مقدمة:

عرف العالم في الآونة الأخيرة موجات تطور ملحوظ في مجال تقنية المعلومات، ما انعكس على الميدان المعرفي والعلمي والتقني بالإيجاب، الأمر الذي أكسب الباحث مزيدا من الحلول والقدرة على إنتاج المعارف في وقت وجيز باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في سياق يناسب احتياجات الباحث أثناء تعلمه وإعداده بحوثه الأكاديمية.

إن ما تجدر الإشارة إليه، ومنذ دخول تطبيقات الذكاء الاصطناعي مجال البحث العلمي، تمكن الباحثين من إجراء التجارب، وتحليل البيانات، والحصول على المعلومات وتحصيلها بسرعة ودقة وكفاءة أكثر بكثير من أي وقت مضي، ومن بين هده التطبيقات نجد أداة "سكوبوت" التي تعد أحد أهم الأدوات التي تساعد مستخدمها في إعداد أبحاثه من خلال اعتماده عليها في تحليله لبياناته وجمعها من مختلف الأوعية المعلوماتية سواء كانت مصادر أو مراجع ومراعية لقواعد الاقتباس والتوثيق.

1- الذكاء الاصطناعي: مقاربة مفاهيمية.

يعد الذكاء الاصطناعي من أهم العلوم التي نتجت عن الثورة التكنولوجية المعاصرة، وقد بدأ رسميا سنة 1956في كلية دارتموث في هانوفر في الولايات المتحدة الأمريكية، خلال انعقاد مدرسة صيفية نظمها أربعة باحثين أمريكيين، وكان الذكاء الاصطناعي حينها يهدف إلى محاكاة مختلف قدرات الذكاء بواسطة الآلات وذلك من خلال فهم العملية الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء ممارسته التفكير وكيفية معالجته للمعلومات، ومن ثم يتم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات حوسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشكلة المعقدة، ولهذا عرّف الذكاء الاصطناعي في البداية بأنه: أحد مجالات الكومبيوتر يختص ببرمجتها لأداء المهام التي نجزها الإنسان وتتطلب نوعا من الذكاء.

وقد عرفه جون ماكارثي (jhonmcCarthy) بأنه علم هندسة وصناعة الآلات الذكية التي تقوم بمحاكاة العمليات العقلية الأساسية للسلوكيات البشرية الذكية، وبناء أنظمة اصطناعية تمكن الكمبيوتر من القيام بأعمال لا يمكن تحقيقها إلا عن طريق الذكاء البشري، وقد اقترح في ندوة دارتموث إطلاق مصطلح الذكاء الاصطناعي على هذه الأبحاث، ولهذا أصبح يعرف باسم أبو الذكاء الاصطناعي (Du & Deyi, 2008, p. 02).

أما كورزويلفيرى بأنه فن إنشاء الآلات التي تؤدي وظائف تتطلب ذكاء بشري، وأشار إلى برمجة مثل هذه الآلات التي يمكنها التفكير والعمل بمستوى معين من الذكاء البشري (russel & noving, 2010, p. 02)، في حين يذهب الكثير من الباحثين إلى القول بأن الذكاء الاصطناعي هو أحد أهم مجالات علوم الكمبيوتر المتخصصة في حل المشكلات المعرفية بطريقة تحاكي سلوكيات الإنسان (smart nation singapore, 2019, p. 12).

كما يعرف أيضا بأنه ذلك المجال من علوم الكمبيوتر الذي يركز بشكل أساسي على صنع مثل هذا النوع من الآلات الذكية التي تعمل وتعطي ردود فعل مماثلة للبشر، أي أنه مزيج من العديد من الأنشطة التي تشمل تصميم أجهزة الكمبيوتر الاصطناعي التي تعرف الكلام، والتعلم، والتخطيط، وحل المشكلة (verma, 2018, p. 6)، وبأنه علم تقني جديد يقوم بدراسة وتطوير النظريات والأساليب والتقنيات وأنظمة التطبيق لمحاكات وتوسيع الذكاء البشري، وبالنظر إليه كموضوع شامل ومتعدد التخصصات يتضمن الذكاء الاصطناعي العديد من المجالات مثل: علوم الكمبيوتر وعلم وظائف الأعضاء والرياضيات وعلم النفس والفلسفة، وتتمثل المهمة الأساسية للذكاء الاصطناعي في بناء نظام سلوك يمكنه تقليد وظائف الدماغ البشري والتحكم فيه بواسطة كمبيوتر بشري ويوسع تطبيق هذه التقنية أنواع وموارد التعليم ويوفر نظاما تعليميا أكثر تنوعا .

يشير الذكاء الاصطناعي إلى قدرة الكمبيوتر أو روبوت مدعم بكمبيوتر على معالجة المعلومات والوصول إلى نتائج بطريقة مماثلة لعملية التفكير لدى البشر في التعلم واتخاذ القرارات وحل المشاكل، وبالتالي فإن هدف أنظمة الذكاء الاصطناعي هو تطوير أنظمة قادرة على معالجة المشاكل المعقدة بطرق مشابهة للعمليات المنطقية والاستدلال عند البشر.

وهذا ما يعني أن الذكاء الاصطناعي هو فرع من فروع علم الحاسوب (computer science) الذي يمكن بواسطته إنشاء وتصميم برامج الكمبيوتر التي تحاكي الذكاء الإنساني لكي يتمكن الحاسوب من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان والتي تتطلب التفكير والإدراك والتحدث والحركة بأسلوب منطقي ومنظم، فالذكاء الاصطناعي ينصب تركيزه على إنشاء أنظمة فائقة التقدم يمكنها التفكير بشكل استراتيجي مثل البشر وبذلك يكمل الذكاء الاصطناعي علوم الكمبيوتر من خلال إنشاء برامج فعالة تساعد على تطوير أجهزة افتراضية لديها قدرات للتفكير وحل المشكلات والتعلم .

وقد شهد الذكاء الاصطناعي طفرة نوعية خلال الفترة المعاصرة حيث لم يعد يهدف إلى محاكاة العقلية للإنسان ومحاولة حوسبتها وفهمها فقط بل إلى جعل الحواسيب تكتسب صفة الذكاء ويكون لها القدرة على القيام بأشياء كانت إلى عهد قريب حكرا على الإنسان كالتفكير والتعلم والتخاطب وغيرها، وقد أستخدم الذكاء الاصطناعي في حل العديد من المسائل الرياضية ثم امتد إلى مجال الصناعة وباقي مجالات الحياة.

يعتمد الذكاء الاصطناعي على الخورزميات التي تقود إلى حل إشكالية ما، كما أصبح يعتمد مؤخرا على الشبكات العصبية الاصطناعية والنظم الخبيرة:

أ-الخورزميات:

الخوارزمية هي عبارة عن مجموعة الخطوات المتسلسلة -الرياضية والمنطقية- التي تتصف بالانضباط والوضوح والتي تؤدي إلى حل ما، وما يلزمها من خطوات إدخال وإخراج، والحقيقة أن الخورزميات غالبا ما تكون عبارة عن قيم مخرجة تمثل الحل لمسألة ما ترتبط بعلاقة رياضية ومنطقية، مع قيم المداخلة.

تعمل كل خوارزمية من أجل ضمان البنية التحتية لحل المشكلات ذات الصلة، وتقديم حلول فعالة للمشكلات القائمة على العالم الحقيقي، وقد تطورت الخورزميات من الاعتماد على الجبر البولياني الذي بمقتضاه الحكم على الأشياء بقيمتي الصدق أو الكذب إلى الاعتماد على المنطق الغائم والمجموعات الغائمة التي تحاكي في عملها عمليات التفكير البشري ما جعله أقرب إلى تفكير الإنسان.

ب- الشبكات العصبية الاصطناعية:

الشبكات العصبية الاصطناعية هي أنظمة معالجة بيانات متوازية وموزعة، تم تطويرها لاستخدامها في محاكاة مميزات ووظائف الدماغ البشري، حيث تم تقديمها كنماذج تحاكي الخلايا العصبية البيولوجية التي تستطيع القيام بمهام ضخمة في زمن قليل، وقد قدمت كبديل لتقنيات الخورزمية التقليدية التي تقوم على التتالي والتي هيمنت على الذكاء الآلي، في البداية وتهدف هذه الشبكات العصبية الاصطناعية إلى نمذجة سلوك الشبكات العصبية البيولوجية، من أجل تطوير طريقة الحوسبة المتوازية للحواسيب، وتطوير قدراتها على المعالجة الضخمة للمعلومات التي تكون موزعة بين الخلية العصبية والعصبونات على التوازي لا على التتالي، مستلهمين في ذلك طريقة العمل البيولوجية ومحاولة تطبيقها في التصميمات التكنولوجية الأمر الذي أكسب الحواسيب سرعة فائقة في معالجة المعلومات وأكسبها القدرة على التعلم الذاتي.

كما ساهم أيضا في زيادة قدرتها على تحليل البيانات المعقدة التي تتميز بالغموض من خلال الشبكات العصبية الاصطناعية المرنة التي تعمل وفق المنطق المرن، الأمر الذي مكنها أيضا من سرعة اتخاذ القرارات وفهم تعقيدات العالم الواقعي، حيث يقوم النظام الذاتي التعلم أو العصبي المرن بتغيير أو تعديل قواعده تبعا لعينات البيانات الجديدة، تماما كما يقوم كل نموذج نراه أو نسمعه أو نتذوقه أو نشعر به بتغيير رؤيتنا للعالم إلى حد ما.

ج- الأنظمة الخبيرة:

النظام الخبير في الكمبيوتر هو ذلك النظام الذي يستخدم فيه الكمبيوتر على نطاق واسع للبث في الكثير من الأمور والمشكلات في مجالات الطب والكيمياء والزراعة وغير ذلك، وهي برمجيات تسعى لتمثيل الخبرة التي تجعل الإنسان خبيرا في مجالا ما، ويتكون هذا النظام من قاعدة معرفة (يمكن استخلاصها من الخبير الإنساني) وآلة استنتاجية (تضم القوانين والعمليات المنطقية التي نتوصل بالاعتماد عليها إلى

اصدار الأحكام) ويعمل هذا النظام طبقا لقواعد معطاة له مسبقا –خورزميات– تبعا لكل مجال يعمل فيه، ويستعان بالنظم الخبيرة في مجالات شتى إذ يمكنها التعامل مع مشكلة معينة يتم البحث عن إجابة لها مثل الخبراء وتقديم توصيات للحل.

ومن أهم الأسباب التي دفعت بالإنسان إلى الاهتمام بمجالات الذكاء الاصطناعي نذكر:

1 - يساهم الذكاء الاصطناعي في إنشاء قاعدة بيانات معرفية منظمة يتم تخزين المعلومات فيها بشكل فعال.

2 - حماية المعلومات من التسرب والضياع.

3 -إنشاء آلية لا تكون خاضعة للمشاعر البشرية كالقلق والتعب والإرهاق، خاصة عندما يتعلق الأمر بالأعمال المرهقة التي تمثل خطورة بدنية وذهنية.

4 – تمثل أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وسيلة ناجحة في أوقات الأزمات.

5 – يساعد الذكاء الاصطناعي على إيجاد الحلول للمشكلات المعقدة وتحليلها ومعالجتهافي وقت مناسب وقصير

6- تعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي حلا جذابا للغاية في أنظمة التعليم، حيث تجعل من الجامعات أسواقا يمكنها جذب عدد كبير من الطلاب وتزيد من أعداد الملتحقين بها (fahimirad & kotamjani , 2018, p. 112).

2- تأثيرات الذكاء الاصطناعي على البحث العلمي:

إن ما تقتضيه منهجية العمل قبل التطرق لموضوع تأثيرات الذكاء الاصطناعي على البحث العلمي لابد علينا ان نعرّج على خصائص الذكاء الاصطناعي،ثم أهمية البحث العلمي، لنصل إلى الحديث عن التأثيرات التي يمكننا أن نعالجها من وجهين باعتبارهاقد تكون إيجابية من جهة وسلبية من ناحية ثانية، مع إعطاء بعض الأمثلة لتقارير تقيمية أنجزت حول الموضوع.

أ- خصائص الذكاء الاصطناعي ومميزاته:

يتميز الذكاء الاصطناعي بالعديد من المميزات والخصائص التي فرضت على الباحثين الاهتمام به، واللجوء لتطبيقاته وأدواته لحاجتهم الماسة لها الكل حسب تخصصه وتوجهه وبدرجات متفاوتة، ومن جملة تلك الخصائص نجد:

1-يعترض الباحث في معظم الأحيان عند انجازهأبحاثه مواقف غامضة، وهنا يلجأ إلى الذكاء الاصطناعي لتجاوز تلك المواقف خاصة غياب المعلومات، فيتيح له الحصول عليها.

2-يصادف الباحث طريقه حالات صعبة ومعقدة في الكثير من الأحيان يصعب عليه التعامل معها، وبوجود أدوات الذكاء الاصطناعي يتمكن من التعامل مع تلك الحالات بكثير من المرونة والانسيابية.

3- سرعة الاستجابة للمواقف والظروف الجديدة.

4- يتيح الذكاء الاصطناعي للباحث العديد من الحلول، وعند القيام بدراسة مايسهل له استخدام الخبرات القديمة كما يتيح له توظيفها في مواقف جديدة.

5- القدرة على اكتساب المعارف والمعلومات وتطبيقها.

6- من الخصائص كذلك التي يتميز بها الذكاء الاصطناعي أنه يساعد على حل المشاكل المعروضة في غياب المعلومات الكاملة.

ب- أهمية البحث العلمي:

إن البحث العلمي هو عبارة عن مجموعة من الإجراءات التي يلجأ إليها الباحثوينتهجها بغرض معرفة والتعرف على جميع الجوانب المتعلقة بالبحث موضوع الدراسة والإحاطة بها، ويعرفه الأستاذ "غرايبية فوزي" على أنه الطريقة المنتظمة لاكتشافحقائق جديدة أو التثبّت والتحقّق من النتائج السابقة والعلاقات

التي تربط بينهما، أو القوانين التي تحكمها، هذا ويعرفه السيسيولوجي"موريس أنجرس" على أنه ممارسة علمية متمثلةفي عملية جمع وتحليل المعطيات بهدف الإجابة عن مشكلة معينة.

بعد استعراض هذه المفاهيم،يمكننا أن نؤكد على أنللبحث العلمي أهمية بالغة بالنسبة للباحثين الذين يعالجون مواضيع وظواهر معينة والذين يلجئون اليه لرفع اللبس عن اشكالياتهم المعرفيّة المبحوث فيها، وتتمثل أهميته كذلك في:

1-يمكننا أن نعتبر البحث العلمي بمثابة مرآة عاكسة التي من خلالها تتطور وتزدهر المجتمعات التي تعمل بدورها على النهوض بالبحث العلمي من خلال توفير الإمكانيات والوسائل اللازمة لباحثيها.

2- يمكن للبحث العلمي أن يفيد الباحثين في تعزيز التفكير العقلاني والاعتماد على الوسائل المتطورة، وعليه يبتعد الباحث من خلال هذا على تفكير المبتذل، وعن تفسير الظواهر بطريقة بدائية مبنية على الخرافات والخزعبلات.

3- إن البحث العلمي ينعكس على والجه بالإيجاب من خلال الرفع من مستوى التفكير لديه.

4- يساعد البحث العلمي من خلال طرق مواضيعه المختلفة على التعرف عن مختلف الظواهر والمشاكل التي تعاني منها المجتمعات، ويدربنا على كيفية التعامل معها لنصل إلى اقتراح بعض الحلول لتقليل منها أو التخلص منها نهائيا.

بعد أن عمدنا استعراض الخصائص التي يتميز بها الذكاء الاصطناعي، قمنا بالتعريج على الأهمية التي يمتاز بها البحث العلمي كون هذين العنصرين يرتبطان ببعضهما البعض ارتباطا وثيقا في تركيب هذا المحور الذي نعالج مضمونه الآن، وقبل الخوض في ثناياه يتبادر إلى أذهاننا بعض التساؤلات المهمة وتتمثل في: **إلى أي مدى يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التأثير على ميادين البحث العلمي؟ وكيف تأثر أدوات الذكاء الاصطناعي سواءً بصفة ايجابية أو سلبية على البحث العلمي؟ أو بعبارة أخرى ماهي المزايا والعيوب التي يتمز بها الذكاء الاصطناعي في ميدان البحث العلمي؟**

إن مما لا شك فيه بأن الذكاء الاصطناعي في ميادين البحوث العلمية يكسب شعبية واسعة بين الباحثين، إذ يتم استخدام تطبيقاته من طرفهم كأدوات مساعدة في انشاء وانجاز بحوثهم الأكاديمية ومشاريعهم البحثية وأوراقهم العلمية، وعليه فالشيء الذي يمكننا التأكيد عليه هو أن الذكاء الاصطناعي خلال السنوات الأخيرة أصبح جزأ لا لا يتجزأ من حياة الباحثين اليومية، لكن وبالرغم من كل هذا وما يمكننا الوقوف عليه فإنه بالموازاة مع تعدّد ايجابيات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يوجد بالمقابل العديد من الأمور التي تعاب عليه، إذاً فالتطور التطور التكنولوجي في العقود الأخير وضمنه أدوات الذكاء الاصطناعي بقدر تعدّد استعمالاتها لإتاحة الفرص الجديدة والتحديات المتعدّدة في مجال البحث العلمي، يمكن له أن يأثر بطريقة عكسية على الباحث نفسه والبحث العلمي على العموم.

إن من التأثيرات الإيجابية التي يمكننا الحديث عنها، أن نماذج الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته أحدثت تطورات جديدة في كيفية صياغة نصوص البحوث العلمية، وهذه النماذج يمكن تدريبها على كميات كبيرة من البيانات العلمية لإنتاج نصوص علمية عالية الجودة بناءً على تعليمات محدّدة، وخلال هذه العملية يقوم الباحث بإدخال البيانات والأوعية المعلوماتية كالمراجع والمقالات لإنشاء نص علمي يعكس بدقة بيانات الإدخال، وتمكن هذه العملية الباحثين من توفير الوقت والجهد، حيث لم يعد يتوجب على مستعملي هذه التطبيقات الذكية قراءة كل الكتب والأوراق البحثية أو أقسام منها لإنجاز البحث الذي يريد الباحث انجازه.

إضافة إلى ذلك يمكن أن يوفر استخدام الذكاء الاصطناعي نقطة انطلاق وتحسين جودة المنشورات العلمية، إلى جانب مساعدة الباحثين على التأكد من الملخصات والمقدمات والاستنتاجات حتى تكون ملائمة ودقيقة، وتعدّ هذه الخطوة مهمة بشكل خاص في مجالات الصيدلة والطب، حيث يمكن أن تؤثر الدقة في المنشورات العلمية بشكل كبير على السلامة والصحة العامة، كما توفر أدوات الذكاء

الاصطناعي للباحثين حلولا واعدة لتنسيق الأوراق البحثية وتحريرها، وتتمثل إحدى الميزات الرئيسية لهذه الأدوات قدرتها على تحليل الأخطاء اللغوية بسرعة وكفاءة ومن ثم تصحيحها، مما يحسن قابلية قراءة البحوث ووضوحها.

إن ما يمكن التنويه به بخصوص تقنيات الذكاء الاصطناعي قد أحدثت ثورة في استخراج البيانات وتحليلها عبر مختلف التخصصات، وأثبتت إمكانيات كبيرة في مجالات المعلوماتية، وقد مكنت هذه التطورات التي يزخر بها الذكاء الاصطناعي من أتمتة عملية مراجعة الأدبيات العلمية، مما جعلها أسرع وأكثر كفاءة، وتتمثل الميزة الأساسية للذكاء الاصطناعي من مراجعة الأدبيات العلمية في قدرته على معالجة كميات هائلة من البيانات وبسرعة وكفاءة، مما يمكن الباحثين من توفير الوقت، الأمر الذي يسمح لهم بالتركيز على جوانب أخرى من مشاريعهم وأعمالهم البحثية.

ومن جملة التأثيرات الايجابية للذكاء الاصطناعي على ميدان البحوث العلمية يمكن أن نوجزها في النقاط التالية حسب ما ذكر الأستاذ "كارسيني" وتتمثل في:

- التصحيح الآلي لأنواع معينة من الأعمال البحثية، ما يوفر الوقت والجهد لأداء مهام أخرى.
- توسيع الفرص المتاحة للباحثين من أجل التواصل والتعاون فيما بينهم.
- تقديم طرق جديدة للتفاعل مع المعلومات.
- توفير منصات ذكية للبحث العلمي.
- جمع البيانات والمعلومات وتخزينها وتأمينها، بحيث تسمح تقنية السحابة الإليكترونية للذكاء الاصطناعي بالتقاط وتنظيم وتحليل النتائج وانتاج المعرفة من الكميات الهائلة من البيانات، مع الحفاظ عليها آمنة.

إن ما تجدر الإشارة إلية وبالرغم من كل هذه المزايا والمحاسن التي يزخر بها الذكاء الاصطناعي، وتأثيره بطريقة ايجابية على مجالات البحث العلمي، نرى أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال البحث العلمي لا تخلوا من العيوب والمخاطر التي يجب أخذها بعين الاعتبار، وعليه فالموازنة بين استخدام الذكاء الاصطناعي والمشاركة البشرية أمر ضروري وحتمي.

إن امكانية استخدام الباحثين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والإفراط في الاعتماد عليها في إنجاز الأوراق البحثية والحصول على اجابات سريعة للباحثين، تتحول هذه الأدوات في حد ذاتها عائقا أمام عملية البحث، مما يحتم ادارة استخدامها بعناية ودعمها باستراتيجيات تشجع على الفهم والبحث الحقيقي.

وفي سياق ذي صلة وخاصة مجال البحث العلمي، فإن أدوات الذكاء الاصطناعي قد تجد صعوبة كبيرة في فهم تعقيدات بعض الموضوعات العلمية، وقد تكون مخرجاتها أكثر تعقيدا من النصوص بنتجها الباحث، وقد يصل الأمر إلى إثارة قضايا أخلاقية مثل الانتحال الغير مقصود أو توليد معلومات خادعة، وعند التعامل من النتائج الجديدة باستخدام مواد مرجعية محدودة قد يفشل النص الذي تم انشاءه بواسطة الذكاء الاصطناعي في نقل الفروق الدقيقة وسياق المؤلفين البشريين مما يؤدي إلى المساس بجودة القراءة.

ومن هذا المنطلق ووفق ما تم استعراضه، لابد على الباحث أن يكون شديد الحذر عند استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي، ويجب عليه بأن يضع لنفسه حدود يقف عندها لضمان جودة عمله البحثي وأصالته ونزاهته العلمية، فالاستخدام المفرط لتطبيقات الذكاء الاصطناعي قد يساعد في تدني المستوى العام للباحثين الذين يعتمدون عليه بكثرة بحيث تكبح هذه التكنولوجيات الإبداع والتحليل، من جهة أخرى قد يسقط مستعمليها في فخ النزاهة العلمية والأمانة العلمية، وما يؤكد كلامنا مخرجات أحد التقارير الذي أعدت حول مدى انعكاسات الذكاء الاصطناعي على التعليم والتدريب، فالدراسة تم تطبيقها على طلاب الجامعات الأمريكية الذين يستخدمون تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومدى استجابتهم لها وكانت نتيجة هذه الدراسة الاستقصائية ما يلي:

" الطلاب الآن يستخدمون تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مهامهم البحثية، ودون القيام باستجابة عملية مباشرة فانه من المتوقع أن يكون هناك فاقد تعليمي هائل نتيجة إساءة استخدامها- وهذا ما حذرنا منه سلفا- كشفت دراسة استقصائية حديثة أن ما يقرب من 98% من طلاب الجامعات الأمريكية يستخدمون chat GPT لإكمال بحوثهم وواجباتهم الدراسية، وأن 53% منهم يستخدم تلك الأداة لكتابة الأوراق البحثية".

في الأخير ولضمان الاعتماد الفعّال والاستخدام المسؤول لتقنيات الذكاء الاصطناعي نرى بل وننصح بالمزج المدروس والمتوازن والمتكامل بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وارفاقها بالدعم البشري، وهذا من شأنه أن يطور المستوى العام للباحثين وميادين البحث العلمي ككل.