

دور إدارة مخاطر البيانات في رفع موثوقية التنبؤات الجوية: دراسة تطبيقية على شبكات الرصد الجوي
بمنطقة مكة المكرمة

إعداد الطالب/ مشعل عبدالمغني غالي الجلسي

الرقم الجامعي / 253000678

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2026

أولاً: المقدمة

شهدت العقود الأخيرة تحولاً جوهرياً في طبيعة البحث العلمي ومناهجه وأدواته، إذ لم يعد البحث العلمي مجرد ممارسة أكاديمية تستهدف إنتاج المعرفة وتراكمها، وإنما غدا منظومة معقدة تتشابك فيها الاعتبارات المعرفية والاجتماعية والقانونية والأخلاقية، وتترتب عليه تبعات بالغة الأثر على الأفراد والمؤسسات والمجتمعات. وفي ظل هذا التعقيد المتزايد، برزت أخلاقيات البحث العلمي بوصفها حقلاً معرفياً مستقلاً يُعنى بصياغة المبادئ والقواعد التي تحكم سلوك الباحث وتوجّه ممارساته البحثية، بدءاً من اختيار موضوع الدراسة وصياغة مشكلتها، مروراً بجمع البيانات وتحليلها، وانتهاءً بنشر النتائج وتعميمها على المستفيدين.

وتُعرّف أخلاقيات البحث العلمي بأنها منظومة من القيم والمبادئ والمعايير التي تضبط سلوك الباحث وتوجّه قراراته في مختلف مراحل العملية البحثية، بما يكفل احترام كرامة المشاركين في البحث وحماية حقوقهم، وضمان سلامة البيانات ودقتها، وصون الأمانة العلمية في عرض النتائج وتوثيق المصادر. ويُشير الباحثون إلى أن الأخلاقيات في البحث العلمي ليست ترفاً إضافياً يلحق بالعمل البحثي، وإنما هي جوهر هذا العمل وشرط لازم لاعتباره منتجاً علمياً موثقاً يُمكن البناء عليه والاستفادة منه. كما تُمثّل الأخلاقيات الحاجز الواقعي الذي يحول دون انزلاق البحث العلمي إلى ممارسات مُضِلّة أو مُؤذية، ويُحافظ على الثقة العامة في المؤسسات العلمية ومخرجاتها.

وفي السياق المعاصر الذي يشهد ثورة رقمية غير مسبوقة وتوسعاً هائلاً في استخدام البيانات الضخمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي، تتضاعف أهمية الالتزام الأخلاقي في البحث العلمي، خاصة في الدراسات التي تتعامل مع بيانات حساسة أو تشغيلية كالبيانات الجوية والمعلومات المؤسسية. فمع تزايد حجم البيانات المُتاحة وتنوع مصادرها، تنشأ تحديات أخلاقية جديدة تتصل بالخصوصية والسرية وحقوق الملكية الفكرية وموضوعية التحليل، الأمر الذي يستدعي وعياً متجدداً من الباحثين بالضوابط الأخلاقية وحرصاً مضاعفاً على الالتزام بها.

ويهدف هذا التقرير إلى تقديم تحليل منهجي لمفهوم أخلاقيات البحث العلمي وأهميتها ومبادئها الأساسية والقضايا الأخلاقية المثارة في الممارسة البحثية، مع التركيز على التطبيق العملي لهذه المبادئ على موضوع البحث الذي يتناوله الباحث، وهو "دور إدارة مخاطر البيانات في رفع موثوقية التنبؤات الجوية: دراسة تطبيقية على شبكات الرصد الجوي بمنطقة مكة المكرمة"، بما يكفل تحويل المعرفة النظرية بالأخلاقيات إلى ممارسة فعلية تنعكس على جودة البحث ومصداقيته.

ثانياً: أهمية أخلاقيات البحث العلمي

تكتسب أخلاقيات البحث العلمي أهميتها من الأدوار المتعددة والمتشعبة التي تضطلع بها داخل المنظومة العلمية وخارجها، فهي ليست مجرد قيود شكلية يلتزم بها الباحث للحصول على اعتراف مؤسسي، وإنما هي ركيزة جوهريّة تتوقف عليها قيمة البحث ومصداقيته وأثره. ويمكن استعراض أبرز جوانب هذه الأهمية في عدة محاور متكاملة.

يتمثل المحور الأول في صون موثوقية البحث العلمي وضمان جودة مخرجاته. فالبحث الذي يُجرى وفق ضوابط أخلاقية صارمة يُنتج بيانات صادقة وتحليلات نزيهة ونتائج قابلة للتحقق والتكرار، وهذه السمات تُمثل جوهر ما يُميز المعرفة العلمية عن سواها من أشكال المعرفة. وعلى النقيض من ذلك، فإن أي إخلال بالأخلاقيات، كتزوير البيانات أو انتقائها بصورة متحيزة، يُفوّض جدوى البحث ويُحوّله إلى منتج مُضلل قد يُسبب أضراراً تتجاوز الباحث نفسه لتطال المؤسسات والقطاعات التي تستند إلى نتائجه في صنع قراراتها.

ويتجلى المحور الثاني في حماية حقوق المشاركين في البحث وكرامتهم. ففي الدراسات التي تتعامل مع أفراد بشريين، سواء عبر المقابلات أو الاستبيانات أو الملاحظة الميدانية، تترتب على الباحث جملة من الالتزامات الأخلاقية تتصل بالحصول على موافقة مستنيرة من المشاركين، وضمان سرية بياناتهم، وعدم تعريضهم لأي ضرر مادي أو معنوي. ويُؤكد كل من بيوشامب وتشيلدريس أن مبدأ احترام استقلالية الأفراد يُمثل الأساس الأخلاقي الأول الذي تنطلق منه سائر المبادئ التطبيقية في البحث العلمي. (Beauchamp & Childress, 2019)

ويتعلق المحور الثالث بحماية المجتمع وضمان توظيف البحث العلمي في خدمة الصالح العام. فالبحوث العلمية تُسهم في صياغة السياسات العامة وتوجيه الاستثمارات المؤسسية واتخاذ القرارات الاستراتيجية، ولذلك فإن أي خلل أخلاقي في إنتاجها قد يترتب عليه أضرار مجتمعية واسعة النطاق. ويُشير الباحثون إلى أن الالتزام الأخلاقي يُمثل ميثاقاً ضمناً بين الباحث والمجتمع، يلتزم بموجبه الباحث بأن يُقدّم معرفة موثوقة في مقابل الموارد والثقة التي يمنحها المجتمع للمؤسسات العلمية. (Resnik, 2020)

ويرتبط المحور الرابع بحفظ حقوق الملكية الفكرية للباحثين الآخرين والاعتراف بإسهاماتهم. فالبحث العلمي عملية تراكمية يبني فيها كل باحث على ما أنجزه سابقوه، ومن ثم فإن التوثيق الأمين للمصادر والإشارة الواضحة إلى أصحاب الأفكار الأصلية يُمثّلان جوهر الأمانة العلمية ويصونان نظام الحوافز الذي يدفع الباحثين إلى الإسهام في تطوير المعرفة.

ويتجلى المحور الخامس في الحفاظ على سمعة المؤسسات العلمية والثقة العامة بها. فالجامعات ومراكز البحث تستمد شرعيتها من قدرتها على إنتاج معرفة موثوقة، وأي تجاوزات أخلاقية يرتكبها باحثوها تنعكس سلباً على صورتها وتُضعف ثقة المجتمع بها، الأمر الذي قد يترتب عليه تراجع في الدعم المالي والمعنوي الذي تحظى به.

وفي السياق الخاص بموضوع هذه الدراسة، تتضاعف أهمية الأخلاقيات نظراً لطبيعة البيانات الجوية التشغيلية التي تتعامل معها الدراسة، فهي بيانات تُؤثر مخرجاتها على قرارات بالغة الحساسية تتصل بإدارة الكوارث وحماية الأرواح والممتلكات، ومن ثم فإن أي إخلال بالضوابط الأخلاقية في جمع البيانات أو تحليلها أو عرض نتائجها قد يترتب عليه إضعاف للثقة في منظومة التنبؤ الجوي بأكملها وفقدان لمصداقية مخرجاتها أمام المستفيدين.

ثالثاً: المبادئ الأساسية لأخلاقيات البحث العلمي

تستند منظومة أخلاقيات البحث العلمي إلى جملة من المبادئ الجوهرية التي تُشكّل في مجملها الإطار المرجعي الذي يُوجّه الممارسة البحثية ويضبطها. وفيما يلي عرض موجز لأبرز هذه المبادئ مع أمثلة توضيحية لكل منها.

أما المبدأ الأول فهو الأمانة العلمية، ويُقصد به التزام الباحث بالصدق في جميع مراحل عمله البحثي، بدءاً من جمع البيانات وتسجيلها كما هي دون تحوير أو حذف، ومروراً بتحليلها بأمانة، وانتهاءً بعرض النتائج كما توصل إليها فعلياً دون مبالغة أو تهوين. ومن أمثلة تطبيق هذا المبدأ في الدراسة الحالية أن يلتزم الباحث بتسجيل جميع استجابات أفراد العينة كما وردت في الاستبانات، حتى تلك التي قد تتعارض مع توقعاته أو فرضياته، وأن يعرض النتائج الإحصائية كاملة سواء أكدت الفرضيات أم رفضتها.

ويتمثل المبدأ الثاني في النزاهة، وهو المبدأ الذي يلزم الباحث بالاتساق بين أقواله وأفعاله، وبين الالتزامات التي يعلن عنها والممارسات التي يُمارسها فعلياً. وتشمل النزاهة الإفصاح عن أي ارتباطات مالية أو مهنية قد تؤثر على موضوعية البحث، والالتزام بالمنهجية المعلنة، وعدم التراجع عن المعايير الموضوعية لمصلحة شخصية. ومن أمثلة ذلك في هذه الدراسة أن يُفصح الباحث عن أي علاقة مهنية أو وظيفية تربطه بهيئة الأرصاد الجوية محل الدراسة قد تؤثر على حياديته في تفسير النتائج.

ويتعلق المبدأ الثالث بالموضوعية، ويُقصد بها تجرّد الباحث من الأهواء الشخصية والتحيزات المسبقة عند تصميم البحث وجمع البيانات وتحليلها وتفسير نتائجها. وتُمثّل الموضوعية تحدياً جوهرياً في البحوث الإنسانية والاجتماعية لارتباطها بعوامل ذاتية يصعب التحكم بها كلياً، لكنها تظل هدفاً يجب على الباحث السعي إلى تحقيقه بأقصى ما يستطيع. ومن تطبيقات هذا المبدأ في الدراسة الحالية أن يُصمّم الباحث فقرات الاستبانة بصياغة محايدة لا توجي بإجابة بعينها، وأن يستخدم أساليب إحصائية موضوعية في تحليل البيانات بمعزل عن توقعاته المسبقة.

ويتمثل المبدأ الرابع في السرية، ويلزم هذا المبدأ الباحث بحماية البيانات الشخصية للمشاركين في البحث وعدم الإفصاح عن هوياتهم أو ربط استجاباتهم بأسمائهم في أي مرحلة من مراحل البحث أو نشره. وتشمل السرية أيضاً حماية البيانات المؤسسية الحساسة التي قد يطلع عليها الباحث بحكم بحثه. ومن أمثلة ذلك في الدراسة الحالية أن يتعامل الباحث مع استبانات العاملين في مراكز الأرصاد الجوية بصورة مجهلة لا تكشف هوياتهم، وأن يحفظ البيانات في وسائط مؤمنة لا يصل إليها إلا هو.

ويُتمثّل المبدأ الخامس الموافقة المستنيرة، وهي حصول الباحث على موافقة صريحة من المشاركين في البحث بعد تزويدهم بمعلومات كافية حول طبيعة البحث وأهدافه والمخاطر المحتملة منه وحقوقهم في الانسحاب في أي وقت. ولا تكفي الموافقة الشكلية أو الضمنية، بل يجب أن تكون مستنيرة قائمة على فهم حقيقي. ومن تطبيقات هذا المبدأ في الدراسة أن يُرفق الباحث بالاستبانة خطاباً تعريفياً يوضح فيه أهداف البحث وآلية استخدام البيانات، ويؤكد طوعية المشاركة وحق المستجيب في الانسحاب دون أي تبعات.

ويُضاف إلى هذه المبادئ مبدأ تجنب الضرر، الذي يلزم الباحث ألا تترتب على بحثه أي أضرار مادية أو معنوية أو نفسية على المشاركين أو على المؤسسات أو على المجتمع، ومبدأ العدالة الذي يقتضي توزيع منافع البحث وأعبائه بصورة عادلة بين المشاركين والمستفيدين.

رابعاً: القضايا الأخلاقية في البحث العلمي

تواجه الممارسة البحثية المعاصرة جملة من القضايا والمشكلات الأخلاقية التي يتعين على الباحث الوعي بها والاحتراز منها، إذ يُمثّل الوقوع فيها انتهاكاً صريحاً للمنظومة الأخلاقية وقد يُعرّض الباحث لعقوبات أكاديمية ومهنية صارمة.

تأتي في مقدمة هذه القضايا قضية الانتحال العلمي، التي تُعدّ من أخطر التجاوزات الأخلاقية في البحث العلمي، ويُقصد بها نسبة أفكار الآخرين أو نصوصهم أو نتائج أبحاثهم إلى الباحث نفسه دون توثيق أو إشارة إلى مصادرها الأصلية. وقد تتخذ ظاهرة الانتحال أشكالاً متعددة تتراوح بين النسخ المباشر للنصوص، وإعادة الصياغة دون إسناد، والترجمة من لغة إلى أخرى دون الإشارة إلى المصدر، وحتى انتحال الذات بإعادة نشر أعمال سابقة دون الإفصاح عن ذلك. ومن الأمثلة الواقعية على هذه القضية ما يحدث أحياناً من اقتباس باحث لفقرات كاملة من دراسة سابقة دون وضعها بين علامتي تنصيص ودون الإشارة إلى مصدرها، الأمر الذي يُمثّل سرقة فكرية صريحة تستوجب سحب البحث المنشور وإيقاع عقوبات مهنية على الباحث.

وتمثّل قضية تزوير البيانات وفبركتها قضية أخلاقية بالغة الخطورة، إذ تتمثّل في اختلاق بيانات لم تُجمع فعلياً، أو تعديل البيانات الحقيقية بما يخدم فرضيات الباحث، أو حذف البيانات التي لا تتفق مع توقعاته. وتترتب على هذه الممارسة آثار خطيرة لأن نتائج البحث المُزوّر قد تُستخدم في صنع قرارات تُؤثر على حياة الناس. ومن الأمثلة على ذلك قيام بعض الباحثين بتوليد بيانات إحصائية عشوائية لإكمال عدد الاستبانات المطلوبة بدلاً من بذل الجهد لجمعها فعلياً من الميدان، أو تعديل قيم بعض المتغيرات للحصول على دلالة إحصائية مرغوبة.

وتُشكل قضية التحيز إشكالية أخلاقية ومنهجية في آن، إذ قد ينعكس التحيز في اختيار العينة بطريقة لا تُمثّل المجتمع تمثيلاً صادقاً، أو في صياغة أسئلة الاستبانة بصورة تُوجّه المستجيبين نحو إجابات بعينها، أو في انتقاء النتائج التي تخدم وجهة نظر الباحث وإغفال غيرها. ومن الأمثلة الافتراضية على ذلك أن يقتصر الباحث في دراسته على فئة محددة من العاملين تتفق آراؤها مع توقعاته ويُهمل سواها، فيخرج بنتائج لا تُعبّر عن واقع المؤسسة فعلياً.

وتبرز قضية انتهاك الخصوصية بصورة متزايدة في البحوث المعاصرة التي تتعامل مع البيانات الشخصية للمشاركين أو البيانات المؤسسية الحساسة. ويُمثّل أي إفصاح غير مأذون به عن هويات المشاركين أو الجمع بين بياناتهم بصورة تكشف عنها انتهاكاً صريحاً للخصوصية. ومن أمثلة ذلك أن يُدرج الباحث في تقريره معلومات تفصيلية عن مستجيبين بعينهم تسمح بالتعرف على هوياتهم رغم وعده لهم بالسرية.

وتتمثّل قضية تضارب المصالح في وجود ارتباطات مالية أو مهنية أو شخصية للباحث قد تُؤثر على موضوعية بحثه دون أن يُفصح عنها للقارئ. ومن الأمثلة على ذلك أن يُجري باحث دراسة لتقييم أداء مؤسسة يعمل لديها أو يتلقى منها دعماً مالياً دون الإفصاح عن هذه العلاقة، الأمر الذي قد يُثير شكوكاً حول مدى حياده في تفسير النتائج.

وتُضاف إلى ما سبق قضية إساءة استخدام السلطة في العلاقة بين الباحث الرئيسي والباحثين المشاركين أو الطلاب المساعدين، كأن يستأثر الباحث الرئيسي بالإسهامات الفكرية للآخرين دون منحهم حقهم في النشر المشترك، أو ممارسة الضغط على الزملاء لتغيير نتائجهم بما يتفق مع توجهات بعينها.

خامساً: القواعد واللوائح المنظمة لأخلاقيات البحث

أفرز التطور المتسارع للبحث العلمي وتشعب قضاياها الأخلاقية الحاجة إلى صياغة منظومة من القواعد واللوائح والمؤسسات الرسمية التي تضطلع بتنظيم العملية البحثية والإشراف عليها. وقد نشأت هذه المنظومة استجابة لحوادث تاريخية كشفت عن انتهاكات أخلاقية جسيمة في بعض البحوث، مما استدعى صياغة أطر ملزمة لمنع تكرار هذه الانتهاكات.

تأتي في مقدمة هذه المؤسسات لجان أخلاقيات البحث المعروفة اختصاراً بـ (IRB - Institutional Review Board)، وهي لجان مستقلة تُشكّل داخل الجامعات والمؤسسات البحثية لمراجعة المقترحات البحثية قبل تنفيذها والتأكد من توافقها مع المعايير الأخلاقية المعتمدة. وتختص هذه اللجان بتقييم المخاطر المحتملة على المشاركين، ومراجعة نماذج الموافقة المستنيرة، والتحقق من إجراءات حماية الخصوصية والسرية، وضمان عدالة اختيار العينة، ومتابعة سير البحث للتأكد من التزامه بما وعد به. ولا يُسمح للباحث بالشروع في تنفيذ بحثه إلا بعد الحصول على موافقة هذه اللجنة، الأمر الذي يُمثّل ضماناً مؤسسياً لجودة الممارسة الأخلاقية.

وعلى المستوى الدولي، يُمثّل دليل أخلاقيات الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA Ethics Code) أحد أبرز المرجعيات الأخلاقية التي تستند إليها البحوث في العلوم الإنسانية والاجتماعية والإدارية. ويُقدّم هذا الدليل إطاراً متكاملًا يتضمن مبادئ عامة كالإحسان وعدم الإيذاء والأمانة والمسؤولية، إلى جانب معايير تفصيلية تحكم جوانب محددة من الممارسة البحثية كالوصول على الموافقة المستنيرة، وحماية الخصوصية، والتعامل مع الحيوانات في البحوث، والنشر العلمي. (American Psychological Association, 2017)

ويُضاف إلى ذلك إعلان هلسنكي الصادر عن الجمعية الطبية العالمية، والذي يُمثّل مرجعية دولية في أخلاقيات البحوث الطبية التي تُجرى على البشر، وتقرير بلمونت الذي أصدرته اللجنة الوطنية الأمريكية لحماية الأشخاص في البحوث الحيوية، والذي أرسى المبادئ الثلاثة الجوهرية وهي احترام الأشخاص والإحسان والعدالة. كما تتوفر مدونات أخلاقية متخصصة لتخصصات بعينها مثل مدونة جمعية الإحصاء الأمريكية ومدونة جمعية إدارة الأعمال الأكاديمية.

وعلى المستوى المحلي العربي، أصدرت كثير من الجامعات ومراكز البحث العلمي لوائحها الخاصة بأخلاقيات البحث العلمي، كما أنشأت هيئات وطنية للإشراف على أخلاقيات البحوث، كهيئة تقويم التعليم والتدريب في المملكة العربية السعودية التي تتضمن معاييرها الأكاديمية اشتراطات صريحة تتعلق بأخلاقيات البحث.

وتتبع أهمية هذه القواعد واللوائح من كونها تُحوّل المبادئ الأخلاقية المجردة إلى التزامات إجرائية ملزمة، وتوفّر آليات للرقابة والمحاسبة، وتُكسب الباحث الثقة في توافق ممارسته مع المعايير المهنية، كما تُمثّل حماية للمشاركين في البحث من أي تجاوزات محتملة.

سادساً: التطبيق العملي على موضوع البحث

يتناول الباحث في دراسته الحالية موضوع "دور إدارة مخاطر البيانات في رفع موثوقية التنبؤات الجوية: دراسة تطبيقية على شبكات الرصد الجوي بمنطقة مكة المكرمة"، وهي دراسة ميدانية تعتمد على المنهج الوصفي التحليلي وتستخدم الاستبانة أداةً لجمع البيانات من العاملين في الهيئة العامة للأرصاد الجوية. وتفرض طبيعة هذه الدراسة جملة من الاعتبارات الأخلاقية التي يتعين على الباحث الالتزام بها في مختلف مراحل البحث، وفيما يلي تحليل تطبيقي لكيفية تجسيد المبادئ الأخلاقية في سياق هذه الدراسة تحديداً.

أما فيما يخص جمع البيانات، فسيلتزم الباحث بمنهجية صارمة تكفل الحصول على بيانات أصيلة وموثوقة. وسنورّع الاستبانة على أفراد العينة بعد إرفاقها بخطاب تعريف يوضح هوية الباحث وانتمائه الأكاديمي وأهداف البحث والجهة المشرفة عليه. ولن يُسمح بأي تلاعب في البيانات المُجمّعة، حيث سنُدخل الاستجابات في برنامج التحليل الإحصائي كما وردت من المستجيبين، وسنُحفظ النسخ الأصلية من الاستبانات الورقية والإلكترونية في مكان آمن يُتيح الرجوع إليها للتحقق عند الحاجة. كما سيحرص الباحث على عدم استبعاد أي استبانة من التحليل إلا للأسباب المنهجية المُعلنة مسبقاً كعدم اكتمال الاستجابة أو وجود نمط واضح يدل على عدم الجدية.

وفي ما يتعلق بالحفاظ على السرية، سيتعامل الباحث مع البيانات بصورة مجهّلة تماماً، حيث لن تتضمن الاستبانة أي حقول تطلب اسم المستجيب أو رقم هويته أو معلومات يمكن أن تكشف عن هويته. وستقتصر البيانات الديموغرافية المطلوبة على الفئات العامة كالمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والمسمى الوظيفي، وستعرض النتائج بصورة إجمالية تمنع التعرف على استجابات أفراد بعينهم. كما سنُحفظ البيانات الأولية في ملفات محمية بكلمات مرور لا يصل إليها إلا الباحث، وستُتلف بعد انتهاء الدراسة بالمدة المحددة في اللوائح المعتمدة. ويُولي الباحث اهتماماً خاصاً بسرية البيانات المؤسسية الحساسة المتعلقة بإجراءات إدارة المخاطر في هيئة الأرصاد الجوية، حيث لن تُكشف أي معلومات تشغيلية قد يطلع عليها الباحث ضمن سياق البحث، وسيقتصر استخدامها على الأغراض البحثية المُتفق عليها.

وأما الموافقة المستنيرة فسُتُحصل من جميع المشاركين قبل الإجابة على الاستبانة، حيث ستُتضمن الصفحة الأولى من الاستبانة فقرة تعريفية واضحة تُبيّن طبيعة البحث وأهدافه وآلية استخدام البيانات والمدة المتوقعة لإنجاز الاستبانة، مع التأكيد الصريح على أن المشاركة طوعية بالكامل وأن للمستجيب الحق في الانسحاب في أي وقت دون أي تبعات. كما ستُوضّح الفقرة التعريفية أن البيانات ستُستخدم لأغراض البحث العلمي حصراً ولن تُشارك مع أي جهة أخرى. وستُعدّ تعبئة الاستبانة وإرسالها بمثابة موافقة ضمنية على المشاركة بعد الاطلاع على هذه المعلومات.

وفيما يخص المخاطر المحتملة، تُعدّ المخاطر المرتبطة بهذه الدراسة منخفضة نسبياً مقارنة بالدراسات التي تتعامل مع موضوعات حساسة، لكن لا تخلو من احتمالات ينبغي الاحتراز منها. فمن المخاطر المحتملة شعور بعض المستجيبين بالحرج عند الإجابة على فقرات قد تُعدّ نقداً ضمنياً لممارسات مؤسستهم، أو خشيتهم من أن تصل استجاباتهم إلى رؤسائهم وتترتب عليها تبعات وظيفية. ويتعامل الباحث مع هذه المخاطر من خلال التأكيد على السرية التامة والتجهيل الكامل للبيانات، وصياغة فقرات الاستبانة بأسلوب موضوعي بعيد عن أي توجيه أو تقييم شخصي. ومن المخاطر الأخرى احتمال أن تؤدي نتائج البحث، إذا أسيء فهمها أو تأويلها، إلى استنتاجات غير دقيقة حول كفاءة العاملين في مراكز الأرصاد، ولذلك يحرص الباحث على عرض النتائج في سياقها الصحيح والتأكيد على أنها تُعبّر عن مستوى تطبيق ممارسات مؤسسية وليست تقييماً لأداء أفراد.

ويؤلي الباحث اهتماماً خاصاً بمبدأ الأمانة العلمية في توثيق المصادر والاستفادة من الدراسات السابقة، حيث سيُوثّق كل اقتباس مباشر بوضعه بين علامتي تنصيص والإشارة إلى مصدره وفق نمط APA ، وستُذكر جميع المصادر المُستفاد منها في قائمة المراجع كاملة. كما سيجري الباحث على عدم اللجوء إلى أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنتاج محتوى يُقدّم على أنه من تأليفه، مع الإفصاح عن أي استخدام لهذه الأدوات في عمليات مساعدة كالتدقيق اللغوي أو تحسين الصياغة وفق ما تقتضيه المعايير الأكاديمية الحديثة.

وأخيراً، سيلتزم الباحث بالموضوعية في عرض النتائج وتفسيرها، حيث ستُعرض جميع النتائج التي توصل إليها التحليل الإحصائي، سواء أكانت مؤيدة لفرضيات الدراسة أم رافضة لها، وسيُقدّم الباحث تفسيرات منهجية للنتائج تستند إلى الأدبيات السابقة دون محاولة تطويعها لخدمة وجهة نظر مسبقة.

سابعاً: الخاتمة

تناول هذا التقرير موضوع أخلاقيات البحث العلمي بوصفه ركيزة جوهرية في بناء أي عمل بحثي رصين، واستعرض مفهوم الأخلاقيات وأهميتها في صون موثوقية البحث وحماية المشاركين والمجتمع، ثم تناول المبادئ الأساسية التي تُؤسس لهذه المنظومة من أمانة علمية ونزاهة وموضوعية وسرية وموافقة مستنيرة، وعرض أبرز القضايا الأخلاقية كالانتحال وتزوير البيانات والتحيز وانتهاك الخصوصية وتضارب المصالح، ثم تطرّق إلى القواعد واللوائح المنظمة لهذه الأخلاقيات على المستويين المؤسسي والدولي. وقد ركّز التقرير في جانبه التطبيقي على كيفية تجسيد هذه المبادئ في الدراسة التي يعتزم الباحث إجراؤها حول دور إدارة مخاطر البيانات في رفع موثوقية التنبؤات الجوية، موضحاً الإجراءات العملية التي سيتخذها الباحث في جمع البيانات والحفاظ على السرية والحصول على الموافقة المستنيرة والتعامل مع المخاطر المحتملة.

ويخلص الباحث إلى أن الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي ليس عبئاً إضافياً على الباحث، وإنما هو شرط لازم لاعتبار البحث منتجاً علمياً موثقاً يُمكن البناء عليه، وهو ضمانة أساسية لحماية المشاركين والمؤسسات والمجتمع من أي تبعات سلبية محتملة. كما يؤكد التقرير على أن المعرفة النظرية بالمبادئ الأخلاقية لا تكتمل قيمتها إلا بتجسيدها ممارسة فعلية تظهر في كل قرار يتخذه الباحث وفي كل خطوة من خطوات بحثه، وهو ما يسعى الباحث إلى تحقيقه في دراسته الميدانية المستقبلية بمراكز الأرصاد الجوية في منطقة مكة المكرمة.

ويُوصي الباحث بضرورة تكثيف الاهتمام الأكاديمي بأخلاقيات البحث العلمي في برامج الدراسات العليا، وإدراج مقررات متخصصة تُمكن الباحثين الناشئين من استيعاب هذه المبادئ وتطبيقها بصورة عملية، مع التأكيد على دور لجان أخلاقيات البحث في الجامعات في مرافقة الباحثين منذ المراحل المبكرة للبحث وحتى نشره. كما يُوصي بمزيد من الدراسات التي تتناول التحديات الأخلاقية الجديدة التي تفرضها التطورات الرقمية كاستخدام البيانات الضخمة وأدوات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي.

ثامناً: المراجع

أ – المراجع العربية

البسيوني، بسمة عبدالرحمن. (2021). دور أثر الحوسبة السحابية كأحد تقنيات التحول الرقمي على هيكل التكاليف. *مجلة البحوث المالية للتجارية والتمويل – جامعة بورسعيد*، 2(2)، 667.652–

الجرد، عبدالرحمن الطاهر. (2020). تقييم دور نظم المعلومات المحاسبية في الحد من المخاطر المصرفية في ضوء معايير بازل. *مجلة القرطاس للعلوم الإنسانية والتطبيقية*، 8(8)، 408.385–

الشطناوي، حسن محمود. (2022). أثر تحليل البيانات الضخمة في تحسين جودة التقارير المالية: الدور الوسيط لحوكمة تكنولوجيا المعلومات – (COBIT) أدلة من الأردن. *مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية*، 3(7)، 1–29. <https://doi.org/10.53796/hnsj3729>

العساف، صالح بن حمد. (2020). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية* (ط. 5). دار الزهراء للنشر والتوزيع. عبيدات، ذوقان، وعدس، عبد الرحمن، وعبد الحق، كايد. (2019). *البحث العلمي: مفهومه وأدواته وأساليبه*. دار الفكر للنشر والتوزيع.

ب – المراجع الأجنبية

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). *Principles of biomedical ethics* (8th ed.). Oxford University Press.

Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.

Israel, M. (2018). *Research ethics and integrity for social scientists: Beyond regulatory compliance* (2nd ed.). SAGE Publications.

Resnik, D. B. (2020). *The ethics of research with human subjects: Protecting people, advancing science, promoting trust*. Springer.

American Psychological Association. (2017). *Ethical principles of psychologists and code of conduct*. <https://www.apa.org/ethics/code>

World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>