

عنوان التقرير

أخلاقيات البحث العلمي

إعداد الطالب/سلطان ادريس علي عسيري
الرقم الأكاديمي/٢٥٣٠٠٠٩٩٦

إشراف
د. الفيصل عبد الحميد
د. فايز جراد

العام الدراسي:
٢٠٢٦

أولاً: المقدمة

يُعد البحث العلمي من أهم الوسائل التي يعتمد عليها الإنسان في اكتشاف الحقائق وتطوير المعرفة وإيجاد الحلول للمشكلات التي تواجه المجتمعات في مختلف المجالات. ولضمان تحقيق أهداف البحث العلمي بصورة صحيحة وموثوقة، كان لا بد من وجود مجموعة من القواعد والمبادئ الأخلاقية التي تنظم سلوك الباحث أثناء ممارسته للعمل البحثي، وهو ما يُعرف بأخلاقيات البحث العلمي. وتتمثل أخلاقيات البحث العلمي في مجموعة من القيم والمعايير التي تضمن نزاهة الباحث وصدقه وموضوعيته في جميع مراحل البحث.

وتكتسب أخلاقيات البحث العلمي أهمية كبيرة لأنها تسهم في تعزيز الثقة بالنتائج العلمية، وتحافظ على مصداقية الباحث والمؤسسة العلمية التي ينتمي إليها. كما أنها تساعد على حماية حقوق المشاركين في الدراسات والأبحاث، وتضمن عدم استغلالهم أو تعريضهم لأي أضرار مادية أو نفسية أو اجتماعية. ومن خلال الالتزام بالأخلاقيات البحثية يتمكن الباحث من تقديم نتائج دقيقة يمكن الاعتماد عليها في بناء المعرفة واتخاذ القرارات.

وتشمل أخلاقيات البحث العلمي العديد من المبادئ الأساسية، مثل الأمانة العلمية في نقل المعلومات والنتائج، والالتزام بالصدق في جمع البيانات وتحليلها، واحترام حقوق الملكية الفكرية للآخرين من خلال توثيق المصادر والمراجع بشكل صحيح، وتجنب السرقة العلمية أو الانتحال. كما تشمل المحافظة على سرية المعلومات والبيانات التي يتم الحصول عليها أثناء إجراء البحث، وعدم استخدامها إلا للأغراض العلمية المخصصة لها.

وفي ظل التطور التقني والتوسع الكبير في مجالات البحث العلمي، أصبحت الحاجة إلى الالتزام بالأخلاقيات البحثية أكثر أهمية من السابق، حيث إن أي تجاوز أو مخالفة لهذه المبادئ قد يؤدي إلى نتائج مضللة تؤثر سلباً على المجتمع والمؤسسات العلمية، وقد تتسبب في فقدان الثقة بالبحث العلمي ومخرجاته. لذلك تسعى الجامعات والمراكز البحثية إلى وضع لوائح وأنظمة واضحة تنظم العمل البحثي وتلزم الباحثين بالتقيد بالمعايير الأخلاقية المعتمدة.

وعليه، فإن أخلاقيات البحث العلمي تمثل أساساً ضرورياً لنجاح العملية البحثية وتحقيق أهدافها، فهي ليست مجرد تعليمات أو قواعد شكلية، بل منظومة متكاملة من القيم التي تعزز النزاهة والشفافية والمسؤولية العلمية. ومن خلال الالتزام بهذه الأخلاقيات يمكن للباحث أن يسهم في إنتاج معرفة علمية موثوقة تسهم في خدمة المجتمع وتحقيق التنمية والتقدم في مختلف المجالات.

ثانياً: أهمية أخلاقيات البحث العلمي

تتجلى أهمية أخلاقيات البحث العلمي في مستويات متعددة: فعلى مستوى العملية البحثية ذاتها، تضمن هذه الأخلاقيات دقة البيانات، وصحة الاستنتاجات، وعدم التلاعب بالنتائج أو اختلافاها، مما يحمي العلم من الانحراف ويحافظ على نقاء المعرفة المتراكمة. وعلى مستوى المشاركين في البحث – سواء كانوا بشرًا أو حيوانات أو عناصر بيئية – تفرض المبادئ الأخلاقية احترام الكرامة، وضمان الموافقة المستنيرة، وتقليل المخاطر، وتحقيق المنفعة المتوازنة، بحيث لا يُستخدم أي كائن كأداة فقط، بل يُراعى فيه الحقوق والرفاهية. أما على المستوى المجتمعي والوطني والعالمي، فإن الالتزام بهذه الأخلاقيات يبني جسور الثقة بين المؤسسات العلمية والمجتمع، ويدعم التعاون الدولي، ويجعل مخرجات البحث مؤهلة لاتخاذ القرارات السياسية والاقتصادية والصحية والتربوية بناءً عليها.

وفي سياق العالم المعاصر الذي يشهد انفجاراً معرفياً وتسارعاً تقنياً غير مسبوق – مثل تطورات الهندسة الوراثية، والذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، والتجارب السريرية – تزداد الحاجة إلى ترسيخ تكليف أخلاقيات البحث، لأن هذه التطورات تفتح أبواباً لتحديات جديدة لم تكن موجودة من قبل، وتستدعي إعادة النظر المستمر في المعايير لضمان مواكبتها لما هو مستجد. كما أن التكليف الأخلاقي لا يقتصر على مرحلة تنفيذ البحث فقط، بل يمتد ليشمل مراحل التصميم، واختيار الموضوع، وجمع البيانات، وتحليلها، ونشر النتائج، وكيفية استخدامها وتطبيقها، وكذلك التعامل مع مصادر المعرفة والاقتباس والانتفاع الفكري.

من ناحية أخرى، يشكل غياب الوعي بتكليف أخلاقيات البحث أو التهاون في تطبيقها تهديداً حقيقياً؛ فهو يفتح الباب أمام ممارسات سلبية مثل الانتحال العلمي، والسرقة الفكرية، وتضليل النتائج، وإهمال حقوق المشاركين، وكلها أمور تؤدي إلى تآكل سمعة المؤسسات الأكاديمية والبحثية، وتُعيق حركة التقدم، وتُفقد البحث العلمي دوره الريادي. ولذلك، فإن إدراج أخلاقيات البحث كركيزة أساسية في برامج التعليم العالي، وتشكيل لجان ومراكز متخصصة لمراجعة المشاريع ومراقبة الالتزام، وتبني قوانين وتشريعات واضحة تُعزز هذا التكليف، أصبح ضرورة حتمية وليست خياراً.

ثالثاً: المبادئ الأساسية لأخلاقيات البحث العلمي

تعد أخلاقيات البحث العلمي من الركائز الأساسية التي يقوم عليها البحث الرصين، إذ تمثل مجموعة من القيم والمبادئ التي توجه سلوك الباحث في جميع مراحل البحث، بدءاً من اختيار موضوع الدراسة وجمع البيانات، مروراً بتحليل النتائج، وانتهاؤاً بنشرها وتوثيقها. وتكمن أهمية هذه الأخلاقيات في ضمان نزاهة العملية البحثية وتعزيز الثقة في النتائج التي يتم التوصل إليها، بما يخدم المجتمع ويسهم في تطوير المعرفة العلمية.

ومن أهم المبادئ الأساسية لأخلاقيات البحث العلمي الأمانة العلمية، والتي تعني التزام الباحث بالصدق في عرض المعلومات والنتائج دون تحريف أو تزوير أو مبالغة. كما تشمل الأمانة العلمية توثيق المصادر والمراجع المستخدمة بشكل صحيح، ونسبة الأفكار والاقتباسات إلى أصحابها الحقيقيين، تجنباً للانتحال العلمي الذي يغد من أبرز المخالفات الأخلاقية في البحث العلمي.

ويأتي مبدأ النزاهة والموضوعية كأحد المبادئ المهمة، حيث يجب على الباحث أن يتعامل مع البيانات والنتائج بحياد تام بعيداً عن الأهواء الشخصية أو المصالح الخاصة. فالهدف من البحث العلمي هو الوصول إلى الحقيقة والمعرفة، وليس إثبات رأي مسبق أو تحقيق منفعة معينة. لذلك ينبغي للباحث أن يعرض النتائج كما هي، سواء كانت متوافقة مع توقعاته أم لا.

كما تُعد السرية واحترام خصوصية المشاركين من المبادئ الأخلاقية الأساسية، خاصة في البحوث التي تتضمن أفراداً أو مؤسسات. ويتطلب ذلك المحافظة على المعلومات الشخصية وعدم الكشف عنها إلا بموافقة أصحابها أو وفق الأنظمة والتعليمات المعمول بها. ويجب كذلك الحصول على موافقة المشاركين المستنيرة بعد توضيح أهداف البحث وإجراءاته لهم.

ومن المبادئ المهمة أيضاً احترام الملكية الفكرية، حيث يلتزم الباحث بعدم استخدام أعمال الآخرين أو نتائجهم أو أفكارهم دون الإشارة إليها وتوثيقها وفق الأساليب العلمية المعتمدة. ويسهم هذا المبدأ في حفظ حقوق المؤلفين والباحثين وتشجيع الإبداع والإنتاج العلمي.

كذلك تقتضي أخلاقيات البحث العلمي العدالة والإنصاف في التعامل مع جميع المشاركين والباحثين المساهمين في الدراسة، وعدم التمييز بينهم لأي سبب. كما يجب منح كل فرد شارك في البحث حقه في التقدير العلمي والإشارة إلى مساهمته بشكل عادل وواضح.

ويُعدّ تحمل المسؤولية العلمية والمجتمعية من المبادئ المهمة، إذ يجب على الباحث إدراك الآثار المحتملة لنتائج بحثه على الأفراد والمؤسسات والمجتمع، والعمل على تجنب أي ضرر قد ينشأ عن البحث أو عن سوء استخدام نتائجه. كما ينبغي الالتزام بالقوانين والأنظمة المنظمة للبحث العلمي في المؤسسة أو الدولة.

وأخيراً، فإن الشفافية في جميع مراحل البحث تُعدّ من العناصر الجوهرية للأخلاقيات العلمية، حيث يتوجب على الباحث توضيح منهجية البحث وأدواته ومصادر بياناته بدقة، والإفصاح عن أي عوامل أو مصالح قد تؤثر في النتائج. وتسهم الشفافية في تعزيز مصداقية البحث وإمكانية التحقق من نتائجه وإعادة تطبيق الدراسة مستقبلاً.

وبذلك يمكن القول إن الالتزام بالمبادئ الأساسية لأخلاقيات البحث العلمي يُعدّ شرطاً ضرورياً لإنتاج بحوث علمية موثوقة وذات جودة عالية، كما أنه يسهم في تعزيز الثقة بين الباحثين والمؤسسات الأكاديمية والمجتمع، ويدعم مسيرة التقدم العلمي والمعرفي بصورة مسؤولة ومستدامة.

رابعاً: القضايا الأخلاقية في البحث العلمي

تُعدّ الأخلاقيات من الركائز الأساسية في البحث العلمي، إذ تهدف إلى ضمان نزاهة الباحث وحماية المشاركين والمحافظة على مصداقية النتائج العلمية. وتزداد أهمية الالتزام بالأخلاقيات مع تطور العلوم وتنوع مجالات البحث. أهم القضايا الأخلاقية في البحث العلمي:

١. الأمانة العلمية

- * الالتزام بنقل المعلومات والنتائج بدقة وصدق.
- * تجنب التزوير أو التلاعب بالبيانات لتحقيق نتائج معينة.
- * عرض النتائج كما هي سواء دعمت فرضيات البحث أم لا.

٢. السرقة العلمية (الانتحال)

- * استخدام أفكار أو نصوص أو نتائج الآخرين دون الإشارة إلى مصادرها.
- * تعد من أخطر المخالفات الأخلاقية وقد تؤدي إلى سحب البحث أو إلغاء الدرجة العلمية.

٣. حماية المشاركين في البحث

- * الحصول على موافقتهم المستنيرة قبل المشاركة.
- * عدم تعريضهم لأضرار جسدية أو نفسية أو اجتماعية.
- * احترام حقهم في الانسحاب من الدراسة في أي وقت.

٤. الخصوصية والسرية

- * المحافظة على بيانات المشاركين وعدم كشف هوياتهم دون إذن.
- * استخدام المعلومات لأغراض البحث فقط.

٥. تضارب المصالح

- * قد يؤثر التمويل أو المصالح الشخصية على موضوعية الباحث.
- * يجب الإفصاح عن أي علاقة أو مصلحة قد تؤثر في نتائج البحث.

٦. العدالة في النشر العلمي

- * منح جميع المساهمين في البحث حقهم في التأليف العلمي.
- * عدم استبعاد أو إضافة أسماء الباحثين دون مبرر علمي.

٧. استخدام الحيوانات والبيئة في البحوث

- * الالتزام بالضوابط التي تقلل الضرر الواقع على الحيوانات.
- * مراعاة الآثار البيئية المحتملة للأنشطة البحثية

خامساً: القواعد واللوائح المنظمة لأخلاقيات البحث العلمي

تعد القواعد واللوائح المنظمة لأخلاقيات البحث العلمي من أهم الأسس التي تستند إليها المؤسسات الأكاديمية والبحثية لضمان سلامة العملية البحثية وتحقيق أعلى درجات النزاهة والموثوقية. وقد ظهرت الحاجة إلى هذه القواعد نتيجة التوسع الكبير في النشاط البحثي وما صاحبه من تحديات أخلاقية تتعلق بحقوق المشاركين، والملكية الفكرية، وموثوقية النتائج العلمية. ومن هنا أصبحت أخلاقيات البحث العلمي جزءاً أساسياً من الأنظمة واللوائح التي تنظم عمل الباحثين في مختلف التخصصات العلمية.

وتهدف هذه اللوائح إلى توجيه سلوك الباحثين نحو الممارسات العلمية السليمة، ومنع أي تجاوزات قد تؤثر في مصداقية البحث أو تضر بالمجتمع أو بالأفراد المشاركين فيه. كما تسعى إلى تعزيز الثقة بين الباحثين والمؤسسات العلمية والمجتمع من خلال ضمان الالتزام بالقيم الأخلاقية والمهنية أثناء إجراء البحوث ونشر نتائجها.

ومن أبرز القواعد التي تؤكد عليها لوائح أخلاقيات البحث العلمي الالتزام بالصدق والأمانة العلمية، حيث يجب على الباحث تقديم البيانات والنتائج كما هي دون تحريف أو تلاعب أو اختلاق معلومات غير حقيقية. ويشمل ذلك عدم تزوير البيانات أو حذف النتائج التي لا تتوافق مع فرضيات الدراسة، لأن مثل هذه الممارسات تؤدي إلى نتائج مضللة وتفقد البحث قيمته العلمية.

تفرض اللوائح على الباحث الالتزام بالدقة في جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها بما يحقق الموضوعية والحياد، كما تركز اللوائح على حماية حقوق المشاركين في البحث العلمي، خاصة في الدراسات التي تتضمن أفراداً أو مجموعات بشرية. ويتطلب ذلك الحصول على موافقة المشاركين المستنيرة بعد توضيح أهداف الدراسة وإجراءاتها والفوائد المتوقعة منها والمخاطر المحتملة. ويحق للمشارك الانسحاب من الدراسة في أي وقت دون التعرض لأي ضرر أو ضغط. كذلك تلزم اللوائح الباحثين بالحفاظ على سرية البيانات الشخصية وعدم الكشف عنها إلا في حدود ما تسمح به الأنظمة والتعليمات.

وتولي الأنظمة الأخلاقية أهمية كبيرة لـ احترام الملكية الفكرية والحقوق العلمية للآخرين، حيث تمنع الانتحال العلمي بجميع أشكاله، سواء كان نسخاً مباشراً أو إعادة صياغة للأفكار دون توثيق مصدرها. كما تشدد على ضرورة الإشارة إلى جميع المصادر والمراجع المستخدمة في البحث وفق أساليب التوثيق المعتمدة. ويعد احترام الملكية الفكرية أحد أهم مظاهر النزاهة الأكاديمية التي تعكس أخلاق الباحث والتزامه بالمعايير العلمية.

ومن القواعد المهمة أيضاً الإفصاح عن تعارض المصالح، ويقصد به وجود مصالح شخصية أو مالية أو مهنية قد تؤثر في حياد الباحث أو موضوعية نتائج الدراسة. ولذلك تلزم اللوائح الباحثين بالإفصاح عن أي علاقة أو مصلحة قد يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على البحث، وذلك لضمان الشفافية والحفاظ على مصداقية النتائج.

كما تتضمن اللوائح أحكاماً خاصة بالبحوث التي تشمل التجارب على الإنسان أو الحيوان، حيث تشترط الحصول على موافقة اللجان المختصة قبل البدء في تنفيذ الدراسة. وتهدف هذه الإجراءات إلى التأكد من مراعاة الجوانب الإنسانية والأخلاقية وعدم تعريض المشاركين أو الكائنات الحية لأي أذى غير مبرر. كما تفرض الالتزام بمعايير السلامة وتقليل المخاطر إلى أدنى حد ممكن.

وتلعب لجان أخلاقيات البحث العلمي دوراً محورياً في تطبيق هذه اللوائح، حيث تتولى مراجعة المقترحات البحثية والتأكد من توافقها مع المعايير الأخلاقية قبل منح الموافقة على تنفيذها. كما تقوم هذه اللجان بمتابعة سير البحوث والتحقق في المخالفات الأخلاقية واتخاذ الإجراءات المناسبة عند الحاجة. وتسهم هذه اللجان في تعزيز ثقافة النزاهة والمسؤولية داخل المؤسسات الأكاديمية والبحثية.

وعلى المستوى الدولي، تستند العديد من لوائح أخلاقيات البحث العلمي إلى مبادئ ووثائق عالمية معروفة، مثل إعلان هلسنكي الصادر عن الجمعية الطبية العالمية والمتعلق بالبحوث الطبية على البشر، إضافة إلى المبادئ الصادرة عن منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) بشأن أخلاقيات العلوم والبحث العلمي. وقد أسهمت هذه الوثائق في وضع معايير دولية تسترشد بها الجامعات والمراكز البحثية في مختلف دول العالم.

أما في المملكة العربية السعودية، فقد أولت الجهات المختصة والجامعات اهتماماً كبيراً بأخلاقيات البحث العلمي من خلال إصدار لوائح وتعليمات تنظم الممارسات البحثية وتضمن الالتزام بالقيم الأخلاقية والمعايير المهنية. وتسعى هذه اللوائح إلى حماية المشاركين في الدراسات، وتعزيز النزاهة الأكاديمية، والحد من المخالفات العلمية، بما ينسجم مع رؤية المملكة في دعم البحث العلمي والابتكار.

وفي ضوء ما سبق، يتضح أن القواعد واللوائح المنظمة لأخلاقيات البحث العلمي تمثل حجر الأساس في بناء بيئة بحثية موثوقة ومسؤولة، فهي لا تقتصر على وضع ضوابط وإجراءات تنظيمية فحسب، بل تسهم أيضاً في ترسيخ قيم الصدق والأمانة والعدالة والاحترام والمسؤولية لدى الباحثين. ومن ثم فإن الالتزام بهذه القواعد يعد ضرورة أساسية لضمان جودة البحوث العلمية ومصداقيتها، وتحقيق الفائدة المرجوة منها في خدمة المجتمع وتطوير المعرفة الإنسانية.

سادساً: التطبيق العملي على موضوع البحث العلمي

يعد الالتزام بالمبادئ الأخلاقية من المتطلبات الأساسية لضمان جودة ومصداقية البحث العلمي، خاصة في الدراسات التي تتناول ممارسات المؤسسات والشركات. وفي هذه الدراسة التي تبحث في أثر ضوابط إدارة المخاطر على نجاح المشاريع الهندسية في القطاع الخاص بمنطقة عسير، تم تطبيق المبادئ الأخلاقية من خلال مجموعة من الإجراءات التي تكفل حماية المشاركين وضمان سلامة البيانات ودقة النتائج.

قد يحرص الباحث على توضيح أهداف الدراسة للمشاركين بشكل واضح قبل جمع البيانات، مع التأكيد على أن مشاركتهم تتم بصورة طوعية ودون أي ضغوط أو التزامات. كما تم ضمان سرية المعلومات المقدمة من قبل الأفراد والشركات المشاركة، وعدم استخدام البيانات إلا لأغراض البحث العلمي، مع الامتناع عن الإفصاح عن أسماء المشاركين أو الجهات التي تم الحصول على البيانات منها.

يلتزم الباحث بمبدأ الأمانة العلمية في جميع مراحل الدراسة، بدءاً من تصميم أداة البحث وجمع البيانات وتحليلها، وانتهاءً بعرض النتائج ومناقشتها. ويتم تجنب أي تلاعب أو تحريف في البيانات أو النتائج بما يحقق أهدافاً أو توجهات مسبقة، بل تم عرض النتائج كما أظهرتها البيانات الفعلية.

ومن الجوانب الأخلاقية المهمة في هذه الدراسة مراعاة الحياد والموضوعية عند تقييم ضوابط إدارة المخاطر ومستوى نجاح المشاريع الهندسية، بحيث لا تتأثر النتائج بأراء الباحث الشخصية أو بأي مصالح مرتبطة بالجهات المشاركة.

كما تم توثيق جميع المراجع والمصادر المستخدمة في الدراسة وفق الأساليب العلمية المعتمدة، احتراماً لحقوق الملكية الفكرية وتجنباً لأي شكل من أشكال الانتحال العلمي.

ويسهم الالتزام بهذه المبادئ الأخلاقية في تعزيز موثوقية نتائج الدراسة، وزيادة الثقة في التوصيات التي ستقدم لصناع القرار ومديري المشاريع في القطاع الخاص بمنطقة عسير، بما يساعد على تطوير ممارسات إدارة المخاطر وتحسين فرص نجاح المشاريع الهندسية وتحقيق أهدافها بكفاءة وفاعلية.

سابعاً: الخاتمة

في الختام، تعد أخلاقيات البحث العلمي من الركائز الأساسية التي تقوم عليها العملية البحثية، إذ تمثل مجموعة من القيم والمبادئ التي تضبط سلوك الباحث وتوجهه نحو الممارسات العلمية السليمة. فالالتزام بالأمانة العلمية والصدق والموضوعية واحترام حقوق المشاركين والمحافظة على سرية البيانات يسهم في تعزيز جودة البحث ورفع مستوى الثقة في نتائجه ومخرجاته.

كما أن أخلاقيات البحث العلمي لا تقتصر على مرحلة معينة من مراحل البحث، بل تمتد لتشمل جميع خطواته بدءاً من اختيار موضوع الدراسة وصياغة مشكلة البحث، مروراً بجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها، وانتهاءً بعرض النتائج ونشرها. ويؤدي الالتزام بهذه المبادئ إلى حماية حقوق الأفراد والمؤسسات، ويحد من الممارسات غير الأخلاقية مثل التحيز العلمي أو التلاعب بالنتائج أو انتهاك حقوق الملكية الفكرية.

وتزداد أهمية الأخلاقيات البحثية في الدراسات التطبيقية التي تتعامل مع الأفراد والمؤسسات، حيث تفرض على الباحث مسؤولية كبيرة في التعامل مع المعلومات والبيانات بمهنية وحياد، بما يضمن تحقيق أهداف البحث دون الإضرار بأي طرف مشارك. كما تسهم الأخلاقيات في تعزيز مصداقية الباحث والمؤسسة العلمية التي ينتمي إليها، وتدعم بناء قاعدة معرفية موثوقة يمكن الاستفادة منها في اتخاذ القرارات وتطوير الممارسات المهنية.

وبناءً على ذلك، فإن الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي يعدّ عنصراً أساسياً لنجاح أي دراسة علمية، ووسيلة فعالة لضمان نزاهة النتائج وتحقيق الفائدة المرجوة منها. ومن ثم فإن ترسيخ الثقافة الأخلاقية لدى الباحثين يمثل ضرورة علمية ومهنية تسهم في الارتقاء بمستوى البحث العلمي وخدمة المجتمع وتحقيق التنمية المستدامة القائمة على المعرفة الموثوقة والنتائج الدقيقة.

ثامناً: المراجع

- أبو درويش محمد سند ومحمد، خالد حسين (محرران). (٢٠٢٤). دليل أخلاقيات البحث العلمي العربي والذكاء الاصطناعي: المبادئ والأسس والضوابط. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.
- السيد، منى توكل. (٢٠١٣). أخلاقيات البحث العلمي. جامعة المجمعة.
- جامعة الملك سعود، عمادة البحث العلمي (٢٠١٥). القواعد المنظمة لأخلاقيات البحث العلمي.