10(1), 1193–1207.

5- مرحلة الإرسال والتدفق (Distribution): بعد الاعتماد النهائي يقوم النظام بتوجيه المراسلة آليا إلى الجهة المستهدفة (سواء كانت قسماً داخلياً أو جهة خارجية) إذا كانت الجهة خارجية يتم الربط مع بروتوكولات الإرسال الإلكتروني وإذا كانت داخلية تظهر فوراً في أرشيف القسم المستلم.

6- مرحلة التتبع والمراقبة اللحظية (Monitoring & Tracking): هذا هو "قلب النظام" حيث تتوفر لوحة تحكم (Dashboard) تظهر مسار المراسلة في كل لحظة، يمكن للإدارة معرفة الوقت المستغرق في كل محطة وفي حال تأخرت المعاملة عند موظف معين يقوم النظام بإصدار "تنبيهات تصعيدية (Escalations) "لضمان سرعة الإنجاز.

7- الأرشفة النهائية والربط المرجعي (Final Archiving): بمجرد انتهاء المعاملة تنقل تلقائيا إلى "الأرشيف النشط"، تتم هيكلة الأرشيف في النظام بشكل شجري (Tree Structure)، يسهل الوصول إليه مع إمكانية ربط المراسلات ذات الصلة ببعضها البعض (الرد والخطاب الأصلي) لتكوين ملف متكامل للمعاملة.[1]

[1]Rhomadhona, H., Noor Hayatie, M., & Pebriana, R. (2024). **Design and development of a web-based correspondence management information system at Politeknik Negeri Tanah Laut**. Brilliance: Research of Artificial Intelligence, 4(2).

خلاصة المبحث الثاني

تتمحور مشكلة الدراسة حول العجز البنيوي في النظم الإدارية التقليدية التي تعتمد على الورق، حيث يؤدي غياب نظام آلي لتتبع المراسلات إلى ضياع الوثائق وبطء الدورة المستندية وصعوبة الرقابة اللحظية على مسار المعاملات مما دفع نحو وضع أهداف إستراتيجية تتركز في أتمتة الصادر والوارد بالكامل، وتحقيق سرعة الاسترجاع وضمان أمن المعلومات عبر أرشيف رقمي موحد يقلل التكاليف التشغيلية ويحقق مبدأ "المكتب بلا ورق"، ولتحقيق هذه الغايات استوجب النظام توفر متطلبات تقنية دقيقة تشمل قواعد بيانات علائقية متطورة (MySQL) وبيئات عمل برمجية تدعم الويب مع تفعيل أدوات الأتمتة والربط (APIs & Webhooks) لضمان تدفق البيانات مع التشديد على معايير التشفير وصلاحيات الوصول، وتتويجا لهذه المنظومة جاءت هيكلة مسار المعالجة لتبدأ من الترميز الآلي للمراسلة وتصنيفها ثم توجيهها عبر مسارات اعتماد ذكية تتيح التوقيع الرقمي والتتبع الفوري لكل مرحلة وصولا إلى الأرشفة النهائية الشجرية التي تربط المراسلات ببعضها، مما يضمن في النهاية تحويل العمل الإداري من سياق يدوي متباطئ إلى بيئة رقمية تتسم بالشفافية والدقة والسرعة الفائقة في اتخاذ القرار الإداري المدعوم بالبيانات اللحظية.

المبحث الثالث: التطبيق العملي للنظام وربطه بمنصة n8n

يتم التعرض في هذا المبحث إلى:

- **المطلب الأول:** تصميم واجهة إدخال المراسلات والموقع المصغر؛
- **المطلب الثاني:** إعداد قاعدة البيانات وتوليد رقم التتبع؛
- **المطلب الثالث:** إعداد مسار توجيه المراسلات والإشعارات؛
- **المطلب الرابع:** إعداد مسار التقارير ولوحة المتابعة.

المطلب الأول: تصميم واجهة إدخال المراسلات والموقع المصغر

أولاً– مكونات واجهة إدخال المراسلات(The Correspondence Form)

تصمم الواجهة لتكون سهلة الاستخدام (User-Friendly) وتضمن استيفاء كافة البيانات الضرورية للأرشفة والتتبع، وتشمل الحقول التالية:

- **بيانات المراسلة الأساسي**

- **رقم القيد/المرجع:** يتم توليده تلقائيا من قبل النظام لضمان عدم التكرار.
- **تاريخ المراسلة:** حقل تقويمي (Date Picker) يسجل تاريخ الصدور أو الورود.
- **نوع المراسلة:** قائمة منسدلة تشمل (قرار، خطاب، مذكرة، تعميم).

- **بيانات الأطراف**

- **الجهة المرسلة:** تحديد القسم الداخلي أو الجهة الخارجية.
- **الجهة المستقبلة:** تحديد الوجهة المقصودة للمراسلة.

- **المحتوى والتصنيف**

- **الموضوع:** حقل نصي مختصر لوصف فحوى المراسلة.
- **درجة الأهمية:** خيارات (عادي، عاجل، عاجل جدا) لتحديد أولوية المعالجة.
- **درجة السرية:** خيارات (عام، سري، سري للغاية) لضبط صلاحيات الاطلاع.

- **المرفقات الرقمية**

- **رفع الملفات:** زر لتحميل المراسلة الممسوحة ضوئياغالباً بصيغة PDF والوثائق المؤيدة لها.

ثانياً– تصميم الموقع المصغر(Micro-site Architecture)

يتكون الموقع المصغر لإدارة المراسلات من لوحة تحكم مركزية (Dashboard) تضم الأقسام البرمجية التالية:

- **لوحة المؤشرات (Statistics Dashboard):** تعرض رسوما بيانية لعدد المراسلات الصادرة والواردة وحالة المعاملات (منجزة، قيد الانتظار، متأخرة).
- **صندوق الوارد الرقمي (Digital Inbox):**واجهة تعرض المراسلات الموجهة للموظف أو القسم الحالي مع إمكانية عرض التفاصيل واتخاذ إجراء (اعتماد أو إعادة توجيه).

- محرك البحث المتقدم: واجهة تتيح استرجاع المراسلات القديمة باستخدام الفلترة بالاسم; التاريخ أو الكلمات المفتاحية.
- **وحدة التتبع (Tracking Unit)**: صفحة تعرض المسار الزمني للمراسلة (Audit Trail) لمعرفة من استلمها ومتى قام بمعالجتها.

ثالثاً– التقنيات البرمجية المقترحة (Technical Stack)

وفقا للبحوث المرجعية يفضل استخدام الأدوات مفتوحة المصدر لضمان الاستدامة:

- اللغات: استخدام HTML5 و CSS3 لتصميم الواجهات الاستجابية(Responsive) مع JavaScript أو إطارات عمل مثل Vue.js للتفاعل اللحظي.
- **قواعد البيانات**: استخدام MySQL لتخزين البيانات الوصفية للمراسلات وسجلات التتبع.
- **الأتمتة**: الربط مع أدوات مثل n8n أو استخدام Webhooks لإرسال تنبيهات تلقائية عند تعبئة النموذج.[1]

المطلب الثاني: إعداد قاعدة البيانات وتوليد رقم التتبع

أولاً– إعداد هيكلية قاعدة البيانات (Database Setup)

تعد قاعدة البيانات هي المستودع الرقمي الذي يضمن سلامة البيانات وسرعة استرجاعها، وتتم عملية الإعداد وفق المعايير التالية:

- **اختيار نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS)**: يتم الاعتماد غالبا على أنظمة قواعد البيانات العلاقية مثل MySQL أوPostgreSQL نظرا لقدرتها العالية على التعامل مع العلاقات المعقدة بين المراسلات والجهات الإدارية.
- **تصميم الجداول المحورية**: يتم إنشاء جدول أساسي للمراسلات يتضمن حقولا (Columns) محددة تشمل المعرف الفريد (ID)وعنوان المراسلة والمحتوى النصي والتاريخ.
- **ربط الجداول (Relationships)**: يتم إنشاء جداول تكميلية للموظفين والأقسام وربطها بجدول المراسلات عبر "مفاتيح أجنبية (Foreign Keys)لتحديد مرسل ومستقبل كل معاملة.
- **تخزين المرفقات**: يتم إعداد قاعدة البيانات لتخزين مسارات الملفات (File Paths) للمراسلات الممسوحة ضوئيا مع الحفاظ على الملفات المادية في خوادم تخزين محمية لضمان عدم ثقل قاعدة البيانات.
- **الفهرسة (Indexing)**: يتم تفعيل ميزة الفهرسة على الحقول التي يتم البحث من خلالها بكثرة مثل "رقم التتبع" و"تاريخ الصدور" لضمان استجابة النظام في أجزاء من الثانية.

ثانياً– آلية توليد رقم التتبع (Tracking Number Generation)

رقم التتبع هو المعرف الرقمي الذي يرافق المراسلة طوال دورتها المستندية، ويتم توليده برمجيا لضمان الدقة وعدم التكرار وفق المسار التالي:

[1]Darmawan, I., Anwar, M. S., Rahmatulloh, A., & Sulastri, H. (2022). **Design Thinking Approach for User Interface Design and User Experience on Campus Academic Information Systems. JOIV: International Journal on Informatics Visualization**, 6(2), 327–334.

- **التوليد التلقائي (Auto-Increment)**: يعتمد النظام على خاصية الزيادة التلقائية في قاعدة البيانات لضمان حصول كل مراسلة جديدة على رقم تسلسلي فريد لا يتكرر أبدا.
- **صيغة الرقم الذكي (Smart Code)**: يتم تصميم الرقم بحيث لا يكون مجرد تسلسل عددي بل يحتوي على دلالات إدارية مثل (سنة المراسلة/رمز القسم/الرقم التسلسلي) مثال: HR-005.2024-
- **استخدام الطوابع الزمنية (Timestamps)**: يتم دمج وقت وتاريخ إنشاء المراسلة (بالثانية) كجزء من سجل التتبع الداخلي لمنع أي تلاعب أو تداخل في أرقام المعاملات الصادرة في وقت واحد.
- **التشفير والربط بالباركود (QR Code/Barcode)**: بمجرد توليد رقم التتبع يقوم النظام آليا بتحويله إلى رمز استجابة سريعة (QR Code)يُطبع على المراسلة مما يسهل عملية تتبعها عبر الماسحات الضوئية دون الحاجة لإدخال الرقم يدوياً.
- **منع التعديل (Read-only ID)**: يحظر تقنيا تعديل رقم التتبع بعد إنشائه حيث يصبح هو المرجع القانوني الوحيد للبحث عن المعاملة في الأرشيف التاريخي للمؤسسة.[1]

المطلب الثالث: إعداد مسار توجيه المراسلات والإشعارات

يعتمد إعداد المسار على تعريف "نماذج تدفق العمل" التي تضمن انتقال المراسلة من حالة إلى أخرى بناء على قواعد منطقية محددة، وتتم العملية عبر الخطوات التالية:

- **تحديد الأنشطة والمهام (Activities Definition)**: يتم تقسيم عملية معالجة المراسلة إلى وحدات عمل منفصلة (مثل: الاستلام و المراجعة والاعتماد والتوجيه)، حيث تمثل كل مهمة خطوة في تدفق العمل.
- **بناء هيكل التوجيه (Routing Structure)**: يتم تصميم المسار بحيث تنتقل المراسلة آليا بين الموظفين بناء على أدوارهم الوظيفية، ويتم ذلك باستخدام نماذج "التحكم في التدفق" التي تحدد من يتسلم المراسلة تاليا.
- **قواعد الانتقال المنطقي (Transition Rules)**: يتم إعداد شروط برمجية فإذا تمت الموافقة على المراسلة تنتقل إلى قسم الأرشفة وإذا رفضت تعاد إلى المنشئ مع إشعار بالسبب.
- **توزيع الأدوار والصلاحيات (Role-Based Allocation)**: يتم ربط كل خطوة في مسار العمل بمجموعة من المستخدمين المخولين مما يضمن أن الإشعارات تصل فقط للأشخاص المعنيين بالقرار في تلك المرحلة.
- **إدارة الحالات (State Management)**: يتم تتبع حالة المراسلة (مثلاً قيد الانتظار، مكتملة، ملغاة) في كل نقطة من نقاط تدفق العمل مما يسهل مراقبة كفاءة النظام.

نظام الإشعارات والتنبيهات (Notification System)

يتم دمج الإشعارات كجزء أصيل من نظام تدفق العمل لضمان سرعة الاستجابة وذلك عبر الآليات التالية:

- **الإشعارات المعتمدة على الأحداث (Event-Driven Notifications)**: عند وقوع حدث معين (مثل وصول مراسلة جديدة أو تحديث حالة معاملة) يقوم النظام آليا بتوليد تنبيه للمستخدم المعني.

[1]Yang, J., & Wang, Y. (2024). **Research on User Experience and Human-Computer Interface in the Process of Innovative Design. Frontiers in Art Research**, 6(1), 32–37.

- **تنبيهات المواعيد النهائية (Deadlines & Escalations)**: يتم إعداد إشعارات تذكيرية إذا بقيت المراسلة في محطة معينة لفترة تتجاوز الوقت المحدد لها لتنبيه المسؤول بضرورة اتخاذ إجراء.
- **سجل المتابعة (Monitoring & Audit Trail)**: يوفر نظام تدفق العمل إمكانية تتبع مسار الإشعارات المرسلة والمستلمة، مما يضمن وجود سجل كامل لعملية التواصل الإداري.[1]

المطلب الرابع: إعداد مسار التقارير ولوحة المتابعة

أولاً– إعداد تدفق عمل التقارير(Reports Workflow Setup)

يتم تنظيم تدفق التقارير لضمان تحويل البيانات الخام إلى معلومات استخباراتية تدعم اتخاذ القرار، وذلك عبر المسار التالي:

- **تحديد مصادر البيانات (Data Sourcing)**: يبدأ التدفق بسحب البيانات من قاعدة بيانات المراسلات، بحيث يتم تجميع الأرقام المتعلقة بحجم المراسلات الصادرة والواردة، وزمن الاستجابة والحالات المعلقة.
- **تصميم قوالب التقارير (Template Design)**: يتم إعداد قوالب تقارير نمطية (مثل التقارير اليومية و الأسبوعية والشهرية) تشمل مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) الخاصة بكل قسم إداري.
- **جدولة التوليد الآلي (Automated Scheduling)**: يضبط النظام ليقوم بتوليد التقارير تلقائيا في مواعيد محددة، وإرسالها عبر البريد الإلكتروني للمسؤولين مما يقلل التدخل البشري ويضمن دورية المتابعة.
- **مسار المراجعة والاعتماد (Review & Approval Flow)**: قبل صدور التقرير النهائي يمر بمسار اعتماد رقمي للتأكد من دقة البيانات المذكورة فيه وتوافقها مع الواقع الإداري.

ثانياً– إعداد لوحة المتابعة (Dashboard Setup)

تصمم لوحة المتابعة لتكون الواجهة البصرية التي تعطي "نظرة شاملة" عن حالة النظام وتتكون تقنيا من:

- **مؤشرات الحالة اللحظية (Real-time Indicators)**: عرض عدادات رقمية توضح إجمالي المعاملات وعدد المراسلات "قيد الانتظار"وعدد المراسلات التي تجاوزت الوقت المحدد.
- **الرسوم البيانية التفاعلية (Interactive Visuals)**: استخدام الرسوم البيانية لعرض توزيع المراسلات حسب الأقسام أو حسب درجة السرية والأهمية.
- **تتبع مسار التدفق (Workflow Tracking)**: ميزة تسمح بالنقر على أي معاملة في اللوحة لمشاهدة مسارها الزمني (Audit Trail)، وتحديد الموظف الذي توجد عنده المعاملة حاليا.

[1] Abdelkafi, M., Bouzguenda, L., & Gargouri, F. (2012). **DiscopFlow: A new Tool for Discovering Organizational Structures and Interaction Protocols in WorkFlow**. arXiv. Retrieved from https://arxiv.org/pdf/1203.4257.

- **نظام التنبيهات اللونية (Traffic Light System)**: استخدام الألوان (أخضر وأصفر وأحمر) للإشارة إلى كفاءة الأداء حيث يرمز الأحمر للمعاملات المتعثرة التي تحتاج تدخل الإدارة فورا.[1]

[1] Diprose, J. P., Hosking, R., Rigoni, R., Roelofs, A., Chien, T.-Y., Napier, K., Wilson, K., Huang, C., Handcock, R. N., Montgomery, L., & Neylon, C. (2023). A User-Friendly Dashboard for Tracking Global Open Access Performance. The Journal of Electronic Publishing, 26(1). Retrieved from https://journals.publishing.umich.edu/jep/article/id/3398/.

خلاصة المبحث الثالث

تتمحور المرحلة التنفيذية لنظام المراسلات الإدارية حول بناء بنية تقنية متكاملة، تبدأ بإنشاء واجهة إدخال (Form) ذكية تضمن استيفاء البيانات الأساسية والمرفقات الرقمية وفق معايير سهولة الاستخدام، وتستند هذه الواجهة إلى قاعدة بيانات علائقية محكمة يتم إعدادها لتخزين البيانات الوصفية وتوليد رقم تتبع فريد (Tracking Number) آليا، مما يضمن الهوية الرقمية لكل معاملة ويمنع تكرارها وينبثق عن هذه القاعدة إعداد نظام تدفق عمل (Workflow) دقيق يتولى توجيه المراسلات بين الإدارات بناء على قواعد منطقية وأدوار وظيفية محددة مع تفعيل نظام إشعارات فوري يضمن سرعة الاستجابة وتدفق المعلومات، ويختتم هذا المسار التقني بإعداد وحدة متطورة للتقارير ولوحات المتابعة (Dashboards) التي تقوم بتحليل البيانات اللحظية وعرض مؤشرات الأداء بأسلوب بصري تفاعلي مما يمنح الإدارة القدرة على الرقابة الشاملة، واتخاذ قرارات إدارية صائبة مبنية على معطيات دقيقة ومحدثة.

الخاتمة

مما تقدم نستنتج أن أتمتة العمليات الإدارية تمثل أحد أهم المرتكزات الأساسية للتحول الرقمي داخل المؤسسات لما لها من دور فعال في تحسين تتبع المراسلات الإدارية ورفع مستوى الأداء المؤسسي، فقد أظهرت النتائج أن الاعتماد على النظم التقليدية في تسيير المراسلات يؤدي إلى جملة من الإشكالات التنظيمية من أبرزها البطء في الإجراءات، ضعف الرقابة، وارتفاع احتمالات الخطأ وضياع الوثائق، وهو ما ينعكس سلبا على فعالية العمل الإداري وجودة مخرجاته.

كما أكدت الدراسة أن أتمتة العمليات الإدارية تساهم في تبسيط الإجراءات، تسريع سير العمل، وتقليص التدخل البشري المباشر، الأمر الذي يساعد على تحسين دقة المعالجة الإدارية وضمان التتبع اللحظي للمراسلات في مختلف مراحلها، وقد أبرزت الدراسة كذلك أهمية توظيف منصات أتمتة سير العمل الحديثة باعتبارها أدوات تقنية فعالة لتنظيم تدفق المعلومات وتعزيز الشفافية داخل المؤسسات، مع الإشارة إلى أن نجاح هذه الحلول يرتبط بمدى ملاءمتها لخصوصية البيئة التنظيمية.

ومن جهة أخرى خلصت الدراسة إلى أن نجاح مشاريع أتمتة العمليات الإدارية لا يقتصر على الجوانب التقنية فقط، بل يتطلب توفر مجموعة من الشروط التنظيمية والبشرية، من بينها جاهزية البنية التحتية، تأهيل الموارد البشرية، نشر ثقافة رقمية داعمة للتغيير، وتوفير دعم فعلي من الإدارة العليا، كما أكدت النتائج أن الأتمتة لا تهدف إلى إقصاء العنصر البشري بل تسعى إلى دعمه وتحريره من الأعباء الروتينية بما يتيح له التركيز على المهام ذات القيمة المضافة.

وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة يمكن القول إن أتمتة العمليات الإدارية تشكل أداة إستراتيجية لتحسين الأداء المؤسسي وتعزيز فعالية العمل الإداري، خاصة في ما يتعلق بتتبع المراسلات الإدارية وضمان استمراريتها وشفافيتها، وعليه توصي الدراسة بضرورة تبني المؤسسات لحلول الأتمتة بشكل مدروس ومتكامل مع مراعاة الجوانب التقنية والتنظيمية والبشرية، بما يضمن تحقيق الأهداف المرجوة ودعم مسار التحول الرقمي المستدام.

أولاً– اختبار صحة الفرضيات

- تصحيح الفرضية الأولى

- **الفرضية:** يؤدي غياب نظام آلي لتتبع المراسلات الإدارية إلى ضعف الرقابة بطء الإجراءات وارتفاع احتمالات الخطأ والفقدان.

- اختبار الفرضية

تعد هذه الفرضية صحيحة حيث أظهر التحليل أن الاعتماد على الأساليب التقليدية في تسيير المراسلات الإدارية يعيق عملية التتبع الفعال، ويؤدي إلى بطء في انتقال المعاملات وارتفاع احتمالات الخطأ وضياع الوثائق مما يؤثر سلبا على الأداء المؤسسي.

- تصحيح الفرضية الثانية

-**الفرضية:** تساهم أتمتة العمليات الإدارية في تحسين الأداء المؤسسي من خلال تسريع الإجراءات وتقليل الأخطاء البشرية.

- اختبار الفرضية

تعتبر هذه الفرضية صحيحة إذ تبين أن أتمتة العمليات الإدارية تساهم في تقليص الزمن الإداري توحيد الإجراءات والحد من الأخطاء الناتجة عن التدخل البشري الأمر الذي ينعكس إيجابا على جودة العمل وفعالية الأداء المؤسسي.

-تصحيح الفرضية الثالثة

-**الفرضية**: يساهم اعتماد منصة n8n في إنشاء نظام فعال لتتبع المراسلات الإدارية وتحسين تدفق المعلومات.

- اختبار الفرضية

تعد هذه الفرضية صحيحة حيث أظهرت الدراسة أن منصة n8n توفر إمكانيات تقنية مرنة تتيح تصميم مسارات عمل آلية تضمن تتبع المراسلات الإدارية في مختلف مراحل المعالجة وتحسين تدفق المعلومات داخل المؤسسة.

-تصحيح الفرضية الرابعة

-**الفرضية**: يرتبط نجاح أتمتة العمليات الإدارية بمدى توفر البنية التحتية التقنية وجاهزية الموارد البشرية.

- اختبار الفرضية

تعتبر هذه الفرضية صحيحة إذ يتوقف نجاح أتمتة العمليات الإدارية على توفر بنية تحتية تقنية مناسبة إلى جانب تأهيل الموارد البشرية ونشر ثقافة تنظيمية داعمة للتحول الرقمي.

ثانياً- نتائج الدراسة

تتناول هذه الدراسة دور أتمتة العمليات الإدارية كأداة أساسية في التحول الرقمي، حيث برزت الأتمتة كحل تقني يتجاوز مجرد الرقمنة التقليدية ليسعى نحو التشغيل الذاتي للمهام وتقليل التدخل البشري، وقد ركزت المذكرة على أثر هذا التحول في رفع الكفاءة التنظيمية وتحسين جودة الأداء المؤسسي من خلال تقليل الأخطاء وتوفير بيئة رقابية شفافة، ومع التأكيد على أن الأتمتة تهدف لتمكين الموظفين وتحريرهم من الأعباء الروتينية، وفي جانبها التطبيقي قدمت الدراسة نموذجا عمليا لنظام تتبع المراسلات الإدارية باستخدام منصة n8n، والذي يعالج مشكلات البطء وضياع الوثائق عبر منح كل معاملة رمز تتبع فريد ومسار معالجة آلي لحظي لتخلص الدراسة في الختام إلى أن نجاح هذا التحول يتطلب تكامل البنية التحتية التقنية مع دعم الإدارة وجاهزية المورد البشري للتغيير.

ثالثاً-توصيات الدراسة

في ضوء النتائج المتوصل إليها تقترح هذه الدراسة مجموعة من الآفاق البحثية المستقبلية، من أهمها:

- توسيع نطاق الدراسة ليشمل مقارنة منصة n8n مع أدوات أتمتة أخرى من حيث الكفاءة والتكلفة وسهولة الاستخدام؛
- إجراء دراسات ميدانية داخل المؤسسات لقياس أثر الأتمتة على الأداء المؤسسي ورضا الموظفين؛
- تحليل الجدوى الاقتصادية لتبني أتمتة العمليات الإدارية والمالية من خلال مقارنة التكاليف والمنافع؛
- تطوير نماذج تطبيقية متقدمة تعتمد على دمج الأتمتة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي؛
- دراسة التحديات المرتبطة بأمن المعلومات وحماية البيانات في بيئات الأتمتة؛

– بحث واقع تطبيق الأتمتة في المؤسسات الجزائرية وآفاق تعميمها في ظل التحول الرقمي.

رابعاً– آفاق الدراسة

– تقليص الزمن والوقت في معالجة المراسلات وتجاوز البيروقراطية؛

– الحد من الأخطاء البشرية في الإدخال والتوثيق وضمان جودة المخرجات؛

– نقل المجهود البشري من المهام الروتينية إلى المهام التحليلية والإبداعية؛

– توفير سجل تتبع يمنع ضياع الوثائق ويحدد المسؤوليات بدقة؛

– إثبات كفاءة المنصات مفتوحة المصدر في ربط الأنظمة المختلفة بأقل التكاليف؛

– إتاحة مراقبة مسار أي معاملة فورا عبر لوحات و بيانات تفاعلية؛

– توفير مؤشرات أداء الدقيقة التي تساعد الإدارة في اتخاذ قرارات مبنية على بيانات واقعية؛

– تنظيم وتصنيف المراسلات آليا مما يسهل عملية الاسترجاع والبحث المستقبلي.

قائمة المصادر والمراجع

❖ **المراجع باللغة العربية**

أولاً– المجلات

1. صدوقي غريسي، سي الطيب الهشمي رضا، علي العبسي، واقع و أهمية التحول الرقمي و الأتمتة، مجلة أراء للدراسات الاقتصادية والإدارية، المجلد 03، العدد 02، المركز الجامعي أفلو، الجزائر، 2021.
2. وسيلة سعود، **تحديات الموارد البشرية في ظل التحول الرقمي للمنظمات**، مجلة التنظيم والعمل، جامعة معسكر الجزائر، المجلد 13، العدد01، 2024 .

ثانياً– رسائل وأطروحات.

1. علي مصطفى عادل أبوزيد، تطوير نظام المراسلات الإدارية عبر الإنترنت (بالتطبيق على كلية الإمارات للعلوم والتكنولوجيا)، رسالة ماجستير، جامعة النيلين، السودان، 2018.
2. فاطمة محمود رزق زعرب، الأتمتة ودورها في تحسين أداء إدارات شئون الموظفين في الوزارات الحكومية بقطاع غزة، رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في إدارة الأعمال، الجامعة الإسلامية غزة، 2008.

ثالثاً– المواقع الإلكترونية

1. Administrative correspondence in organizations: Is it still managed in a traditional way?", Mona Newsletter, يوضح أهمية المراسلات الإدارية في المؤسسات والمشكلات المرتبطة بإدارتها عبر الأساليب التقليدية مثل صعوبة التتبع، بطء العمليات، وضعف التوثيق، متاح على: https://mona.ws/en/articles/mona-newsletter/administrative-correspondence
2. Branching Flows in Workflow Automation", Activepieces Resources, يشرح كيف يمكن لتدفقات العمل أن تنقسم إلى مسارات متعددة بناءً على قواعد شرطية (Conditional Branching) وكيف تتكيف الأتمتة مع بيانات الإدخال لتوجيه كل حالة إلى المسار الأنسب، متاح على بتصرف https://resources.activepieces.com/glossary/branching-flows
3. Business Bel Arabi. (n.d.). RPA في أتمتة العمليات الإدارية. Retrieved December 4, 2025, from https://businessbelarabi.com/في-أتمتة-العمليات-الإدارية-rpa-تطوير-أعمال/
4. Business بالعربي. (د.ت.). 5 حالات ناجحة لتطبيق RPA في أتمتة العمليات الإدارية. تم الاطلاع عليه في 4 ديسمبر 2025، من https://businessbelarabi.com/تطوير-أعمال-rpa-في-أتمتة-العمليات-الإدارية/
5. IBM (د.ت.)، خمس طرق لاستخدام أتمتة العمليات الآلية (RPA) في القطاع المالي. تم الاطلاع عليه في 4 ديسمبر 2025، من https://www.ibm.com/sa-ar/think/topics/rpa-for-finance.
6. n8n Local Install Tutorial (CLI + Docker)،Habr article on installing n8n locally using Docker and Node.js, متاح على: https://habr.com/en/articles/930006/ تم الاطلاع عليه بتاريخ : 29/01/2026 . بتصرف

7. What is Workflow Orchestration?", IBM Think – Workflow Orchestration Explained, متاح على https://www.ibm.com/think/topics/workflow- orchestration.بتصرف

8. كيف تتيح منصة n8n ربط التطبيقات وأتمتة الأعمال دون تدخل يدوي متكرر؟، صحيفة السودان المستقلة: https://www.sudanindependent.com/ ، تم الاطلاع عليه بتاريخ 2026/01/28. بتصرف

❖ **المراجع باللغة الأجنبية**

أولاً–الكتب:

1. Kenneth C. Laudon & Jane P. Laudon, Management Information Systems: Managing the Digital Firm, Pearson Education, 15th Edition, 2018

ثانياً– المقالات:

1. Abdelkafi, M., Bouzguenda, L., & Gargouri, F. (2012). **DiscopFlow: A new Tool for Discovering Organizational Structures and Interaction Protocols in WorkFlow**. arXiv. Retrieved from https://arxiv.org/pdf/1203.4257.
2. Aliazas, J. V., Dela Cruz, R., & Ilagan, N. (2024**). Enhancing university operations: A study of the electronic document management systems (EDMS) of one higher education institution. TWIST**, 19(3), 229–237.
3. Chen, F., & Li, R. (2023). Improvement and Replacement**: The Dual Impact of Automation on Employees' Job Satisfaction. Systems**, 12 (2), 46. https://doi.org/10.3390/systems12020046
4. Darmawan, I., Anwar, M. S., Rahmatulloh, A., & Sulastri, H. (2022). **Design Thinking Approach for User Interface Design and User Experience on Campus Academic Information Systems. JOIV: International Journal on Informatics Visualization**, 6(2), 327–334.
5. Dhanraj, N., Shettigar, R., Dornadula, V. H. R., & Kaur, H. (2023). **Role of Workplace Automation in Enhancing Performance and Efficiency: An Empirical Study of Emerging Organizations.** Journal of Informatics Education and Research, 3(2), 3048. https://doi.org/10.52783/jier.v3i2.573
6. Diprose, J. P., Hosking, R., Rigoni, R., Roelofs, A., Chien, T.-Y., Napier, K., Wilson, K., Huang, C., Handcock, R. N., Montgomery, L., & Neylon, C. (2023). A User-Friendly Dashboard for Tracking Global Open Access Performance. The Journal of Electronic Publishing, 26(1). Retrieved from https://journals.publishing.umich.edu/jep/article/id/3398/.
7. Fridja, M. (2025). D**igitalization in administrative institutions. The Journal of Teacher Researcher of Legal and Political Studies**, 10(1), 1193–1207.
8. Gamido, M. V., Gamido, H. V., & Macaspac, D. J. P. (2023) **Electronic document management system for local area network-based organizations. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, 31(2), 1154–1163.
9. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). (2024**). Designing Agent-Native Automation in n8n: A Scalable Framework Integrating AI Agents, Multi-Agent Systems, and Retrieval-Augmented Generation.** 12(5), 148-165. Retrieved

10. Journal of Digital Transformation and Technology (JDTT). (2024). The Technical and Theoretical Framework of n8n: A Deep Dive into Workflow Automation. Vol 3, No 1. Available at: https://journal.kawanad.com/index.php/jdtt/article/download/341/226/960.
11. Jurnal Teknologi Komputer dan Informatika (JURTIKOM). (2024**). Analysis and Mechanics of Workflow Design for Digital Transformation Systems**. 11(2), 453-470
12. Otero, A. R. (2022). **Literature-based Challenges and Problems of Robotic Process Automation within the Business Organization. International Journal of Academic Research in Accounting**, Finance and Management Sciences, 12(2), 298-305.
13. Rhomadhona, H., Noor Hayatie, M., & Pebriana, R. (2024). **Design and development of a web-based correspondence management information system at Politeknik Negeri Tanah Laut**. Brilliance: Research of Artificial Intelligence, 4(2).
14. Simons, R. (2000). **Performance measurement & control systems for implementing strategy:** Text and cases. Prentice Hall.
15. Suhandi, S., Purnama, S., Ahsanitaqwim, R., & Nurm, S. (2025). **The Role of Automation and IoT in Enhancing Operational Efficiency: Evidence from PLS-SEM Analysis.** APTISI Transactions on Management (ATM), 9(1), 72–81. https://doi.org/10.33050/atm.v9i1.2418
16. Technology & Productivity Management (TPM). (2024). **Practical Guide for Deploying and Configuring n8n for Enterprise Workflow Automation**. 12(3), 1-25. Retrieved from: https://tpmap.org/submission/index.php/tpm/article/download/3011/2249/7647
17. Wewerka, J., & Reichert, M. (2020**). Robotic Process Automation: A Systematic Literature Review and Assessment Framework**. arXiv preprint arXiv:2012.11951.
18. What is Workflow Orchestration?", IBM Think – Workflow Orchestration Explained, متاح بتصرف على https://www.ibm.com/think/topics/workflow-orchestration
19. Yang, J., & Wang, Y. (2024). **Research on User Experience and Human-Computer Interface in the Process of Innovative Design. Frontiers in Art Research**, 6(1), 32–37.

ثالثاً– الرسائل والأطروحات:

1. BAHMED Abdelkrim, MERZOUGA Fayçal-Islam, Digitalisation et automatisation des processus métiers à l'aide de la RPA, Engineering Graduation Thesis, École Nationale Polytechnique (ENP), Algeria, 2023.

رابعاً– المواقع الإلكترونية:

2. Hostinger Tutorials, VPS requirements for n8n, متاح على : https://www.hostinger.com/tutorials/n8n-vps-requirements بتاريخ: تم الاطلاع عليه بتصرف 2026/01/29).

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور أتمتة العمليات الإدارية باعتبارها إحدى الركائز الأساسية للتحول الرقمي في المؤسسات، وبيان أثرها في تحسين الأداء المؤسسي، ورفع الكفاءة التشغيلية، وتقليل الأخطاء، وتسريع اتخاذ القرار، وتعرض الدراسة الإطار المفاهيمي للأتمتة، وأهم مجالات تطبيقها، وأثرها في تحسين جودة العمل والتخفيف من الأعباء الإدارية الروتينية، كمارتكز على منصة n8n بوصفها أداة عملية لبناء مسارات العمل الآلية وإدارة العمليات الإدارية، وفي الجانب التطبيقي تقترح الدراسة نظاما آليا لتتبع المراسلات الإدارية بهدف معالجة مشكلات التأخر، وضعف الرقابة، وغياب المتابعة الفعالة، وتخلص الدراسة إلى أن نجاح الأتمتة يرتبط بتوفر البنية التحتية التقنية، وجاهزية الموارد البشرية، ودعم الإدارة، والحوكمة الفعالة.

الكلمات المفتاحية: الأتمتة؛ الأداء المؤسسي؛ التحول الرقمي؛ منصة n8n؛ تتبع المراسلات الإدارية.

Abstract:

This study aims to highlight the role of administrative process automation as one of the main pillars of digital transformation in institutions and to examine its impact on improving institutional performance, increasing operational efficiency, reducing errors, and accelerating decision-making.The study presents the conceptual framework of automation, its main fields of application, and its contribution to improving work quality and reducing routine administrative burdens. It also focuses on the n8n platform as a practical tool for building automated workflows and managing administrative processes.On the practical side, the study proposes an automated system for tracking administrative correspondence in order to address delays, weak monitoring, and the absence of effective follow-up mechanisms. The study concludes that the success of automation depends on the availability of technical infrastructure, employee readiness, managerial support, and effective governance.

Keywords: Automation, Institutional Performance, Digital Transformation, n8n Platform, Administrative CorrespondenceTracking.