

أثر إدارة مخاطر البيانات والتقنية على دقة التنبؤات ودعم القرار في الأرصاد الجوية
إعداد الطالب/

أنور عبد العزيز الشيخ
الرقم الجامعي: 253001085
إشراف/
د. الفیصل عبد الحمید
د. فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

أولاً: المقدمة

تُعدّ أخلاقيات البحث العلمي من أهم الركائز التي يقوم عليها البناء المعرفي الأكاديمي والعلمي في مختلف التخصصات والمجالات، إذ لا يمكن تصوّر بحث علمي سليم يخلو من منظومة أخلاقية متماسكة تضبط سلوك الباحث وتوجّه خطواته من بداية الدراسة حتى نشر نتائجها. وتُعرّف أخلاقيات البحث العلمي بأنها "مجموعة المبادئ والقيم والقواعد السلوكية التي تحكم عمل الباحث وتضمن نزاهة العملية البحثية وحماية المشاركين فيها والمجتمع المستفيد منها. (American Psychological Association, 2020) "وقد ذهب Resnik (2015) إلى تعريفها بأنها الإطار المعياري الذي يُحدد الحدود الفاصلة بين الممارسة البحثية المقبولة والمرفوضة، ويشمل الصدق والأمانة والنزاهة واحترام حقوق المشاركين وكرامتهم.

إن الهدف من هذا التقرير هو تمكين الطالب الباحث من استيعاب المنظومة الأخلاقية للبحث العلمي بصورة نقدية وتطبيقية، ومن ثم إسقاط هذه المنظومة على موضوع الدراسة الميدانية المتعلقة بأثر إدارة مخاطر البيانات والتقنية على دقة التنبؤات ودعم القرار في الأرصاد الجوية بالمملكة العربية السعودية. ويسعى هذا التقرير إلى تغطية شاملة لأبرز المحاور الأخلاقية المتعلقة بالبحث، بدءاً من تعريف المبادئ الأساسية، مروراً بتحليل القضايا الأخلاقية الحساسة، وصولاً إلى التطبيق الفعلي على خطوات البحث الميداني. ويُعدّ هذا التوجه ضرورة ملحة لا ترفاً أكاديمياً، لا سيما في ظل التعقيد المتزايد للدراسات الميدانية التي تشمل مؤسسات حكومية حساسة كالمركز الوطني للأرصاد الجوية، ومشاركين بشريين يحملون معرفة متخصصة تستوجب حمايتها والتعامل معها بمسؤولية علمية ومهنية عالية.

ثانياً: أهمية أخلاقيات البحث العلمي

تتجلى أهمية أخلاقيات البحث العلمي في أبعاد متعددة ومتشعبة تمس جوهر العملية المعرفية وتداعياتها الاجتماعية والمؤسسية. فعلى الصعيد المعرفي، تضمن الأخلاقيات مصداقية النتائج وقابليتها للتحقق والاستنساخ، وهو ما يُمثّل أحد أهم معايير العلم الرصين. فحين يلتزم الباحث بالموضوعية والشفافية في جمع البيانات وتحليلها، تُصبح نتائجه ركيزة يمكن الاعتماد عليها في بناء المعرفة المتراكمة. وعلى العكس من ذلك، حين يُخلّ الباحث بهذه المبادئ، سواء بالتحيز الواعي أو التزوير أو الانتحال، فإنه لا يضر فقط بدراسته بل يُفسد المنظومة المعرفية بأسرها ويُضلل من يأتي بعده من الباحثين.

أما على صعيد موثوقية البحث العلمي، فقد أثبتت الدراسات الأكاديمية أن الأبحاث التي تُراعي الاعتبارات الأخلاقية تحظى بقبول أوسع في المجتمع العلمي وتُستشهد بها أكثر من غيرها. (Steneck, 2007) وهذا يعني أن الأخلاق لا تعارض جودة البحث بل تُعزّزها وترتفع بها إلى مستويات أعلى من الاحتراف والدقة. كما أن الالتزام الأخلاقي يحمي الباحث نفسه من التبعات القانونية والمهنية، إذ إن انتهاك الخصوصية أو سرقة الأفكار أو تزوير البيانات قد يُفضي إلى عقوبات أكاديمية صارمة تطلّ مسيرة الباحث برمتها.

وعلى صعيد الحماية الاجتماعية، تُشكّل أخلاقيات البحث دعماً واقية للمجتمع والمشاركين في الدراسة من أي أذى محتمل قد ينجم عن التساهل في التعامل مع البيانات الحساسة أو المعلومات الشخصية. وهذا الجانب

يكتسب أهمية بالغة في دراسات تشمل موظفين في مؤسسات حكومية، إذ قد تكون المعلومات التي يُفصحون عنها ذات حساسية تنظيمية أو أمنية تستوجب التعامل معها بأعلى درجات الرعاية والاحترام المهني.

فضلاً عن ذلك، تسهم أخلاقيات البحث في تعزيز الثقة المجتمعية بالمؤسسات الأكاديمية والعلمية، مما يُيسّر الوصول إلى بيانات البحث وميدانه مستقبلاً. فحين يشعر المشاركون بأنهم مُعاملون بإنصاف وأن مشاركتهم محمية ومحترمة، فإنهم يُصبحون أكثر انفتاحاً على المشاركة في الدراسات المقبلة، مما يُثري المنظومة البحثية الوطنية على المدى البعيد.

ثالثاً: المبادئ الأساسية لأخلاقيات البحث العلمي

الأمانة العلمية: تُعدّ الأمانة العلمية حجر الزاوية في أخلاقيات البحث، وتعني الالتزام بالصدق التام في جميع مراحل البحث، سواء في عرض الأفكار ونسبتها إلى أصحابها الحقيقيين، أو في تمثيل البيانات بصورتها الحقيقية دون تحوير أو تزيف، أو في الإفصاح عن نتائج البحث حتى لو جاءت مخالفة لما كان متوقعاً (Israel & Hay, 2006). والمثال التطبيقي على ذلك في هذه الدراسة هو نسب الأفكار النظرية المستقاة من إطار COBIT أو ISO 31000 إلى مصادرها الأصلية وعدم تقديمها على أنها أفكار الباحث الخاصة.

النزاهة: تعني النزاهة ثبات الباحث على مبادئه الأخلاقية في كل الظروف، وعدم تشكيل موقفه أو نتائجه وفق ما يرغب فيه الآخرون أو وفق ما يخدم مصالحه الشخصية (Resnik, 2015). وفي السياق الميداني لهذه الدراسة، تتجلى النزاهة في عدم تعديل نتائج الاستبانات بما يتوافق مع الفرضيات المُصاغة مسبقاً، حتى لو أسفرت البيانات عن نتائج مخالفة لتوقعات الباحث، وفي الإفصاح عن أي قيود منهجية أو حدود تؤثر على تعميم النتائج.

الموضوعية: تعني الموضوعية إبعاد التحيز الشخصي وتجنب السماح للأحكام المسبقة بأن تؤثر في تصميم البحث أو تحليل بياناته أو تفسير نتائجه (APA, 2020). والمثال التوضيحي هنا هو أن يُصمم الباحث أداة القياس وفق معايير علمية راسخة، وأن يُحلل استجابات العينة بصرف النظر عن توجهاتهم الوظيفية أو مواقفهم التنظيمية.

السرية: تعني السرية حماية المعلومات التي يُفرضي بها المشاركون خلال البحث، وعدم الكشف عن هويتهم أو ما أدلوا به من معلومات لأي جهة لم يُوافقوا على الإفصاح لها (Sieber, 1992). وفي هذه الدراسة التي تشمل موظفين في المركز الوطني للأرصاد الجوية، تكتسب السرية أهمية بالغة نظراً لاحتمال اشتغال المعلومات على جوانب متعلقة بالبنية التحتية التقنية لمنظومة داخلية حساسة. والتطبيق العملي يكمن في استخدام أرقام بدلاً من الأسماء في البيانات، وحفظ الاستبانات في أماكن آمنة غير قابلة للاختراق.

الموافقة المستنيرة: تُمثّل الموافقة المستنيرة الحق الأصيل للمشاركة في البحث في أن يعلم بوضوح ما يُقبل عليه، ويُقرر بحرية كاملة ودون إكراه المشاركة أو الامتناع عنها (APA, 2020). ويعني ذلك إبلاغ المشاركين بأهداف الدراسة وطبيعتها وأسلوب استخدام بياناتهم وحقوقهم في الانسحاب في أي وقت. والمثال التطبيقي أن يُرفق في مقدمة الاستبانة الإلكترونية فقرة واضحة تشرح الغرض من البحث وتؤكد طوعية المشاركة والسرية التامة، قبل أن يُقدم المشارك على ملء أي سؤال.

رابعاً: القضايا الأخلاقية في البحث العلمي

الانتحال العلمي: يُعد الانتحال من أخطر الانتهاكات الأخلاقية في الوسط الأكاديمي، ويُعرّف بأنه تقديم أفكار أو نصوص أو بيانات أو نتائج الآخرين على أنها من صنع الباحث نفسه دون إسناد أو توثيق (Steneck, 2007). وقد يأخذ الانتحال أشكالاً متعددة، منها النسخ المباشر لفقرات من مصادر أخرى دون اقتباس، أو إعادة صياغة الأفكار دون الإشارة إلى مصدرها، أو حتى إعادة تقديم أعمال الباحث نفسه السابقة دون الإشارة إلى ذلك وهو ما يُعرف بالانتحال الذاتي. ومثال افتراضي ذو صلة: أن يأخذ الباحث تعريفات إدارة مخاطر التقنية من نموذج NIST ويُدرجها في إطاره النظري دون ذكر المصدر، مُوهماً القارئ بأنه ابتكرها بنفسه.

تزوير البيانات: يعني تزوير البيانات التلاعب بالبيانات المجمعة أو اختلاق نتائج غير حقيقية أو حذف استجابات لا تتوافق مع ما يُريد الباحث إثباته. ويُعد هذا النوع من الانتهاكات بالغ الخطورة لأنه يُفضي إلى استنتاجات زائفة تُبنى عليها توصيات قد تؤثر على قرارات مؤسسية أو سياسات عامة (Israel & Hay, 2006). ومثال واقعي افتراضي في سياق هذا البحث: أن يقوم الباحث بحذف الاستجابات التي أشارت إلى عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لُبعد حوكمة تقنية المعلومات، بهدف تحسين نتائج التحليل الإحصائي لصالح فرضياته.

التحيز: يظهر التحيز حين يتأثر تصميم البحث أو تفسير نتائجه بتوجهات شخصية أو انتماءات مهنية أو مصالح مؤسسية للباحث. وقد يكون التحيز غير واعٍ، إلا أن آثاره على موثوقية البحث لا تقل خطورة عن الانتهاكات المتعمدة (Resnik, 2015) والمثال التطبيقي: أن يُصمم الباحث فقرات الاستبانة بصياغة تستدعي استجابات إيجابية فحسب تجاه ممارسات إدارة المخاطر، مما يلغي قدرة المشاركين على التعبير عن رأيهم النقدي الحقيقي.

انتهاك الخصوصية: انتهاك الخصوصية هو الكشف عن معلومات المشاركين أو استخدامها لأغراض مغايرة لما وافقوا عليه. وفي الدراسات التي تشمل مؤسسات حكومية ذات طابع تقني وأمني كالمركز الوطني للأرصاد الجوية، فإن هذا الانتهاك قد يتعدى نطاق الضرر الشخصي ليمس الأمن المؤسسي برمته (Sieber, 1992). مثال: أن يُفصح الباحث عن ثغرات أمنية تقنية كشف عنها موظفون خلال ملء الاستبانات، دون إذن المؤسسة ودون حماية هوية من أفصح عنها.

تضارب المصالح: يُشير تضارب المصالح إلى الحالة التي يكون فيها للباحث مصلحة شخصية أو مالية أو مهنية في نتائج بحثه، مما يُهدد استقلالية حكمه العلمي (APA, 2020) ومثال على ذلك: أن يكون الباحث موظفاً سابقاً في المركز الوطني للأرصاد الجوية ولديه موقف محدد من سياسة معينة، مما يجعل التزامه بالموضوعية محل تساؤل.

خامساً: القواعد واللوائح المنظمة لأخلاقيات البحث

تُمثل المنظومة التنظيمية لأخلاقيات البحث العلمي الحصن المؤسسي الذي يحمي العملية البحثية من الانزلاق نحو الانتهاكات الأخلاقية. وفي مقدمة هذه المنظومة تأتي لجان أخلاقيات البحث المعروفة بـ Institutional Review Boards أو IRB، وهي هيئات رقابية مستقلة تتمتع بصلاحيات مراجعة الدراسات التي تشمل

مشاركين بشريين والتحقق من مراعاتها للمعايير الأخلاقية المعتمدة قبل الإذن بتنفيذها (Israel & Hay, 2006). وتُشترط موافقة هذه اللجان في معظم المؤسسات الأكاديمية المرموقة حول العالم، وتحرص على أن يتضمن البحث آليات لحماية المشاركين وضمان موافقتهم المستنيرة وسرية بياناتهم.

أما على الصعيد الدولي، فقد أصدرت الجمعية الأمريكية علم النفس (APA) دليلاً مرجعياً شاملاً لأخلاقيات البحث يتضمن مبادئ تفصيلية تغطي مراحل البحث كافة، من التخطيط وجمع البيانات وحتى النشر وتبادل المعلومات مع الزملاء. (APA, 2020) كذلك تُشكّل إعلانات هلسنكي الصادرة عن الرابطة الطبية العالمية أحد أبرز المرجعيات الدولية في مجال حماية المشاركين في الأبحاث، وإن كانت تُركز أساساً على الأبحاث الطبية إلا أن مبادئها باتت تُطبّق في سياقات أوسع تشمل العلوم الاجتماعية والإدارية. وعلى المستوى التقني الإداري، يُتيح معيار ISO/IEC 27001 الإطار اللازم لحماية المعلومات، وهو ذو صلة وثيقة بموضوع هذه الدراسة التي تتناول مخاطر تقنية المعلومات.

تكتسب هذه القواعد واللوائح أهمية جوهرية لأنها تُحوّل الأخلاقيات من مجرد قناعات فردية إلى التزامات مؤسسية قابلة للتحقق والمساءلة. فحين تعلم المؤسسات الأكاديمية والباحثون أن أعمالهم خاضعة للمراجعة الأخلاقية، فإن ذلك يُعزز الثقافة البحثية السليمة ويُقلّل من احتمال الانزلاق نحو الممارسات المخلّة.

سادساً: التطبيق العملي على موضوع البحث

يُمثّل هذا الجزء القلب النابض لهذا التقرير، إذ ينتقل فيه الباحث من التأطير النظري إلى التطبيق الفعلي لمبادئ الأخلاقيات على مراحل دراسته الميدانية المعنونة بـ "أثر إدارة مخاطر البيانات والتقنية على دقة التنبؤات ودعم القرار في الأرصاد الجوية". وهذه الدراسة تستهدف العاملين في المركز الوطني للأرصاد بالملكة العربية السعودية، وتعتمد على استبانة إلكترونية موزعة على عينة من موظفي المركز، مما يجعل جملة من الاعتبارات الأخلاقية قضايا حيّة ينبغي التعامل معها بعناية ومسؤولية.

أولاً: أخلاقيات جمع البيانات

تُمثّل مرحلة جمع البيانات الاختبار الحقيقي لمدى التزام الباحث بالمنظومة الأخلاقية. وفي هذه الدراسة، تُجمع البيانات الأولية عبر استبانة إلكترونية تُوزّع على العاملين في المركز الوطني للأرصاد في تخصصات متعددة تشمل إدارة تقنية المعلومات وأمن البيانات والتنبؤات الجوية وإدارة القرار. والمبدأ الأخلاقي المحوري هنا هو الموافقة المستنيرة، إذ يلتزم الباحث بإرفاق فقرة تمهيدية واضحة في أول الاستبانة توضح بجلاء الهدف من الدراسة وطبيعة البيانات المطلوبة ومدى استخدامها وأن المشاركة طوعية تماماً ويمكن التوقف عنها في أي وقت. هذا النهج يضمن أن كل مشارك يقدم على ملء الاستبانة بوعي تام ورغبة حرة، مما يمنح الباحث بياناته بشرعية أخلاقية كاملة.

كذلك، يلتزم الباحث بعدم مطالبة المشاركين بتقديم معلومات تتجاوز النطاق الضروري للإجابة على تساؤلات الدراسة، وعدم الإفصاح عن أسماء الأنظمة التقنية الداخلية أو الثغرات الأمنية الحساسة، مما يحمي المؤسسة ومنسوبيها على حدٍ سواء. فالفقرات المتعلقة بتقييم المخاطر التقنية أو حوكمة تقنية المعلومات تُصاغ بطريقة تقيس الإدراك والتجربة المهنية للمشارك دون أن تستدعي أي كشف عن معلومات أمنية داخلية.

ثانياً: الحفاظ على السرية وحماية الخصوصية

نظراً لأن الدراسة تتعلق بمؤسسة حكومية تتعامل مع بنية تقنية حساسة وبيانات ذات صلة بالأمن القومي من حيث ارتباطها بالتنبؤات الجوية اللازمة لسلامة الأرواح، فإن الحفاظ على السرية يتصاعد من مجرد مبدأ أخلاقي إلى ضرورة مؤسسية وقانونية. ويلتزم الباحث في هذا الإطار بجملة من الإجراءات العملية، أبرزها: استخدام أرقام تسلسلية بدلاً من الأسماء في قاعدة البيانات، وحفظ البيانات الخام في بيئة إلكترونية مؤمنة ذات كلمة مرور، وعدم مشاركتها مع أطراف ثالثة، وإتلافها بعد الانتهاء من الدراسة وفق البروتوكولات المعتمدة. كما يلتزم بعدم تحديد هوية أي مشارك في تقارير النتائج أو أي جزء من الدراسة، وعدم الإشارة إلى وحدات وظيفية بعينها يمكن من خلالها استنتاج هوية أصحاب الآراء.

ثالثاً: الموافقة المستنيرة وإجراءاتها التطبيقية

يُصمم الباحث مقدمة الاستبانة الإلكترونية على نحو يضمن تحقق الموافقة المستنيرة قبل أن يُقبل المشارك على الإجابة. تتضمن هذه المقدمة: عرضاً موجزاً لهدف الدراسة وأهميتها، وتوضيحاً لطبيعة الأسئلة وتقدير الوقت اللازم للإجابة، وتأكيداً صريحاً على أن المشاركة طوعية وأن للمشارك الحق في الانسحاب دون أي تبعات، وضمناً بأن البيانات ستُستخدم حصراً لأغراض البحث العلمي ولن تُشارك مع جهات خارجية. ويُعدّ الضغط على زر "إرسال" أو "التالي" في الاستبانة الإلكترونية بمثابة موافقة ضمنية على المشاركة، وهو إجراء معترف به في المعايير الأخلاقية الدولية للبحوث غير المتضمنة لأذى مباشر.

رابعاً: تجنب التحيز وضمان الموضوعية

يتخذ الباحث جملة من الإجراءات الوقائية لضمان خلو الاستبانة من التحيز، منها: عرض الاستبانة على مجموعة من الحكمين المتخصصين قبل توزيعها للتحقق من وضوح الفقرات وحياديتها وخلوها من الصياغات الإيحائية التي توّجّه المشارك نحو إجابة بعينها. كما يُراعي الباحث عند التحليل الإحصائي اختبار الفرضيات بكلا اتجاهيهما القبول والرفض بمنهجية موحدة، وعدم تأويل النتائج الهامشية لصالح الفرضيات البديلة. كذلك يُفصح الباحث في متن الدراسة عن جميع حدودها ومحدداتها المنهجية بشفافية كاملة، من بينها محدودية العينة وقيود التعميم وأثر الاستجابة الاجتماعية المرغوبة في الإجابات.

خامساً: المخاطر المحتملة وكيفية التعامل معها

ثمة جملة من المخاطر الأخلاقية المحتملة في هذه الدراسة يتعين على الباحث الاستعداد لها: أولها الضغط الضمني الذي قد يشعر به الموظفون جرّاء توزيع الاستبانة عبر القنوات الرسمية، إذ قد يُفرض ذلك إلى الإجابة بما يُعتقد أنه مرغوب وظيفياً لا بما يُمثّل الرأي الحقيقي. وللتخفيف من هذا الخطر، يحرص الباحث على التأكيد المتكرر على استقلالية الدراسة عن الجهة الإدارية وعدم وصول نتائجها الفردية إلى أصحاب القرار في المؤسسة. وثانيها احتمال كشف المشاركين عن معلومات أمنية أو تنظيمية حساسة يتجاوز ما تحتاجه الدراسة، ويتعامل معها الباحث بعدم توظيفها في الدراسة وإتلافها في أقرب وقت ممكن وإبلاغ المشارك بذلك.

سادساً: الالتزام بالأمانة العلمية في توظيف المراجع

يُولي الباحث عناية بالغة بتوثيق جميع المصادر التي اعتمد عليها في بناء الإطار النظري وعرض الدراسات السابقة، وذلك وفق نمط التوثيق APA بدقة ومطابقة، سواء تعلق الأمر بالمراجع العربية كدراسة الجلبي (٢٠٢٢) حول تكامل أبعاد إطار COBIT5 ، أو الدراسات الأجنبية كدراسة Wu & Xue (2024) حول التنبؤ الجوي القائم على البيانات. وهذا الالتزام الدقيق بالتوثيق لا يحمي الباحث من تهمة الانتحال فحسب، بل يُسهم في بناء مسار مرجعي متكامل يُيسّر على من يأتي بعده التحقق من المصادر والبناء عليها.

سابعاً: الخاتمة

خلص هذا التقرير إلى أن أخلاقيات البحث العلمي ليست مجرد ضوابط شكلية مفروضة من الخارج، بل هي الروح التي تُمنح البحث العلمي شرعيته ومصداقيته وقيّمته الحقيقية. وقد تبين من خلال استعراض المبادئ الأساسية من أمانة علمية ونزاهة وموضوعية وسرية وموافقة مستنيرة أن كل مبدأ منها يُعالج حاجة وظيفية محددة في مسيرة البحث وبقي من خطر محدد. كما كشف التحليل عن أن القضايا الأخلاقية الكبرى كالانتحال والتزوير والتحيز وانتهاك الخصوصية وتضارب المصالح لا تنشأ دائماً عن نية مسبقة، بل كثيراً ما تكون وليدة الإهمال أو ضعف الوعي الأخلاقي، مما يجعل التدريب الأكاديمي على هذه المبادئ ضرورةً تعليمية ملحة.

وفيما يتعلق بتطبيق هذه المبادئ على دراسة أثر إدارة مخاطر البيانات والتقنية على دقة التنبؤات الجوية بالمملكة العربية السعودية، فقد اتضح أن طبيعة بيئة التطبيق وحساسية المؤسسة المستهدفة يفرضان متطلبات أخلاقية إضافية تستدعي عناية خاصة في مراحل التصميم والتوزيع والتحليل والنشر. ويتعهد الباحث بالالتزام بجميع المعايير الأخلاقية الواردة في هذا التقرير، مؤمناً بأن البحث الذي يُحقق معادلة التوازن بين الصرامة المنهجية والنزاهة الأخلاقية هو وحده البحث الجدير بأن يُضيف إلى رصيد المعرفة الإنسانية ويُسهم في بناء مستقبل أفضل.

ويوصي الباحث في ختام هذا التقرير بأن تُدرج مؤسسات التعليم العالي مقررات أخلاقيات البحث ضمن المناهج الإلزامية لطلاب الدراسات العليا في جميع التخصصات، وأن تُنشأ لجان أخلاقية فاعلة في الجامعات العربية على غرار نماذج IRB الغربية، وأن يُولي الباحثون عناية خاصة بالجانب الأخلاقي في الدراسات التي تُجرى في المؤسسات الحكومية ذات الطابع الأمني والتقني.

المراجع

المراجع العربية:

الجلبي، وليد سمير عبد العظيم. (٢٠٢٢). أثر التكامل بين أبعاد إطار COBIT5 ومكونات الرقابة الداخلية وفقاً لإطار COSO في الحد من مخاطر المحاسبة السحابية. *مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية*، ٦(3)، ١٢٩-225. https://journals.ekb.eg/article_268544.html

خليفة، أحمد؛ فيض الله، مراد؛ وزين، عبدالمالك. (٢٠٢١). أثر حوكمة تقنية المعلومات على تفعيل إدارة المخاطر في المؤسسات: دراسة ميدانية. *مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية*، ٨(1)، ١-32. <https://www.asjp.cerist.dz>

الزكرم، فهد أحمد. (٢٠٢٢). تفعيل حوكمة تقنية المعلومات وأثرها على الحد من مخاطر تقنية المالية في الخدمات المصرفية الإلكترونية. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية*، ١٣(2)، ١١١٥-1155. <https://journals.ekb.eg>

المركز الوطني للأرصاد بالملكة العربية السعودية. (٢٠٢٣). تطوير منظومة التنبؤات الجوية ودعم القرار في المملكة العربية السعودية. *مجلة وقد*، (1)، ١-52. <https://www.ncm.gov.sa>

نجيب، رائد عبدالله. (٢٠٢٢). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المخاطر وإدارة الكوارث. *مجلة العلوم الطبيعية والتطبيقية*، ٦(2)، ١-18. <https://najsp.com/index.php/home/article/view/400>

المراجع الأجنبية:

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). APA Publishing. <https://doi.org/10.1037/0000165-000>

Israel, M., & Hay, I. (2006). *Research ethics for social scientists: Between ethical conduct and regulatory compliance*. SAGE Publications.

Resnik, D. B. (2015). *What is ethics in research and why is it important?* National Institute of Environmental Health Sciences. <https://www.niehs.nih.gov/research/resources/bioethics/whatis>

Siebert, J. E. (1992). *Planning ethically responsible research: A guide for students and internal review boards*. SAGE Publications.

Steneck, N. H. (2007). *ORI introduction to the responsible conduct of research*. Office of Research Integrity, U.S. Department of Health and Human Services. <https://ori.hhs.gov/ori-introduction-responsible-conduct-research>

Wu, Y., & Xue, W. (2024). Data-driven weather forecasting and climate modeling from the perspective of development. *Atmosphere*, 15(6), Article 689, 1–28. <https://doi.org/10.3390/atmos15060689>

..