

عنوان البحث:

توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتعزيز استجابة الطوارئ واستمرارية الأعمال دراسة
تطبيقية في سياق stc

**Employing Generative Artificial Intelligence to Enhance Emergency
Response and Business Continuity: An Applied Study in the Context of stc**

إعداد الطالب/

ريان ناصر راشد اليحيى

إشراف/

د. الفصيل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2025

١ . المقدمة

تُعتبر شركات الاتصالات من الأعمدة الجوهرية التي تُشكّل عصب البنية التحتية الوطنية؛ إذ إن استقرارها يُعدّ مرآة لاستمرار الخدمات العامة، وضمان سلامة المستخدمين، وحفظ استقرار القطاعات الاقتصادية. أي عطل واسع أو خلل تشغيلي يطرأ على هذه الشركات يُحدث صدىً فورياً على قطاعات الأمن، والصحة، والنقل، والمال. من هذا المنطلق، لا تُصنّف الاستجابة السريعة والمتناسقة للطوارئ مجرد خيارٍ تنظيمي، بل تُصبح ضرورة تشغيلية لا غنى عنها، وتتحوّل استمرارية الأعمال إلى ركيزة أساسية لضمان تقديم الحد الأدنى من الخدمة طوال فترة الأزمة وما يليها. في ميادين التنفيذ الفعلية، تتقاطع الحوادث الحرجة مع ضغط زمني شديد، وتنتشر المعلومات التشغيلية على صعيد وثائق، سياسات، ومعارف ضمنية غير موحدة أو غير متوفرة فوراً. هذا السياق يزيد من احتمالية التباين في إعداد ملخص الحادث، وصياغة خطط العزل والتعافي، بالإضافة إلى الرسائل الموجهة للجهات المعنية. وعادةً ما تُصاغ هذه المخرجات يدوياً تحت وطأة الوقت، وتعتمد على عدد محدود من الأفراد، ما يفتح الباب أمام مخاطر تفاوت الجودة أو تأخير عملية التصعيد. وتبرز أهمية هذه الدراسة من كونها تتعامل مع مرحلة شديدة الحساسية في دورة إدارة الحوادث، تتمثل في الساعات الأولى التي تُصاغ فيها المخرجات النصية التشغيلية الأساسية، والتي يؤثر ضعف جودتها أو تأخر إصدارها على سرعة احتواء الحادث وحدود انتشاره. كما أن قطاع الاتصالات، بوصفه بنية تحتية وطنية حرجية، يحتاج إلى أطر معيارية تُقلّل الاعتماد على الخبرة الفردية في إعداد هذه المخرجات، وتستفيد في الوقت نفسه من قدرات الذكاء الاصطناعي التوليدي ضمن ضوابط حوكمة واضحة. وقد بيّنت معايير ودراسات سابقة في مجال استمرارية الأعمال وإدارة الحوادث في قطاع الاتصالات أن جودة الاستجابة الأولية، ولا سيما دقة ووضوح المخرجات النصية التشغيلية في الساعات الأولى، ترتبط مباشرة بقدرة المؤسسة على احتواء الحادث وتقليل آثاره التشغيلية والسمعة [٩][١٠][١٩][٢٠]. كما أشارت أدبيات حوكمة الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى ضرورة

توظيف هذه النماذج ضمن أطر واضحة للإسناد والسرية والمساءلة، خاصة في البيئات الحساسة ذات البيانات الحرجة [١١][١٣][١٤][١٨]. تستند هذه الدراسة إلى افتراض أن الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجه بالمصادر (الاسترجاع المعزز للتوليد - RAG) قادر على أن يصبح أداة مساعدة تُنتج مسودات أولية دقيقة لغويًا وتشغيليًا، شريطة أن يُطبق ذلك ضمن آليات حوكمة صريحة، وتظل المخرجات خاضعة لتدقيق بشري قبل الاعتماد النهائي، مع تجنب الاعتماد على أي بيانات تشغيلية داخلية حساسة. وتتمحور هذه الدراسة حول ثلاثة مكونات رئيسة تمثل متغيراتها الأساسية؛ إذ يُمثل توظيف نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجه بالمصادر (RAG) المتغير المستقل، بينما تُجسّد «سياسة الحوكمة الأدنى» (ضوابط الوصول، المراجعة البشرية، مبدأ «لا توصية بلا مصدر») المتغير الوسيط، في حين تُقاس فعالية الإطار من خلال جودة المخرجات النصية الحرجة الأولى (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل) بوصفها المتغير التابع الذي يعكس مستوى جاهزية الاستجابة واستمرارية الأعمال.

بناءً على ذلك، تركز الدراسة على صياغة إطار نصي غير تقني يُستخدم في بيئة «صفر ميزانية» و«صفر معلومات داخلية»، مع الإشارة إلى Stc كمؤسسة تنظيمية مرجعية ذات حساسية عالية، دون اللجوء إلى بيانات تشغيلية فعلية. تسعى هذه الدراسة إلى إغناء القارئ بحزمة تطبيقية مكوّنة من: (١) نماذج وصياغات نصية معيارية لثلاث مخرجات أساسية تُعتمد في الساعات الأولى بعد الحادث (ملخص الحادث، خطة العزل والتعافي، رسالة التواصل). (٣) بروتوكول محاكاة نصي منخفض التكلفة يتيح التأكد من صلاحية هذه القوالب للاستخدام دون الحاجة إلى أي تجريب تشغيلي فعلي. إشكالية الدراسة: تكمن المشكلة الأساسية في السؤال التالي: في ظل غياب الميزانية وعدم توفر أي معلومات داخلية، كيف يمكن وضع قالب نصي غير تقني يدمج الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجه بالمصادر (RAG) في بيئة تشبه سياق Stc، بحيث ينتج مخرجات الاستجابة الأولية ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، ورسالة التواصل بشكل عملي ومعتمد على مصادر عامة يمكن التحقق منها؟ وتتسق هذه الدراسة مع ما

خلصت إليه الأدبيات والمعايير السابقة في استمرارية الأعمال وحوكمة الذكاء الاصطناعي من تأكيد على خطورة الأعطال في البنى التحتية الحرجة وضرورة وجود أطر تشغيلية واضحة للاستجابة الأولى، غير أنها تضيف إلى ذلك إطاراً نصياً معيارياً قابلاً للتطبيق في بيئات ذات حساسية عالية لا تسمح بمشاركة البيانات الداخلية ولا تُتيح فرصة التجريب التشغيلي المباشر [٩][١٠][١١][١٢][١٣][١٤][١٧][١٨].

قائمة الأسئلة الفرعية:

(١) ما هو الحد الأدنى للمخرجات النصية الحرجة في المرحلة الأولى، وما هي الحقوق الإلزامية التي يجب تعبئتها خلال الساعات الأولى للحدث؟

(٢) كيف يمكن تصميم قوالب ومطالبات معيارية تنتج مسودات سريعة، محكمة من الناحية اللغوية والعملية، وتلتزم بالإسناد إلى المصادر العامة؟ التساؤلات التي تُعنى بها الدراسة.

(٣) ما هي ملامح سياسة الحوكمة الأدنى (ضوابط الوصول، المراجعة البشرية، «لا توصية بلا مصدر») التي تتناسب مع بيئة «صفر بيانات داخلية»؟

(٥) كيف يُصمم مقياس داخلي لتقييم الجودة يشمل قياس القابلية للتنفيذ، المصادقية (أو الإسناد)، التناسق البنوي، الامتثال والسرية، بالإضافة إلى وضوحه؟

(٤) كيف يُمكن إنشاء بروتوكول محاكاة نصية آمن وبأقل تكلفة لاختبار القوالب دون الحاجة إلى تشغيلها على الأنظمة الحساسة؟

الأهداف التي تسعى الدراسة لتحقيقها: تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. في البداية، نحدد الحد الأدنى للمخرجات النصية الحرجة الأولى ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، ورسالة التواصل ثم نستخرج الحقوق الإلزامية لكل مخرج بالاعتماد على مصادر معيارية منشورة علناً [٩][١٠][١٩][٢٠].

٣. إرساء "سياسة الحوكمة الأدنى" للاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي التوليدي، وتضمّن ضوابط الوصول، مبدأ الإسناد الإلزامي، ومراجعة بشرية تُجرى قبل الاعتماد التشغيلي [١١][١٨].

٤. إرساء بروتوكول محاكاة نصية مفتوح المصدر يتناول حالتين عامتين، يُتيح تجربة القوالب دون الخوض في أي تنفيذ تشغيلي فعلي على أنظمة stc أو التلامس مع بيانات حساسة [١٤][١١].

٥. إعداد معيار داخلي منخفض التكلفة لتقييم جودة المخرجات النصية المولدة عبر خمسة أبعاد رئيسية: القدرة على التنفيذ، المصادقية/الإسناد، التناسق البنيوي، الامتثال والسرية، والوضوح اللغوي [١٤][١٥][١١].

٢ . مشكلة الدراسة

في السياق التشغيلي لشركات الاتصالات ذات الحساسية العالية مثل Stc، يمكن رصد ثلاثة مكونات مترابطة تؤثر مباشرة في فعالية الاستجابة الأولى واستمرارية الأعمال في حالات الطوارئ؛ هي: أداة مساعدة لإنتاج المخرجات النصية التشغيلية (مثل نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجّه بالمصادر RAG)، وإطار حوكمة يضبط طريقة استخدامها، وجودة المخرجات النصية الحرجة الأولى (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل) التي تُبنى عليها قرارات التصعيد والاحتواء. في الوضع الراهن، ما تزال هذه المكونات تُدار غالبًا بشكل مُفصل أو جزئي؛ إذ تعتمد فرق الطوارئ في الغالب على الصياغة اليدوية تحت ضغط الوقت، أو على أدوات رقمية عامة لا تُستثمر فيها قدرات الذكاء الاصطناعي التوليدي بطريقة منظمة، أو تُستخدم بعض هذه القدرات دون سياسة حوكمة واضحة تحكم الإسناد والسرية والمراجعة البشرية.

غياب إطار نصي معياري يربط بين توظيف نموذج RAG وسياسة حوكمة دنيا للاستخدام المسؤول من جهة، وبين تحسين جودة المخرجات النصية التشغيلية في الساعات الأولى من الحادث من جهة أخرى، يفتح المجال أمام عدد من المخاطر على أنظمة Stc؛ من أبرزها: تفاوت كبير في جودة ملخصات الحوادث وخطط الاحتواء والتعافي والرسائل الموجهة للجهات المعنية، تأخر قرارات التصعيد أو اتخاذ قرارات غير مكتملة المعلومات، ارتفاع احتمالات الخطأ البشري أو تسرب معلومات حساسة، وعدم القدرة على توثيق الإسناد إلى مصادر علنية يمكن الرجوع إليها. هذه الفجوة بين توفر قدرات الذكاء الاصطناعي التوليدي من ناحية، وحاجة بيئة تشغيلية حساسة إلى مخرجات معيارية منضبطة بالحوكمة من ناحية أخرى، تُشكّل جوهر مشكلة الدراسة.

٣. أهمية الدراسة

أولاً: الأهمية التطبيقية

تسعى الدراسة إلى توفير إطار نصي عملي لتقليل التباين في مخرجات الاستجابة الأولية للحوادث الحرجة، من خلال قوالب موحدة لمُلخص الحادث، وخطة الاحتواء والتعافي، ورسالة التواصل. يهدف هذا التوحيد إلى تمكين إنتاج مسودّات قابلة للتنفيذ بسرعة، بحدود لغوية واضحة وحقول إلزامية محددة مسبقاً.

ثانياً: الأهمية التنظيمية والحوكمة

تسعى الدراسة إلى اقتراح "سياسة الحوكمة الأدنى" التي تنظّم كيفية إعداد النص واستخدامه ومراجعته قبل الاعتماد. تتضمن السياسة المقترحة ضوابط الوصول إلى المخرجات، اشتراط الإسناد العلني لكل توصية، معايير رفض المخرجات غير الموثوقة، وصيغة إخلاء مسؤولية توضّح أن هذه النصوص مسودّات أولية قابلة للمراجعة [٨][٩]. هذا النهج يهدف إلى تقليل احتمالية الإفشاء غير المقصود للمعلومات الحساسة مع الحفاظ على الاتساق اللغوي والمؤسسي.

ثالثاً: الأهمية المنهجية

تقترح الدراسة مساراً منهجياً بديلاً ملائماً لبيئات قيودها عالية: تحليل وثائقي للمعايير العامة، اشتقاق القوالب، بناء سياسة الحوكمة، ثم محاكاة نصية بدل الاختبار التشغيلي. كما تُعرّف "معيّار تقييم جودة المخرجات" منخفض الكلفة لتقدير جودة النص الناتج قبل إرساله، وهو ما يوفر آلية قياس قابلة للتكرار داخلياً [٦][٧][٨].

رابعًا: الأهمية في سياق stc

يشير هذا العمل إلى stc باعتبارها بيئة تنظيمية مرجعية عالية الحساسية من حيث البنية التحتية والسرية. من المتوقع أن يدعم الإطار المقترح إنتاج نصوص أولية قابلة للمراجعة البشرية من دون تعريض بيانات تشغيلية أو تفاصيل تقنية خاصة للاستخدام أو التداول. كما يمكن استخدام القوالب نفسها في التدريب الداخلي النصي (وليس التشغيلي) لرفع جاهزية فرق الاستجابة المبكرة.

خامسًا: الأهمية العلمية

تأتي الأهمية العلمية لهذه الدراسة من تركيزها على منطقة التقاء لا تزال محدودة التداول في الأدبيات؛ إذ تربط بين الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجّه بالمصادر (RAG) من جهة، واستمرارية الأعمال والاستجابة للطوارئ في قطاع الاتصالات من جهة أخرى. وتُسهم الدراسة في بناء إطار تصوّري يوضّح العلاقة بين ثلاثة متغيرات رئيسة، هي: توظيف نموذج RAG بوصفه متغيرًا مستقلًا، و«سياسة الحوكمة الأدنى» بوصفها متغيرًا وسيطًا يضبط الاستخدام المسؤول، وجودة المخرجات النصية الحرجة الأولى (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل) بوصفها متغيرًا تابعًا يعكس جاهزية الاستجابة واستمرارية الأعمال. كما تقترح الدراسة مقياسًا مركّبًا لجودة المخرجات النصية عبر خمسة أبعاد (القابلية للتنفيذ، المصادقية/الإسناد، الاتساق البنوي، الامتثال والسرية، الوضوح اللغوي)، وهو ما يمكن أن يشكّل نقطة انطلاق لدراسات لاحقة تقيس أثر نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيانات وقطاعات مختلفة.

سادسا: الأهمية العملية (التطبيقية)

تتمثل الأهمية العملية للدراسة في ما تقدّمه من مخرجات قابلة للاستخدام المباشر داخل بيئات العمل التشغيلية. فنتائج الدراسة لا تقتصر على توصيات عامة، بل تُقضي إلى حزمة أدوات يمكن لوحدها إدارة الطوارئ، ومراكز العمليات، ووحدات استمرارية الأعمال في شركات الاتصالات والجهات الرقابية الاستفادة منها، وتشمل ما يأتي:

١. قوالب معيارية جاهزة لثلاثة مخرجات نصية أساسية تُستخدم في الساعات الأولى للحادث (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل)، يمكن إدراجها في أدلة وإجراءات إدارة الحوادث وتكييفها وفق سياسات كل مؤسسة.

٢. منهجية عملية لصياغة المطالبات (Prompts) وتشغيل نموذج RAG في بيئة «صفر ميزانية» و«صفر معلومات داخلية»، بما يتيح بناء نماذج أولية (Prototypes) منخفضة التكلفة تُستخدم في التمرينات والسيناريوهات التدريبية قبل الانتقال إلى بيئات تشغيلية أكثر تعقيداً.

٣. معيار داخلي لتقييم جودة المخرجات النصية، يمكن توظيفه في مراجعة التقارير والخطط والرسائل الناتجة عن الحوادث أو التمارين الدورية، ورصد جوانب القصور بهدف التحسين المستمر للجاهزية.

سابعا: قابلية التوسع

تتوقع الدراسة أن ينتج عنها مكونات قابلة للنقل كنصوص، تشمل: القوالب والمطالبات، سياسة الحوكمة الأدنى، بروتوكول المحاكاة النصّي، ومعيار تقييم جودة المخرجات. ويمكن لاحقاً تكييف هذه المكونات في تقييم ميداني، في حال أُتيح الوصول المنضبط إلى بيانات تشغيلية أو سُمح بالتجريب الفعلي.

٤. أهداف الدراسة

تهدف الدراسة، خلال فترة زمنية مخططة مدتها شهران، وفي ظل قيود "صفر ميزانية" و"صفر معلومات داخلية" وغياب أي تجريب تشغيلي داخل الأنظمة، إلى ما يلي:

١. تحديد الحد الأدنى من المخرجات النصية الحرجة الأولى (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل) واشتقاق الحقول الإلزامية والبنية اللغوية لكل مخرج، اعتمادًا على مصادر عامة مفتوحة [١][٢][٣][٤].
٢. تصميم قوالب ومطالبات نصية معيارية قادرة على دعم إنتاج هذه المخرجات تحت ضغط الوقت، مع فرض ربط كل بيان بمصدر علني موثوق، واشتراط مراجعة بشرية قبل الاستخدام الفعلي [٥][٦].
٣. إعداد "سياسة الحوكمة الأدنى" للاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئة "صفر بيانات داخلية"، بما يشمل ضوابط الوصول، قاعدة "لا توصية بلا مصدر"، معايير رفض النصوص غير الموثقة، وصيغة إخلاء المسؤولية [٨][٩].
٤. بناء "بروتوكول المحاكاة النصي" لحالتين عامتين مفتوحتي المصدر، بهدف اختبار القوالب والمطالبات دون تنفيذ أي عمليات على البنية الحقيقية التابعة لـ STC.
٥. تطوير "معيار تقييم جودة المخرجات" الداخلي منخفض الكلفة، بخمسة أبعاد رئيسية (القابلية للتنفيذ، المصدقية/الإسناد، الاتساق البنيوي، الامتثال والسرية، الوضوح)، وتحديد حد قبول أدنى في الجودة، وآلية فحص الثبات عبر جولتين تقييميتين بفواصل زمني محدد [٦][٧][٨].

٥. أسئلة الدراسة

السؤال الرئيس:

كيف يمكن تصميم إطار نصي غير تقني لتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجّه بالمصادر في بيئة "صفر ميزانية" و"صفر معلومات داخلية" في سياق StC، دون أي تجريب تشغيلي، بهدف إنتاج مخرجات استجابة عاجلة قابلة للتنفيذ ومسندة إلى مصادر عامة يمكن التحقق منها [٥][٦][٨][٩]؟

الأسئلة الفرعية:

١. ما الحد الأدنى من المخرجات النصية القياسية المطلوبة في اللحظات الأولى للحادث في قطاع الاتصالات (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل)، وما الحقول الإلزامية وصيغ العرض المعيارية لكل مخرج، اعتمادًا على مصادر عامة فقط [١][٢][٣][٤]؟
٢. كيف يمكن صياغة قوالب ومطالبات نصية معيارية قادرة على إنتاج هذه المخرجات تحت ضغط الوقت، مع ربط كل معلومة بمصدر علني واضح وفرض مراجعة بشرية قبل الاعتماد [٥][٦]؟
٣. ما ملامح "سياسة الحوكمة الأدنى" للاستخدام المسؤول في بيئة "صفر بيانات داخلية"، من حيث ضوابط الوصول، قاعدة "لا توصية بلا مصدر"، معايير رفض المخرجات غير الموثقة، وإخلاء المسؤولية [٨][٩]؟
٤. كيف سيتم بناء "بروتوكول محاكاة نصي" مبسّط لحالتين عامتين مفتوحتي المصدر، بحيث يسمح بتقييم القوالب والمطالبات دون تشغيل فعلي على أنظمة StC أو الاستناد إلى معلومات غير علنية؟

٥. كيف سيتم تصميم "معيّار تقييم جودة المخرجات" الداخلي منخفض الكلفة لقياس القابلية للتنفيذ، المصداقية/الإسناد، الاتساق البنيوي، الامتثال والسريّة، والوضوح؛ وما الحد الأدنى المقبول للجودة، وكيف يمكن فحص ثبات التقييم عبر جولتين داخليتين؟

٦. فروض الدراسة

ف١. من المتوقع تحديد حدٍّ أدنى مشترك للمخرجات النصّية العاجلة (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل) واستخلاص حقولها الإلزامية وصيغها اللغوية اعتمادًا على مصادر عامة فقط، وبما يسمح باستكمال جميع الحقول المطلوبة في كل مخرج ضمن المحاكاة النصّية [١][٢][٣][٤].

ف٢. من المتوقع أن تمكّن القوالب والمطالبات النصّية المعيارية، المقترنة بإسناد إلزامي لكل معلومة ومراجعة بشرية قبل الاعتماد، من إنتاج نصوص قابلة للتنفيذ تحت ضغط الوقت، وأن تحقق هذه النصوص حدّ قبول داخلي لا يقل عن ثمانين من مائة وفق معيار تقييم جودة المخرجات [٥][٦].

ف٣. من المتوقع أن تتيح "سياسة الحوكمة الأدنى" في بيئة "صفر بيانات داخلية" (بما في ذلك ضوابط الوصول، قاعدة "لا توصية بلا مصدر"، معايير رفض المخرجات غير الموثوقة، وصيغة إخلاء المسؤولية) تقليل احتمالية الإفشاء غير المقصود للمعلومات الحساسة، مع بقاء المخرجات ضمن مستوى امتثال نصّي مقبول [٨][٩].

ف٤. من المتوقع أن يوفّر "بروتوكول المحاكاة النصّي" لحالتين عامّتين مفتوحتي المصدر وسيلة كافية لاختبار القوالب والمطالبات والتحقق الأولي من صلاحيتها، دون الحاجة إلى تشغيل أي إجراء حقيقي على أنظمة stc.

ف٥. من المتوقع أن يسمح "معيّار تقييم جودة المخرجات" الداخلي منخفض الكلفة بقياس جودة النصوص عبر خمسة أبعاد (القابلية للتتفيذ، المصادقية/الإسناد، الاتساق البنيوي، الامتثال والسريّة، والوضوح) وأن يحقق ثباتًا داخليًا مقبولًا عند تكرار التقييم بعد فترة فاصلة، بحيث لا يتجاوز الفرق بين الجولتين عشر نقاط، مع حد قبول نهائي لا يقل عن ثمانين من مئة [٦][٧][٨].

٧. المراجعة الأدبية

تحليل المعايير وإجراء الدراسات لضمان استمرارية الأعمال وتعزيز الاستجابة للطوارئ.

معيار ISO ٢٢٣٠١:٢٠١٩ يُحدد متطلبات نظام إدارة استمرارية الأعمال (BCMS) إطارًا يضمن أن تكون المؤسسة مستعدة لمواجهة الاضطرابات التي قد تهدد تقديم الخدمة، وتستعيد القدرة التشغيلية إلى مستوى يُعتبر مقبولًا [٩]. أما التعديل الصادر عام ٢٠٢٤، فقد أدرج فيه اعتبارات جديدة تتعلق بالمخاطر البيئية وتغيرات المناخ، ما يُظهر بوضوح أن معايير الإدارة للاستجابة للآزمات لا تظل ثابتة، بل تتطور مع طبيعة التهديد المتقلبة [١٠].

الدلالة تتضح هنا: في ميدان الاتصالات، تُظهر وثائق الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، ولا سيما "إرشادات خطط الاتصالات الطارئة الوطنية" (NETP)، طريقة توزيع المسؤوليات بين الجهات المعنية قبل وقوع الحدث، وأثناءه، وبعده، وتوضح كيف تُدار قنوات التواصل التشغيلي عندما يحدث انقطاع واسع النطاق [١٩]. كما تُحدد توصية ITU-T E.119 معايير صياغة رسائل الطوارئ العامة، مشددةً على ضرورة وضوح اللغة، وإمكانية التنفيذ، والاعتمادية العالية حتى تحت ضغط زمني شديد [٢٠].

• لا تُعدّ الرسائل الأولية إبداعًا حرًا، بل ينبغي أن تُصاغ ضمن بنية معيارية محددة مسبقًا. برغم ذلك، تفتقر الأطر المعيارية إلى آلية نصية عملية ومنخفضة التكلفة تُجسّد إنتاج الوثائق الفورية عند وقوع الحادث داخل بيئة مغلقة ذات حساسية شديدة. إن هذا العجز التشغيلي يُعدّ أحد النقاط التي تستهدفها الدراسة الراهنة. في ظل التطورات الأخيرة، باتت نماذج اللغة التوليدية قادرة على صياغة نصوص تشغيلية تقارب أسلوب الخبراء، شريطة أن تُزوّد بتعليمات دقيقة ومفصلة. ومع ذلك، لا تزال هذه النماذج تعاني من ما يُعرف بـ«الهوسة النصية»، أي إنتاج معلومات قد تكون غير دقيقة أو لا يمكن التحقق من صحتها [١٣].

نهج الاسترجاع المعزز للتوليد (Retrieval-Augmented Generation - RAG).

كما يُستعرض في الأدبيات التقنية الحديثة، يدمج سحب المعلومات من مصادر موثوقة مع توليد النصوص، بحيث تُرفق كل معلومة بمرجع منشور يمكن تتبُّعه [١٤]. يتماشى هذا النهج مع مبدأ “لا توصية بلا مصدر” الذي تعتمد هذه الدراسة كقيد حوكمي إلزامي، ولا يقتصر دوره على مجرد تحسين تقني. خلاصة هذا المحور: يُظهر الذكاء الاصطناعي التوليدي قدرته على تسريع إعداد المسودات الأولية للمخرجات الحرجة—مثل ملخص الحادث أو رسالة التواصل—لكن لا يمكن الاعتماد على هذه الصياغات مباشرة دون مراجعة بشرية وإسناد واضح [٥][٦][٧]

دراسات وإطارات حول حوكمة الذكاء الاصطناعي وإدارة المخاطر.

في الواقع، يحدد كلٌّ من إطار NIST AI RMF 1.0 (٢٠٢٣) والملف التعريفي للذكاء الاصطناعي التوليدي (٢٠٢٤) مبادئ الحوكمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي، مثل الشفافية، الإسناد، المسؤولية، إضافةً إلى المراجعة البشرية الإلزامية قبل الاعتماد [١١][١٨]. وتصبح هذه المبادئ ذات أهمية قصوى في البيئات الحساسة على سبيل المثال قطاع الاتصالات الوطني لأن أي نص يُنتج ويُوزع أثناء حدث طارئ قد يؤثر على الأطراف الحكومية، التجارية، والعمليات التشغيلية الحرجة. تشير هذه المراجع التنظيمية إلى جانب حساس: في ميدان الطوارئ لا يقتصر الذكاء الاصطناعي على كونه «أداة لتسريع الكتابة» فحسب، بل يتحول إلى نشاطٍ عالي المخاطر يستدعي سيطرة إجرائية واضحة؛ من يملك التفويض لتوليد النص، من يقرّ عليه، وما هي حدود نشره خارج الدائرة الضيقة؟ [٨][٩] • قوالب نصية تُصاغ في لحظة • تُصبح سياسة الحوكمة الأدنى سارية مفعولها على الفور • وبروتوكول محاكاة نصية يُستبدل به

الاختبار الفعلي على بنية تحتية حساسة. هذا هو الفجوة المنهجية والتنظيمية التي تسعى هذه الدراسة، عبر تحليلها المتعمق، إلى سدّها.

التحليل المقارن

العلاقة المتداخلة بين المحاور الثلاثة تُختزل فيما يلي:

- معايير استمرارية الأعمال والاستجابة للطوارئ (من بينها معيار ISO 22301 وإشارات ITU) ترسم بدقة ما ينبغي أن يكون مُعدًا ومجهّزًا في خضم الأزمات؛ تشمل ملخصًا للوضع الراهن، وخطة شاملة للرد والاحتواء وإعادة التعافي، بالإضافة إلى رسالة تشغيلية مخصّصة للتواصل [١][٢][٣][٤].
- تؤكد الأبحاث في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي وتقنية RAG أن صياغة مسودات هذه النصوص يمكن إجراؤها بسرعة أكبر وبثبات أقوى، شريطة ضبط ظواهر الهلوسة وضمان الإسناد المناسب [٥][٦][٧].
- رغم أن الإطار النظري يوحى بتكامل واضح، لا يزال لا يتوافر نموذج نصّي موحد منخفض التكلفة يدمج الأبعاد الثلاثة في بيئة اتصالات وطنية حساسة لا تسمح بتبادل البيانات الداخلية ولا بإجراء اختبارات مباشرة على الأنظمة. هذه الفجوة هي ما تسعى الدراسة إلى ملئها.

الفجوة البحثية

يمكن التعبير عن الفجوة البحثية التي تسعى هذه الدراسة إلى معالجتها على النحو التالي:

(١) لا توجد حتى الآن في الأدبيات أطر نصية تشغيلية مُعدّة تستند حصريًا إلى مصادر عامة علنية، ولا تُنتج المخرجات الثلاث الحاسمة للاستجابة الأولية (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل) بصيغة معيارية تُسمح بالتدقيق البشري قبل الاعتماد [٩][١٠][١٩][٢٠][١٤][١٣].

(٢) لا توجد "سياسة الحوكمة الأدنى" مصممة لبيئة صفر بيانات داخلية تفرض مبدأ "لا توصية بلا مصدر" وتمنع تمرير النص الخام دون تدقيق بشري [٤][١١][١٨].

(٣) لا يوجد بروتوكول محاكاة نصي منخفض الكلفة يستخدم حالات مفتوحة المصدر بدل التجريب التشغيلي الفعلي على أنظمة حساسة، مما يسمح بالاختبار دون خرق السرية التشغيلية [٤][١٣][١١][١٨].

٨. الإطار النظري

المحاور النظرية الأساسية

تستند بنية الإطار النظري للدراسة إلى تلاقي ثلاث أطر أساسية:

أ. إطار استمرارية الأعمال وإدارة الطوارئ كما تحدده المعايير المعيارية (مثل ISO ٢٢٣٠١ ومتطلبات الجاهزية والاستجابة والتعافي في الأزمات التشغيلية الحساسة) [١][٢][٣][٤].

ب. يُنظر إلى إطار الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجّه بالمصادر – والذي يُعرف بالاسترجاع المعزز للتوليد (RAG) – كآلية تقنية تمكّن من صياغة نصوص تشغيلية سريعة تركز على مصادر منشورة، ساعيًا إلى تخفيض الظواهر الوهمية وتعزيز موثوقية النتائج [٥][٦][٧].

ت. يُعتبر إطار حوكمة الذكاء الاصطناعي وإدارة المخاطر (NIST AI RMF والملف التعريفي للذكاء الاصطناعي التوليدي) الضابط الذي يفرض الشفافية، الإسناد، المسؤولية، إضافةً إلى المراجعة البشرية قبل الاعتماد [٨][٩].

العلاقات النظرية التي تربط المتغيرات

تُستنتج الأدبيات وجود علاقة فورية بين توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي المستند إلى مصادر موثوقة، وبين كفاءة الاستجابة التشغيلية في أوقات الطوارئ؛ فكلما توفرت نماذج معيارية مبنية على مصادر منشورة ومُعَدّة بسرعة، ارتفعت القدرة على صياغة نص تشغيلي أولي في لحظات الأزمة [٥][٦][٧].

لكن هذه العلاقة تمر بعامل وسيط هو الحوكمة. إذا لم تكن هناك "سياسة حوكمة أدنى" تحدد من يحق له توليد النص، ومن يراجع، وما حدود السرية المقبولة، تصبح السرعة خطرًا تنظيميًا بدل أن تكون قيمة تشغيلية [٨][٩].

الإطار العلمي المتبع لإعداد البحث

تعتمد الدراسة على مبدأ الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجّه بالمصادر (الاسترجاع المعزّز للتوليد – RAG)، حيث تُستدعى معلومات موثوقة من مصادر منشورة وتُدمج بسلسلة في عملية توليد النص لتقليل الهلوسة وتعزيز موثوقية المخرجات [٥][٦]. كما تستند إلى مفاهيم إدارة استمرارية الأعمال وفق معيار ISO ٢٠١٩:٢٢٣٠١ والتعديل ٢٠٢٤ الذي يحدد قواعد الجاهزية، الاستجابة، والتعافي في بيئات حساسة ذات اعتمادية عالية [١][٢][٣][٤]، وعلى مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي وإدارة مخاطره كما هو موضح في إطار NIST AI RMF 1.0 والملف التعريفي للذكاء الاصطناعي التوليدي [٨][٩].

النموذج التصوري المقترح

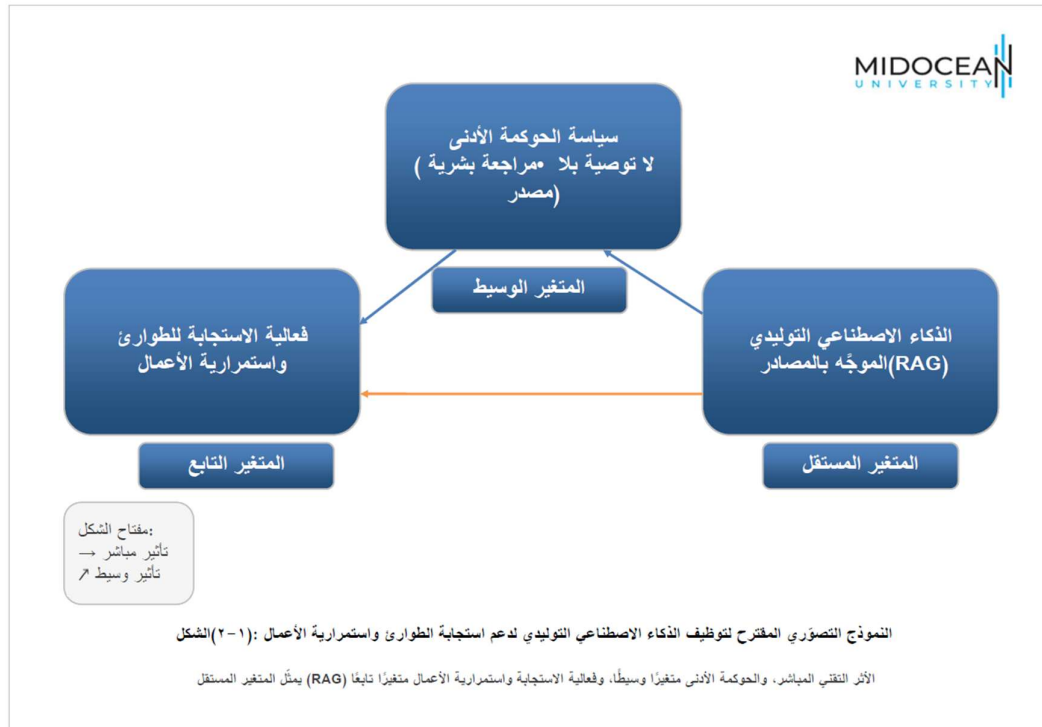
يطرح هذا البحث نموذجًا تصوريًا يشتمل على ثلاثة متغيرات محورية:

- المتغيّر المستقل: تبني نهج الذكاء الاصطناعي التوليدي المدعم بالمصادر (RAG) لتوليد أول مجموعة من النصوص ذات الأهمية الحرجة [٥][٦][٧].
- المتغيّر الوسيط يُقصد به سياسة الحوكمة الدنيا، وتشمل هذه السياسة ضوابط الوصول، مبدأ "لا توصية بلا مصدر"، وكذلك مراجعة بشرية تُجرى قبل الاعتماد النهائي [٨][٩].

• المتغير التابع يُشير إلى كفاءة الاستجابة للطوارئ واستمرارية الأعمال، ويُقاس من خلال جودة المخرجات النصية (الوضوح، القابلية للتنفيذ، الاتساق البنوي، الالتزام بالسرية والمعايير، والسرعة الزمنية) [١][٢][٣][٤][٥][٦][٧][٨].

يوضح الشكل (١-٢) النموذج النظري المقترح لتبيين العلاقات بين متغيرات الدراسة؛ حيث يُعدّ الذكاء الاصطناعي التوليدي الموجّه بالمصادر (RAG) المتغير المستقل، وتمثّل سياسة الحوكمة الأدنى (عدم إبداء توصية دون مراجعة بشرية للمصدر) المتغير الوسيط، بينما تُعبر فعالية الاستجابة للطوارئ واستمرارية الأعمال عن المتغير التابع، كما يُظهر الشكل (١-٢).

وتؤدي سياسة الحوكمة الأدنى دور المتغير الوسيط الذي يؤثر في الصلة بين تطبيق RAG وفعالية الاستجابة. الشكل (١-٢): يوضح الشكل (١-٢) العلاقة بين المتغيرات:



يؤثر تطبيق RAG في فعالية الاستجابة مباشرة، وبشكل غير مباشر عبر سياسة الحوكمة الأدنى (متغير وسيط). شكل (١-٢): النموذج التصوري المقترح لعلاقات متغيرات الدراسة

المخرجات التحليلية المستخلصة من الإطار النظري

في ضوء النموذج النظري المتناول أعلاه، سيتبع لاحقاً (في الفصول الثالثة والرابعة) استعراض النتائج من منظور خمسة أبعاد محورية: (١) مدى القدرة على التنفيذ. (٢) الاعتماد على صحة المعلومات وإسنادها (٣) السعي إلى الحفاظ على التماسك المتواصل في البنية الهيكلية (٤) الالتزام بالقوانين وحماية السرية. (٥) وضوح وسلاسة إنجاز الصفقات عندما يتصاعد الضغط الزمني [٦][٧][٨].

الخلاصة النظرية

الإطار النظري يربط بين ما يلي:

- الشروط اللازمة لضمان استدامة الخدمات واستجابتها الفعالة لحالات الطوارئ، كما تُفصل في الأطر المعيارية المشار إليها في المراجع [١][٢][٣][٤].
- القدرات المتطورة للدكاء الاصطناعي التوليدي الموجه بالمصادر لتوليد نصوص تشغيلية أولية بسرعة فائقة [٥][٦][٧]، إنّهذه الصلة النظرية تُعدُّ العمود الفقري الذي يُبنى عليه كلٌّ من منهجية الدراسة في الفصل الثالث، والنتائج والتوصيات في الفصل الرابع.
- متطلبات الحوكمة والمسؤولية التشغيلية والامتثال [٨][٩].

٩. المنهجية وطرق البحث

تصميم الدراسة

ستعتمد الدراسة تصميمًا وصفيًا/تصميميًا غير تجريبي، يركّز على بناء إطار نصّي منخفض الكلفة لتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في سياق الاستجابة للطوارئ واستمرارية الأعمال. سيتم ذلك في ظل قيود "صفر ميزانية"، "صفر معلومات داخلية"، ودون تنفيذ أي اختبارات تشغيلية على الأنظمة الحقيقية [١][٢][٥][٨].

١٠. الأدوات المستخدمة في الدراسة

اعتمد الباحث في تصميمه على المنهج الوصفي التصميمي، متمثلًا في دمج التحليل الوثائقي مع بناء نموذج تطبيقي يُمكن اختباره في بيئة محاكاة نصية.

تنقسم أدوات الدراسة إلى ثلاث فئات أساسية:

أ. القوالب المعيارية

التي تُستخدم كنماذج Word تماشيًا مع المعايير التشغيلية المنشورة علنًا، صُممت ثلاثة قوالب رئيسية.

- ملخص الحادث: نوع الحدث، توقيت وقوعه، النطاق، الأثر، الإجراءات الفورية، الجهة المسؤولة، التصعيد.

- خطة الاحتواء والتعافي: تتضمن هدف الاستجابة، تحديد الأدوار والمسؤوليات، صياغة خطة الاحتواء، إعداد خطة التعافي، وضع مؤشرات النجاح، وتقييم المخاطر والبدائل.

- رسالة التواصل: الفئة المستهدفة، الرسالة الجوهرية، التعليمات، قناة النشر، وتواتر التحديث.

ب. المطالبات المعيارية (Prompts):

في إطار نموذج RAG لتوليد النصوص تُستخدم صيغ معيارية، ومن بينها:

- يُشترط الإسناد إلى مصادر علنية فقط.
- استبعاد كل توصية أو معلومة تُطرح دون الإشارة إلى مرجع موثوق.
- أُصدر النص بالاعتماد على القالب المعياري.
- تُضاف هذه المطالبات إلى الملحق (٥).

ج. سياسة الحد الأدنى للحوكمة

الأداة التنظيمية لضبط الاستعمال تمثل وتضم:

- يتطلب إعطاء الاعتماد مراجعة بشرية لا غنى عنها.
- القاعدة التي تنص على عدم إعطاء توصية دون الإشارة إلى مصدرها.
- يُستبعد أي نص يفتر إلى المراجع أو يحمل إشارات تشغيلية حساسة.
- بدلاً من الاعتماد على بيانات تشغيلية حقيقية، تستند الدراسة إلى سيناريوهات افتراضية معيارية تُستخدم في التحليل والمحاكاة.

وحدة التحليل ومصادر المعلومات

• وحدة التحليل ستكون ثنائية:

- (أ) وثائق ومعايير دولية منشورة علناً تتعلق باستمرارية الأعمال، الاتصالات في حالات الطوارئ، وإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي [١][٢][٣][٤][٥][٦][٧][٨][٩].
- (ب) المخرجات النصية التي سيتم توليدها في المحاكاة (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل).

- سيتم الاعتماد حصريًا على مصادر عامة مفتوحة، دون أي لجوء إلى بيانات أو سجلات تخص stc.
- لا توجد عينة ميدانية بشرية، ولا قياس كمي ميداني؛ الدراسة لا تتضمن استبيانات تشغيلية داخلية أو بيانات أداء فعلية.

إجراءات جمع المعلومات

سيتم اتباع الخطوات الآتية:

١. إجراء تحليل وثائقي للمعايير الدولية والوثائق الإرشادية ذات الصلة باستمرار الأعمال، الاتصالات الطارئة، والحوكمة في الذكاء الاصطناعي، بهدف اشتقاق الحقول الإلزامية في القوالب وسياسة الحوكمة الأدنى [١][٢][٣][٤][٨][٩].
٢. تصميم قوالب ومطالبات نصية معيارية لثلاثة مخرجات حرجة، مع تحديد صيغة كل حقل وما يجوز وما لا يجوز إدراجه في هذا الحقل. سيتحدد طول كل مخرج بنحو ثلاثمائة كلمة أو أقل، ضمانًا للوضوح وسرعة التداول [٥][٦].
٣. صياغة مسودة "سياسة الحوكمة الأدنى" في صفحة واحدة، تتضمن ضوابط الوصول، قاعدة "لا توصية بلا مصدر"، آلية المراجعة البشرية قبل الاعتماد، قائمة الكلمات/المعلومات المحظورة، وصيغة إخلاء المسؤولية [٨][٩].
٤. إعداد "بروتوكول المحاكاة النصي"، عبر اختيار حالتين عامتين مفتوحتي المصدر (على سبيل المثال: انقطاع إقليمي للخدمة، أو تأثير بنية حيوية مساندة)، مع تدوين الافتراضات المعلنة وحدود السيناريو بوضوح.
٥. إنتاج ثلاث مخرجات نصية لكل سيناريو باستخدام القوالب والمطالبات المعيارية (بإجمالي ستة مخرجات)، مع تسجيل الإسناد لكل بيان نصي، أو رسمه بوضوح كافتراض تصميمي إذا لم يكن مدعومًا بمصدر منشور [٥][٦][٨].

معيّار تقييم جودة المخرجات (أداة التقييم الذاتي)

سيجري تطوير معيار تقييم جودة المخرجات الداخلي منخفض الكلفة
بخمسة أبعاد رئيسية:

(١) القابلية للتنفيذ،

(٢) المصادقية/الإسناد،

(٣) الاتساق البنوي،

(٤) الامتثال والسرية،

(٥) الوضوح اللغوي [٦][٧][٨].

سيتم منح وزن عددي لكل بُعد، ثم تقييم المخرجات في جولتين داخليتين يفصل بينهما فاصل زمني (مثل ثمان وأربعين ساعة) بهدف قياس ثبات التقدير. يُعد المخرج مقبولا إذا بلغ حدًا أدنى متفقًا عليه (مثل ثمانين من مئة)، وبقي فرق التقييم بين الجولتين ضمن عشر نقاط.

ضمانات الصدق والثبات

سيتم دعم صدق المحتوى باشتقاق الحقول والمحددات من وثائق معيارية منشورة علنًا [١][٢][٣][٤][٨][٩]، وربط كل حقل في القوالب ببند معياري مقابل. كما سيُدعم الثبات الداخلي عبر التقييم المزدوج للمخرجات النصية في جولتين، باستخدام المقيّم نفسه وتوثيق الفروقات وسببها [٦][٧][٨]. وسيتم فرض مراجعة بشرية قبل أي استخدام تشغيلي محتمل، مع الالتزام بصيغة إخلاء مسؤولية ثابتة تنص على أن النص مسودة أولية لأغراض المحاكاة فقط [٨][٩].

الاعتبارات الأخلاقية

لن تُستخدم أي بيانات أو أنظمة أو سجلات تشغيلية تخص stc. سيجري حجب أي دلالات تعريفية يمكن أن تشير إلى بنية تحتية فعلية أو كيانات عميل محددة. كما ستُرفق بالمنتجات صيغة إخلاء مسؤولية موحدة، مثل: "هذا نص تصميمي أولي لأغراض المحاكاة العامة، ولا يتضمن بيانات تشغيلية أو أنظمة حقيقية." [٨][٩].

١١. حدود الدراسة

١. حدود النطاق

تركّز الدراسة على مخرجات نصّية عاجلة (ملخص الحادث، خطة الاحتواء والتعافي، رسالة التواصل)، ولا تسعى إلى بناء نظام تقني، أو تكامل تشغيلي، أو أتمتة حقيقية [١][٢][٣][٤].

٢. حدود البيانات

ستعمل الدراسة في بيئة "صفر معلومات داخلية"، أي دون سجلات حوادث، دون لوحات مراقبة، ودون قياسات أداء تشغيلية من STC. سيتم الاعتماد حصرياً على مصادر منشورة علناً، وأي معلومة غير مدعومة ستوسم بصفتها "افتراضاً تصميمياً" [٥][٦][٨].

٣. حدود المنهج

سيُكتفى بتحليل وثائقي ومحاكاة نصّية لحالتين عامتين مفتوحتي المصدر. لن تُنفّذ دراسة ميدانية، ولن يتم تشغيل أي سيناريو فعلي على البنية الداخلية، ولن تُجرى اختبارات سببية أو قياسات أداء تشغيلية حقيقية [٥][٦][٨][٩].

٤. حدود القياس

لن تتضمن الدراسة مؤشرات أداء تشغيلية زمنية مثل زمن الاستجابة الأولية أو زمن الاستعادة، لغياب البيانات الفعلية. سيتم تقييم جودة المخرجات نصّياً فقط، باستخدام معيار تقييم جودة المخرجات الداخلي المذكور أعلاه [٦][٧][٨].

٥. حدود التقنية

لن يجري تطوير نموذج توليدي مخصص، ولن تُبنى بنية استرجاع مؤسسية فعلية، ولن يُطبّق التكامل الآلي بين القوالب والنظم الداخلية. جميع النتائج ستكون نصّية وقابلة للتداول يدوياً باستخدام أدوات مكتبية عامة [٥][٦][٨][٩].

٦. حدود المكان والزمان

سُتقدّم الدراسة ضمن سياق قطاع الاتصالات عموماً، مع الإشارة إلى stc كبيئة تنظيمية مرجعية لتبرير الحاجة، دون كشف تفاصيل تشغيلية. الإطار الزمني المخطط هو شهران، ولا تغطي الدراسة التغيرات المحتملة على السياسات أو المعايير بعد هذه المدة [١][٢][٨][٩].

٧. حدود اللغة والمحتوى

اللغة المعتمدة هي العربية الفصحى. لا تغطي الدراسة متطلبات تعدد اللغات أو الجوانب القانونية المحلية التفصيلية خارج ما تسمح به المصادر العامة. كما ستُستخدم قائمة كلمات وعبارات محظورة لتقليل احتمالية الإفشاء غير المقصود لمعلومات حسّاسة [٨][٩].

٨. صلاحية التعميم

الإطار المقترح يُقدّم بوصفه حزمة نصّية مبدئية قابلة للتكيف، وليس دليلاً على فاعلية تشغيلية مؤكّدة. قابلية تعميم النتائج على بيانات أخرى ستكون مشروطة بإتاحة بيانات تشغيلية لاحقة ووجود تفويض رسمي بالتجريب.

٩. الافتراضات اللازمة

يعتمد نجاح الإطار المقترح على التزام صارم بمراجعة بشرية قبل أي استخدام تشغيلي محتمل، وعلى تطبيق قاعدة "لا توصية بلا مصدر"، وعلى احترام سياسة الحوكمة الأدنى التي تضع ضوابط الوصول ومبادئ الامتثال الداخلي [٦][٧][٨][٩].

١٢ . المراجع

المراجع العربية

- ١ . الغامدي، عبد الله. (2021). الذكاء الاصطناعي وأثره في تطوير الخدمات الحكومية. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- ٢ . الحربي، محمد، والشمري، خالد. (2020). إدارة الأزمات والكوارث في المنظمات الحديثة. جدة: دار الصفوة.
- ٣ . الزهراني، يوسف. (2019). إدارة استمرارية الأعمال وفق معيار ISO 22301. الرياض: مركز البحوث الإدارية.
- ٤ . جابر، عماد. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في صناعة الاتصالات. القاهرة: دار الفكر العربي.
- ٥ . الخليفة، راشد. (2023). حوكمة البيانات والذكاء الاصطناعي: إطار تنظيمي للمؤسسات الحكومية. دبي: مؤسسة النشر التقني.
- ٦ . السالم، عبد الرحمن. (2020). الاتصالات في حالات الطوارئ: مفاهيم وممارسات ميدانية. الرياض: معهد الاتصالات.
- ٧ . العتيبي، فهد. (2021). تحليل المخاطر واستمرارية الخدمات الحيوية. الدمام: دار الكتاب الأكاديمي.

٨. الزبيدي، سامي. (2022). تحول الأعمال الرقمي والاستجابة السريعة للحوادث التشغيلية. عمان: دار وائل للنشر.

المراجع الأجنبية

ISO. (2019). ISO 22301:2019 – Security and resilience – Business continuity management systems – Requirements. International Organization for Standardization

ISO. (2024). ISO 22301 Amendment 1:2024 – Security and resilience – Business continuity management systems. International Organization for Standardization

National Institute of Standards and Technology. (2023). Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). U.S. Department of Commerce

Lewis, J., & King, R. (2021). Crisis Management in Critical Infrastructure Sectors. Routledge

Kaddoura, R. (2022). Generative AI Models and Organizational Response Speed: A Structured Review. Journal of Information Systems, 36(4), 55–72

Zheng, L., & Chen, Y. (2023). Retrieval-Augmented Generation (RAG) for High-Reliability Text Generation in Enterprise Settings. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 35(12), 12455–12467

Bubeck, S., et al. (2023). Sparks of Artificial General Intelligence: Early Experiments with GPT-4. arXiv:2303.12712 .^{١٥}

Rajan, A., & Omar, S. (2020). Business Continuity and Emergency Preparedness in Telecom Organizations. International Journal of Critical Infrastructure, 16(2), 144–160 .^{١٦}

Gartner. (2022). Use of Generative AI in Crisis Response and Operational Continuity. Gartner Research Report .^{١٧}

Smith, K. (2021). Governance Models for AI Deployment in High-Sensitivity Environments. MIT Press .^{١٨}

ITU. (2019). National Emergency Telecommunications Plan (NETP): Guidelines. International Telecommunication Union .^{١٩}

ITU-T. (2018). Recommendation ITU-T E.119: Emergency communications and public warning – Priority mechanisms. International Telecommunication Union .^{٢٠}