Journal of the Association of Arab Universities for Higher Education Research (JAARU-RHE)
Vol. (46) – No. (1) – March 2026

Contents lists available at: Rivyr

مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي
Journal of the Association of Arab Universities for Higher Education Research (JAARU-RHE)
Journal homepage: https://rhe-association-of-arab-universities.j.rivyroa.com/

العلاقة بين مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم الملتحقين ببرامج الدراسات العليا في المناهج وطرق التدريس بجامعة الملك خالد

The Relationship between Generative Artificial Intelligence Skills and Scientific Innovation Skills of Science Teachers Enrolled in Graduate Programs in Curricula and Teaching Methods at King Khalid University

Ibrahim Ahmed Ibrahim AlFarhan *
Associate Professor of Curriculum and Science Teaching Methods, College of Education
King Khalid University
Kingdom of Saudi Arabia
iaiffff@gmail.com

إبراهيم أحمد إبراهيم آل فرحان
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك
كلية التربية، جامعة الملك خالد
المملكة العربية السعودية

Received: 08/07/2025 Accepted: 28/08/2025 Published: 15/03/2026

Abstract
This study aimed to explore the relationship between generative artificial intelligence (AI) skills and scientific innovation skills among science teachers, analyzing differences based on gender, academic program, technical experience, and age. The research employed a descriptive-analytical approach with a sample of 97 male and female science teachers enrolled in graduate programs at King Khalid University. The results showed that the level of generative AI skills was moderate (66.04%), while scientific innovation skills were high (81.45%). Statistically significant differences were found in AI skills, favoring males and those with higher technical experience, while differences in scientific innovation skills were only found based on technical experience. Correlation analysis revealed a positive relationship between the two skills (correlation coefficient 0.430), with AI explaining 17.7% of the variance in scientific innovation. The study recommends designing training programs to enhance the practical application of artificial intelligence, updating curricula to integrate modern technologies, and ensuring equal opportunities for both genders in training

Keywords: Skills, Artificial Intelligence, Scientific Creativity, Science Teachers, KSA

المستخلص
هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف العلاقة بين مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم، مع تحليل الفروق وفق متغيرات الجنس والبرنامج الدراسي والخبرة التقنية والعمر. اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي على عينة مكونة من (97) معلمًا ومعلمة من معلمي ومعلمات العلوم الملتحقين ببرامج الدراسات العليا بجامعة الملك خالد. أظهرت النتائج أن مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي كان متوسطًا (بنسبة 66.04%)، بينما سجلت مهارات الابتكار العلمي مستوى مرتفعًا بنسبة (81.45%). وُجدت فروق دالة إحصائيًا في مهارات الذكاء الاصطناعي لصالح الذكور وذوي الخبرة التقنية العالية، بينما لم تظهر فروق في مهارات الابتكار العلمي إلا وفقًا للخبرة التقنية. كشف التحليل الارتباطي عن علاقة إيجابية بين المهارتين (معامل ارتباط 0.430)، حيث يفسر الذكاء الاصطناعي 17.7% من التباين في الابتكار العلمي. توصي الدراسة بتصميم برامج تدريبية لتعزيز التطبيق العملي للذكاء الاصطناعي، وتحديث المناهج لدمج التقنيات الحديثة، مع ضمان تكافؤ الفرص بين الجنسين في التدريب.

الكلمات المفتاحية: مهارات، الذكاء الاصطناعي، الابتكار العلمي، معلمو العلوم، السعودية

DOI: https://doi.org/10.36024/1248-046-001-009
P-ISSN: 1680-6549
E-ISSN: 2957-9783
* *Corresponding author: iaiffff@gmail.com*

مقدمة

مع تسارع وتيرة التحولات التكنولوجية، يعد الذكاء الاصطناعي أحد المحركات الرئيسة التي تسهم في إعادة تشكيل منظومة التعليم، وخاصة ما يتعلق بالتخصصات العلمية. ويُعد الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) من أبرز النماذج الحديثة التي تأثيرا كبيرا وخاصة فيما يتعلق بالقدرة على إنتاج محتوى متنوع وذلك بالاعتماد على قاعدة بيانات كبيرة .وهذا ساعدنا على تجديد طرائق التدريس واعطانا آفاق واسعة في التعليم التعلم، ومن خلال هذه التقنية يمكن للمعلمين تصميم خبرات تعليمية أكثر تفاعلية، تعزز من الابتكار والإبداع لدى الطلاب وتدفعهم نحو استكشاف المفاهيم العلمية واكتسابها بطرق غير تقليدية.

لقد أشار جودفلو وزملاؤه (Goodfellow et al., 2014) إلى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) يقوم بإنتاج محتوى جديد عبر آليات خوارزمية معقدة ومتقدمة، من أبرزها الشبكات التوليدية .(Generative Networks) وتشمل هذه المخرجات مجالات متعددة، مثل النصوص، الصور، المقاطع المرئية، وحتى النماذج ثلاثية الأبعاد. يستند الذكاء الاصطناعي إلى قدرته الكبيرة والمتقدمة على معالجة كميات ضخمة من البيانات، وتحليلها بدقة، مما يمكّنه من توليد حلول ومخرجات جديدة ذات بعد ابتكاري مبني على تعلّم الآلة وتحليل التراكيب الكامنة في البيانات المدخلة.

وتشير نتائج دراسة سليمان والديب (2024) إلى أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم سيمكن المعلمين من تصميم أنشطة محفّزة تساعد على زيادة دافعية الطلاب ، وتعزز من الفهم العميق لدى المتعلمين وتدعم حماسهم من خلال المواقف تعليمية قائمة على التفاعل والاكتشاف. ومن هذا المنطلق، فإن تنمية مهارات معلمي العلوم لاستخدام هذه التقنيات لم يعد خيارًا ثانويًا، بل غدا حاجة أساسية لمواءمة مخرجات التعليم مع مستلزمات التطورات الصناعية الحديثة، وإعداد أجيال لديها بالكفاءة والمرونة للتعامل مع التحديات المعرفية والتكنولوجية المستقبلية. المرتبطة بسوق العمل وهذا ما يتوافق مع رؤية المملكة 2030.

ويمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يقدم للمعلمين قدرات اكبر ومساعدة في تصميم أنشطة تعليمية اكثر جاذبية وتتوافق مع الفروق الفردية وانماط التعلم المختلفة للطلاب ، وإنشاء محتوى تفاعلي، وتساعد الطلاب على فهم الخبرات غير مباشرة وذلك من خلال تطوير نماذج علمية افتراضية. على سبيل المثال، يمكن لمعلمي العلوم استخدام هذه التقنية لإنشاء و توليد أسئلة تقييمية تعكس مستويات التفكير العليا.(Luckin et al., 2016)

يُنظر إلى الذكاء الاصطناعي التوليدي أداة واعدة تدعم معلمي العلوم في تجويد الممارسات التدريسية، من خلال تمكينهم من تصميم محتوى تعليمي مخصص يتوافق مع أنماط التعلم المختلفة واحتياجات الطلاب المتنوعة إضافة إلى ذلك، يسهم الذكاء الاصطناعي في تخفيف بعض الأعباء الروتينية للمعلم من خلال أتمتة المهام المتكررة كتصحيح الاختبارات والواجبات والتكليفات وإعداد الخطط التعليمية. ووفقًا لما أشار إليه هولمز وآخرون(Holmes et al., 2019) ، فإن هذه التقنيات ستساعد على الابتكار التربوي، إذ تُوفر للمعلمين أدوات ينطلق منها المعلمين في تطوير أساليب تدريسهم تعزز الإبداع وتنقل الطلاب من المتلقي للمعرفة إلى المتعلّم النشط والمنتج .

يسهم توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في إضفاء الطابع التفاعلي والابتكاري على بيئات التعلم وهذا يعطي المعلم بعدا جديد في ابتكار طرق تدريسة متنوعة . وتشير دراسة زواكي-رتشتر وزملائه (Zawacki-Richter et al., 2019) إلى أن هذا النمط من الذكاء الاصطناعي يساعد المعلمين على بناء وتطوير المحتوى التعليمي بحيث يكون أكثر ديناميكية ويتسم بالمرونة والفعالية.، ويتفاعل مع مستويات الطلاب المختلفة، وأوضحت الدراسة كذلك أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن يقدم تقييمات التعليمية ذات جودة عالية وقياس واضح يختصر الكثير من الوقت والجهد، عبر إنتاج أسئلة

موجهة تعكس مستويات تفكير عليا. وعليه، فإن هذه التقنية لا تُعد أداة داعمة للمعلم فحسب، بل تمثل نقله نوعيّه في سبيل إثراء خبرات التعلم وبناء بيئة تعليمية أكثر تكيّفًا وتحفيزًا.

وتشير الاتجاهات البحثية المعاصرة إلى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي لا يقتصر دوره على المساعدة في القيام بالمهام الروتينية، بل بل ينطلق بالمعلم نحو إنتاج المعرفة وبناء نماذج تعليمية مبتكرة وحديثة . وقد أكدت دراسة اسماعيل واخرون (2025) أن الذكاء التوليدي يعزز من مهارات التعبير العلمي لدى الطلاب، ويزيد من دافعية المعلم لتصميم أنشطة تستثير التفكير والابتكار. هذا ما يجعل العلاقة بين هذه المهارات مجالًا خصبًا للبحث، خاصة إذا ارتبط بقياس واقعي لمهارات المعلمين.

يُعد الابتكار العلمي إحدى الوسائل الرئيسة التي تساعد المجتمعات على التقدم والانطلاق في سبيل الحضارة ، إذ يقوم على توليد أفكار وحلول جديدة للتحديات المعاصرة. ومع تصاعد أهمية الابتكار في ظل تحوّلات القرن الحادي والعشرين، تتزايد الحاجة إلى تنمية هذه الكفايات لدى معلمي العلوم، حيث يعد المعلم حجر الزاوية في نقل القيم وتنمية المهارات لدى طلابه ، وتأهيل الطلاب لمواجهة قضايا المستقبل. ويُعرَّف الابتكار، في السياق التربوي، بوصفه القدرة على إيجاد الحلول الجديدة التي تسهم في تحسين الفهم العلمي أو معالجة المشكلات المعقدة التي تواجه المجتمع. ويتطلب ذلك امتلاك مهارات متعددة، مثل التفكير الإبداعي، والناقد وتوظيف المعرفة العلمية في مواقف حياتية متنوعة. وتشير منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD, 2018) إلى أن الابتكار في التعليم لا يُعد مجرد ترف فكري، بل يمثل ضرورة يجب ان تضمن في المناهج التعليمية حديثة، تُشجّع الطلاب على تبنّي أنماط تفكير نقدي، وتُحفّزهم على الإبداع والاكتشاف داخل غرف الصف.

وتعد تنمية مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم أمرًا حيويًا لعدة أسباب، حيث تنعكس على مخرجات التعليم من خلال طلابهم بحيث يصبحون قادرين على مواجهة التحديات المستقبلية، ومن ثم تطوير مهارات المعلمين في بناء وتقديم النمذجة التي تساعد على تعزيز التفكير الإبداعي عبر تصميم أنشطة تعليمية تحفز الطلاب على التفكير المنتج ، بالإضافة إلى تطوير المناهج الدراسية وأساليب التدريس حيث يمكن للمعلمين المبتكرين المساهمة في تحديثها لتواكب التطورات العالمية الحديثة وابتكار الحلول في البيئة الصفية (Sawyer, 2017).

في العقود الأخيرة، لم تعد مهارات المعلمين مقتصرة على امتلاك المعارف التخصصية فقط، بل تجاوزتها إلى إتقان أدوات الذكاء الاصطناعي والتقنيات التوليدية، التي باتت تُعد محركًا رئيسًا للابتكار داخل الصفوف الدراسية. وتذهب دراسة السلمي واخرون (2024) إلى أن الابتكار العلمي في التعليم لا يمكن فصله عن التحولات التكنولوجية التي فرضت ضرورة تبنّي ممارسات رقمية تعتمد على الذكاء الاصطناعي، مما يستوجب إعداد المعلم ليكون موجهًا للتقنية، لا مستخدمًا سلبيًا لها. ويتقاطع هذا التوجه مع دعوات المنظمات التربوية العالمية لإعادة تعريف كفايات المعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

تُعد تنمية مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم أحد العوامل الجوهرية لضمان تحسين جودة التعليم ومواكبته لمتطلبات العصر العلمي المتغير. ووفق ما ورد في تقارير منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية(OECD, 2019) ، فإن وجود معلمين يمتلكون مهارات التفكير والابتكار يسهم بشكل مباشر في إعداد طلاب قادرين على ممارسة التفكير النقدي والإبداعي، وهو ما يشكل حجر الأساس لبناء مجتمعات معرفية منتجة ومزدهرة.

بيّنت العديد من الدراسات الحديثة وجود ارتباط وثيق بين توظيف التقنيات الرقمية المتقدمة، ومن ضمنها الذكاء الاصطناعي، وبين تنمية مهارات الابتكار في المجال التعليمي. ففي دراسة أعدّها هاونج وزملاؤه(Hwang et al., 2020) ، أظهرت النتائج أن إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في مواقف التعلم يسهم بشكل فعّال في تعزيز قدرات الطلاب على

التفكير الإبداعي، من خلال إتاحة فرص أوسع للتفاعل والتجريب واستكشاف الحلول غير التقليدية. وفي السياق ذاته، توصلت دراسة أخرى أجراها لوكين وآخرون (Luckin et al., 2016) إلى أن المعلمين الذين يوظفون أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي داخل الصفوف الدراسية يُظهرون مستويات أعلى من الابتكار في تصميم وتنفيذ أنشطة التعليم، مقارنة بزملائهم الذين يعتمدون على الأساليب التقليدية. وتبرز هذه الدراسات ضرورة الاهتمام بتطوير قدرات المعلمين على استخدام هذه التقنيات الحديثة حيث سينعكس ذلك على طرق واستراتيجية التدريس التي تساعد على تنمية الابتكار والابداع لدى الطلاب .

كما ركزت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD, 2018) على أهمية الابتكار العلمي في التعليم؛ حيث أشارت إلى أن المعلمين المبتكرين يساهمون بشكل كبير في تحسين جودة تعليم العلوم. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة لمزيد من البحث لاستكشاف كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي التوليدي على مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم.

سعت دراسة كوكبورن وزملائه (Cockburn et al., 2018) إلى تحليل أثر الذكاء الاصطناعي في دفع عجلة الابتكار عبر عدد من القطاعات، من بينها القطاع التعليمي. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، لا سيما النماذج التوليدية، يسهم بفاعلية في دعم الابتكار. وفي الإطار التربوي، بيّنت الدراسة أن المعلمين الذين يستفيدون من إمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي يكونون أكثر قدرة على بناء أنشطة تعليمية تتسم بالإبداع والتجديد، مما ينعكس إيجابًا على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب، وتعزيز مشاركتهم الفاعلة في مواقف التعلم.

تناولت دراسة هولمز وزملائه (Holmes et al., 2020) أثر بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي على إعادة تشكيل ممارسات التعليم والتعلم، مع تركيز خاص على دورها في تعزيز الابتكار العلمي لدى المعلمين. وقد كشفت نتائج الدراسة أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يُعد من الأدوات الفاعلة التي تمكّن المعلمين من بناء مناهج قادرة على التفاعل مع الطالب وتعزيز الواقع وتصميم بيئة افتراضية ، تسهم في تعميق فهم الطلاب للمفاهيم العلمية المجردة. كما بيّنت الدراسة أن المعلمين الذين يوظفون هذه التقنيات يمتلكون قدرة أعلى على الاستجابة للتحديات التعليمية المعاصرة، من خلال ابتكار حلول تعليمية مرنة ومتكيفة مع طبيعة المواقف الصفية واحتياجات المتعلمين المتنوعة.

وكما أكدت دراسة السلمي وآخرون (2024)حيث أظهرت فاعلية المنصات الإلكترونية المقترحة. التي تجمع بين الذكاء الصناعي التوليدي في تنمية التفكير. فوق المعرفي لدى الطلاب التعليم العالي و .وعلى ضرورة بناء برامج ودورات تدريبية للمعلمين. لي توظيف واستخدام بيئة التعلم القائمة على التكامل، الذكاء الاصطناعي التوليدي. والمكونات المختلفة بالسياقات التعليمية .

وعلى الرغم من سعي الكثير من الدراسات لتوضيح تأثير الذكاء الاصطناعي على الجوانب التعليمية بوجه عام بما في ذلك الابتكار العلمي؛ إلا إن معظم هذه الدراسات اهتمت بالجانب التنظيري دون إجراء دراسات ميدانية لتأكيد هذا التأثير. وفي ضوء ذلك فإنه لا تزال هناك فجوة بحثية تتعلق بإجراء دراسات ميدانية حول تأثير مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وبصورة خاصة في العالم العربي. وتُعد هذه الدراسة محاولة لسد هذه الفجوة من خلال استكشاف العلاقة بين هذين المتغيرين؛ مما يساهم في تعزيز الفهم حول كيفية الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعزيز الابتكار العلمي وتحسين جودة تعليم العلوم. أيضا يعتبر طلاب الدراسات العليا وخاصة في المناهج وطرق التدريس متخصصين في مجال تربوي مهم ينبغي على برامجنا مراجعة الكثير مما يقدم لهم وتطوير مخرجات برامجنا في ضوء التغيرات المعاصرة وخاصة وأن هؤلاء الطلاب سينطلقون في الميدان التربوي كباحثين ومدربين ينتظر منهم الكثير .

مشكلة البحث:

في ظل التقدم المتسارع في مجال التقنيات التعليمية، برز الذكاء الاصطناعي التوليدي بوصفه أحد الأدوات المحورية في إعادة تشكيل ممارسات التعليم والتعلم، لا سيما في الحقول العلمية. وفي هذا السياق، يشير هولمز وزملاؤه (Holmes et al., 2019) إلى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يحمل في طياته فرصًا واعدة لتعزيز الابتكار في التعليم، ولكن يبقى مستوى الاستفادة من تلك الفرص مرتبط بمدى توافر الكفايات الرقمية والمهارات التقنية لدى المعلمين، التي تساعدهم على دمج هذه التقنية في الممارسات الصفية.

تُعد مهارات الابتكار العلمي عاملا مهما في تمكين المعلمين من استحداث حلول إبداعية للتحديات التعليمية والمعرفية التي يواجهونها داخل الصفوف الدراسية. وعلى الرغم من أهمية هذه المهارات، تشير تقارير منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD, 2018) إلى أن العديد من الأنظمة التعليمية لا تزال تُظهر قصورًا في توفير برامج تنموية كافية لتعزيزها لدى المعلمين، مما ينعكس سلبًا على جودة مخرجات التعليم، ويحدّ من قدرة المتعلمين على التعامل مع متغيرات المستقبل بكفاءة.

وفي هذا السياق، توصلت دراسة لوكين وزملائه (Luckin et al., 2016) إلى أن إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم يُمكن أن يسهم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات لدى المعلمين والطلاب على حد سواء. ورغم المؤشرات الإيجابية التي تسوقها الدراسات الحديثة، لا تزال هناك فجوة بحثية قائمة تتعلق بفهم العلاقة بين مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومدى إسهامها في تنمية مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم، وهي فجوة تستدعي استقصاءً علميًا معمقًا وخاصة ما يتعلق بالمعلمين الملتحقين ببرامج الدراسات العليا والتي يجب أن تكون هذه البرامج قادرة على تطوير مهاراتهم وتطوير إمكانياتهم، ويكون لديهم من الإمكانيات التي تفرق عن كثير من المعلمين في الميدان وذلك من خلال البرامج التي تقدم إليهم حيث تعتبر برامج جامعة الملك خالد من البرامج المعتمدة وذات الجودة العالية ولذلك نسعى إلى استكشاف مدى قدرة هذه البرامج وإمكانياتها في إعطاءنا التصورات وبناء قدرات المعلمين من خلال ما يقدم لهم ومن خلال مخرجات هذه البرامج. وفيما يتصل بالفروق الفردية بين المعلمين، تشير دراسة هاونج وآخرين (Hwang et al., 2020) إلى أن متغيرات مثل الجنس، والتخصص الأكاديمي، ومستوى الخبرة في استخدام التقنيات الرقمية، والعمر، تلعب دورًا في تحديد مدى تمكّن المعلمين من مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، فإن العلاقة بين هذه المتغيرات وكفاءة الابتكار العلمي لا تزال غير واضحة بالقدر الكافي، مما يستدعي المزيد من الدراسات للكشف عن طبيعة هذا التداخل ومدى تأثيره في الأداء التعليمي والتربوي.

وأظهرت دراسة أمابيل (Amabile, 2018) أن الابتكار العلمي يتطلب مزيجًا من التفكير النقدي، والإبداع، والقدرة على العمل الجماعي. ومع ذلك، فإن مدى امتلاك معلمي العلوم لهذه المهارات لا يزال غير واضح، خاصة في ظل التحديات المتزايدة التي تواجهها الأنظمة التعليمية. كما تؤكد دراسة ريو(Roe,2024) واخرون إلى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي قد يُعزز فاعلية المتعلم وخصوصية التعليم ويراعي الفروق الفردية لدى المتعلمين .

على الرغم من التوجهات الدولية والمحلية نحو إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم، إلا أن عدداً من الدراسات مثل: (الثبيتي، 2024؛ اسماعيل واخرون ، 2025) كشفت عن فجوة واضحة بين توفر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي وبين الكفايات الفعلية للمعلمين في توظيفها بطريقة تربوية فعّالة. كما أظهرت دراسة الشنقيطي (2025) أن ضعف مهارات المعلمين في توظيف الذكاء التوليدي يؤثر سلباً على قدرتهم في دعم التفكير الإبداعي لدى الطلاب. ومن هنا برزت الحاجة إلى دراسة العلاقة بين مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وخاصة للملتحقين ببرامج الدراسات العليا بما يُسهم في فهم طبيعة هذا التأثير وبناء برامج ذات مخراجات ذات مردود مميز على

الميدان التربوي . ورغم تزايد الحديث عن الذكاء الاصطناعي في الخطاب التربوي، ففي دراسة سليمان والديب (2024)، تبين أن عددًا كبيرًا من المعلمين يفتقرون إلى الوعي العميق بإمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي، الأمر الذي يحدّ من مساهمتهم في تطوير مناهج تتسم بالإبداع والمرونة.

في ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في الحاجة تقييم مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم، وإلى استكشاف الفروق في هذه المهارات وفقًا لمتغيرات مثل الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر، وإلى تحليل مساهمة مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التنبؤ بمهارات الابتكار العلمي.

أسئلة البحث:

سعى البحث إلى الإجابة عن الأسئلة التالي:

1. ما مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لدى معلمي العلوم؟
2. ما مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم؟
3. ما الفروق في مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر؟
4. ما الفروق في مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر؟
5. ما مساهمة درجة مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التنبؤ بدرجة مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم؟

أهداف البحث:

سعى البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. الكشف عن مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لدى معلمي العلوم.
2. الكشف عن مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم.
3. التعرف على الفروق في مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر.
4. التعرف على الفروق في مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر.
5. الكشف مساهمة درجة مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التنبؤ بدرجة مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم.

فروض البحث:

سعى البحث إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

1. مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي توجد بمستوى متوسط لدى معلمي العلوم.
2. مهارات الابتكار العلمي توجد بمستوى متوسط لدى معلمي العلوم.
3. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر.

4. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر.
5. تسهم درجة مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التنبؤ بدرجة مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

1- يمكن للمسؤولين بوزارة التعليم الاستفادة من نتائج تقييم مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومهارات الابتكار العلمي في تطوير برامج تدريبية لمعلمي العلوم الاستفادة من نتائج البحث الحالي في تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم وأيضا الجامعة في تطوير برامجها.
2- يمكن لمعلمي العلوم الاستفادة من أداتا القياس في هذا البحث في تقييم أدائهم، والتعرف على جوانب القوة والجوانب التي تحتاج إلى تحسين لديهم فيما يتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومهارات الابتكار العلمي.
3- الاستفادة من نتائج هذا البحث في إجراء بحوث تستهدف تحسين جودة التعليم من خلال دمج الذكاء الاصطناعي ومهارات الابتكار العلمي في المناهج الدراسية، وتطوير برامج الدراسات العليا مخصصة لتعزيز مهارات استخدام التقنيات الحديثة والابتكار العلمي المعلمين.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث فيما يلي:

1- الحدود الموضوعية: اقتصر البحث الحالي على قياس مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي عند خمس مهارات، هي: الفهم الأساسي، والتطبيق العملي، والإبداع والتطوير، والتعاون والتواصل، والتعلم المستمر والتطوير الذاتي. كما اقتصر على قياس مهارات الابتكار العلمي عند خمس مهارات، هي: التفكير النقدي والإبداعي، ومهارة حل المشكلات المعقدة، والتفكير المستقبلي، والتعاون والعمل الجماعي، والتعلم المستمر والتطوير الشخصي.
2- الحدود البشرية: اقتصر البحث الحالي على معلمي ومعلمات العلوم الملتحقين ببرامج الدراسات العليا (الماجستير والدكتوراه) بجامعة الملك خالد.
3- الحدود المكانية: تم تطبيق هذا البحث في كلية التربية، جامعة الملك خالد بالمملكة العربية السعودية
4- الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي 1446هـ

مصطلحات البحث:

مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي Artificial Intelligence Skills:

تشير إلى مجموعة من القدرات الإمكانيات والمعارف التي يحتاجها الأفراد لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي بفعالية. وتشمل هذه المهارات القدرة على فهم وتطبيق أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي في سياقات متنوعة. (Goodfellow et al., 2014).

وتعرف مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في البحث الحالي بأنها: مجموعة من القدرات والمعارف التي يحتاجها معلمي ومعلمات العلوم الملتحقين ببرامج الماجستير والدكتوراه بكلية التربية بجامعة الملك خالد؛ ليتمكنوا من استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي بفعالية في تعليم العلوم، وتشمل مهارات: الفهم الأساسي، والتطبيق العملي، والإبداع والتطوير، والتعاون والتواصل، والتطوير الذاتي. وتقاس هذه المهارات بمقياس التقرير الذاتي ثلاثي الاستجابات المعد لهذا الغرض.

مهارات الابتكار العلمي Scientific Creativity Skills:

تشير مهارات الابتكار العلمي إلى مجموعة من القدرات والمعارف التي تتيح للفرد القدرة على توليد أفكار جديدة، تطوير حلول مبتكرة. الابتكار العلمي ليس مقتصرًا فقط على الاختراعات الجديدة، بل يشمل أيضًا تحسين الأنظمة والأدوات الحالية، إيجاد حلول جديدة للمشكلات المعقدة، وتطبيق المعرفة العلمية بطرق مبتكرة لمواجهة التحديات المعاصرة (Amabile, 2018). وتعرف مهارات الابتكار العلمي في البحث الحالي بأنها: مجموعة من القدرات والمعارف التي تتيح لمعلمي ومعلمات العلوم الملتحقين ببرامج الماجستير والدكتوراه بكلية التربية بجامعة الملك خالد، توليد أفكار جديدة، تطوير حلول مبتكرة، وتقديم إسهامات علمية في مجالات مختلفة، وتشمل مهارات: التفكير النقدي والإبداعي، وحل المشكلات المعقدة، والتفكير المستقبلي، والعمل الجماعي، والاستمرارية في التعلم. وتقاس هذه المهارات بمقياس التقرير الذاتي ثلاثي الاستجابات المعد لهذا الغرض.

الخلفية النظرية للبحث:

أولاً: مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي

وتشمل مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي المهارات التالية:

1. مهارة الفهم الأساسي:

تشير هذه المهارة إلى القدرة على فهم المبادئ النظرية والأساسية وراء الذكاء الاصطناعي التوليدي، وتشمل المهارات الفرعية التالية (السلمي، 2023؛ الشنقيطي 2024,2025 ,.Roe et al) :

- التعرف على تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- فهم كيفية معالجة الذكاء الاصطناعي للبيانات واخراجها بالطريقة النهائية .
- المعرفة بالتقنيات التي تولد محتوى مثل النصوص، الصور، والموسيقى.
- القدرة على تفسير نتائج الذكاء الاصطناعي التوليدي وتحديد مدى صحتها.

2. مهارة التطبيق العملي:

تشير هذه المهارة إلى القدرة على استخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطبيقات واقعية وحقيقة وتوجد حلول للمشكلات التي تواجههم، وتشمل المهارات الفرعية التالية (السلمي، 2024؛ الشنقيطي 2025؛ ,.Brown et al) : 2020

- القدرة على تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي في إيجاد حلول واقعية وحقيقية
- معرفة استخدام البرمجيات المتخصصة مثل GPT و DALL·Eلتوليد النصوص والصور.
- تكامل الذكاء الاصطناعي التوليدي مع أدوات وبيئات العمل المختلفة والانطلاق بهذا التكامل نحو منجز محسوس .
- القدرة على التكامل مع تقنيات الذكاء الصناعي وفهمها الفهم العميق الذي ينطلق منه تحسين مخرجات العمل والانجاز واختصار الوقت والجهد وتطوير العلاقة في التعامل مع تقنيات الذكاء الصناعي لتصنع أسلوب تكاملي خاص .
- إنشاء نماذج توليدية لتوليد حلول مبتكرة في المشاريع البحثية أو التجارية.

3. مهارة الإبداع والتطوير:

تشير هذه المهارة إلى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوليد حلول جديدة أو تحسين العمليات المبتكرة، وتشمل المهارات الفرعية التالية (Amabile, 2018):

- استخدام الذكاء الاصطناعي لابتكار أفكار جديدة ومحتوى مبتكر.
- الاستفادة من النماذج المنظمة للتفكير وتطويع خطواتها عبر الذكاء الصناعي .
- القدرة على تحسين النماذج والأدوات الحالية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- التفكير الإبداعي في كيفية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تطوير مجالات علمية أو صناعية جديدة.
- توليد أفكار بحثية جديدة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي مع تقنيات أخرى لإنتاج حلول مبتكرة.

4. مهارة التعاون والتواصل:

تشير هذه المهارة إلى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في العمل الجماعي والتفاعل مع الآخرين لتحقيق الأهداف المشتركة، وتشمل المهارات الفرعية التالية (Dillenbourg et al., 2009; Lee et al., 2023; Darban, 2024; Dell'Acqua et al., 2025):

- التعاون مع الفرق متعددة التخصصات لتطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- الاستفادة من تقنيات الذكاء الصناعي في بناء الاجتماعات وتطوير العمل التعاوني .
- استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتحسين عمليات الاتصال والتواصل .
- الاستفادة من تقنيات الذكاء الصناعي في بناء شبكات التواصل الفعالة والبحث عن أصحاب الاهتمامات المشتركة .
- العمل مع شركاء دوليين لتبادل المعرفة والأدوات الخاصة بالذكاء الاصطناعي التوليدي.

5. مهارة التطوير الذاتي:

تشير هذه المهارة إلى القدرة على التكيف مع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي ومواكبة أحدث الاتجاهات والتطبيقات، وتشمل المهارات الفرعية التالية (Bessen, 2019؛ Lee et al., 2023; Darban, 2024; Dell'Acqua et al., 2025):

- متابعة أحدث الأبحاث والنظريات في جميع المجالات .
- المشاركة في دورات تدريبية وورش عمل لتطوير واكتشاف الجديد حول استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- تحديث المعرفة بشكل دوري بشأن التطبيقات والأدوات الجديدة في الذكاء الاصطناعي.
- استكشاف التطبيقات المستقبلية للذكاء الاصطناعي التوليدي في مجالات متنوعة.

في ضوء ما سبق فإن مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي تشمل مزيجًا من المعرفة النظرية والتطبيقات العملية التي تتيح للفرد استخدام الأدوات التكنولوجية المتقدمة بشكل فعال. وتشمل هذه المهارات الفهم الأساسي للذكاء الاصطناعي، ومن ثم تطبيقة بصورة محترفة في إدارة الاعمال وإيجاد الحلول والانجاز السريع للمهام المعقدة ومن ثم

الامتزاج مع هذه التقنية بطريقة تجعل المستخدم تتطور مهاراته في التعامل معها بطريقة ترسم أسلوب خاص لكل انسان يتعامل مع هذه التقنية ..

ثانيًا: مهارات الابتكار العلمي

تتطلب مهارات الابتكار العلمي مزيجًا من التفكير النقدي، والإبداع، والقدرة على العمل الجماعي، والتحليل العميق، والملاحظة الدقيقة، مع الانفتاح على الأفكار والأدوات الحديثة. الابتكار العلمي يتطلب أيضًا القدرة على تجريب الأفكار، وحب الاستطلاع والمثابرة والشغف الذي يولد الدافعية للعمل من اجل التطوير والابداع. وتتضمن مهارات الابتكار العلمي، المهارات التالية:

1. **مهارة التفكير النقدي والإبداعي:**

تُعد مهارة التفكير النقدي والإبداعي من المهارات المعرفية العليا التي تُسهم في تمكين المتعلم من تحليل المشكلات بعمق، واستكشاف أفكار غير تقليدية، وتوليد حلول مبتكرة تتناسب مع طبيعة التحديات المعاصرة. ووفقًا لإطار Paul and Elder (2020)، تشتمل هذه المهارة على مجموعة من الأبعاد الفرعية التي تُشكل في مجملها أساسًا متينًا لصناعة المعرفة وحل المشكلات المعقدة. ومن أبرز هذه الأبعاد:

- التحليل النقدي :ويتجلى في قدرة الفرد على فحص المعلومات المتوفرة بدقة، وتقييم مدى صدقيتها وملاءمتها في ضوء معايير علمية موضوعية.
- الإبداع غير التقليدي :ويعني القدرة على الخروج بحلول غير مألوفة تتجاوز الحدود التقليدية.
- الربط البيني للمفاهيم :حيث يظهر المتعلم قدرة على استحضار مفاهيم وأفكار من مجالات معرفية متنوعة ، وتوظيفها في بناء حلول مركبة ذات طابع ابتكاري.
- التفكير العلمي المنهجي :ويتمثل في استخدام خطوات المنهج العلمي – كالملاحظة، والافتراض، والاختبار – في نقد الأفكار وتطويرها بشكل منظم.
- الرؤية الاستراتيجية :وتعكس قدرة المتعلم على التفكير في الأبعاد المستقبلية والآثار المتوقعة لكل خيار أو حل، في ضوء المتغيرات العلمية والتقنية ذات الصلة.

2. **مهارة حل المشكلات المعقدة:**

تشير هذه المهارة إلى القدرة على معالجة المشكلات العلمية المعقدة وتطبيق حلول مبتكرة لتجاوز التحديات الحالية، وتشمل المهارات الفرعية (Jonassen, 2011):

- التحليل العميق للمشاكل: القدرة على تحليل العميق والمتجذر لأسباب المشكلات وايجاد الحلول.
- استخدام الأدوات المتقدمة: تطبيق الأدوات والتقنيات الحديثة لتحليل البيانات وحل المشاكل العلمية.
- البحث التجريبي: إجراء تجارب علمية لاختبار الفرضيات واستخلاص النتائج لتوجيه حلول مبتكرة.
- التفكير المنهجي: تبني نهج منظم لحل المشكلات، بما في ذلك تحديد الأهداف، جمع البيانات، واختبار الحلول.

3. **مهارة التفكير المستقبلي:**

تتعلق هذه المهارة بالقدرة على استشراف المشكلات العلمية المحتملة في المستقبل، مع وضع تصورات وحلول مبتكرة للتعامل معها، وتتضمن عدة مهارات فرعية منها (Slaughter, 2012):

- التوقع والتخطيط للمستقبل: الاستفادة من البيانات الحالية والاتجاهات المستقبلية لتحديد القضايا المحتملة التي قد تواجه الأبحاث المستقبلية.

- الابتكار التكنولوجي: القدرة على انتاج أفكار جديدة تتماشى مع احتياجات المستقبل في المجالات العلمية والتكنولوجية.
- التكيف مع التغيرات المستقبلية: الاستعداد للتغيرات الكبيرة في مجال العلوم والتكنولوجيا وتطوير استراتيجيات للتكيف معها.
- رصد الاتجاهات المستقبلية: متابعة التطورات العلمية والفنية لتوقع الابتكارات المستقبلية في المجال المعني.
- التحليل التنبؤي: استخدام التحليل والتوقعات المستندة إلى البيانات لفهم متطلبات المستقبل.

4. مهارة العمل الجماعي:

تشير هذه المهارة إلى القدرة على العمل مع الآخرين من مختلف التخصصات والقدرات لتحقيق ابتكارات علمية، وتشمل المهارات الفرعية (Dillenbourg et al., 2009):

- التفاعل الفعال مع فرق متعددة التخصصات: القدرة على العمل مع فرق علمية وتقنية متخصصة في مجالات مختلفة مثل البيانات، الهندسة، والطب وأيضا التخصصات داخل الوسط الاكاديمي في البرنامج .
- إدارة المعرفة الجماعية: تنويع الأدوار من خلال نشر المعرفة بين أعضاء الفريق لتحقيق الأهداف المشتركة.
- التعاون بين المؤسسات: التنسيق بين الجامعات، الشركات، والمنظمات الأخرى لتنفيذ مشاريع بحثية وتطبيقية مبتكرة.
- التواصل الفعال: نقل الأفكار والنتائج العلمية بشكل واضح وملائم للأطراف المعنية.
- التعامل مع التحديات بين الفرق: القدرة على التواصل الفعال من خلال حل المشكلات الناشئة في بيئات العمل الجماعي.

5. مهارة الاستمرارية في التعلم:

تُعد مهارة الاستمرارية في التعلم من الركائز الجوهرية التي تُعزّز من قدرة المعلمين والمتعلمين على التكيّف مع التغيرات المتسارعة في مجالات المعرفة والعلوم. وتُشير هذه المهارة إلى النزعة الذاتية نحو التعلم مدى الحياة، من خلال السعي الدائم لتطوير المهارات وتحديث المعرفة بما يواكب أحدث المستجدات في الابتكار والتقنية. وقد أوضح Bessen (2019) أن هذه المهارة تتفرّع إلى عدة ممارسات فرعية تُمثل أبعادًا عملية تسهم في تعزيزها، من أبرزها:

- الانخراط في الأنشطة البحثية والعلمية :ويتمثل ذلك في المشاركة الفاعلة في المؤتمرات، وورش العمل، والدورات التدريبية المتخصصة.
- البحث المعرفي المستمر :وهو ما يظهر في متابعة الأبحاث والمقالات والدوريات العلمية، خاصة في مجالات الابتكار والتكنولوجيا.
- التقييم الذاتي والتعلم من التغذية الراجعة :ويشير إلى الممارسة المنتظمة لتقويم الأداء الشخصي، واستخدام التغذية الراجعة الناتجة عن التجربة لتحسين الممارسة وتطوير الأداء.
- التنمية المهنية المستدامة :وتشمل السعي الدؤوب للحصول على شهادات أكاديمية، أو الالتحاق ببرامج تدريبية نوعية في مجالات ذات صلة بالتطور التكنولوجي والمعرفي.
- توظيف التجارب والخبرات السابقة :إذ يُعد الاستفادة من الدروس المستخلصة من المشاريع أو الممارسات الابتكارية السابقة، ركيزة في توجيه التعلم الذاتي وتحديد مسارات التطوير المستقبلي.

في ضوء ما سبق فإن مهارات الابتكار العلمي تشمل مجموعة من القدرات التي تُمكن الأفراد من التفكير النقدي والإبداعي لحل المشكلات العلمية المعقدة، وتطوير حلول جديدة في مجالات متنوعة. يعتمد الابتكار العلمي على التفكير المستقبلي، العمل الجماعي، والتعلم المستمر. الابتكار ليس مجرد إنشاء أفكار جديدة، بل يتطلب أيضًا تطبيق هذه الأفكار بطرق منهجية لضمان نجاحها واستدامتها في سياق البحث والتطوير.

منهج البحث وإجراءات

منهج البحث:

تم استخدم المنهج الوصفي بشقيه التحليل والارتباطي؛ نظرًا لمناسبته في إجابة أسئلة البحث، وتحقيق أهدافه.

مجتمع البحث وعينته:

تمثل مجتمع البحث في جميع معلمي ومعلمات العلوم الملتحقين ببرنامج الماجستير تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم، وبرنامج دكتوراه المناهج وطرق تدريس العلوم، بكلية التربية بجامعة الملك خالد خلال الفصل الدراسي الأول للعام 1446هـ والبالغ عددهم (176) معلمًا ومعلمة، وتم توزيع أداتا القياس في نموذج جووجل واحد على جميع أفراد مجتمع البحث ، إلا إنه لم يستجيب على النموذج سوى (97) معلم ومعلمة، ويوضح الجدول التالي خصائص مجتمع البحث، وعينته:

جدول (1): خصائص مجتمع البحث وعينته

المتغيرات	المتغيرات الفرعية	عدد مجتمع البحث	عدد أفراد عينة البحث	نسبة العينة من مجتمع البحث
الجنس	ذكور	108	60	%55.55
	إناث	68	37	%54.41
	المجموع	176	97	%55.11
البرنامج الدراسي	دكتوراه	110	61	%55.45
	ماجستير	66	36	%54.54
	المجموع	176	97	%55.11
الخبرة في استخدام التقنية	خبرة كبيرة	غير متوفر	20	-
	خبرة متوسطة	غير متوفر	77	-
	المجموع	176	97	%55.11
العمر	40 إلى أقل من 50	غير متوفر	33	-
	من 30 إلى أقل من 40	غير متوفر	54	-
	أقل من 30	غير متوفر	10	-
	المجموع	176	97	%55.11

يوضح جدول (1) أن نسبة عينة البحث ككل من مجتمع البحث ككل بلغت (55.11%)، وتعد هذه النسبة جيدة وممثلة لمجتمع البحث. ويوضح الجدول أن عينة البحث ممثلة بشكل جيد لمجتمع البحث من حيث التوزيع حسب الجنس، والبرنامج الدراسي. أما من حيث الخبرة في استخدام التقنية والعمر؛ فلم تتوفر بيانات لمجتمع البحث، بينما توفرت في العينة؛ حيث تم جمع هذه البيانات من أفراد العينة الذي استجابوا على أداتي القياس بنموذج جووجل.

أداتا البحث:

أعد الباحث مقياسين تقرير ذاتي للكشف عن مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومهارات الابتكار العلمي، والعلاقة بينهما لدى معلمي العلوم، وفيما يلي توضيح لإجراءات إعداد المقياسين:

أولاً: مقياس مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لمعلمي العلوم

تحدد الهدف من المقياس في تقييم مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لدى معلمي العلوم. وتم تحديد مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بالاستفادة من المراجع ذات الصلة (LeCun et al., 2015; Brown et al., 2020; Amabile, 2018; Dillenbourg et al., 2009; Bessen, 2019)، وتمثلت هذه المهارات في خمس مهارات، هي: الفهم الأساسي، والتطبيق العملي، والإبداع والتطوير، والتعاون والتواصل، والتطوير الذاتي. وتضمنت الصورة الأولية للمقياس (30) فقرة موزعة بالتساوي على المهارات الخمس للمقياس بواقع (6) فقرات لكل مهارة. وجميع الفقرات صيغت في صورة إيجابية، وتم استخدام مقياس ليكرت الثلاثي (موافق، إلى حد ما، غير موافق) لتقديم الاستجابات في صورة تقرير ذاتي من قبل عينة البحث. وتم عرض المقياس على (9) محكمين من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم. وقد أشار المحكمون إلى مناسبة جميع فقرات المقياس لمعلمي ومعلمات العلوم، وكذلك مناسبة كل فقرة للمهارة التي تنتمي إليها. وهذا يؤكد صدق محتوى المقياس، ومناسبته لتحقيق الهدف منه.

الضبط الإحصائي للمقياس:

بعد التأكد من صدق محتوى المقياس في ضوء آراء السادة المحكمين؛ تم تصميم المقياس في صورة إلكترونية من خلال نماذج جووجل، إلى جميع أفراد مجتمع البحث البالغ عددهم (176) معلمًا ومعلمة من الملتحقين ببرنامجي ماجستير ودكتوراه المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية بجامعة الملك خالد؛ حيث استجاب منهم (97) معلمًا ومعلمة، وتم ضبط المقياس من خلال حساب الاتساق الداخلي، والثبات للمقياس كما يلي:

1- الاتساق الداخلي:

تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة، والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها من جانب، وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (2): معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة وبين كل من: الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، والدرجة الكلية للمقياس (ن=97)

م	الدرجة الكلية للبعد	الدرجة الكلية للمقياس	م	الدرجة الكلية للبعد	الدرجة الكلية للمقياس
1	0.782**	0.624**	16	0.839**	0.763**
2	0.776**	0.612**	17	0.879**	0.786**
3	0.715**	0.542**	18	0.866**	0.818**
4	0.681**	0.570**	19	0.781**	0.715**
5	0.772**	0.754**	20	0.741**	0.738**
6	0.758**	0.674**	21	0.807**	0.708**
7	0.781**	0.693**	22	0.795**	0.648**
8	0.843**	0.804**	23	0.824**	0.697**
9	0.792**	0.706**	24	0.795**	0.719**
10	0.869**	0.794**	25	0.820**	0.765**
11	0.851**	0.762**	26	0.722**	0.605**
12	0.802**	0.808**	27	0.804**	0.673**
13	0.896**	0.832**	28	0.812**	0.764**
14	0.902**	0.829**	29	0.834**	0.713**
15	0.820**	0.740**	30	0.683**	0.558**

**** الارتباط دال عند مستوى (0.01)**

يوضح جدول (2) أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة، وبين كل من: الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، ودرجة المقياس ككل دالة عند مستوى (0.01). كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين مهارات المقياس وبين درجات بعضها البعض، وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (3): معاملات ارتباط بيرسون بين درجات مهارات المقياس وبين درجات بعضها البعض وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس

المهارات	التطبيق العملي	الإبداع والتطوير	التعاون والتواصل	التطوير الذاتي	المقياس ككل
الفهم الأساسي	0.744**	0.692**	0.636**	0.694**	0.830**
التطبيق العملي	1.000	0.832**	0.766**	0.732**	0.924**
الإبداع والتطوير	0.872**	1.000	0.765**	0.691**	0.915**
التعاون والتواصل	0.768**	0.767**	1.000	0.771**	0.882**
التطوير الذاتي	0.751**	0.725**	0.810**	1.000	0.882**

** الارتباط دال عند مستوى (0.01)

يوضح جدول (3) أن جميع معاملات ارتباط بيرسون بين مهارات المقياس وبين درجات بعضها البعض، وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (0.01). وهذه النتائج تؤكد أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

2- ثبات المقياس:

بلغت قيمة ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) للمقياس ككل (0.969). وبلغت قيمة معامل ثبات جتمان للتجزئة النصفية (Guttman Split-Half Coefficient) للمقياس ككل (0.919). وتشير هاتين القيمتين إلى ارتفاع ثبات مقياس مهارات الابتكار العلمي، ويعطي ثقة مرتفعة في نتائج تطبيقه. وبهذا أصبح مقياس مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في صورته النهائية.

ثانيًا: مقياس مهارات الابتكار العلمي لمعلمي العلوم

تحدد الهدف من المقياس في تقييم مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لدى معلمي العلوم. وتم تحديد مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بالاستفادة من المراجع ذات الصلة (Paul & Elder, 2020; Jonassen, 2011; Slaughter, 2012; Dillenbourg et al., 2009; Bessen, 2019)، وتمثلت هذه المهارات في خمس مهارات، هي: التفكير النقدي والإبداعي، وحل المشكلات المعقدة، والتفكير المستقبلي، والعمل الجماعي، والاستمرارية في التعلم.

وتضمنت الصورة الأولية للمقياس (30) فقرة موزعة بالتساوي على المهارات الخمس للمقياس بواقع (6) فقرات لكل مهارة. وجميع الفقرات صيغت في صورة إيجابية، وتم استخدام مقياس ليكرت الثلاثي (موافق، إلى حد ما، غير موافق) لتقديم الاستجابات في صورة تقرير ذاتي من قبل عينة البحث. وتم عرض المقياس على (9) محكمين من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد أشار المحكمون إلى مناسبة جميع فقرات المقياس لمعلمي ومعلمات العلوم، وكذلك مناسبة كل فقرة للمهارة التي تنتمي إليها. وهذا يؤكد صدق محتوى المقياس، ومناسبته لتحقيق الهدف منه.

الضبط الإحصائي للمقياس:

بعد التأكد من صدق محتوى المقياس في ضوء آراء السادة المحكمين؛ تم تصميم المقياس في صورة إلكترونية على نفس نموذج جوجل الذي تم به تصميم مقياس استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، وإرساله إلى جميع أفراد مجتمع البحث البالغ عددهم (176) معلمًا ومعلمة من الملتحقين ببرنامجي ماجستير ودكتوراه المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية بجامعة الملك خالد؛ حيث استجاب منهم (97) معلمًا ومعلمة، وتم ضبط المقياس من خلال حساب الاتساق الداخلي، والثبات للمقياس كما يلي:

1- الاتساق الداخلي:

تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة، والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها من جانب، وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (4): معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة وبين كل من: الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، والدرجة الكلية للمقياس (ن=97)

م	الدرجة الكلية للبعد	الدرجة الكلية للمقياس	م	الدرجة الكلية للبعد	الدرجة الكلية للمقياس
1	0.673**	0.676**	16	0.742**	0.792**
2	0.912**	0.741**	17	0.765**	0.604**
3	0.823**	0.682**	18	0.787**	0.724**
4	0.835**	0.756**	19	0.742**	0.579**
5	0.795**	0.735**	20	0.754**	0.666**
6	0.856**	0.779**	21	0.862**	0.700**
7	0.793**	0.714**	22	0.763**	0.711**
8	0.742**	0.671**	23	0.806**	0.705**
9	0.782**	0.649**	24	0.802**	0.843**
10	0.875**	0.729**	25	0.849**	0.789**
11	0.793**	0.725**	26	0.671**	0.594**
12	0.876**	0.770**	27	0.794**	0.723**
13	0.739**	0.620**	28	0.898**	0.771**
14	0.780**	0.699**	29	0.905**	0.711**
15	0.754**	0.629**	30	0.815**	0.753**

*** الارتباط دال عند مستوى (0.01)*

يوضح جدول (4) أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة، وبين كل من: الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، ودرجة المقياس ككل دالة عند مستوى (0.01). كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين مهارات المقياس وبين درجات بعضها البعض، وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (5): معاملات ارتباط بيرسون بين درجات مهارات المقياس وبين درجات بعضها البعض وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس

المهارات	حل المشكلات المعقدة	التفكير المستقبلي	العمل الجماعي	الاستمرارية في التعلم	المقياس ككل
التفكير النقدي والإبداعي	0.832**	0.735**	0.699**	0.653**	0.934**
حل المشكلات المعقدة	1.000**	0.742**	0.551**	0.802**	0.810**
التفكير المستقبلي	0.817**	1.000**	0.701**	0.670**	0.954**
العمل الجماعي	0.607**	0.797**	1.000**	0.696**	0.908**
الاستمرارية في التعلم	0.677**	0.680**	0.728**	1.000**	0.938**

*** الارتباط دال عند مستوى (0.01)*

يوضح جدول (5) أن جميع معاملات ارتباط بيرسون بين مهارات المقياس وبين درجات بعضها البعض، وبينها وبين الدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (0.01). وهذه النتائج تؤكد أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

2- ثبات المقياس:

بلغت قيمة ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) للمقياس ككل (0.965). وبغت قيمة معامل ثبات جتمان للتجزئة النصفية (Guttman Split-Half Coefficient) للمقياس ككل (0.881). وتشير هاتين القيمتين إلى ارتفاع ثبات مقياس مهارات الابتكار العلمي، ويعطي ثقة مرتفعة في نتائج تطبيقه. وبهذا أصبح مقياس مهارات الابتكار العلمي في صورته النهائية.

أساليب المعالجة الإحصائية:

تم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية من خلال حزمة البرامج الإحصائية (SPSS)، وذلك لمعالجة البيانات، واختبار صحة الفروض، وهي: المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل التباين الأحادي.

وحيث أن أداتا القياس جاءت الاستجابة عليها وفق مقياس ليكرت الثلاثي؛ فإنه قد تم الحكم على المتوسطات الحسابية لفقرات كل مقياس ومهاراته والمقياس ككل من خلال المعيار التالي:

1- إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من 1 إلى أقل من 1.67؛ فإن المستوى يكون ضعيف
2- إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من 1.67 إلى أقل من 2.33؛ فإن المستوى يكون متوسطًا
3- إذا تراوحت قيمة المتوسط الحسابي من 3.33 إلى 3؛ فإن المستوى يكون مرتفعًا

نتائج البحث:

إجابة السؤال الأول: ما مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لدى معلمي العلوم؟

لإجابة هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى الأداء لدرجات عينة البحث في مقياس مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية والمستوى لدرجات عينة البحث في مقياس مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (ن = 97).

المهارات		العبارات	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
الفهم الأساسي	1.	أفهم المبادئ الأساسية للذكاء الاصطناعي التوليدي.	2.19	%72.85	0.73	متوسط	1
	2.	أستطيع توضيح كيفية عمل أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.	2.01	%67.01	0.80	متوسط	4
	3.	أتمكن من التميز بين الذكاء الاصطناعي التقليدي والذكاء الاصطناعي التوليدي.	1.87	%62.20	0.77	متوسط	5
	4.	لدي معرفة جيدة بتقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة مثل التعلم العميق والشبكات العصبية.	1.78	%59.45	0.75	متوسط	6
	5.	أستطيع استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مجالات متعددة.	2.07	%69.07	0.81	متوسط	2
	6.	أتابع آخر تطورات الذكاء الاصطناعي التوليدي وأدواته.	2.07	%69.07	0.82	متوسط	3
الفهم الأساسي ككل			2.00	%66.61	0.59	متوسط	الثالث

المهارات	العبارات	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
التطبيق العملي	7. أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مشاريعي البحثية.	2.12	%70.79	0.82	متوسط	1
	8. أستطيع تكامل الذكاء الاصطناعي التوليدي مع التطبيقات المختلفة.	1.97	%65.64	0.76	متوسط	5
	9. أستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي لتحليل البيانات بشكل مبتكر.	1.80	%60.14	0.77	متوسط	6
	10. أطبق الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنشاء حلول جديدة للمشاكل المعقدة.	2.02	%67.35	0.84	متوسط	4
	11. أستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتحسين فعالية أبحاثي.	2.10	%70.10	0.80	متوسط	2
	12. أستطيع استخدام الأدوات المختلفة للذكاء الاصطناعي التوليدي بناءً على نوع المشكلة.	2.08	%69.42	0.76	متوسط	3
	التطبيق العملي ككل	2.02	%67.24	0.66	متوسط	الثاني
الإبداع في الحلول	13. أستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي لابتكار أفكار جديدة.	2.09	%69.76	0.83	متوسط	2
	14. أستطيع دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي مع الإبداع البشري لابتكار حلول علمية.	2.01	%67.01	0.84	متوسط	5
	15. أجد حلولًا غير تقليدية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي.	2.18	%72.51	0.82	متوسط	1
	16. أستطيع تطوير نماذج مبتكرة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي.	1.95	%64.95	0.80	متوسط	6
	17. أستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنشاء أفكار بحثية جديدة.	2.09	%69.76	0.87	متوسط	3
	18. أستفيد من الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوليد حلول غير متوقعة في مشاريعي البحثية.	2.06	%68.73	0.85	متوسط	4
	الإبداع في الحلول ككل	2.06	%68.79	0.73	متوسط	الأول
التعاون والتواصل	19. أستطيع التعاون مع زملائي باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.	2.13	%71.13	0.85	متوسط	1
	20. أتمكن من شرح استخدامات الذكاء الاصطناعي التوليدي لغير المتخصصين.	1.88	%62.54	0.78	متوسط	3
	21. أشارك نتائج أبحاثي التي استخدمت فيها الذكاء الاصطناعي التوليدي مع الآخرين.	1.92	%63.92	0.83	متوسط	2
	22. أعمل في فريق يدمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير المشاريع البحثية.	1.72	%57.39	0.77	متوسط	6
	23. أستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي لتحسين عمليات التواصل مع فرق البحث.	1.77	%59.11	0.82	متوسط	5
	24. أستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوسيع شبكة التواصل المهنية.	1.81	%60.48	0.82	متوسط	4
	التعاون والتواصل ككل	1.87	%62.43	0.65	متوسط	الخامس

المهارات		العبارات	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
التطوير الذاتي	25.	أتعلم باستمرار عن تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي الحديثة.	2.13	%71.13	0.81	متوسط	2
	26.	أشارك في ورش عمل ودورات تدريبية حول الذكاء الاصطناعي التوليدي.	1.81	%60.48	0.78	متوسط	5
	27.	أستفيد من المجتمعات العلمية لمواكبة أحدث الابتكارات في الذكاء الاصطناعي.	2.10	%70.10	0.78	متوسط	3
	28.	أعمل على تطوير مهاراتي في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل دوري.	2.22	%73.88	0.81	متوسط	1
	29.	أقرأ بانتظام مقالات علمية حول الذكاء الاصطناعي التوليدي وأثره في البحث العلمي.	1.87	%62.20	0.80	متوسط	4
	30.	أشارك في مؤتمرات ومناسبات علمية حول الذكاء الاصطناعي التوليدي.	1.59	%52.92	0.70	ضعيف	6
التطوير الذاتي ككل			1.95	%65.12	0.62	متوسط	الرابع
مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ككل			1.98	%66.04	0.58	متوسط	

يوضح جدول (6) أن جميع فقرات المقياس جاءت بمستوى متوسط، عدا الفقرة رقم (30) جاءت بمستوى ضعيف، ونصت هذه الفقرة على: "أشارك في مؤتمرات ومناسبات علمية حول الذكاء الاصطناعي التوليدي". كما جاءت مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي الخمس، بمستوى متوسط. وكان أعلى مستوى للأداء في مهارة الإبداع في الحلول بنسبة (68.79%)، وجاءت في المرتبة الثانية مهارة التطبيق العملي بنسبة (67.24%)، تلاها في المرتبة الثالثة مهارة الفهم الأساسي بنسبة (66.61%)، وفي المستوى الرابع حلت مهارة التطوير الذاتي بنسبة (65.12%)، وفي المرتبة الأخيرة جاءت مهارة التعاون والتواصل بنسبة (62.43%).

وجاءت مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ككل بمستوى متوسط بنسبة (66.04%)، وبهذا يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث الذي نص على: "مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي توجد بمستوى متوسط لدى معلمي العلوم".

إجابة السؤال الثاني: ما مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم؟

لإجابة هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى الأداء لدرجات عينة البحث في مقياس مهارات الابتكار العلمي، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمستوى لدرجات عينة البحث في مقياس مهارات الابتكار العلمي (ن = 97).

المهارات		العبارات	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
التفكير النقدي والإبداعي	1.	أستطيع التفكير خارج الصندوق لإيجاد حلول مبتكرة.	2.57	%85.57	0.59	مرتفع	4
	2.	أستخدم التحليل النقدي لتقييم الأفكار والحلول العلمية.	2.62	%87.29	0.60	مرتفع	2
	3.	أبحث عن أفكار جديدة لحل المشكلات المعقدة.	2.67	%89.00	0.61	مرتفع	1

المهارات	العبارات	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
	4. أستطيع تجنب الحلول النمطية واختيار الأفكار الأكثر ابتكارًا.	2.51	%83.51	0.65	مرتفع	5
	5. أطور أفكارًا جديدة بناءً على البيانات والتحليلات العلمية.	2.49	%83.16	0.65	مرتفع	6
	6. أستخدم التفكير النقدي لتحسين العمليات العلمية والإبداعية.	2.60	%86.60	0.62	مرتفع	3
	التفكير النقدي والإبداعي ككل	2.58	%85.85	0.51	مرتفع	الأول
حل المشكلات المعقدة	7. أستطيع حل المشكلات العلمية المعقدة باستخدام تقنيات جديدة.	2.46	%82.13	0.69	مرتفع	4
	8. أستخدم التفكير التحليلي للتعامل مع التحديات العلمية المعقدة.	2.44	%81.44	0.64	مرتفع	5
	9. أبحث عن حلول جديدة لمشاكل مستعصية في المجال العلمي.	2.49	%83.16	0.65	مرتفع	2
	10. أطبق أدوات مبتكرة للتغلب على المشكلات العلمية.	2.46	%82.13	0.66	مرتفع	3
	11. أستخدم تقنيات جديدة لحل المشكلات في مشاريعي البحثية.	2.43	%81.10	0.71	مرتفع	6
	12. أعمل بشكل مستمر على تحسين الأساليب المستخدمة لحل المشكلات.	2.56	%85.22	0.64	مرتفع	1
	حل المشكلات المعقدة ككل	2.48	%82.53	0.54	مرتفع	الثاني
التفكير المستقبلي	13. أتمكن من التفكير في المستقبل وأتوقع احتياجات البحث العلمي المستقبلية.	2.45	%81.79	0.68	مرتفع	2
	14. أستخدم الابتكار التكنولوجي لتوجيه البحث العلمي نحو المستقبل.	2.47	%82.47	0.65	مرتفع	1
	15. أستطيع تحديد الاتجاهات المستقبلية في مجال البحث العلمي.	2.34	%78.01	0.68	مرتفع	4
	16. أبحث في كيفية تطبيق الابتكارات المستقبلية في أبحاثي.	2.41	%80.41	0.67	مرتفع	3
	17. أتبنى تقنيات مبتكرة لرصد وتوقع التطورات العلمية القادمة.	2.22	%73.88	0.74	متوسط	6
	18. أتمكن من وضع حلول علمية للمشاكل التي قد تظهر في المستقبل.	2.26	%75.26	0.71	متوسط	5
	التفكير المستقبلي ككل	2.36	%78.64	0.53	مرتفع	الرابع
العمل الجماعي	19. أعمل بشكل فعال مع فريق متعدد التخصصات لتطوير حلول مبتكرة.	2.14	%71.48	0.82	متوسط	6
	20. أستفيد من تعاون الزملاء في تطوير أفكار بحثية جديدة.	2.51	%83.51	0.68	مرتفع	1
	21. أشارك في أنشطة جماعية مبتكرة لتنفيذ مشاريع علمية.	2.32	%77.32	0.73	متوسط	4

المهارات	العبارات	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
	22. أستطيع توزيع المهام بين أعضاء الفريق بكفاءة لتحقيق نتائج مبتكرة.	2.37	%79.04	0.71	مرتفع	3
	23. أشارك في تطوير حلول جماعية لمشاكل بحثية معقدة.	2.32	%77.32	0.73	متوسط	4 مكرر
	24. أستطيع تحفيز الآخرين على تقديم أفكار وحلول مبتكرة للمشكلات العلمية	2.46	%82.13	0.68	مرتفع	2
	العمل الجماعي ككل	2.35	%78.47	0.58	مرتفع	الخامس
الاستمرارية في التعلم	25. أتعلم بانتظام من أحدث الأبحاث في مجالي وأطبقها في مشاريعي.	2.47	%82.47	0.68	مرتفع	4
	26. أشارك في مؤتمرات علمية لتبادل المعرفة حول الابتكار في البحث العلمي.	2.10	%70.10	0.71	متوسط	6
	27. أستفيد من التغذية الراجعة من المشرفين والزملاء لتحسين مهاراتي البحثية.	2.66	%88.66	0.64	مرتفع	1
	28. أتابع التقدم العلمي وأطور مهاراتي بما يتماشى مع أحدث الاتجاهات في البحث العلمي.	2.55	%84.88	0.66	مرتفع	2
	29. أستفيد من التدريب المستمر لتطوير مهاراتي في التفكير الابتكاري.	2.55	%84.88	0.68	مرتفع	3
	30. أقرأ بانتظام المقالات العلمية والمراجعات المتخصصة لتعميق معرفتي.	2.39	%79.73	0.73	مرتفع	5
	الاستمرارية في التعلم ككل	2.45	%81.79	0.56	مرتفع	الثالث
	مهارات الابتكار العلمي ككل	2.44	%81.45	0.48	مرتفع	

يوضح جدول (7) أن جميع فقرات المقياس جاءت بمستوى مرتفع، عدا الفقرات التالية جاءت بمستوى متوسط:

- الفقرة (17): أتبنى تقنيات مبتكرة لرصد وتوقع التطورات العلمية القادمة.
- الفقرة (18): أتمكن من وضع حلول علمية للمشاكل التي قد تظهر في المستقبل.
- الفقرة (19): أعمل بشكل فعال مع فريق متعدد التخصصات لتطوير حلول مبتكرة.
- الفقرة (21): أشارك في أنشطة جماعية مبتكرة لتنفيذ مشاريع علمية.
- الفقرة (23): أشارك في تطوير حلول جماعية لمشاكل بحثية معقدة.
- الفقرة (26): أشارك في مؤتمرات علمية لتبادل المعرفة حول الابتكار في البحث العلمي.

كما جاءت مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي الخمس، بمستوى مرتفع. وكان أعلى مستوى للأداء في مهارة التفكير النقدي والإبداعي بنسبة (85.85%)، وجاءت في المرتبة الثانية مهارة حل المشكلات المعقدة بنسبة (82.53%)، تلاها في المرتبة الثالثة مهارة الاستمرارية في التعلم بنسبة (81.79%)، وفي المستوى الرابع حلت مهارة التفكير المستقبلي بنسبة (78.64%)، وفي المرتبة الأخيرة جاءت مهارة العمل الجماعي بنسبة (78.47%).

وجاءت مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ككل بمستوى مرتفع بنسبة (81.45%)، وبهذا تم رفض الفرض الثاني من فروض البحث الذي نص على: "مهارات الابتكار العلمي توجد بمستوى متوسط لدى معلمي العلوم".

إجابة السؤال الثالث: ما الفروق في مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر؟

لإجابة هذا السؤال تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، واختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد، ويوضح الجدول التالي نتائج الإحصاء الوصفي (العدد والمتوسطات والانحرافات المعيارية) لمتغيرات البحث:

جدول (8): نتائج الإحصاء الوصفي (العدد والمتوسطات والانحر افات المعيارية) لمتغيرات البحث

المتغيرات	المتغيرات الفرعية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
الجنس	ذكور	60	61.85	14.86
	إناث	37	55.51	20.60
	المجموع	97	59.43	17.44
البرنامج الدراسي	دكتوراه	61	62.43	18.42
	ماجستير	36	54.36	14.52
	المجموع	97	59.43	17.44
الخبرة في استخدام التقنية	خبرة كبيرة	20	68.85	15.68
	خبرة متوسطة	77	56.99	17.13
	المجموع	97	59.43	17.44
العمر	40 إلى أقل من 50	33	56.85	18.90
	من 30 إلى أقل من 40	54	60.87	17.05
	أقل من 30	10	60.20	15.03
	المجموع	97	59.43	17.44

ويوضح جدول (8) نتائج اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد للفروق في مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر:

جدول (9): نتائج اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد للفروق في مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الاحتمال
الجنس	1105.94	1	1105.94	4.17	0.044
البرنامج الدراسي	1034.91	1	1034.91	3.91	0.051
الخبرة في استخدام التقنية	1923.34	1	1923.34	7.26	0.008
العمر	1273.55	2	636.77	2.40	0.096
الخطأ	24112.88	91	264.98		
الإجمالي	371845.00	97			

يوضح جدول (9) وجود فروق غير دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغيري: البرنامج الدراسي، والعمر. بينما يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) في مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بين معلمي العلوم وفقًا للجنس، لصالح الذكور؛ حيث بلغ متوسط درجات الذكور في مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي (61.85)، وهذا المتوسط أكبر بشكل ملحوظ من متوسط درجات الإناث الذي بلغ (55.51). كما يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) في مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغير مستوى الخبرة في استخدام التقنية، لصالح ذوي الخبرة الكبيرة في استخدام التقنية؛ حيث بلغ

متوسط درجاتهم في مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي (68.85)، وهذا المتوسط أكبر بشكل ملحوظ من متوسط درجات المعلمين ذوي الخبرة المتوسط الذي بلغ (56.99).

في ضوء هذه النتائج فقد تم قبول جزء الفرض الثالث من فروض البحث المتعلق بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيري: البرنامج الدراسي، والعمر. بينما تم رفض الجزء الآخر من الفرض الثالث المتعلق بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيري: الجنس، مستوى الخبرة في استخدام التقنية.

إجابة السؤال الرابع: ما الفروق في مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر؟

لإجابة هذا السؤال تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، واختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد، ويوضح الجدول التالي نتائج الإحصاء الوصفي (العدد والمتوسطات والانحرافات المعيارية) لمتغيرات البحث:

جدول (10): نتائج الإحصاء الوصفي (العدد والمتوسطات والانحرافات المعيارية) لمتغيرات البحث

المتغيرات	المتغيرات الفرعية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
الجنس	ذكور	60	73.38	13.14
	إناث	37	73.19	16.28
	المجموع	97	73.31	14.33
البرنامج الدراسي	دكتوراه	61	74.51	14.07
	ماجستير	36	71.28	14.75
	المجموع	97	73.31	14.33
الخبرة في استخدام التقنية	خبرة كبيرة	20	79.55	13.17
	خبرة متوسطة	77	71.69	14.26
	المجموع	97	73.31	14.33
العمر	40 إلى أقل من 50	33	73.97	14.01
	من 30 إلى أقل من 40	54	72.94	15.02
	أقل من 30	10	73.10	12.73
	المجموع	97	73.31	14.33

يوضح جدول (10) نتائج اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد للفروق في مهارات الابتكار العلمي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر:

جدول (11): نتائج اختبارتحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد للفروق في مهارات الابتكار العلمي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، مستوى الخبرة في استخدام التقنية، والعمر

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الاحتمال
الجنس	0.60	1	0.60	0.00	0.957
البرنامج الدراسي	138.66	1	138.66	0.68	0.412
الخبرة في استخدام التقنية	904.08	1	904.08	4.43	0.038
العمر	56.11	2	28.06	0.14	0.872
الخطأ	18554.95	91	203.90		
الإجمالي	541029.00	97			

يوضح جدول (11) وجود فروق غير دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في مهارات الابتكار العلمي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، والعمر. بينما يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) في مهارات الابتكار العلمي بين معلمي العلوم وفقًا لمتغير مستوى الخبرة في استخدام التقنية، لصالح ذوي الخبرة الكبيرة في استخدام التقنية؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم في مهارات الابتكار العلمي (79.55)، وهذا المتوسط أكبر بشكل ملحوظ من متوسط درجات المعلمين ذوي الخبرة المتوسط الذي بلغ (56.99).

في ضوء هذه النتائج فقد تم قبول جزء الفرض الرابع من فروض البحث المتعلق بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغيرات: الجنس، البرنامج الدراسي، والعمر. بينما تم رفض الجزء الآخر من الفرض الرابع المتعلق بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم وفقًا لمتغير الخبرة في استخدام التقنية.

إجابة السؤال الخامس: ما مساهمة درجة مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التنبؤ بدرجة مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم؟

جدول (12): العلاقة بين مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات الابتكار العلمي

المتغير	معامل الارتباط	مربع معامل الارتباط	مربع معامل الارتباط المعدل	الخطأ المعياري	دوربن واتسون
استخدام الذكاء الاصطناعي	[a]0.430	0.185	0.177	13.00770	2.191

يوضح جدول (12) وجود علاقة ارتباطية إيجابية دالة إحصائيًا استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي والابتكار العلمي؛ حيث بلغت هذه القيمة (0.430). كما بلغت قيمة مربع معامل الارتباط المعدل (0.177)، وهذا يعني أن المتغير المستقل (استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي) يفسر (17.7%) من التغيرات في المتغير التابع (مهارات الابتكار العلمي). ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار تحليل التباين للعلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي والابتكار العلمي:

جدول (13): نتائج اختبار تحليل التباين للعلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي والابتكار العلمي

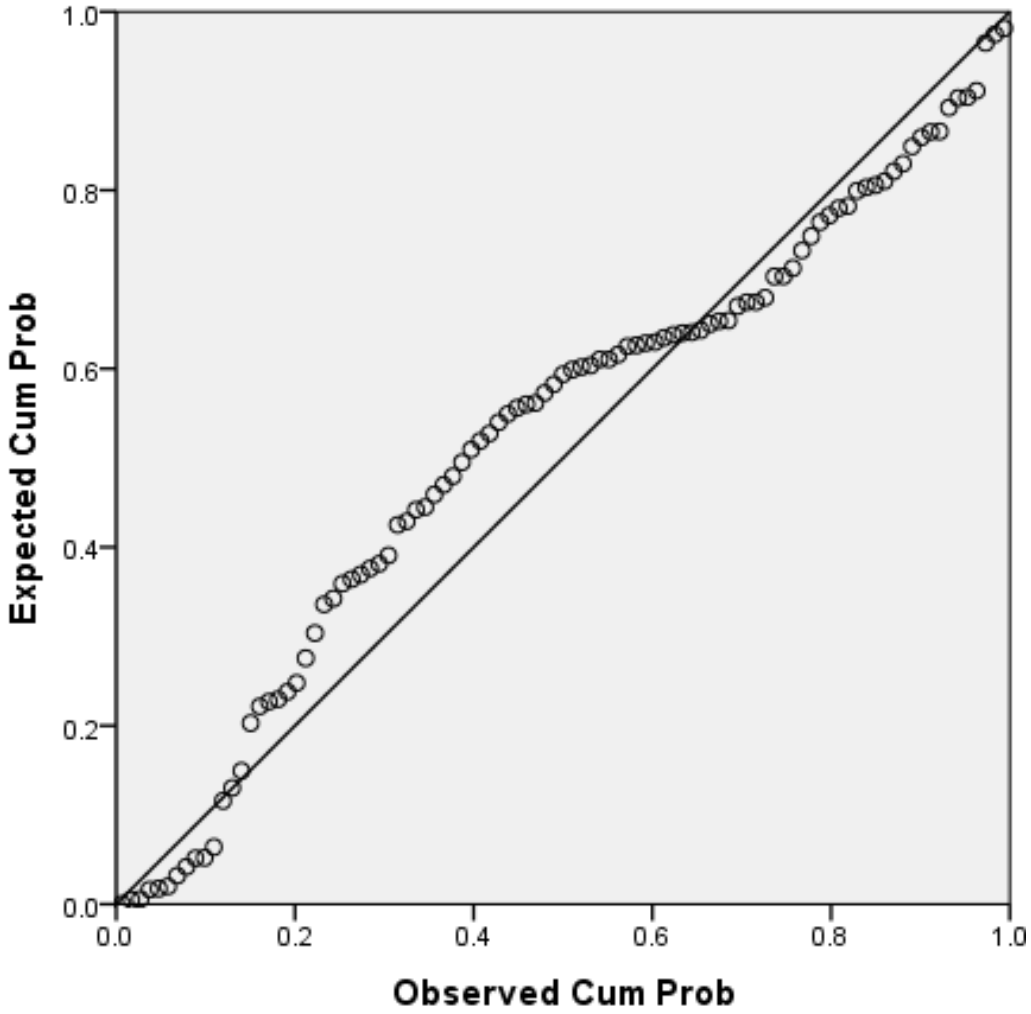
المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الاحتمال
الانحدار	3652.694	1	3652.694	21.588	[b]0.000
الخطأ	16074.028	95	169.200		
الكلي	19726.722	96			

يوضح جدول (13) أن هناك واحد على الأقل من معاملات الانحدار دال إحصائيًا ويختلف عن الصفر. وهذا يعني وجود علاقة ارتباطية معنوية بين المتغير المستقل (استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي) يفسر (17.7%) من التغيرات في المتغير التابع (مهارات الابتكار العلمي). ويوضح الجدول التالي نتائج معنوية معاملات الانحدار:

جدول (14): نتائج معنوية معاملات الانحدار

المعاملات	معاملات الانحدار	قيمة "ت"	قيمة الاحتمال
الحد الثابت B_0	52.294	11.098	0
استخدام الذكاء الاصطناعي B_1	0.354	4.646	0

يوضح جدول (14) أن المقدار الثابت (B0) ومعامل الانحدار (B1) دال إحصائيًا. ويوضح الشكل التالي العلاقة بين الاحتمال التجميعي المشاهد والاحتمال التجميعي المتوقع للبواقي المعيارية للعلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي والابتكار العلمي:



شكل (1): العلاقة بين الاحتمال التجميعي المشاهد والاحتمال التجميعي المتوقع للبواقي المعيارية

يوضح شكل (1) أن البواقي تتوزع على جانبي الخط؛ مما يعني أن البواقي تتوزع توزيعًا معتدلاً (أي تتبع التوزيع الطبيعي).

في ضوء ما سبق تم الوصول إلى معادلة الانحدار التالية للعلاقة بين المتغير التابع (درجة مهارات الابتكار العلمي Y)، يشير إلى المتغير المستقل (درجة استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي X):

$$Y = 52.294 + 0.354\ X$$

من هذه المعادلة يمكن استنتاج أنه كلما زادت درجة استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بمقدار درجة واحدة؛ فإن درجة مهارات الابتكار العلمي تزيد بمقدار (0.354) من هذه الدرجة.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أظهرت نتائج البحث أن مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لدى معلمي العلوم كان متوسطًا بشكل عام، حيث بلغ المتوسط العام (66.04%). هذه النتيجة تشير إلى أن المعلمين لديهم فهم أساسي وقدرة على تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، ولكنهم بحاجة إلى مزيد من التدريب والتطوير لتحقيق الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات.

تتفق نتائج الدراسة الحالية أيضا مع ما توصلت إليه دراسة سليمان والديب (2024) من أن مهارات المعلمين في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي غالبًا ما تكون في مستوى متوسط، ويرتبط ذلك بعدم تلقي تدريب متخصص، وضعف التكامل بين الجانب النظري والعملي في بيئة التعلم. كما تدعم النتائج ما أوردته السلمي واخرون (2023) من أن

غياب تصور تربوي متكامل لتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي قد يُعيق تحقيق الابتكار العلمي داخل المؤسسات التعليمية. وفي السياق ذاته، أظهرت نتائج الشنقيطي وأخرون (2025) أن الاستخدام الفاعل لتقنيات مثل ChatGPT يمكن أن يُحدث نقلة في مهارات التفكير الابتكاري والكتابة العلمية لدى المتعلمين، وهو ما ينعكس كذلك على دور المعلم كمُحفّز للابتكار وموجه للتجريب العلمي.

وجاءت مهارة الإبداع في الحلول في المرتبة الأولى بنسبة (68.79%)؛ مما يشير إلى أن المعلمين لديهم القدرة على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوليد أفكار جديدة وحلول مبتكرة، وفي هذا الصدد أكد أمبيل (Amabile, 2018) أن الإبداع في استخدام التكنولوجيا يعتمد على القدرة على التفكير خارج الصندوق وتطبيق الأدوات بطرق غير تقليدية.

وجاءت مهارة التطبيق العملي في المرتبة الثانية بنسبة (67.24%)؛ مما يدل على أن المعلمين قادرون على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مشاريعهم البحثية، ولكنهم بحاجة إلى مزيد من التوجيه لتحقيق الاستفادة الكاملة من هذه الأدوات. وقد أشار هولمز وآخرون (Holmes et al., 2019) إلى أن التطبيق العملي للذكاء الاصطناعي في التعليم يتطلب تكاملًا بين المعرفة النظرية والمهارات العملية.

وجاءت مهارة الفهم الأساسي في المرتبة الثالثة بنسبة (66.61%)؛ مما يشير إلى أن المعلمين لديهم معرفة جيدة بالمبادئ النظرية للذكاء الاصطناعي التوليدي، ولكنهم قد يواجهون صعوبات في تطبيق هذه المعرفة بشكل عملي. ووفقًا لجودفلو وآخرون (Goodfellow et al., 2014)، فإن فهم المبادئ الأساسية للذكاء الاصطناعي التوليدي هو الخطوة الأولى نحو استخدامه بشكل فعال، ولكن التطبيق العملي يتطلب مزيدًا من التدريب والخبرة. ورغم تزايد الحديث عن الذكاء الاصطناعي في الخطاب التربوي، إلا أن الممارسات الصفية ما زالت تُعاني من فجوة واضحة بين التبني النظري والتطبيق العملي. ففي دراسة سليمان والديب (2024)، تبين أن عددًا كبيرًا من المعلمين يفتقرون إلى الوعي العميق بإمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي، الأمر الذي يحدّ من مساهمتهم في تطوير مناهج تتسم بالإبداع والمرونة. وهذا التحدي يزداد تعقيدًا في السياقات التعليمية التي لم تُعد بعد برامج تدريبية ممنهجة لتطوير هذه الكفايات، وهو ما يشكل منطلقًا جوهريًا لهذه الدراسة.

وجاءت مهارة التطوير الذاتي في المرتبة الرابعة بنسبة (65.12%)؛ مما يدل على أن معلمي العلوم يبذلون جهودًا لمواكبة التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي، ولكنهم بحاجة إلى مزيد من الدعم لتحقيق التطوير الذاتي المستمر. ويؤكد (Bessen, 2019) أن التطوير الذاتي في مجال التكنولوجيا يتطلب مشاركة فعالة في الدورات التدريبية والمؤتمرات العلمية.

وجاءت مهارة التعاون والتواصل في المرتبة الأخيرة بنسبة (62.43%)؛ مما يشير إلى أن معلمي العلوم يواجهون صعوبات في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في العمل الجماعي. وقد أشار ديلينبورج وآخرون (Dillenbourg et al., 2009) إلى أن التعاون الفعال يتطلب مهارات تواصل قوية وفهمًا لاحتياجات الفريق.

كما أظهرت النتائج أن مستوى مهارات الابتكار العلمي لدى معلمي العلوم كان مرتفعًا بشكل عام، حيث بلغ المتوسط العام (81.45%). هذه النتيجة تشير إلى أن المعلمين يتمتعون بقدرة عالية على التفكير النقدي والإبداعي، وحل المشكلات المعقدة، والتفكير المستقبلي.

وقد جاءت مهارة التفكير النقدي والإبداعي في المرتبة الأولى بنسبة (85.85%)؛ مما يدل على أن المعلمين يتمتعون بقدرة عالية على تحليل المشكلات وتوليد أفكار جديدة. وفي هذا الصدد أكد بول وإيدلر (Paul & Elder, 2020) على أن التفكير النقدي والإبداعي هما أساس الابتكار العلمي، حيث يتطلب الأمر القدرة على تحليل المعلومات وتقييمها بشكل نقدي.

وحلت مهارة حل المشكلات المعقدة في المرتبة الثانية بنسبة (82.53%)؛ مما يشير إلى أن معلمي العلوم قادرون على تطبيق أدوات التفكير التحليلي لحل التحديات العلمية. ويرى جوناسين (Jonassen, 2011) أن حل المشكلات المعقدة يتطلب مهارات تحليلية عالية وقدرة على تطبيق المعرفة في سياقات مختلفة.

وجاءت مهارة الاستمرارية في التعلم في المرتبة الثالثة بنسبة (81.79%)؛ مما يدل على أن المعلمين يبذلون جهودًا لمواكبة التطورات العلمية. وفي هذا الصدد أكد بيسين (Bessen, 2019) على أن التعلم المستمر هو مفتاح الابتكار في المجالات العلمية.

وجاءت مهارة التفكير المستقبلي في المرتبة الرابعة بنسبة (78.64%)، مما يدل على أن المعلمين قادرون على توقع التحديات المستقبلية وتطوير حلول مبتكرة. ويؤكد سلوغتر (Slaughter, 2012) على أن التفكير المستقبلي هو مفتاح الابتكار في المجالات العلمية، حيث يتطلب الأمر القدرة على تحليل الاتجاهات المستقبلية.

وحلت مهارة العمل الجماعي في المرتبة الأخيرة بنسبة (78.47%)؛ مما يشير إلى أن المعلمين يواجهون صعوبات في التعاون مع فرق متعددة التخصصات. ويرى ديلينبورغ وآخرون (Dillenbourg et al., 2009) أن العمل الجماعي الفعال يتطلب مهارات تواصل قوية وفهمًا لاحتياجات الفريق.

كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وفقًا لمتغيري الجنس ومستوى الخبرة في استخدام التقنية؛ حيث كان أداء الذكور أفضل من الإناث، وكان أداء المعلمين ذوي الخبرة الكبيرة أفضل من ذوي الخبرة المتوسطة. ووفقًا لهاونج وآخرون (Hwang et al., 2020)، فإن الفروق بين الجنسين في استخدام التكنولوجيا قد تعود إلى عوامل اجتماعية وثقافية تؤثر على فرص الوصول إلى التدريب والتطوير في مجال التكنولوجيا. وفيما يتعلق بالخبرة في استخدام التقنية، فيرى هولمز وآخرون (Holmes et al., 2019) أن المعلمين ذوي الخبرة الكبيرة في استخدام التقنية يكونون أكثر قدرة على تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل فعال. وقد يتعلّق تفسير الفروق في مستوى المهارات لدى المعلمين – وفقًا لمتغير الخبرة التقنية – بما أكدته السلمي واخرون (2024) من أن المعلمين ذوي الخبرة المرتفعة يكونون أكثر استعدادًا لتبني الممارسات الذكية في التدريس، بسبب تراكم معرفي وتقني يسهّل عليهم دمج أدوات الذكاء التوليدي في التعليم. في المقابل، يظل المعلم المبتدئ أو المتوسط بحاجة إلى دعم منهجي وبرامجي متكامل لتعويض هذا الفارق. ومن هنا تتعزز دعوة الباحث إلى ضرورة تصميم برامج تدريبية متدرجة تستجيب لمستويات مختلفة من الكفاءة التقنية.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات الابتكار العلمي وفقًا لمتغير الخبرة في استخدام التقنية، حيث كان أداء المعلمين ذوي الخبرة الكبيرة أفضل من ذوي الخبرة المتوسطة، وهذه النتيجة منطقية؛ حيث أكد كوكبورن وآخرون (Cockburn et al., 2018) على أن المعلمين ذوي الخبرة الكبيرة في استخدام التقنية يكونون أكثر قدرة على تطبيق أدوات الابتكار العلمي بشكل فعال.

كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات الابتكار العلمي؛ حيث بلغ معامل الارتباط (0.430). هذه النتيجة تشير إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن يعزز الابتكار العلمي لدى المعلمين. ويتفق ذلك مع ما أشار إليه لوكين وآخرون (Luckin et al., 2016) بإن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن يدعم المعلمين في تطوير حلول مبتكرة وتحفيز التفكير الإبداعي. كما أشار (Zawacki-Richter et al., 2019) إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن أن يعزز الابتكار من خلال توفير أدوات تحليلية متقدمة. تعكس نتائج الدراسة الحالية ما أشار إليه الباحثون العرب بأن مهارات الذكاء الاصطناعي التوليدي، حين تُنمّى بشكل هادف لدى المعلمين، تؤدي إلى تحولات نوعية في الأداء المهني والمعرفي. فقد وجدت دراسة السلمي وأخرون (2024) أن

التدخلات التدريبية القائمة على استخدام أدوات الذكاء التوليدي أسهمت في تحسين قدرات الطلاب على التفكير الاستنباطي والإبداعي، مما يضع المعلم في موقع القيادة نحو بناء بيئة تعليمية قائمة على الابتكار. ويتوافق أيضا مع دراسة ريو(Roe.et.al,2024) واخرون التي أكدت على أن الذكاء الاصطناعي التوليدي قد يُعزز فاعلية المتعلم وخصوصية التعليم ويراعي الفروق الفردية لدى المتعلمين وهذا ما يبرر العلاقة الإيجابية التي كشفت عنها الدراسة بين استخدام الذكاء التوليدي والابتكار العلمي.

الاستنتاجات:

في ضوء نتائج البحث، ومناقشتها وتفسيرها، يمكن الوصول إلى الاستنتاجات التالية:

1. معلمو العلوم لديهم مستوى متوسط من المهارات في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، مع وجود حاجة إلى مزيد من التدريب لتحسين التطبيق العملي والتعاون.
2. معلمو العلوم يتمتعون بمستوى مرتفع من مهارات الابتكار العلمي، خاصة في التفكير النقدي والإبداعي وحل المشكلات.
3. هناك فروق في مستوى المهارات وفقًا للجنس والخبرة في استخدام التقنية، مما يشير إلى الحاجة إلى برامج تدريبية مخصصة.
4. هناك علاقة إيجابية بين استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي والابتكار العلمي، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون أداة قوية لتعزيز الابتكار.

توصيات البحث ومقترحاته:

أولاً: توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي:

1. تطوير برامج تدريبية موجهة لمعلمي العلوم بهدف تعزيز مهاراتهم في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مع التركيز على التدريب العملي والتعاون الفعّال.
2. تحفيز المعلمين على الانخراط في أنشطة ابتكارية والمساهمة في بناء ثقافة الابتكار داخل المؤسسات التعليمية.
3. العمل على تحديث المناهج الدراسية وبرامج الجامعات في الدراسات العليا لتشمل موضوعات الذكاء الاصطناعي والابتكار العلمي بما يتماشى مع التقدم التكنولوجي.

ثانيًا: المقترحات البحثية

في ضوء نتائج البحث يمكن للباحثين تنفيذ البحوث التالية:

1. إجراء دراسات تجريبية لقياس فعالية البرامج التدريبية على مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات الابتكار العلمي.
2. إجراء دراسات مقارنة بين معلمي العلوم في دول مختلفة لاستكشاف الفروق الثقافية والاجتماعية في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات الابتكار العلمي.
3. تطوير أدوات قياس أكثر دقة لتقييم مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي والابتكار العلمي.

المراجع العربية:

إسماعيل، عبدالرحيم & ,حامد، أماني. (2025). برنامج باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مهارات الاسترسال في الكتابة وتحسين معايير الكتابة المولدة اصطناعيًا لدى طلاب المرحلة الثانوية .المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج130(130), 371-430. doi: 10.21608/edusohag.2025.338619.1622 ,

الثبيتي، عايشة بنت خضران بن محمد المنصوري. (2024). إستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم الإدارية بالمرحلة الثانوية . دراسات عربية في التربية وعلم النفس. ع. 152، ج. 2، أكتوبر 2024 .ص ص. 23-68 تم استرجاعه من search.shamaa.org

السلمي. سلمان مطر، فلاته ، أحمد بن إبراهيم، الحلفاوي، وليد بن سالم محمد. (2024). فاعلية منصة قائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي والتلعيب في تنمية التفكير فوق المعرفي لدى طلاب التعليم العالي. Journal of Educational and Human Sciences, (41), 281-301. https://doi.org/10.33193/JEAHS.41.2024.575

سليمان، محمد، ، الديب، محمد. (2024). تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي التعليمية .بحوث في العلوم والفنون النوعية، 12(21)، 1–13. https://doi.org/10.21608/balexu.2024.3528911

الشنقيطي، عبد الله؛ الحسن، رياض. (2025). آراء المعلمين والمعلمات حول استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم الرياضيات، المجلة الدولية للعلوم التربوية والإنسانية المعاصرة، 4.(1)

محمد، أمل ناجي محمد. (2024). إتجاهات طالبات الدراسات العليا نحو استخدام تطبيق Whimsical القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات إنتاج الخرائط الذهنية الرقمية . المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية. مج. 8، ع. 36، يناير 2024 .ص ص. 95-124 تم استرجاعه من.search.shamaa.o

وزارة التعليم .(2025) .الدليل الإرشادي لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم العام بالمملكة وزارة التعليم https://www.moe.gov.sa/ar/mediacenter/MOEnews/Pages/news1_24012025.aspx

اليونسكو .(2024) .إرشادات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم والبحث. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389351

المراجع الأجنبية

Amabile, T. M. (2018). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. *Routledge*.

Bessen, J. E. (2019). AI and jobs: The role of demand. *NBER Working Paper No. 24235*. https://www.nber.org/papers/w24235

Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877-1901. https://arxiv.org/abs/2005.14165

Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Innovation: An Exploratory Analysis. *National Bureau of Economic Research (NBER)*. https://doi.org/10.3386/w24449

Dillenbourg, P., Järvelä, S., & Fischer, F. (2009). The evolution of research on computer-supported collaborative learning. *Technology-enhanced learning*, 3-19.https://www.researchgate.net/publication/227234461_The_Evolution_of_Research_on_Computer-Supported_Collaborative_Learning

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in neural information processing systems*, 27. https://arxiv.org/abs/1406.2661

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education. *Center for Curriculum Redesign*. https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education.pdf

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2020). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Innovation. *Center for Curriculum Redesign*. https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education-Challenges-and-Opportunities.pdf

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300011

Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. https://www.nature.com/articles/nature14539

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. *Pearson Education*. https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/en//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf

OECD. (2018). Future of education and skills: Education 2030. *OECD Publishing*. https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html

OECD. (2019). *Teaching for the Future: Effective Classroom Practices to Transform Education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264293243-en

Paul, R., & Elder, L. (2020). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. Foundation for Critical Thinking.

Roe, J., & Perkins, M. (2024). Generative AI and agency in education: A critical scoping review and thematic analysis. *arXiv*. Retrieved from arXiv.

Sawyer, R. K. (2017). Teaching creativity in art and design studio classes: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 22, 99-113. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X17300271

Slaughter, R. A. (2012). *Futures studies: Theories and methods*. In A. H. Teich (Ed.), *Technology and the future* (pp. 37-54). Wadsworth.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0