فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة والميل نحو استخدامها في تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

د/ علاء أحمد أمين محمد عموش
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية ـ جامعة الأزهر بالقاهرة
dralaam100100@gmail.com

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة والميل نحو استخدامها في تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

د/ علاء أحمد أمين محمد عموش *

المستخلص

استهدف البحث تنمية مستويات عمق المعرفة والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتحديد العلاقة الارتباطية بينهما، وتم استخدام المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي؛ حيث تكونت عينة البحث من (٦٨) تلميذ وتلميذًا تم اختيارهم من مدراس مركز الخانكة بمحافظة القليوبية، وزعوا عشوائيًا إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتمثلت أداتي القياس في اختبار عمق المعرفة، ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم من إعداد الباحث، وأسفرت النتائج عن وجود فاعلية كبيرة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ حيث بلغت قيمة حجم تأثيرها في تنمية عمق المعرفة ككل باستخدام مربع ايتا (η^2) (٠,٤٦)، كما بلغت قيمة حجم تأثيرها في تنمية الميل ككل باستخدام مربع ايتا (η^2) (٠,٢٢)، كما اتضح وجود علاقة ارتباطية متوسطة وطردية بين تنمية مستويات عمق المعرفة وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، كما تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي - عمق المعرفة - الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي..

* مدرس لمناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة الأزهر بالقاهرة.

The Effectiveness of teaching using Artificial Intelligence Applications in developing Knowledge Depth and Inclination towards Their Use In Science Learning among First-Year Preparatory School Students

Dr. Alaa Ahmed Amin Amoosh *

Abstract

The research aimed at enhancing the levels of knowledge depth and inclination towards using artificial intelligence applications in science learning among first-grade preparatory school students and determining the correlational relationship between them. The quasi-experimental design was employed, with a sample of 68 students selected from schools in El Khanka district, Qalyubia governorate, and randomly assigned to control and experimental groups. Measurement tools included a knowledge depth test and a scale of inclination towards using artificial intelligence applications in science learning, developed by the researcher. Results indicated a significant effectiveness of using artificial intelligence applications in enhancing knowledge depth and inclination, with a large effect size ($\eta^2 = 0.46$) for knowledge depth and a moderate, negative correlation between the development of knowledge depth levels and inclination towards using artificial intelligence applications. Recommendations and suggestions were provided.

Kew words: Artificial Intelligence Applications - Knowledge Depth - Inclination towards Using Artificial Intelligence Applications.

* lecturer of Curriculum and Science Teaching Methods, Faculty of Education, Al-Azhar University, Cairo.

مقدمة البحث وخلفيته النظرية:

تواجه النظم التعليمية حول العالم تحديات عديدة بسبب التطور العلمي والتكنولوجي المتسارع في القرن الواحد والعشرين، والذي أدى إلى تراكم معرفي ضخم، لم يأتِ فقط بزيادة في حجم المعرفة وتنوعها، بل أيضًا بتعقيدات جديدة تؤثر على اتجاهات وميول المتعلمين نحو التعلم؛ لذا، يصبح من الضروري لهذه النظم أن تسخر كل مواردها لتسهيل الوصول إلى هذه المعرفة وتقديمها بشكل يحفز الطلاب ويجعلهم يتقبلون ويحبون التعلم، مما يمكنهم من التعامل مع التغيرات المستمرة وتطوير حلول مبتكرة للتحديات التي تواجههم.

ويُعد الميل أحد الجوانب الوجدانية، الذي يشير إلى ما يهتم به الأفراد أو الطلاب ويفضلونه من أشياء ونشاطات، ومواد دراسية، وما يقومون به من أعمال ونشاطات محببة إليهم يشعرون من خلالها بقدر كبير من الحب والارتياح وبعبارة أخرى، فهو يعبر عن اهتمامات وتنظيمات وجدانية تجعل الفرد يعطي اهتمامًا لموضوع معين، ويشترك في أنشطة إدراكية (عقلية) أو (عملية) ترتبط به، ويشعر بقدر من الارتياح في ممارسته لهذه الأنشطة، وبذلك فإن الميول تمثل نزعات سلوكية (شخصية) إيجابية نحو شيء أو ما موضوع ما (شحاته والنجار، ٢٠٠٣، ص.٣٠٨). وهو كما أشار ريبر وريبر (٢٠٠٨، ص. ٦٦٩) نزعة داخلية تدفع الفرد للقيام بسلوكيات معينة يفضلها دون غيرها، وهو كذلك يشير إلى الحالة النفسية للشخص أثناء الانخراط في نوع من المحتوى والمهام التعليمية، أو هو الاستعداد المعرفي والعاطفي الذي يحفز المتعلم لإعادة الانخراط والتفاعل مع البيئة التعليمية وما تتضمنه من أنشطة وخبرات (Renninger & Hidi, 2017, p.8).

وهناك أبعاد ثلاثة تساهم في تشكيل وتطوير الميول العلمية للفرد، وتؤثر على مستوى دافعيته وانخراطه في التعلم العلمي أولها البعد المعرفي، ويعني مدى تمكن المتعلم من استيعاب وتطبيق المفاهيم والمبادئ والنظريات العلمية، ومدى قدرته على التحليل والتفكير النقدي والإبداعي في حل المشكلات العلمية، وثانيها البعد العاطفي ويشير إلى شعور المتعلم بالمتعة والإثارة والتحدي عند التعامل مع العلوم، ومدى تقديره لأهمية وقيمة العلوم لنفسه وللمجتمع، وثالثها البعد السلوكي ويعني مشاركة المتعلم في الأنشطة والتجارب والمهام التي تتعلق بالعلوم، سواء في المدرسة أو خارجها، مثل المسابقات والنوادي والورش والزيارات العلمية (Renninger & Hidi, 2017, p.7).

هذا ويعد تنمية الميول العلمية بأنواعها المختلفة من الأهداف الرئيسة لتعليم وتعلم العلوم، كما أن الكشف عنها وتنميتها لدى المتعلم في تشكيل شخصيته العلمية؛ حيث تُثير لديه الاهتمام والنزعة العلمية، كما أن تنميتها لديه يساعد على إشراكه بصورة فاعلة في العلمية التعليمية، مما يؤدي إلى سرعة التعلم والاحتفاظ به (محمد، ٢٠٠٧، ص.٦٠)، كما تستخدم الميول في عمليات التوجيه التربوي والمهني، مما يمكن المتعلمين أو الأفراد من تحقيق فرصة أكبر للنجاح في المستقبل (الحريري، ٢٠٠٨، ص.١٩٩-٢٠٠)، كما قد تُسهم تنميتها في رفع مستوى دافعية الإنجاز لدى المتعلمين والمعلمين على حد سواء وهو ما أوضحته نتائج دراسة

القرني وآخرون (٢٠٢١) والتي أوضحت وجود علاقة إيجابية بين الميل نحو مهنة التدريس ودافعية الإنجاز لدى معلمي العلوم بالمملكة العربية السعودية.

ولأهمية تنمية الميول العلمية فقد استخدمت عديد من الدراسات والبحوث السابقة طرق واستراتيجيات ونماذج وبرامج ومناهج تعليمية لتنميتها لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة ومن تلك الدراسات (الحربي، ٢٠١٧؛ حسن، ٢٠١٩؛ عبد الرحيم، ٢٠١٩؛ عبد الفتاح، ٢٠١٨؛ محمد، ٢٠٢٠، المطيري، ٢٠١٩؛ اللامي والربيعي، ٢٠١٨؛ الكنعان، ٢٠٢١) وقد أوصت تلك الدراسات بضرورة استخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية وتقنيات حديثة لتنمية الميول بكافة أنواعها لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة.

مما سبق يمكن القول بأن تنمية الجوانب الوجدانية بشكل عام والميول العلمية بشكل خاص يمكن أن يؤدي دورًا حاسمًا في تعزيز مستويات عمق المعرفة لدى المتعلمين؛ فعندما يُشجع المتعلمين على استكشاف العلوم بفضول وشغف، يصبحون أكثر استعدادًا للغوص في أعماق الموضوعات وفهمها بشكل أعمق، الأمر الذي قد يؤدي بدوره إلى تعزيز قدرتهم على التفكير النقدي والتحليلي، ويمكنهم من ربط المعلومات الجديدة بما سبق لهم تعلمه، مما يكون لديهم شبكة معرفية متكاملة، كما أن تنمية الميول العلمية لدى التلاميذ يمكن أن يساعدهم على تبني منهجية علمية في التعلم، مما يجعلهم أكثر قدرة على التعامل مع المفاهيم المعقدة والمشكلات الصعبة، ويفتح أمامهم آفاقًا جديدة للابتكار والإبداع، وهو ما دعمته نتائج دراسة السبعاوي (٢٠٢١) التي أوضحت وجود علاقة إيجابية بين متوسطي والاتجاه نحو التخصص لدى طلبة قسم العلوم التربوية والنفسية في جامعة الموصل وعمق المعرفة.

وتُعد تنمية المعرفة العلمية العميقة التي تحتاج مهارات تفكير مُعقَّدة من أهداف تعليم وتعلُّم العلوم، وفي هذا الإطار ذكر الفيل (٢٠١٩ـ ص.٢٣٨) أن المعرفة العميقة أصبحت ضرورة ملحَّة في العالم العربي، حيث أُعتبرت واحدة من أهم نتائج التعلُّم الحديثة في المجال التربوي.

ويتماشى ذلك مع اتجاهات التربية العلمية المعاصرة، التي دعت إلى أن يكون تعليم العلوم مركزًا على الفهم العميق للمعارف والمعلومات بدلًا من التغطية الأفقية لها، انطلاقًا من شعار" قليل من المعرفة يتم تعلمها بعمق خير من معرفة سطحية كثيرة" من خلال التجارب المباشرة وغير المباشرة والمشاركة والانخراط في ما يدرسونه (زيتون، ٢٠٠٤، ص. ٢١)؛ بالإضافة إلى اتجاهات بعض المشروعات العالمية الحديثة (الدراسة الدولية في العلوم والرياضيات)، التي تدعم ضرورة تحقق المعرفة العميقة وتنوُّع المهام والأنشطة للطلاب بدلاً من كثرة الموضوعات الفرعية التي تشتت ذهن الطالب، والتي لا تساهم إلا في التذكُّر والإجابة دون فهم أو تحليل أو تعمق (Ford, 2015, p. 1043).

وفي ظل التطور الذي شهدته مناهج العلوم، وما لقيه تقسيم بلوم للجانب المعرفي من انتقادات، بالإضافة إلى الإنتقال من ثقافة التقييم القائم على المحتوى إلى التقييم القائم على المعايير؛ فقد ابتكر نورمان ويب (Webb) عام (١٩٩٧م)

شكل للتقييم يعتمد على المواءمة بين المعايير والمحتوى والتقييم، حيث صنَّف المعرفة العلمية حسب مستويات عمقها وفي ضوء درجة تعَقُّد التفكير المطلوب لإنجاز المهام العلمية إلى أربعة مستويات هي: الاستدعاء والتذكُّر، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الإستراتيجي، والتفكير الممتدّ، وجاء هذا التقسيم تحت مسمَّى عمق المعرفة (Depth Of Knowledge)، والذي يُرمز له بالرمز (DOK)، حيث يركِّز هذا التقسيم على فهم المعرفة بعمق، ونشاط الطالب في فهمه للمهارات المطلوبة منه، لإكمال مهمَّةٍ ما من البدايَّة إلى النهايَّة، والتباين في مهارات التفكير المتضمّنة (الفيل، ٢٠١٩، ص. ١٤٢٤٧ Webb, 2002, p.).

وفي إثر ذلك عرَّف ويب (2000) Webb عمق المعرفة بأنها: "عمليَّة تعليميَّة تتطلَّب من المعلمِّين شرح مستوى التفصيل والعمق في المادة التعليمية التي يقدمونها للمتعلمين، ويجب أن يشرح المعلِّمون الهدف من تلك المعلومات، ثم يقيميون الطلاب بناءً على قدرتهم على استيعاب والاحتفاظ بالمعلومات الضرورية للتعلم المستمر طوال الحياة" (p. 88)، كما ذكر ويب (2006) Webb أن عمق المعرفة هي درجة بساطة وتعقدالمعرفة التي يتطلبها السؤال، ويهتم بالعمليات العقلية التي يفقوم بها المتعلم قبل إجابة السؤال، فهو لا يهتم بالفعل وإنما بالسياق الذي يتم فيه استخدام الفعل في السؤال وبالعمليات العقلية التي تتم ممارستها، أي أنه يهتم ببساطة وتعقيد العمليات التي يمارها المتعلم للوصول إلى إجابة عن سؤال معين (p.88)، بينما عرفه برنز (Burns, 2017) بأنه: "إطار مرجعي، يتمَّ استخدامه عند التفكير بشأن كيفيَّة انخراط الطلاب في تعلُّم المحتوى التعليمي" (p.13).

ولعمق المعرفة مستويات أربعة تبدأ بممستوى الاستدعاء والتذكُّر (Recall and Remembering) ويعتمَّد هذا المستوى على استدعاء المعرفة، أو تذكُّر الحقائق أو المباديء أو المفاهيم والمعلومات الموجودة في البنيَّة المعرفيَّة، أو القيام بالعمليات العقليَّة ذات المستويات الدنيا، أو ذات الخطوة الواحدة، أو استخدام إجراءات، أو صيغ سهلة للوصول للحلِّ؛ فالتذكر والاسترجاع يحدث بطريقة روتينية أو أوتوماتيكية، أما المستوى الثاني فهو التطبيق الأساسي للمفاهيم والمهارات (Basic Application of Skills/Concepts) ويتطلَّب هذا المستوى استخدام المعلومات والمعرفة المفاهيمية، واختيار الإجراءات المناسبة للمهمة، وتنفيذ خطوتين أو أكثر مع اتخاذ القرار حول المهمة، وحل المشاكل الروتينية، وتنظيم أو عرض البيانات، وتفسير أو استخدام الرسوم البيانية البسيطة، أو توضيح العلاقات بين المعلومات، وتحويلها من شكل لآخر، أو تصنيف وفرز الأشياء إلى فئات ذات معنى، وشرح ووصف المشكلات والقضايا بأسلوب إبداء وجهات النظر، أو تحديد العلاقة "السبب والنتيجة"، في حين يتضمن المستوى الثالث التفكير الاستراتيجي (Strategic Thinking)، ويتطلَّب هذا المستوى استخدامًا قصير المدى لعمليات التفكير العليا المتَّسمة بالتعقيد والتجريد، ويتم فيه ذكر سبب أو تطوير خطة للتعامل مع مشكلة، مع توظيف بعض عمليات صنع القرار وتقديم تبريرات منطقية، وحل المشكلات المجردة أو المعقدة أو غير

المألوفة المعقدة، مع تقديم أكثر من إجابة محتملة للمشكلة، وأخيرًا يسمى المستوى الرابع التفكير الممتد (Extended Thinking)، ويتطلَّب هذا المستوى الاستخدام الموسَّع لعمليات التفكير العليا، مثل: التركيب، والتقويم، وضبط وتعديل الخطط بمرور الوقت، والتخطيط والتصميم التجريبي، وإجراء استقصاءات لحلِّ مشكلات العالم الحقيقي، الأمر الذي يحتاج إلى فترة من الوقت، إما للبحث العلمي الذي يتطلَّبه الهدف، أو لتنفيذ الخطوات المتعدِّدة لتقييم موقفٍ ما (Hess et al, 2009, p. 4; Hess, 2013, p. 6-20; Holmes, 2012, p.61; Webb, 2002, p. 1-3; Webb, 2009, p. 1-7)

وتعود تنمية مستويات عمق المعرفة بفوائد بالغة الأثر على الطالب، حيث تجعله قادرًا على تحليل المعارف العلميَّة الجديدة وتقويمها، وتمَّكِّنه من ربطها بما لديه من معارف سابقة في إطاره المفاهيميّ؛ مما يُسهم في تنميَّة قدراته على حلِّ المشكلات، وتفسير الظواهر العلميَّة بعمق، والتمَّييز، والمقارنة، وطرح الأسئلة، وتطبيق المعرفة العلميَّة في سياقات جديدة، وإنتاج أفكار ذات ترابط عالٍ، والقدرة على فهم الأفكار المختلفة والمتناقضة، بالإضافة إلى تحقيق عدالة التقييم وصدقِهِ (Webb, 2005, p. 15).

وفي السِّياق ذاته، حظي موضوع إكساب الطلاب عمق المعرفة في العلوم بشكل عامٍّ-في الفترة الأخيرة-باهتمَّام كبير من الباحثين في مجال تدريس العلوم، في مختلف مراحل التعليم، وذلك من خلال استخدامهم لاستراتيجيات ونماذج تدريسيَّة حديثة، وتقنيات حديثة تُسهم بدورها في تنميَّة عمق المعرفة لدى الطلاب، مثل دراسة كلٍّ من (أبو السعود وآخرون، ٢٠٢٢؛ أحمد، ٢٠٢٠؛ أحمد، ٢٠٢٢؛ تمساح، ٢٠٢٠؛ حسين، ٢٠١٩؛ الزعانين، ٢٠٢٠؛ السيد، ٢٠٢٠؛ الشدى، ٢٠٢٢؛ عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٢٠؛ العوفي، ٢٠٢٠؛ الغامدي، ٢٠١٩؛ محمد، ٢٠٢٠؛ الوهابة، ٢٠٢٣).

يتضح مما سبق أن تنمية الميول العلمية وعمق المعرفة العلمية لدى المتعلمين تُشكل دعامتين أساسيتين في التعليم عامة، وتعليم العلوم على وجه الخصص، مما يُسهم في إعداد جيل قادر على التكيف مع المتغيرات العالمية؛ فالميول العلمية تُحفز المتعلمين على الاستكشاف والتساؤل، مُعززةً رغبتهم في التعلم وشغفهم بالعلوم، بينما يُمكّنهم عمق المعرفة العلمية من فهم المفاهيم بشكل أعمق وتطبيقها بإبداع في مواجهة التحديات، وبتنمية الميول بالتزامن مع عمق المعرفة، يصبح المتعلمون أكثر قدرة على الربط بين المعلومات وتطوير تفكيرهم النقدي والتحليلي، مما يُمكّنهم من التعامل مع المشكلات المعقدة وابتكار حلول خلاقة.

وفي ظل التحديات الراهنة، تُصبح مسؤولية النظم التعليمية مضاعفة في تنمية هذين الجانبين بشكل متوازن لتخريج طلاب مُجهزين بمهارات متقدمة، مُحبين للتعلم، وقادرين على المساهمة الفعالة في مجتمعاتهم والعالم؛ لذا أوصت دراسات عدة بتنمية الميول العلمية؛ لذا فقد أوصت دراسات بضرورة استخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية وتقنيات حديثة لتنمية الميول بكافة أنواعها لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة ومنها دراسات (محمد، ٢٠٢٠، المطيري، ٢٠١٩؛ الكنعان،

٢٠٢١)، وتنمية عمق المعرفة باستخدام وتوظيف التقنيات والاستراتيجيات في تنمية عمق المعرفة كدراسات (أبو السعود وآخرون، ٢٠٢٢؛ أحمد، ٢٠٢٢؛ الشدى، ٢٠٢٢؛ الوهابة، ٢٠٢٣).

وللتقنيات التكنولوجية المعاصرة دور مهم في تنمية عمق المعرفة والجوانب الوجدانية المختلفة لدى المتعلم، لما توفره من مزايا في عملية التعليم، وهذا ما أشارت إليه دراسة عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢١) والتي أوضحت فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما بينت دراسة آل سعود (٢٠١٩) وجود تأثير إيجابي لتوظيف الواقع الافتراضي في مستوى دافع الإنجاز والاتجاه الإيجابي نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما أظهرت نتائج دراسة الكنعان (٢٠٢١) فاعلية تدريس وحدة تعليمية باستخدام الأجهزة الذكية في التحصيل الدراسي والميل نحو العلوم، بينما بينت نتيجة دراسة مرسي (٢٠٢٣) فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تنمية الاتجاه نحو استخدام التقنية في التدريس، كما أوصت تلك الدراسات بضرورة توظيف التقنيات والمستحدثات التكنولوجية في تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

ومن بين المستحدثات والتطورات التقنية التي أفرزها التقدم العلمي والتكنولوجي الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence) الذي يرجع إلى أوائل الخمسينات من القرن العشرين الميلادي، وتحديدًا عام ١٩٥٠م، عندما نشر آلان تورينج (Alan Turing) ورقة بعنوان "آلية الحوسبة والذكاء" حيث اقترح تورينج لعبة محاكاة، تُعرف باسم اختبار تورينج، وكان هذا الاختبار أول تجربة لقياس ذكاء الآلة، ثم بدأت "فترة الذكاء الاصطناعي" الأولى مع مؤتمر دارتموث في عام ١٩٥٦م، حيث صاغ عالم الحاسوب الأمريكي جون مكارثي ورفاقه (John McCarthy) مصطلح الذكاء الاصطناعي الذي أصبح اسم المجال العلمي، كما أسس مكارثي أول مختبر للذكاء الاصطناعي في كلية دارتموث في نفس العام (Delipetrev et al, 2020, p.6).

والذكاء الاصطناعي Artificial intelligence (AI) وفقًا لكوبين Coppin (2004, p.4) هو قدرة الآلات على التكيف مع المواقف الجديدة، والتعامل مع المواقف الناشئة، وحل المشكلات، والإجابة على الأسئلة، وخطط الأجهزة، وأداء الوظائف المختلفة الأخرى التي تتطلب مستوى معينًا من الذكاء البشري، كما ذكر ويتبي Whitby (2009, p.1) بأنه دراسة سلوك الذكاء في البشر والسعي إلى هندسة مثل هذا السلوك في التقنيات الاصطناعية، مثل أجهزة الكمبيوتر والتقنيات المتعلقة بالحاسوب، كذلك ذكر لاي وآخرون Li et al (2017, p.65) بأنه التيار العلمي والتقني الذي يضم الطرق والنظريات والتقنيات التي تهدف إلى إنشاء آلات قادرة على محاكاة الذكاء البشري، كما أشار صن وآخرون Sun et al (2021. p.1167) إلى أنه مزيج من الذكاء، أي الآلات القادرة على إظهار الذكاء البشري واتخاذ القرارات بالمهارات البشرية.

وقد أدى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته دورًا كبيرًا في المجالات المختلفة؛ حيث نجحت تطبيقاته وتقنياته المختلفة في أداء المهام المعقدة في الرعاية الصحية والأسواق المالية، والتصنيع، ووسائل الإعلام؛ حيث ذكر كارفيرا (Caferra 2011, p.238) أن من بين تطبيقاته النظم الخبيرة، الاستدلال المنطقي، الألعاب، تمثيل المعرفة، الروبوتات، الرؤية، الصورة، التعرف على الكتابة والكلام، التفاعل بين الشخص والآلة، فهم اللغات الطبيعية، النظام المتعدد المواهب، التخطيط، اللغويات الحاسوبية ، بينما أشار مورفي وآخرون (Murphy (2019, p.3 أن من بين تقنياته قدرات القيادة الذاتية، والمساعد الافتراضي الذكي مثل (Apple's Siri ، Amazon's Alexa ، Google Assistant) وتشخيصات التصوير الطبي وترجمة النص إلى النص وتطبيقات تحويل الكلام إلى نص.

وفي مجال التعليم توجد عديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها لتحسين وتحقيق مخرجات العملية التعلمية؛ فقد ذكرت غرفة التجارة والصناعة العربية الألمانية (٢٠٢٣، فقرة.١٤) أن أنظمة التدريس الذكيّ تستخدم عدداً من تقنيات التعلّم الآلي وخوارزميات التعلّم الذاتي، ومثال على ذلك منصّة نظام (iTalk2Learn) التي تعلّم الكسور، وتستخدم نموذج المتعلّم الذي يخزّن البيانات حول المعرفة الرياضية عند الطالب واحتياجاته المعرفية، أما منصة (Brainly)، فهي مثال على شبكة تواصل اجتماعي تعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتتيح للمستخدمين طرح أسئلة حول الواجب المنزلي والحصول على إجابات تلقائية، ثم التحقق منها، بينما ذكر كل من (Goksel & Bozkurt, Freyer, 2019, p.280; Zawacki- 2019, p.321; Jin, 2019, p.3-5; Richter, et al, 2019, p.11) أن من الأمثلة على تلك التقنيات في التعليم: النظم الخبيرة (Expert system)، والمحتوى الذكي؛ وتوصيف الطلاب والتنبؤ بأدائهم (Profiling and prediction)، وربوتات المحادثة (Chat Bot)، وأنظمة التدريس الخصوصي الذكي، وتطبيقات التقييم والتقويم Assessment and evaluation، وبيئات التعلم التكيفية والشخصية، والواقع الافتراضي الذكي (Virtual Reality)، والواقع المعزز(Augmented Reality)، بينما ذكر لينش (2017) Lynch بعض تطبيقات التلعيب الرقمي ومنها: تطبيق Classcraft، وتطبيق Quizizz، وتطبيق كلاس دوجو ClassDojo.

ويشير عديد من الباحثين في مجال التربية أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي يعود بفوائد عديدة على كل من المتعلمين والمعلمين بل ومسؤولي التعليم؛ حيث ذكر تيمز (Timms (2016, p.703 أن الذكاء الاصطناعي قد تغلغل في مختلف مجالات قطاع التعليم، أو الإدارات في المؤسسات التعليمية؛ حيث كان لاستخدامه تأثير كبير على التعليم، بما في ذلك تحسين الكفاءة، والتعلم العالمي، والتعلم الذاتي والخصوصي، وتوفير المحتوى الذكي، وتحقيق المزيد من التفاعل الاجتماعي في عملية التعلم، وتحسين الفعالية والكفاءة في إدارة الصف الدراسي، وتمكين المعلم من الإجابة على أسئلة المتعلمين، وزيادة مشاركتهم

واندماجهم في أنشطة التعلم، وتقديم المساعدة للمتعلمين الذين يحتاجون إلى دعم إضافي.

ويعضد ما سبق ما أشارت إليه نتائج البحوث والدراسات السابقة؛ حيث أشارت دراسة راشد وآخرون Rashed, et al (2019) إلى أن استخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يوفر بيئة تعليمية مرحة وشيقة وجذابة، كما تساعد الطلاب على التعلم المستمر خارج الفصل الدراسي، كما يؤدي استخدامها إلى زيادة الترابط العلمي والتواصل بين الطلاب والمعلمين وإمكانية الوصول إلى الفصول الدراسية في أي وقت، كما أشارت نتائج دراسات كل من (Celik et al, 2022; Valtonen et al, 2021) إلى أن توظيف المعلمين للذكاء الاصطناعي ينمي مهاراتهم التدريسية في مجالات التخطيط والتنفيذ والتقويم، كما يساعدهم في تحديد احتياجات طلابهم حتى يتمكنوا من تحديد المحتوى والأنشطة التعليمية الأنسب لطلابهم، كما يمكن للمعلمين ملاحظة طلابهم في الوقت المناسب، وإعطائهم ملاحظات فورية، بالإضافة إلى أن استخدامها يمكن أن يساهم بشكل كبير في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى الطلاب والمعلمين على حد سواء.

كما أظهرت نتائج عديد من الدراسات ومنها دراسات (الشاهد، ٢٠٢١؛ الطلحي والعميري، ٢٠٢٣؛ الفرماوي وآخرون، ٢٠٢١؛ طه وآخرون، ٢٠٢٣؛ Ma, 2021) فاعلية الوحدات والبرامج والمناهج والاستراتيجيات والنماذج التدريسية والتعليمية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعلم الإلكتروني، ومهارات التفكير المكاني واتخاذ القرار الجغرافي المستقبلي، ومهارات التفكير المنظومي، ومهارات حل المشكلات لدى المتعلمين في مراحل التعليم المختلفة وبمختلف المواد الدراسية.

ومن ثم يمكن القول أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد تُسهم بشكل كبير في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية؛ حيث توفر أدوات تعليمية متقدمة تُمكن المتعلمين من استيعاب المفاهيم العلمية بشكل أعمق وأكثر فعالية، من خلال الأنظمة التعليمية الذكية والمحتوى التفاعلي، كما يُمكن للطلاب التعلم بطرق تتجاوز الحفظ والتلقين، مما يُعزز قدرتهم على التفكير النقدي والتحليلي، كما تُتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز تجارب تعليمية تُساعد في ترسيخ المعلومات وتطبيقها في سياقات متنوعة؛ لذا تتضح الحاجة الماسة إلى توظيفها في تعليم وتعلم العلوم؛ حيث يُمكن أن تُحفز المتعلمين على الاستكشاف والابتكار، وتُعدّهم لمواجهة تحديات المستقبل بمهارات متطورة، مما يُساهم في تحقيق التنمية المستدامة وتحسين جودة تعليم العلوم، وبالتالي، قد يُعتبر الذكاء الاصطناعي حجر الزاوية في تقديم مناهج تعليمية تُلبي احتياجات القرن الواحد والعشرين، وتُعزز من قدرات المتعلمين على التعلم الذاتي والمستمر، وتنمي شغفهم وميولهم نحو عملية التعلم بجوانبها المختلفة.

كما يتضح مما سبق أن الذكاء الاصطناعي مجال علمي يهدف إلى إنشاء آلات أو برامج قادرة على محاكاة أو تحسين بعض جوانب الذكاء البشري، مثل التفكير

والتعلم والإبداع، كما يتضح أنه يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم لدعم أهداف التنمية المستدامة وتحسين جودة وفرص التعلم لجميع الأفراد، ولتحقيق ذلك يجب أن يستند التوظيف الفعال للذكاء الاصطناعي في التعليم إلى نظريات تربوية؛ حيث أشار كل من (Goksel & Fadel, et al, 2019; Pedro, et al, 2019; Bozkurt, 2019, p.231) إلى أن توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم يستند إلى نظرية نظرية التعلم السلوكي، التي تركز على ملاحظة وقياس السلوكات المرئية للمتعلمين، وتستخدم مبادئ التكرار والتقوية والعقاب لتشكيل وتعديل السلوك، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي تستخدم هذه النظرية في تطبيقات مثل البرامج التعليمية المحوسبة، التي تقدم محتوى تعليمي متسلسل ومهيكل، وتستجيب لإجابات المتعلم بالإطراء أو التصحيح أو التغذية الراجعة، كما يستند توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى نظرية التعلم المعرفي، التي تركز على عمليات المعرفة والذهن داخل المتعلم، وتهتم بفهم كيف يتذكر ويفهم ويستخدم المتعلم المعلومات، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي تتسخدم هذه النظرية في تطبيقات مثل أنظمة التدريس المستندة إلى المعرفة، التي تحاول تشخيص حالة المعرفة لدى المتعلم، وتقديم تدخلات تعليمية مخصصة بناء على نموذج لنطاق المجال والطالب، كما يمكن القول أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تستند إلى نظرية التعلم الاجتماعي، التي تركز على دور البيئة والتفاعلات الاجتماعية في تشكيل وتأثير سلوك وانتباه واندفاع المتعلم؛ حيث تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي هذه النظرية في تطبيقات مثل الوكلاء الافتراضيون، التي تحاول محاكاة سلوك أو شخصية أو دور شخص حقيقي، مثل مدرس أو زميل أو خبير، لإشراك أو إرشاد أو دعم المتعلم.

وتأسيسًا على ما سبق، وانطلاقًا مما نادت به النظريات التربوية من جعل التعلم متمركزًا حول المتعلم يمكن القول بأن هذا البحث يستند في اختياره لتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مستويات عمق المعرفة والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى عديد من المرتكزات لعل أبرزها توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمساعدة تلاميذ المرحلة الإعدادية في مواجهة بعض التحديات الكبيرة في التعليم اليوم، مثل عدم المساواة في الحصول على التعليم، والتخصيص لاحتياجات التعلم المختلفة، وتحسين جودة التعليم والتعلم، وتوفير وتقنيات جديدة لتحسين نظم إدارة التعليم والتعلم بالنسبة لمعلم العلوم، وتشجيع التعلم الفردي والتعاوني، ودعم المعلمين في تقديم التغذية الراجعة والتقييم، بالإضافة إلى المساهمة في تعزيز المهارات اللازمة للحياة والعمل في عصر الذكاء الاصطناعي، مثل المهارات الرقمية والإبداعية والتحليلية، وتنمية مهارات الابتكار والبحث في مجال التعليم، بالإضافة إلى توظيف لتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية قدرة التلاميذ على استدعاء واسترجاع المعلومات والمعارف العلمية، وإشراكهم في القيام بالعمليات العقلية التي تتطلب اتخاذ القرارات والتعامل مع المشكلات المختلفة، وكذلك توظيف تلك التطبيقات في تنمية الفهم العميق ومهارات التفكير الممتد، بالإضافة إلى تنمية الجوانب الوجدانية لدى المتعلم من خلال تنمية

قيم المشاركة والتعاون والتواصل والاتجاه نحو التعلم بشكل عام ومادة العلوم بشكل خاص، والتأكيد على الجانب التطبيقي لمحتوى مناهج العلوم وكيفية الاستفادة من - المعلومات التي اكتسبها التلاميذ في مواقف الحياة المختلفة، وأيضاً لجانب العملي(الأدائي) والتي يكتسب المتعلم منه المهارات المعملية المختلفة، وأخيرًا لتركيز على إشراك المتعلمين في مواقف وأوضاع حقيقية واقعية وتشجيعهم على الاشتراك في المناقشة سواء بين بعضهم البعض أو مع معلمهم.

مشكلة البحث

بالنظر إلى واقع تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة في العالم العربي عامة ومصر خاصة وُجد أنه يركِّز على تدريس المعلومات، ويبتعد عن الاستقصاء والاكتشاف، ولا ينظر إلى الفهم؛ حيث لُوحظ تركيز المتعلمين على عمليات الحفظ والتذكُّر، وهما من أدنى مستويات المعرفة، دون اهتمَّام بتنميَّة عمق المعرفة، وتبيَّن أنهم لا يفهمون المفاهيم العلميَّة فهمًا عميقًا، وإنما يحفظونها دون ربطها بمواقف أخرى، ولا يستطيعون حلَّ المشكلات الحياتيَّة والعلميَّة التي تواجههم في حياتهم؛ كما يصيح لديهم نفورًا ملحوظاً عند تعلم العلوم وهو ما أكدته عديد من الدراسات منها (أبو السعود وآخرون، ٢٠٢٢؛ تمساح، ٢٠٢٠؛ الزعانين، ٢٠٢٠؛ السيد، ٢٠٢٠؛ عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٢٠؛ العوفي، ٢٠٢٠؛ الغامدي، ٢٠١٩)، وتدعم عديد من الشواهد والأدلة ما تم رصده سابقًا وذلك على النحو التالي:

١. **توصيات المؤتمرات:** عقدت في بعض الدول العربية والأجنبية بالسنوات الأخيرة عديد من المؤتمرات اهتمت بالتعليم العميق أو التعليم للفهم، ومنها مؤتمر تطوير التعليم في مصر الذي انعقد بالقاهرة عام (٢٠١٩م) بعنوان (تطوير التعليم في مصر التحديات-آفاق النجاح)، والمؤتمر العلمي الثاني الذي نظمته جامعة الملك سعود عام ٢٠١٥م بعنوان (معلم المستقبل: إعداده وتطويره)، والمؤتمر الدولي الثاني عشر للتعليم والتعلم للفهم في القرن الحادي والعشرين والذي انعقد في تركيا عام (٢٠١٩م) بالتعاون بين جامعات بوغازيتشي وجامعة هارفارد ومؤسسة سابانجي، أسطنبول، تركي، وقد أوصت تلك المؤتمرات بضرورة الاهتمام بتطوير المناهج الدراسية وطرق التدريس والتقييم، مع دمج بنك المعرفة في العملية التعليمية وتعزيز بناء الشخصية كأساس للهوية والمواطنة، وتنمية شخصية الطلاب، وتنمية مهاراتهم في حل المشكلات والقدرة على الحوار والمساءلة والنقد والتحليل، بالإضافة إلى الاهتمام بتعليم التفكير والتزام منهجية علمية في بحث المشكلات واتخاذ القرارات.

٢. **نتائج البحوث والدراسات السابقة:** أشارت عديد من الدراسات والبحوث السابقة إلى التدني الواضح في مستويات عمق المعرفة لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة على الصعيدين المصري والعربي من تلك الدراسات دراسات (أحمد، ٢٠٢٠؛ أحمد، ٢٠٢٢؛ حسين، ٢٠١٩؛ السيد، ٢٠٢٠؛ الشدي، ٢٠٢٢؛ محمد، ٢٠٢٠؛ الوهابة، ٢٠٢٣) في حين أشارت دراسات أخرى إلى تدني الميول العلمية لدى المتعلمين نحو مادة العلوم أو نحو تعلمها، أو نحو

معلمها ومنها دراسات (الحربي، ٢٠١٧؛ حسن، ٢٠١٩؛ المطيري وعبد العال، ٢٠١٩؛ محمد، ٢٠٢٠؛ اللامي والربيعي، ٢٠١٨؛ الوهابة، ٢٠١٩).

٣. **الخبرة الذاتية للباحث**: وتمثلت في إشراف الباحث على طلاب الفرقتين الثالثة والرابعة من شعبة الطبيعة والكيمياء في التدريب الميداني لمادة التربية العملية بالمعاهد والمدارس الثانوية لمدة (١١) عامًا، وحضور بعض الحصص مع الطلاب المعلمين أثناء شرحهم لبعض موضوعات العلوم؛ حيث لاحظ الباحث أن جميع الطلاب يتبعون الطريقة المعتادة في تدريسها؛ حيث يكتب الطالب المعلم محتوى الدرس على السبورة أو يعرضه باستخدام جهاز عرض البيانات، كما يرسم الأشكال التوضيحية إن وجدت بمحتوى الدرس، ويشرح ما كتبه على السبورة من خلال طريقة الإلقاء فقط، مع توجيه بعض الأسئلة البسيطة، ثم يقرأ المعلم في نهاية الدرس المحتوى المشروح من الكتاب المدرسي، أو يلخصه للطلاب على السبورة، وهذا التتابع المستخدم على طريقة التدريس يغلب عليها طابع الإلقاء والتلقين، والتركيز على المادة التعليمية، ولا تركز على نشاط المتعلمين، كما أنهم لا يركزون إلا على المستوى الأول من مستويات عمق المعرفة أثناء شرح تلك الموضوعات، ويهملون باقي المستويات، بالإضافة لضعف اهتمامهم بميول واهتمامات التلاميذ.

٤. **الدراسة الاستكشافية:** تم تطبيق اختبار استكشافي لمستويات عمق المعرفة تكون من (١٥) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد، ومقياس مواقف متدرج تكون من (١٠) مواقف للميل نحو استخدام التقنية لتعلم مادة العلوم على تلاميذ الصف الأول الإعدادي-بلغ عددهم (٥٨) تلميذاً وتلميذة من معهد الخانكة الأزهري النموذجي الإعدادي للبنين، ومعهد الخانكة الأزهري الإعدادي للبنات، ومعهد الخانكة الأزهري النموذجي الخاص الإعدادي للبنات، ومعهد فتيات القلج الإعدادي الأزهري، وتم إعداد الاختبار بوحدة (التفاعلات الكيميائية) بالفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣م، والجدول رقم (١) يوضح نتائج الدراسة الاستكشافية لكل منهما:

جدول (١)

المتوسطات الافتراضية والمحسوبة وانحرافاتها المعيارية وقيمة (ت) ودلالاتها الإحصائية لدرجات عينة البحث الاستكشافية حول المجموع الكلي لاختبار مستويات عمق المعرفة ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل (ن=٥٨)

المحاور	الدرجة الكلية	المتوسط الافتراضي	المتوسط المحسوب	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	قيمة الدلالة ρ
عمق المعرفة	١٥	٧,٥	٥,٧٧	٣,٠٦٦٧	٤,٢٨٢	٥٧	٠,٠٠١
الميل نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٣٠	٢٠	١٥,٣٩	٤,٠٧٣٦	٨,٦٠٦	٥٧	٠,٠٠١

باستقراء النتائج المعروضة بالجدول (١) اتضح أن المتوسط المحسوب للدرجة الكلية لمستويات عمق المعرفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بلغ (٥,٧٧)، وهو أقل من المتوسط الافتراضي (٧,٥) حيث بلغ الفارق بينهما (١,٧٣) لصالح المتوسط الافتراضي، كما بلغت قيمة (ت) لعينة واحدة (٤,٢٨٢) وهي قيمة دالة إحصائياً؛ حيث بلغت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة (٠,٠٠١) وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين المتوسط المحسوب للدرجة الكلية لاختبار عمق المعرفة والمتوسط الافتراضي، لصالح المتوسط الأكبر وهو الافتراضي، وهذا يدل على التدني الواضح في مستويات عمق المعرفة لدى عينة الدراسة الاستكشافية، كما يتضح أن المتوسط المحسوب للدرجة الكلية لمقياس الميل نحو استخدام التقنية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بلغ (١٥,٣٩)، وهو أقل من المتوسط الافتراضي (٢٠) حيث بلغ الفارق بينهما (٤,٦١) لصالح المتوسط الافتراضي؛ كما بلغت قيمة (ت) لعينة واحدة (٨,٦٠٦) وهي قيمة دالة إحصائياً؛ حيث بلغت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة (٠,٠٠١) وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين المتوسط المحسوب للدرجة الكلية لمقياس الميل نحو استخدام التقنية والمتوسط الافتراضي، لصالح المتوسط الأكبر وهو الافتراضي، وهذا يدل على التدني الواضح في الميل نحو استخدام التقنية لدى عينة الدراسة الاستكشافية.

واستنادًا إلى ما سبق يتضح ضعف مستويات عمق المعرفة لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة، وكذلك ضعف ميولهم نحو تعلم العلوم، ونحو معلمها، ونحو أنشطتها، والحاجة الماسة إلى تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وعلى الرغم من ذلك فهناك ندرة في الأبحاث العربية التي تناولت تنمية عمق المعرفة لدى التلاميذ بكآفة مراحل التعليم من خلال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ حيث اتضح من خلال اطلاع الباحث على قواعد البيانات العربية والعالمية وجود دراسة واحدة هي دراسة عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢٠) والتي ركزت على تصميم نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما اتضح أن تلك الدراسة بمادة الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية، وهو ما دفع الباحث إلى القيام بهذا البحث لتوظيف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة بمادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتنمية ميولهم نحو استخدام تلك التقنيات.

وفي ضوء ما سبق تمثلت مشكلة هذا البحث في تدني مستويات عمق المعرفة والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ لذا فقد سعى البحث للتغلب على تلك المشكلة من خلال استخدام بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنميتها لديه.

أسئلة البحث

أمكن التعبير عن مشكلة البحث بالسؤال الرئيس: ما فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة والميل نحو استخدامها في تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

وقد تفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١) ما فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مستويات عمق المعرفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٢) ما فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الميل نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٣) ما نوع وحجم العلاقة المحتملة بين تنمية مستويات عمق المعرفة وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

فروض البحث

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ككل ولمستوياته الأربعة.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل ولجوانبه الثلاثة.
٣. لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

أهداف البحث

استهدف البحث تنمية مستويات عمق المعرفة، والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والكشف عن فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنميتهما لدى عينة البحث.

أهمية البحث

قد يفيد هذا البحث كلًا من:

- **التلاميذ:** وذلك من خلال تنمية مستويات عمق المعرفة والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.
- **معلمي العلوم:** من خلال تقديم دليل للمعلم لتوضيح آليات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مستويات عمق المعرفة والميل نحو استخدام تلك

التطبيقات في تعليم العلوم العلوم، بالإضافة إلى تعريفهم بكيفية بناء اختبارات قياس مستويات عمق المعرفة، ومقاييس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

- **مخططي ومصممي المناهج:** توجيههم لإعادة صياغة مناهج العلوم وتضمين مستويات عمق المعرفة، والميل نحو استخدام التقنية بها، بالإضافة إلى إرشادهم إلى أهمية تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وكذلك إرشادهم لضرورة الاهتمام بأدوات التقويم المتنوعة لقياس جوانب الشخصية المختلفة، وتجنب اقتصارها على قياس الجانب المعرفي ومن تلك الأدوات: اختبارات قياس مستويات عمق المعرفة، ومقاييس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.
- **الباحثون في مجال المناهج وطرق التدريس:** توجيه أنظارهم إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد أهم الاتجاهات الحديثة في التعليم، وتقديم أدوات لقياس مستويات عمق المعرفة والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم يمكنهم الاسترشاد بها في بناء أدوات مماثلة.

حدود البحث

اقتصر البحث على الحدود التالية:

١. الحدود الموضوعية:

- بالنسبة لمحتوى الوحدة: وقع الاختيار على وحدة (التفاعلات الكيميائية) بكتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي لاحتوائها حقائق مفاهيم وقوانين ومباديء تحكم تحول المواد من شكل إلى آخر، وتتطلب استخدام وسائل تعليمية متنوعة لتوضيحها، كما أنها تتضمن عديد من الأنشطة والتجارب العملية التي تحتاج إلى استخدام المعدات والمواد الكيميائية والسلامة المخبرية، وهذا قد يشكل تحديا لبعض المدارس التي لا تتوفر لديها الموارد الكافية أو البيئة المناسبة، كما أنها تتيح فرصة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحسين عملية التعليم، فمن الممكن تصميم أنظمة تدريس ذكية تقدم شرحاً مبسطاً ومخصصاً لكل تلميذ بناءً على مستواه واحتياجاته وتفضيلاته، وتوفر له تغذية راجعة فورية ومحفزة، وتقيم أدائه وتحدد نقاط الضعف والقوة لديه.
- بالنسبة لمستويات عمق المعرفة: تم تناول المستويات الأربعة لها (التذكر والاسترجاع، تطبيق المفهوم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد) وذلك لمناسبتها لخصائص تلاميذ الصف الأول الإعدادي وقدرتهم على تنفيذها وذلك وفقًا لأراء السادة الخبراء والمتخصصين في التربية العلمية.
- بالنسبة للميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعلم مادة العلوم: تم الاقتصار على ثلاث جوانب للميل هي (الجانب الانفعالي، والجانب

المعرفي، والجانب السلوكي) وذلك لتكامل تلك الجوانب مع بعضها وترابطها في تكوين الميل لدى التلاميذ.

٢. **الحدود البشرية:** تم الاقتصار على تلاميذ الصف الأول الإعدادي لوجود وحدة التفاعلات الكيميائية ضمن المقرر عليهم، ونظرًا لأنه بداية تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية، ولتدريب التلاميذ على مستويات عمق المعرفة من الصفوف المبكرة، كما تتضمن وحدة التفاعلات الكيميائية العديد من الحقائق والمفاهيم والمباديء العلمية المناسبة لتقديمها من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولتدريب التلاميذ مبكراً على تلك التطبيقات.

٣. **الحدود المكانية:** تم تطبيق التجربة الأساسية للبحث بمعهدي الشهيد النقيب محمود صلاح الدين الإعدادي بنين، الخانكة الإعدادي الثانوي الأزهري بنين بمحافظة القليوبية حيث وقع الإختيار عليهما بطريقة عشوائية عنقودية.

٤. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق التجربة الأساسية للبحث بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م.

المفاهيم الأساسية للبحث

تطبيقات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Applications

عرف شن وآخرون Chen et al (2020) الذكاء الاصطناعي بأنه تتويج لأجهزة الكمبيوتر والتقنيات المتعلقة بالكمبيوتر، والآلات وابتكارات ومستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بخصائص ومزايا تمنحها القدرة على أداء وظائف قريبة أو شبيهة بالبشر (p.7526:٠).

ويقصد بتطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائيًا: مجموعة من الأدوات أو المتصفحات أو التطبيقات أو الأنظمة الذكية التي يستخدمها معلم العلوم لتقديم محتوى وأنشطة وحدة التفاعلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي بناءً على مستوى تحصيلهم وأسلوب تعلمهم، بغرض تنمية مستويات عمق المعرفة لديهم، وتقييم أداءهم، وتحفيزهم على اكتشاف المفاهيم والظواهر العلمية بشكل عملي وإبداعي، ولتشجيعهم على استخدام التقنية كأداة للتعلم والبحث والابتكار في مادة العلوم.

عمق المعرفة Depth Of Knowledge

عرَّفه الفيل (٢٠١٩) أنه عبارة عن "تنظيم منطقي محكَم، للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمَّكَّن منها الطالب في أيِّ مجال دراسي، وفقًا لدرجة عمقها وقوتها، في أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقًا وقوَّة، وهو مستوى التذكُّر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيرًا التفكير الممتدّ، وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوَّة" (ص. ١١).

ويمكن تعريفها إجرائيًا في هذا البحث بأنه: مستوى الفهم والتعقيد العلمي المتوقع من تلاميذ الصف الأول الإعدادي عند دراستهم لمواضيع وحدة التفاعلات الكيميائية والذي يتطلب منهم استخدام معرفتهم ومهاراتهم؛ حيث يبدأ بقدرتهم على استرجاع واستدعاء المعارف، بالإضافة إلى تطبيق المفاهيم والمهارات، وكذلك قدرتهم على استخدام مهارات التفكير الاستراتيجي لحل مشكلات علمية أكثر تعقيدًا

وغير واضحة، بالإضافة إلى استخدام مهارات التفكير العليا لأداء مهام علمية ذات تعقيد وتجريد عالٍ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار عمق المعرفة.

الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي An Interest towards the use of artificial intelligence applications

عرف علام (٢٠٠٧) الميل بأنه" أنماط من الانتباه الانتقائي نحو بدائل من الأنشطة، والاختيار الانتقائي فيما بينها دون تعرُض لضغوط خارجية، ويعبر الطالب عن ميوله بتفضيل أو عدم تفضيل المشاركة في أنشطة معينة، مثل قراءة الموضوعات العلمية، وحل المسائل الرياضية، والمشاركة الجماعية، والأنشطة الرياضية" (ص.١٧٦).

ويمكن تعريف الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائيًا بأنه: درجة الرغبة أو الاهتمام أو القبول لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين تعلم محتوى وأنشطة وخبرات وتدريبات وحدة التفاعلات الكيميائية المقررة عليهم ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المعد لهذا الغرض.

منهجية البحث وإجراءاته

أولًا: منهج البحث

استخدم هذا البحث المنهج التجريبي للكشف عن أثر المتغير المستقل (استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) على المتغيرين التابعين (عمق المعرفة العلمية، الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وكذلك للإجابة على أسئلة البحث واختبار صحة فروضه؛ حيث استخدم البحث التصميم شبه التجريبي (Qusa-Expermental Methods) المعروف بتصميم المجموعات المتكافئة ذات القياسين القبلي والبعدي، وفي هذا التصميم تم تطبيق أدوات البحث (اختبار مستويات عمق المعرفة العلمية، والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) على كلا المجموعتين الضابطة والتجريبية قبليًا، ثم إجراء التجربة الأساسية للبحث، ثم تطبيق أداتي البحث عليهما بعديًا مع رصد وتسجيل النتائج والتحليل الإحصائي لها.

كما تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي (Correlative Descriptive Approach) لتحديد نوع وحجم العلاقة الارتباطية بين تنمية مستويات عمق المعرفة وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى أفراد المجموعة التجريبية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ثانيًا: مجتمع البحث

تمثل المجتمع الأصلي لهذا البحث في جميع تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالمعاهد الأزهرية بمدينة الخانكة التابعة لمنطقة القليوبية الأزهرية والتي تشمل (٣٥٠) معهداً بالمرحلة الإعدادية، خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م، وقد تم اختيار مدينة الخانكة التعليمية بطريقة عشوائية (الاقتراع

المباشر) من بين (٩) إدارات أزهرية بمحافظة القليوبية هي: (بنها، قليوب، شبرا الخيمة، الخانكة، طوخ، القناطر الخيرية، كفر شكر، الخصوص، والعبور)؛ حيث بلغ عدد المدراس الإعدادية بإدارة الخانكة الأزهرية (١١) معهداً.

ثالثًا: عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية عنقودية ذات مرحلتين من مجتمع البحث من تلاميذ المرحلة الاعدادية بإدارة الخانكة الأزهرية-بمنطقة الخانكة القليوبية الموزعين على (١١) معهداً أزهرياً، وقد تمثلت مراحل اختيار عينة البحث من معاهد إدارة الخانكة الأزهرية وفق المرحلتين التاليتين:

- **المرحلة الأولى:** اختيار معهدين بطريقة الاختيار العشوائي من بين المعاهد الإعدادية التابعة لإدارة الخانكة البالغ عددها (١١) معهداً؛ حيث تم كتابة أسماء جميع المعاهد على أوراق صغيرة ووقع الاختيار العشوائي على معهدي (الشهيد النقيب محمود صلاح الدين الإعدادي بنين، الخانكة الإعدادي الثانوي الأزهري بنين).
- **المرحلة الثانية:** تم تحديد عدد الفصول بالصف الأول الإعدادي بالمعهدين المذكورتين وقد بلغ عددهم (٨) فصول؛ حيث ضم معهد الشهيد النقيب محمود صلاح الدين الإعدادي بنين عدد (٤) فصول، وقد تم كتابة اسم كل فصل على ورقة منفصلة بحيث تضمنت الأسماء (١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤) ليقع الاختيار على فصل (١-١) وقد بلغ عدد التلاميذ به (٣٥) تلميذًا، بينما ضم معهد الخانكة الإعدادي الثانوي الأزهري بنين (٤) فصول، وتم كتابة أرقام مميزة لكل فصل من الفصول الأربعة ووضعها في ورقة منفصلة بحيث تضمنت الأسماء (١-١، ١- ٢، ١-٣، ١-٤)؛ وقد وقع الاختيار على العشوائي على الفصل (١-٣)، والذين بلغ عدد التلاميذ به (٣٨) تلميذاً.

وبعد الانتهاء من الاختيار العشوائي للعناقيد (الفصول) تم توزيعها عشوائيًا على مجموعتين؛ حيث وقع اختيار مجموعة الدراسة التجريبية على تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمعهد الخانكة الإعدادي الثانوي الأزهري بنين من فصل (١-٣)، والذين بلغ عددهم (٣٨) تلميذًا، أما المجموعة الضابطة فقد كانت من معهد الشهيد النقيب محمود صلاح الدين الإعدادي بنين من فصل (١-١)، والذين بلغ عددهم (٣٥) تلميذًا.

وقد تغيب عدد (٣) تلاميذ من المجموعة التجريبية عند تطبيقات أداتي البحث قبلياً وبعدياً، كما تغيب عدد (٢) من تلاميذ المجموعة الضابطة؛ لذا فقد تم استبعادهم من العدد الكلي ليصبح عدد المجموعتين التجريبية (٣٥)، والضابطة (٣٣) تلميذاً.

رابعًا: أدوات البحث ومادة المعالجة التجريبية

للإجابة على أسئلة البحث، واختبار صحة فروضه، تم إعداد دليل المعلم بوحدة التفاعلات الكيميائية المتضمنة بكتاب العلوم للصف الأول الإعدادي للعام الدراسي ٢٠٢٣م/٢٠٢٤م، وكراسة أنشطة التلاميذ في نفس الوحدة، بالإضافة

لبناء اختبار لقياس مستويات عمق المعرفة، ومقياس للميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم، وقد سار ذلك على النحو التالي:

١. إعداد دليل المعلم

تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة التفاعلات الكيميائية وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتلاميذ المجموعة التجريبية طبقاً للخطوات التالية:

أ) **تحديد أهداف دليل المعلم:** تمثل الهدف العام للدليل في تنمية مستويات عمق المعرفة، وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المهنية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، كما تم صياغة أهداف إجرائية (معرفية -مهارية -وجدانية) خاصة بكل موضوع من موضوعات الوحدة المتضمنة بالدليل.

ب) **تحديد مستويات عمق المعرفة العلمية وجوانب الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي** المراد تنميتها لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ج) **الطريقة (الإجراءات) التدريسية المستخدمة في دليل المعلم:** تم الاعتماد في تقديم محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية لتلاميذ المجموعة التجريبية على طريقة التدريس المعتادة؛ مع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي أثناء تقديم أنشطة ومهام الوحدة؛ وذلك لتحقيق التكافؤ بين مجموعتي البحث في طريقة التدريس وحتى يكون التأثير راجعاً إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقديم أنشطة ومهام الوحدة؛ حيث تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة ذاتها التي تدرس بيها المجموعة التجريبية، ويمكن توضيح الإجراءات التدريسية التي اعتمد عليها في شرح موضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية للمجموعتين فيما يلي:

- التمهيد للدرس: يبدأ التمهيد بتحديد الأهداف التعليمية للدرس، وذلك لتوضيح ما يُتوقع من التلاميذ تعلمه، ثم يتم إثارة اهتمامهم من خلال طرح أسئلة محفزة أو معلومات مثيرة للفضول، وبعدها يُربط ما سيتعلمونه بمعارفهم السابقة لتعزيز الفهم السياقي، وأخيرًا تقديم ملخص عام لمحتوى الدرس.
- شرح الدرس وتقديم الأنشطة: وتتضمن شرح المفاهيم الأساسية بوضوح وتنظيم، مع الاستعانة بالوسائل التعليمية كالرسوم البيانية والنماذج لتوضيح الأفكار، وتشجيع التلاميذ على المشاركة الفعالة وطرح الأسئلة، مع تقديم أنشطة تطبيقية تُمكنهم من تطبيق المعلومات في سياقات عملية، وتقديم ملخص عام للمفاهيم والمعلومات الواردة بالدرس.
- التقويم: في هذه المرحلة، يتم تقييم فهم التلاميذ من خلال أسئلة واختبارات قصيرة، ويُقدم المعلم تغذية راجعة تعزز من فهمهم وتُصحح أي مفاهيم خاطئة، ويُكرر النقاط الرئيسية للدرس لضمان الاستيعاب، ويُحدد الخطوات التالية لتعزيز التعلم المستمر.

د) **دور المعلم في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتضمنة بالدليل:** يبدأ المعلم بتحديد الأهداف التعليمية وإثارة اهتمام التلاميذ، ثم يشرح المفاهيم

الأساسية مستخدمًا الوسائل التعليمية ويُشجع على المشاركة الفعالة. يتبع ذلك تقديم أنشطة تطبيقية وتقويم فهم التلاميذ، ويُقدم تغذية راجعة فورية ويُعزز من التعلم المستمر. كما يُدمج المعلم تطبيقات الذكاء الاصطناعي كـPeo ، ChatGPT، Bing، CHEMIST، PhET، Structure Electronic، Quizizz، و Smodin لتعزيز التعلم التفاعلي والعملي أثناء الخطوات السابقة، زيُعتبر المعلم ميسرًا وموجهًا يستخدم التكنولوجيا لتحقيق أهداف التعليم.

ه) **مكونات الدليل:** تضمن الدليل ما يلي:

- مقدمة للمعلم تحتوي إطار نظري لبيان ماهية تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأهميتها وكيفية توظيف المعلم لها في تدريس العلوم، وأنواع التقنيات المستخدمة في البحث وتعريف بها وبكيفية استخدامها، بالإضافة لعرض موجز عن ماهية مستويات عمق المعرفة، وأهميتها، وشرح موجز لتلك المستويات، وكيف يمكن للمعلم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنميتها لدى التلاميذ، وكذلك بيان لماهية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المراد تنميتها من خلال الدليل، وبيان جوانبه، وكيف يمكن للمعلم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنميته لدى التلاميذ.
- تحديد الزمن التدريسى لوحدة التفاعلات الكيميائية وفق الخطة الموضوعة من قبل قطاع المعاهد الأزهرية بمنطقة القليوبية الأزهرية.
- المتطلبات القبلية اللازم توافرها لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكيفية توفيرها.
- أهداف وحدة التفاعلات الكيميائية العامة والأهداف الإجرائية لكل موضوع (المعرفية والمهارية والوجدانية).
- قسمت وحدة التفاعلات الكيميائية إلى ثلاث موضوعات رئيسة، كما تم تقسيم كل موضوع إلى درسين، فقد تمثل الموضوع الأول في (الاتحاد الكيميائي) وتضمن درسين هما (الذرة والأيون، والرابطة الأيونية والتساهمية)، بينما تمثل الموضوع الثاني في (المركبات الكيميائية) وتضمن درسين هما (التكافؤ والصيغة الكيميائية، وأنواع المركبات)، في حين تمثل الموضوع الثالث في (المعادلة الكيميائية والتفاعل الكيميائي) وتم تقسيمه إلى درسين هما (المعادلة الكيميائية، والتفاعل الكيميائي).
- تم تقديم كل موضوع من خلال خطوات مجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمثلت فيما يلي:
  - Peo: روبوت دردشة مدعم بالبحث الصوتي والبحث باستخدام الملفات.
  - ChatGPT: البحث عن المحتوى العلمي، والترجمة، زتزويد المحتوى بصور، وتدعيم المحتوى بروابط لفيديوهات، وإعداد جداول مقارنة، وإعداد رسوم بيانية وتوضيحية، وتقديم أكبر عدد من الأسئلة على المحتوى العلمي.

- Bing: البحث عن النصوص العلمية مع توثيق مصادر المعلومات، وتزويد المحتوى بصور، وتدعيم المحتوى بروابط لفيديوهات، وإعداد جداول مقارنة، وإعداد رسوم بيانية وتوضيحية، وتقديم أكبر عدد من الأسئلة على المحتوى العلمي.
- CHEMIST: اجراء التجارب العملية في الكيمياء وكتابة المعادلات.
- PhET: موقع يحتوي على مئات التجارب العملية في شتى تخصصات العلوم يعتمد على المحاكاة والذكاء الاصطناعي.
- Electronic Structure تطبيق ذكاء اصطناعي يقوم بتوزيع الإلكترونات في الذرات مع تقديم تغذية راجعة فورية.
- Quizizz: إنشاء اختبارات من جميع الأنواع (موضوعية ومقالية واختبارات تفكير وغيرها) مع تدعيمها بوسائط متعددة وجوائز وتقديم تغذية راجعة فورية وإعطاء درجات للطلاب
- Smodin: تطبيق ذكاء اصطناعي متخصص في الكيمياء يتم من خلاله طرح أسئلة وتقديم أجوبة علمية بدرجة ثقة عالية؛ حيث يتم تقديم إجابات مع شرح مختصر ومطول للطالب، كما يمكنه كتابة مقال علمي، واكتشاف السرقة العلمية، والدردشة مع الطالب.
- تم تحديد زمن لتنفيذ الأنشطة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع تحديد الهدف من كل نشاط، ونوع كل نشاط (فردي، جماعي).

د) **استطلاع رأي السادة المحكمين حول دليل المعلم:** بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم، تم عرضه على (٥) من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم بكليتي تربية الأزهر بالقاهرة وتفهنا الأشراف بهدف معرفة آرائهم وملاحظاتهم حول دليل المعلم في ضوء: توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة جيدة لتتناسب مع طبيعة المحتوى التعليمي، شمول الدليل للأنشطة المختلفة والمتنوعة بما يساعد على تنمية مستويات عمق المعرفة، والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وصلاحية الدليل للاستخدام من قبل معلم العلوم، والدقة والصحة العلمية الصحيحة لمحتويات الدليل، ومناسبة التوزيع الزمني للأنشطة التعليمية وفقاً لوقت الحصة المحدد؛ حيث أبدى بعض المحكمين العديد من الملاحظات أهمها: إعادة النظر في زمن الأنشطة العلمية، وإعادة صياغة بعض الأهداف الإجرائية للدليل، وقد تم الأخذ بآرائهم ومقترحاتهم، وبناءً عليه أصبح الدليل جاهزًا للتطبيق في صورته النهائية.

٢. إعداد كراسة أنشطة التلميذ

تم إعداد كراسة أنشطة التلميذ في وحدة التفاعلات الكيميائية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بهدف مستويات عمق المعرفة والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم، كما وضعت أهداف خاصة بكل درس من من دروس كراسة الأنشطة؛ حيث حددت الأهداف في صورة (معرفية-وجدانية-مهارية)، كما تضمنت كراسة الأنشطة تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي

سوف يتم استخدامها داخل موضوعات الوحدة، وتدريبات متنوعة داخل كل درس بوحدة التفاعلات الكيميائية، التقويم بأساليب متنوعة وخاصة تلك التي تعتمد على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قياس مستويات عمق المعرفة العلمية، كما تم عرض كراسة أنشطة التلميذ على مجموعة من السادة المحكمين للتعرف على آرائهم في مناسبة الأنشطة المتضمنة بها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة جيدة لتتناسب مع طبيعة المحتوى التعليمي، شمول الدليل للأنشطة المختلفة والمتنوعة بما يساعد علي تنمية مستويات عمق المعرفة، والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وصلاحية كراسة الأنشطة للاستخدام من قبل التلاميذ، والدقة والصحة العلمية الصحيحة لمحتوياتها، ومناسبة التوزيع الزمني للأنشطة التعليمية وفقاً لوقت الحصة المحدد؛ حيث أبدى المحكمين نفس الملاحظات المقترحة بدليل المعلم، وقد تم الأخذ بآرائهم ومقترحاتهم، وبناءً عليه أصبح جاهزةً للتطبيق في صورتها النهائية.

٣. إعداد اختبار عمق المعرفة العلمية

تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

أ. **تحديد الهدف من اختبار مستويات عمق المعرفة العلمية:** صمم الاختبار بهدف قياس مستويات عمق المعرفة العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال وحدة التفاعلات الكيميائية المتضمنة بمقرر العلوم، بالإضافة إلى استخدام نتائج تطبيق الاختبار في اختبار صحة فروض البحث والإجابة على أسئلته.

ب. **تحديد مستويات عمق المعرفة:** تم الاطلاع على عديد من الأدبيات والبحوث السابقة، ومنها دراسات (أبو السعود وآخرون، ٢٠٢٢؛ أحمد، ٢٠٢٠؛ أحمد، ٢٠٢٢؛ تمساح، ٢٠٢٠؛ حسين، ٢٠١٩؛ الزعانين، ٢٠٢٠؛ السيد، ٢٠٢٠؛ الشدى، ٢٠٢٢؛ عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٢٠؛ العوفي، ٢٠٢٠؛ الغامدي، ٢٠١٩؛ محمد، ٢٠٢٠؛ الوهابة، ٢٠٢٣ ;Hess et al, 2009; Hess, 2013 (Holmes, 2012; Webb, 2009)، والتي حددت مستويات عمق المعرفة العلمية في أربع مستويات هي (التذكر والاسترجاع، تطبيق المفهوم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد).

ج. **الصورة الأولية لاختبار عمق المعرفة العلمية:** تم إعداد الصورة الأولية للاختبار في ضوء المستويات السابقة؛ حيث تكونت الصورة الأولية للاختبار من (٣٢) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد اندرجت تحت المستويات الأربعة المذكورة؛ بحيث تضمن مستوى التذكر والاسترجاع (٩) أسئلة، بينما تضمن مستوى تطبيق المفهوم والمهارات (١١) سؤالاً، كذلك تضمن مستوى التفكير الاستراتيجي (٨) أسئلة، أما مستوى التفكير الممتد فقد تضمن (٤) أسئلة فرعية، وقد روعي عند صياغة الأسئلة أن تتفق مع أهداف وطبيعة الاختبار من ناحية ومستويات عمق المعرفة المراد تقويمها من ناحية أخرى، وأن تكون مناسبة للعمر الزمني للتلاميذ، كما تم وضع مجموعة من التعليمات روعي عند صياغتها أن تكون واضحة، كما تضمنت مثالاً محلولا يوضح للتلاميذ الإجابة

على الأسئلة، وقد طلب من كل تلميذ كتابة البيانات الخاصة به في بداية ورقة الإجابة (هي نفسها ورقة الأسئلة).

د. **صدق المحتوى (المضمون):** لتحديد صدق المحتوى تم الإلتزام بإعداد جدول المواصفات؛ حيث تم تحديد أهداف موضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية، وفي ضوئها تم تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع، ومن ثم تم تحديد أسئلة كل موضوع من موضوعات الوحدة الثلاثة، والجدول رقم (٤) يوضح المواصفات والوزن النسبي لاختبار عمق المعرفة في صورته النهائية.

ه. **الصدق الظاهري للاختبار:** لضبط الاختبار بعد الانتهاء من إعداد صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين والخبراء في التربية العلمية وطرق تدريس العلوم وعددهم (٤) محكمين، وذلك للتأكد من صلاحيته ومناسبته لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ومدى سلامة الصياغة اللغوية، ومدى مناسبة الأسئلة للمستويات التي تقيسها، وكذلك إضافة أو حذف بعض الأسئلة، أو التعديل في صياغتها، وقد أشار المحكمين إلى تعديل صياغات بعض الأسئلة وبدائلها، كما طلبوا حذف بعض الأسئلة وعددها سؤالين فقط؛ حيث تم حذف سؤال من مستوى التذكر والاسترجاع، وسؤال من مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات، ليتكون الاختبار من (٣٠) سؤالاً.

و. **أسلوب تقدير الدرجات للاختبار (طريقة تصحيح الإختبار):** تم إعطاء درجة واحدة فقط للإجابة الصحيحة على السؤال، و(صفر) للإجابة الخطأ؛ وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٣٠) درجة، والنهاية الصغرى (صفر).

ز. **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق اختبار مستويات عمق المعرفة على عينة استطلاعية بلغت (٣٦) تلميذة من معهد (فتيات القلج الإعدادي الأزهري)، وذلك لحساب زمن الاختبار، والاتساق الداخلي لأسئلته ومستوياته، وثبات درجاته، وفيما يلي بيان ذلك:

- **حساب زمن الاختبار:** تم حساب المتوسط الزمني الذي استغرقه جميع أفراد العينة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار ككل؛ حيث تم قسمة الزمن الذي استغرقه جميع تلاميذ العينة الاستطلاعية (٣٦٠٠) على عدد التلميذات (٣٦)، وقد وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلميذات من الإجابة على جميع مفردات الاختبار (١٠٠) دقيقة، بما فيها زمن التعليمات.
- **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز:** تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز؛ حيث تراوحت معاملات السهولة بين (٠,٤٤-٠,٦٧)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠,٣٣-٠,٥٦)، كما تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٤-٠,٩)، وهي معاملات سهولة وصعوبة وتمييز مقبولة.
- **حساب الاتساق الداخلي للاختبار:** لتحديد الاتساق الداخلي تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) بين درجة كل سؤال والمجموع الكلي للاختبار وبين درجة كل سؤال والمجموع الكلي للمستوى الذي ينتمي إليه ويمكن توضيح ذلك بالجدول رقم (٢).

جدول (٢)

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال وبين الدرجة الكلية للاختبار والدرجة الكلية لكل مستوى من مستويات اختبار عمق المعرفة العلمية (ن=٣٦)

الاستدعاء والتذكر		تطبيق المفاهيم		التفكير الاستراتيجي		التفكير الممتد			
م	الارتباط بالمحور	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالمحور	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالمحور	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالمحور	الارتباط بالدرجة الكلية
١	٠,٧٨٧	٠,٧٢٥	٢	٠,٨٣٣	٠,٧٨٥	٩	٠,٨١٩	٠,٧٤٨	١٠	٠,٨٠٤	٠,٧١٩
٣	٠,٨٣٦	٠,٧٩١	٤	٠,٧٦٤	٠,٧٩٤	١٣	٠,٧٣٥	٠,٨٤٩	١٤	٠,٧٦٦	٠,٦٢٨
٥	٠,٦٢٥	٠,٦٠٩	٧	٠,٨٧٤	٠,٨٤٠	١٧	٠,٧٠٩	٠,٦٣١	٢٥	٠,٧٠٢	٠,٦٢١
٦	٠,٨١٧	٠,٧٨٥	٨	٠,٨٢٥	٠,٧٩٧	٢٠	٠,٦٧٨	٠,٦٥٠	٣٠	٠,٧٢٨	٠,٧٣١
١١	٠,٨٥٦	٠,٨٤٩	١٥	٠,٦٣٥	٠,٦١٨	٢١	٠,٥٦٨	٠,٤٩٦			
١٢	٠,٨٩٥	٠,٨٥٤	٢٣	٠,٥٥٩	٠,٥٢٣	٢٢	٠,٦١٤	٠,٥٤٤			
١٦	٠,٦٢٧	٠,٦٠٥	٢٤	٠,٧٨٢	٠,٧٢٧	٢٨	٠,٨٠٠	٠,٦٦٩			
١٨	٠,٥١١	٠,٤٨٥	٢٦	٠,٤٦٤	٠,٤٠١	٢٩	٠,٥٣١	٠,٤٧٦			
			٢٧	٠,٥٦٧	٠,٥٦٠						

يتضح من الجدول رقم (٢) أن ثمة ارتباطًا طرديًا بين أسئلة الاختبار والمجموع الكلي له؛ حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٤٠١ -٠,٨٥٤)، وجميعها معاملات ارتباط تتراوح بين المتوسطة والكبيرة، كما تراوحت معاملات ارتباط أسئلة مستوى الاستدعاء والتذكر بدرجته الكلية بين (٠,٥١١-٠,٨٩٥)، كذلك تراوحت معاملات ارتباط أسئلة مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات بدرجته الكلية بين (٠,٤٦٤-٠,٨٧٤)، في حين تراوحت معاملات ارتباط أسئلة مستوى التفكير الاستراتيجي بدرجته الكلية بين (٠,٥٣١-٠,٨١٩)، بينما تراوحت معاملات ارتباط أسئلة مستوى التفكير الممتد بدرجته الكلية بين (٠,٧٠٢-٠,٨٠٤)، وهي معاملات ارتباط تتراوح بين المتوسطة والقوية.

كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل مستوى والمجموع الكلي للاختبار؛ حيث بلغ معامل الارتباط لمستويات (التذكر والاسترجاع، تطبيق المفهوم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد) على الترتيب (٠,٩٥٨؛ ٠,٩٥٤؛ ٠,٩٢٨؛ ٠,٩٠٠) وهي معاملات ارتباط كبيرة وشبه تامة وموجبة، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **حساب ثبات درجات اختبار عمق المعرفة العلمية:** تم حساب ثبات درجات اختبار عمق المعرفة من خلال استخدام معادلة كيودر ريتشاردسون الصيغة ٢١، والجدول رقم (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣)

معاملات ثبات درجات اختبار عمق المعرفة العلمية ككل ومستوياته الأربعة باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون الصيغة ٢١ (ن=٣٦)

مستويات الاختبار	عدد الأسئلة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	التباين ($ع^2$)	معامل الثبات
التذكر والاسترجاع	٨	٨	٤,٦٣٨	٨,٨٠٩	٠,٨٨
تطبيق المفاهيم	١٠	١٠	٥,١٩٤	٩,٨١٨	٠,٨٣

مستويات الاختبار والمهارات	عدد الأسئلة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	التباين ($ع^2$)	معامل الثبات
التفكير الاستراتيجي	٨	٨	٤,٤١٦	٧,٥٠٧	٠,٨٤
التفكير الممتد	٤	٤	٢,٢٧٧	٢,٢٦٣	٠,٧٥
الاختبار ككل	٣٠	٣٠	١٧,٠٥٥	٩٩,٨٨٣	٠,٩٥

يتضح من الجدول (٣) أن معامل الثبات لدرجات اختبار عمق المعرفة العلمية ككل لدى أفراد العينة الاستطلاعية بلغ (٠,٩٥)، بينما بلغ معامل الثبات للأبعاد الأربعة للاختبار (التذكر والاسترجاع، تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، التفكير الممتد) على الترتيب (٠,٨٨، ٠,٨٣ ،٠,٨٤ ،٠,٧٥)، وهي معاملات ثبات مرتفعة، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وجاهزًا للتطبيق في صورته النهائية على عينة البحث الأساسية متكوناً من (٣٠) سؤالاً في المستويات الأربعة المذكورة، والجدول (٤) يوضح المواصفات والوزن النسبي لاختبار عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي بوحدة التفاعلات الكيميائية في صورته النهائية:

جدول (٤)

المواصفات والوزن النسبي لاختبار عمق المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي بوحدة التفاعلات الكيميائية

م	الموضوعات	عدد الأهداف	مستويات الاختبار: الاستدعاء والتذكر العدد	الأرقام	تطبيق المفاهيم العدد	الأرقام	التفكير الاستراتيجي العدد	الأرقام	التفكير الممتد العدد	الأرقام	الوزن النسبي للموضوع	عدد الأسئلة لكل مجموع الأسئلة	وزن النسبي لأسئلة كل
١	الاتحاد الكيميائي	٩	٢	١، ٦	٣	٢، ٨، ١٥	٣	٩، ١٧، ٢٢	١	١٠	٣٤,٦١٪	٩	٣٠٪
٢	المركبات الكيميائية	٩	٤	٣، ١١، ١٢، ١٦	٤	٧، ١٩، ٢٣، ٢٤	٣	٢٠، ٢١، ٢٩	١	٢٥	٣٤,٦١٪	١٢	٤٠٪

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

م	الموضوعات	عدد الأهداف	مستويات الاختبار								الوزن النسبي للموضوع	الوزن النسبي لأسئلة كل مجموع الأسئلة لكل
			الاستدعاء والتذكر		تطبيق المفاهيم		التفكير الاستراتيجي		التفكير الممتد			
			العدد	الأرقام	العدد	الأرقام	العدد	الأرقام	العدد	الأرقام		
	المعادلة الكيميائية والتفاعل الكيميائي	٨	٢	٥، ١٨	٣	٤، ٢٦، ٢٧	٢	١٣، ٢٨	٢	١٤، ٣٠	٣٠,٧٨٪	٩	٣٠٪
	المجموع	٢٦	٨		١٠		٨		٤		١٠٠٪	٣٠	١٠٠٪
	الوزن النسبي		٢٦,٦٦٪		٣٣,٣٣٪		٢٦,٦٦٪		١٣,٣٣٪		١٠٠٪		

٢. إعداد مقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم

تم بناء مقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم وفقًا للخطوات التالية:

أ. تحديد الهدف من المقياس: صُمم المقياس بهدف قياس تفضيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي لكيفية تعلم وحدة الطاقة التفاعلات الكيميائية بمقرر العلوم، بالإضافة إلى استخدام نتائج تطبيق المقياس في اختبار فروض البحث والإجابة على أسئلته.

ب. تحديد أبعاد المقياس: في ضوء الاطلاع على بعض الأدبيات مثل (Renninger & Hidi, 2017) تم تبني ثلاثة جوانب للميل هي الجانب المعرفي للميل نحو استخدام التقنية: الجانب الذي يتعلق بتوظيف تلاميذ الصف الأول الإعدادي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في للحصول على الحقائق والمفاهيم والأفكار المتضمنة بموضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية وأنشطتها، والجانب الانفعالي للميل، وهو الجانب الذي يتعلق بمشاعر وعواطف وانفعالات ورغبة تلاميذ الصف الأول الإعدادي تجاه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم ودراسة موضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية وأنشطتها، والجانب السلوكي للميل وهو الجانب الذي يتعلق بترجمة الرغبة والعواطف والمشاعر المتكونة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي تجاه استخدام التقنية تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى سلوكيات فعلية تتمثل في الاستخدام الفعال لتلك التطبيقات في تعلم ودراسة موضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية وأنشطتها، وتجاربها.

ج. صياغة مواقف المقياس: بعد تحديد الجوانب الثلاثة المعرفية والوجدانية والسلوكية للميل، تم صياغة مجموعة من المواقف في صورة مواقف سلوكية تصف سلوكًا واحدًا يمكن أن يفضل الطالب القيام به، كما تم وضع ثلاثة بدائل متدرجة تلي كل موقف، بحيث يمكن أن يختار من بينها ما يميل إليه ويفضله عند تعلم العلوم، وقد روعي عند صياغة المواقف والبدائل التالية لها أن تتفق مع أهدافها وطبيعتها من ناحية وجانب الميل لمراد تقويمه من ناحية أخرى،

وتكون المقياس في صورته الأولية من (١٦) موقفاً اندرجت تحت ثلاثة (٣) جوانب رئيسة (المعرفي، الوجداني، السلوكي) للميل.

د. **صياغة تعليمات المقياس:** روعي عند صياغتها أن تكون واضحة؛ بحيث توضح لتلاميذ الصف الأول الإعدادي طريقة اختيار البديل المناسب والذي يفضله في تعلم وحدة التفاعلات الكيميائية، كما وضعت تلك التعليمات في صفحة مستقلة في بداية المقياس، وقد تضمنت التعليمات: توضيح الهدف العام من المقياس، وتوضيح عدد المواقف بالمقياس، وزمن الإجابة على المقياس، ومثالاً يوضح طريقة الإجابة.

ه. **أسلوب تقدير الدرجات:** تم وضع أسلوب تقدير الدرجات في ضوء ثلاثة مستويات متدرجة وهي: استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في موقف التعلم ويأخذ الدرجة (٣)، والبديل الآخر يتضمن تصرفاً إيجابياً في التعلم لكن دون استخدام تلك التقنيات في موقف التعلم ويأخذ الدرجة (٢)، أما البديل الثالث فهو يعبر عن ضعف في رغبة التلميذ في الانخراط في التعلم بالتقنية أو بدونها ويأخذ الدرجة (١)، وتحسب الدرجات لكل موقف على حدة وبتجميع هذه الدرجات يتم الحصول على الدرجة الكلية للتلميذ والتي من خلالها يمكن الحكم على مستوى الميل لديه، وبذلك تكون الدرجة الصغرى في المقياس (١٦)، والدرجة العظمى (٤٨).

و. **الصدق الظاهري للمقياس:** بعد إعداد المقياس في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس بكلية التربية بجامعة الأزهر بالقاهرة وعددهم (٤)؛ حيث تم التعرف على آرائهم فيما يخص الشكل العام للمقياس، وتعليماته العامة، ومدى مناسبة مواقفه لأهدافه، ومدى مناسبة صياغة مواقفه لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وكذلك سلامة المواقف من الناحية العلمية، وطلب حذف أو إضافة أو تعديل في بعض المواقف أو البدائل، ووفقًا لآراء وملاحظات السادة المحكمين تم إجراء بعض التعديلات على المواقف والبدائل دون حذف أو إضافة أي موقف للمقياس، وبالتالي أصبح المقياس صالحاً للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

ز. **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية بلغت (٣٦) تلميذة من معهد (فتيات القلج الإعدادي الأزهري)، وذلك لحساب زمن الاختبار، والاتساق الداخلي لمواقفه وجوانبه، وثبات درجاته، وفيما يلي بيان ذلك:

- **حساب زمن المقياس:** تم حساب المتوسط الزمني الذي استغرقه جميع أفراد العينة الاستطلاعية في الإجابة عن المقياس ككل؛ حيث تم قسمة الزمن الذي استغرقه جميع تلاميذ العينة الاستطلاعية (١٠٨٠) على عدد التلميذات (٣٦)، وقد وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلميذات من الإجابة على جميع مواقف المقياس (٣٠) دقيقة، بما فيها زمن التعليمات.

- **حساب الاتساق الداخلي للمقياس:** لتحديد الاتساق الداخلي تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) بين درجة كل موقف والدرجة الكلية للمقياس وبين درجة كل موقف والدرجة الكلية للجانب الذي ينتمي إليه، ويمكن توضيح ذلك بالجدول رقم (٥).

جدول (٥)

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل موقف وبين الدرجة الكلية للمقياس والدرجة الكلية لكل جانب من جوانب مقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (ن=٣٦)

الجانب المعرفي			الجانب الانفعالي			الجانب السلوكي		
م	الارتباط بالمحور	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالمحور	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالمحور	الارتباط بالدرجة الكلية
١	٠,٩٠٨	٠,٨٨٢	٢	٠,٨٨٩	٠,٨١٥	٣	٠,٨٢١	٠,٧٩٥
٤	٠,٩٠٨	٠,٨٤٢	٥	٠,٦٦٣	٠,٧٠٩	٦	٠,٨١٩	٠,٧١٩
٧	٠,٨١٩	٠,٨٢٦	٨	٠,٨٧٨	٠,٧٨٤	٩	٠,٨٠٧	٠,٨٠٦
١٠	٠,٨٣٠	٠,٧٥٦	١١	٠,٧٧٣	٠,٦٩٤	١٢	٠,٩٤٩	٠,٩٣٤
١٣	٠,٩٤٢	٠,٩٥٠	١٤	٠,٩٢٨	٠,٩٥٤	١٥	٠,٩٥٣	٠,٩٦٣
١٦	٠,٩١٦	٠,٩٠٩						

يتضح من الجدول رقم (٥) أن ثمة ارتباطًا طرديًا بين مواقف المقياس والدرجة الكلية له؛ حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٦٩٤ -٠,٩٦٣)، وجميعها معاملات ارتباط تتراوح بين المتوسطة والكبيرة وشبه التامة، كما تراوحت معاملات ارتباط مواقف الجانب المعرفي للميل بدرجته الكلية بين (٠,٨١٩-٠,٩٤٢)، في حين تراوحت معاملات ارتباط مواقف الجانب الانفعالي للميل بدرجته الكلية بين (٠,٦٦٣-٠,٩٢٨)، بينما تراوحت معاملات ارتباط مواقف الجانب السلوكي للميل بدرجته الكلية بين (٠,٨٠٧-٠,٩٥٣)، وهي معاملات ارتباط تتراوح بين المتوسطة والكبيرة وشبه التامة.

كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل جانب من جوانب الميل الثلاثة والدرجة الكلية للمقياس؛ حيث بلغ معامل الارتباط للجوانب (المعرفي، والانفعالي، والسلوكي) على الترتيب (٠,٩٦٩؛ ٠,٩٥٨؛ ٠,٩٦٩) وهي معاملات ارتباط شبه تامة وموجبة، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **حساب ثبات درجات مقياس الميل:** تم حساب ثبات درجات اختبار عمق المعرفة من خلال استخدام معامل ألفا لكرونباخ (Cronbach's alpha) للمقياس ككل، وللجوانب الثلاثة كل على حدة، والجدول رقم (٦) يوضح ذلك:

جدول (٦)

معامل ألفا لكرونباخ لتحديد ثبات درجات مقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (ن=٣٦)

جوانب المقياس	عدد المواقف	الدرجة الكلية	معامل الثبات
المعرفي	٦	١٨	٠,٩٠٣

جوانب المقياس	عدد المواقف	الدرجة الكلية	معامل الثبات
الانفعالي	٥	١٥	٠,٨٩٤
السلوكي	٥	١٥	٠,٩٨١
المقياس ككل	١٦	٤٨	٠,٩٧٠

يتضح من الجدول (٦) أن معامل الثبات للمقياس ككل بلغ (٠,٩٧٠)، بينما بلغ معامل الثبات للجوانب الثلاثة للمقياس (المعرفي والانفعالي والسلوكي) على الترتيب (٠,٩٠٣، ٠,٨٩٤ ٠,٩٨١)، وهي معاملات ثبات مرتفعة، وبذلك أصبح المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وجاهزًا للتطبيق في صورته النهائية على عينة البحث الأساسية متكوناً من (١٦) موقفاً في الجوانب الثلاثة المذكورة.

خامساً: الإجراءات التنفيذية للتجربة الميدانية للبحث

سارت تلك الإجراءات وفق المراحل التالية:

١. التطبيق القبلي لأداتي البحث

بدأت تلك المرحلة بتطبيق أدوات البحث قبليًا للتأكد من تكافؤ المجموعتين، حيث تم رصد وتصحيح درجات أداتي البحث (اختبار عمق المعرفة العلمية، ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) بغرض التأكد من تكافؤ مج٠موعتي البحث؛ وذلك بالاتفاق مع معلمي العلوم بالمدارس المحددة، وقد تم التطبيق القبلي لأدوات البحث في بداية الفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م في يوم الأحد ١١ / ٢ / ٢٠٢٤م بمعهد الخانكة الإعدادي الثانوي بنين، ومعهد الشهيد النقيب محمود صلاح الدين الإعدادي بنين كما تم تصحيح الاختبارين، ومعالجة نتائجهما إحصائيًا باستخدام المتوسطات، والانحرافات المعيارية، واختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد One-way Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) نظرًا لتعدد المتغيرات التابعة وتعدد مستويات عمق المعرفة، ومن ثم فهو يسهم في التغلب على خطأ النوع الأول (تضخم مستوى الدلالة الإحصائية ورفض الفرض الصفري وهو صحيح)، وبعد التأكد من توافر شروط استخدامه وهي:

- **العشوائية**: حيث تم اختيار عينة البحث من مجتمع تلاميذ الصف الأول الإعدادي الأزهري بطريقة عشوائية عنقودية.
- **الاستقلالية**: حيث أنه تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين مستقلتين عن بعضها ومن معهدين مختلفتين، حتى لا تتأثر إحداها بالأخرى.
- **البيانات الكمية**: حيث أن البيانات المتحصل عليها من تطبيق أداتي البحث عبارة عن بيانات كمية متصلة.
- **الاعتدالية**: حيث تتبع درجات مجموعتي البحث التوزيع الإعتدالي في القياس القبلي لأداتي البحث، وهذا ما أكدته قيم اختبار كولموجروف – سيمرنوف (Kolmogorov-Smirnov)، ودلالاتها الإحصائية؛ حيث بلغت قيمة اختبار كولموجرف-سيمنروف لدرجات التلاميذ للمجموعتين الضابطة والتجريبية لاختبار عمق المعرفة العلمية على الترتيب (٠,١٤٧؛ ٠,١٢٩) وبدلالة إحصائية بلغت (٠,٠٦٨؛ ٠,١٤٧)، وهي أعلى من مستوى الدلالة (٠,٠٥)

بينما بلغت قيمة اختبار كولموجرف-سيمرنوف لدرجات التلاميذ في للمجموعتين لمقياس الميل على الترتيب (٠,١٣٨؛ ٠,١٢٩) وبدلالة إحصائية بلغت (٠,١١٥؛ ٠,١٤٨) للمجموعتين، وهي أعلى من مستوى الدلالة (٠,٠٥).

ومن ثم أصبح من المناسب استخدام اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد لدلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث؛ والجداول التالية توضح النتائج التي تم التوصل إليها:

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية وانحرافاتها المعيارية، وقيم (ف) الناتجة عن اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي لاختبار عمق المعرفة (ن=٦٨)

مستويات الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مجموع المربعات	اختبار ليفين لتجانس التباين		درجة الحرية (df)	قيمة ف (F)	الدلالة المحسوبة p
						قيمة ف	الدلالة			
الاستدعاء والتذكر	الضابطة	٣٣	٣,٧٨	١,٦٣٤٧	١,٢٧١	٠,١٨٠	٠,٦٧٢	١	٠,٥٠٥	٠,٤٨٠ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٣,٥١	١,٥٤١٠						
تطبيق المفاهيم والمهارات	الضابطة	٣٣	٣,٦٩	١,٣٥٧٥	١,٢٢٤	١,٠٤٢	٠,٣١١	١	٠,٥٥٥	٠,٤٥٩ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٣,٤٢	١,٥٩٥٦						
التفكير الاستراتيجي	الضابطة	٣٣	٢,٢٧	٠,٩٤٤٤	٠,٠٣٣	٠,٠٠١	٠,٩٨٤	١	٠,٠٣٦	٠,٨٥٠ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٢,٢٢	٠,٩٧٢٧						
التفكير الممتد	الضابطة	٣٣	٠,٦٩	٠,٦٣٦٦	٠,٨٠٢	٠,٥٨١	٠,٤٤٩	١	١,٧٨٢	٠,١٨٧ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٠,٩١	٠,٧٠١٧						
الاختبار ككل	الضابطة	٣٣	١٠,٩	٣,٤٢٢٠	٢,٦٤٨	٠,٣٤١	٠,٥٦١	١	٠,٢١٢	٠,٦٤٧ غير دالة
	التجريبية	٣٥	١٠,٥١	٠,٦٣٢٩						

باستقراء النتائج الواردة بالجدول (٧) اتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس القبلي لاختبار عمق المعرفة ككل، ولمستوياته الأربعة؛ حيث بلغت قيمة (ف) للاختبار ككل (٠,٢١٢)، بينما بلغت للمستويات الأربعة (الاستدعاء والتذكر، تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، التفكير الممتد) على الترتيب (٠,٥٠٥؛ ٠,٥٥٥؛ ٠,٠٣٦؛ ١,٧٨٢) بدلالة إحصائية محسوبة (p) للاختبار ككل بلغت (٠,٦٤٧)، بينما بلغت للمستويات الأربعة على الترتيب (٠,٤٨٠؛ ٠,٤٥٩؛ ٠,٨٥٠؛ ٠,١٨٧)، وجميعها أكبر من مستوى الدلالة المفروضة (α=٠,٠٥)، ويؤكد تلك النتيجة قيم اختبار ليفين لتجانس التباين؛ حيث بلغت قيمة (ف) للاختبار ككل (٠,٣٤١)، وللمستويات الأربعة على الترتيب (٠,١٨٠؛ ١,٠٤٢؛ ٠,٠٠١؛ ٠,٥٨١) بدلالة إحصائية محسوبة بلغت للاختبار ككل (٠,٥٦١)، وللمستويات الأربعة (٠,٦٧٢؛ ٠,٣١١؛ ٠,٩٨٤؛ ٠,٤٤٩) وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يؤكد تجانس التباين بين درجات أفراد مجموعتي البحث وتقاربها في القياس القبلي لاختبار عمق

المعرفة، وبذلك يتضح عدم وجود فرق بين متوسطات درجات مجموعتي البحث في القياس القبلي لاختبار عمق المعرفة ككل، ولمستوياته الأربعة، وهو ما يؤكد تكافؤ مجموعات البحث في الاختبار قبل بدء التجربة الميدانية للبحث.

جدول (٨)

المتوسطات الحسابية وانحرافاتها المعيارية، وقيم (ف) الناتجة عن اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (ن=٦٨)

جوانب المقياس	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مجموع المربعات	اختبار ليفين لتجانس التباين قيمة ف	اختبار ليفين لتجانس التباين الدلالة	درجة الحرية	قيمة ف	الدلالة المحسوبة
المعرفي	الضابطة	٣٣	١٠	١,٧٨٤٣	٧,٤١٢	٢,٨٢٦	٠,٠٩٧	١	١,٧٩٧	٠,١٨٥ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٩,٤	٢,٢٣٨٧						
الانفعالي	الضابطة	٣٣	٨,١٨	١,٦٦٦٨	٢,٨٦١	٠,٠٨٨	٠,٧٦٧	١	٠,٩٤٨	٠,٣٣٤ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٧,٧٧	١,٨٠٠٠						
السلوكي	الضابطة	٣٣	٨,٤٢	١,٥٨١٧	٢,٢٨٩	٨,٩٩٠	٠,٠٠٤	١	٠,٦٠٠	٠,٤٤١ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٨,٠٥	٢,٢٤٨٤						
المقياس ككل	الضابطة	٣٣	٢٦,٦٦	٤,٤٥٥٨	٣٥,١٢٨	١,٢٢٦	٠,٢٧٢	١	١,٣٢٥	٠,٢٥٤ غير دالة
	التجريبية	٣٥	٢٥,٢٢	٥,٧٢٤٤						

باستقراء النتائج الواردة بالجدول (٨) اتضح عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس القبلي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل، ولجوانبه الثلاثة؛ حيث بلغت قيمة (ف) للمقياس ككل (١,٣٢٥)، بينما بلغت للجوانب الثلاثة للميل (المعرفي، الانفعالي، السلوكي) على الترتيب (١,٧٩٧؛ ٠,٩٤٨؛ ٠,٦٠٠) بدلالة إحصائية محسوبة (p) للمقياس ككل بلغت (٠,٢٥٤)، بينما بلغت للجوانب الثلاثة على الترتيب (٠,١٨٥؛ ٠,٣٣٤؛ ٠,٤٤١)، وجميعها أكبر من مستوى الدلالة المفروضة (α=٠,٠٥)، ويؤكد تلك النتيجة قيم اختبار ليفين لتجانس التباين؛ حيث بلغت قيمة (ف) للمقياس ككل (١,٢٢٦)، وللجوانب الثلاثة على الترتيب (٢,٨٢٦؛ ٠,٠٨٨؛ ٨,٦٧٢) بدلالة محسوبة بلغت للمقياس ككل (٠,٢٧٢) وللجوانب الثلاثة على الترتيب (٠,٩٧؛ ٠,٧٦٧؛ ٠,٠٠٤) وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) عدا الجانب السلوكي، مما يؤكد تجانس التباين بين درجات أفراد مجموعتي البحث وتقاربها في القياس القبلي لمقياس الميل، وبذلك يتضح عدم وجود فرق بين متوسطات درجات مجموعتي البحث في القياس القبلي لمقياس الميل ككل، وفي جوانبه الثلاثة، وهو ما يؤكد تكافؤ مجموعات البحث في المقياس قبل بدء التجربة الميدانية للبحث.

٢. تنفيذ التجربة الميدانية للبحث (تطبيق مادة المعالجة التجريبية)

قبل بدء تنفيذ التجربة الأساسية للبحث عقد الباحث مع معلم العلوم بمعهد الخانكة الإعدادي الثانوي الأزهري بنين جلستين تدريبيتن لشرح دليل المعلم له وما يحتويه من تقنيات ذكاء اصطناعي؛ واستمرت كل جلسة ساعتين تم فيها التطرق

لكيفية تنزيل تطبيق الذكاء الاصطناعي على الهاتف المحمول أو الكمبيوتر المحمول مع المعلم (اللاب توب) كما تم شرح استخدام كل تقنية من التقنيات المتضمنة بالدليل وكيفية توظيفها داخل كل جزء من الوحدة كما هو موضح بالدليل، كذلك تم إتاحة الفرصة للمعلم لتجريب التقنيات المتضمنة وكيفية التعامل معها داخل الفصل، كما قام الباحث بمرافقة المعلم داخل الفصل حصتين متتالتين قبل بدء التطبيق لتزويد التلاميذ بتلك التقنيات والتأكد من توافرها على هواتفهم، والتشارك فيما بينهم لمن لا يمتلك هاتفاً، والتأكد من قدرة التلاميذ على استخدامها بشكل سلسل؛ حيث تم تدريب التلاميذ على استخدامها حتى لا يمثل ذلك عائقًا عند شرح المعلم لدروس الوحدة.

وقد بدأ تطبيق التجربة الأساسية من البحث؛ حيث تم تدريس محتوى وحدة التفاعلات الكيميائية المقررة للمجموعة الضابطة، وتم تدريس نفس الوحدة باستخدام دليل المعلم المعد وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكراسة أنشطة التلاميذ، وقد قام بالتدريس لكلتا المجموعتين معلمي العلوم بالمعاهد المذكورة، وقد بدأ تطبيق التجربة للمجموعتين بتاريخ ١٢/ ٢ /٢٠٢٤م، واستمرت فترة التطبيق (٤) أسابيع، وقد انتهى التطبيق للمجموعتين بتاريخ الخميس ١٤/ ٣/٢٠٢٤م.

٣. التطبيق البعدي لأداتي البحث

تم تطبيق أداتي البحث بعديًا بهدف التعرف على فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي عينة البحث مقارنة بالطريقة المعتادة، وقد كان ذلك يوم الأحد الموافق ١٧ / ٣ / ٢٠٢٤م بمعهد الشهيد النقيب صلاح الدين الإعداي الأزهري بنين، والإثنين الموافق ١٨ / ٣ / ٢٠٢٤م بمعهد الخانكة الإعدادي الثانوي الأزهري بنين.

نتائج البحث: عرضها وتفسيرها ومناقشتها

أولًا: عرض وتفسير ومناقشة النتائج المرتبطة بالسؤال الأول للبحث، ونصه: ما فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مستويات عمق المعرفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ وارتبطت هذه النتائج بالفرض الصفري الأول للبحث ونصه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha = ٠,٠٥$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ككل ولمستوياته الأربعة.

ولاختبار صحة الفرض السابق، تم استخدام اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد One-way Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) نظرًا لتعدد المتغيرات التابعة وتعدد مستويات عمق المعرفة التي

يعد كلاً منها متغيراً تابعاً، ومن ثم فهو يسهم في التغلب على خطأ النوع الأول (تضخم مستوى الدلالة الإحصائية ورفض الفرض الصفري وهو صحيح)، وبعد التأكد من توافر شروط استخدامه التي تم ذكرها مسبقا؛ كما تتبع درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي التوزيع الاعتدالي؛ حيث بلغت قيم اختبار كولموجروف-سيمرنوف للمجموعتين على الترتيب (٠,١٥١؛ ٠,١٤١) وبدلالة محسوبة بلغت (٠,٠٥٤؛ ٠,٠٧٤) للمجموعتين، كما تم حساب حجم التأثير لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة ككل، ولكل مستوى من مستوياتها الأربعة على حدة؛ حيث تم استخدام مؤشر قوة العلاقة بين المتغيرات (r) ومنه مربع ايتا (η^2) في حالة استخدام اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد والتي أشار (الشريفين، ٢٠١٧، ص.١٤١) إلى أنها تعطى من المعادلة $\boldsymbol{\eta^2 = \frac{SS_{Treatment}}{SS_{Traetment}+SS_{Error}}}$؛ حيث $\boldsymbol{SS_{Treatment}}$ تشير إلى مجموع المربعات للمعالجة، $\boldsymbol{SS_{Error}}$ مجموع المربعات للخطأ، كما تم تحويل حجم التأثير (r) إلى مؤشر الفرق المعياري للمتوسطات (d) لسهولة تحويله إلى نسبة مئوية وذلك باستخدام المعادلة المشار إليها في (عبد الرحيم، ٢٠١٩، ص.٦٣) وصيغتها: $\boldsymbol{d = \frac{2r}{\sqrt{1-r^2}}}$، حيث $\boldsymbol{r=\sqrt{\eta^2}}$ ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٩)

المتوسطات الحسابية وانحرافاتها المعيارية، وقيم (ف) الناتجة عن اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار عمق المعرفة (ن=٦٨)

مستويات الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مجموع المربعات	درجة الحرية	قيمة ف	الدلالة المحسوبة	حجم التأثير ومستواه (η^2)	d
الاستدعاء والتذكر	الضابطة	٣٣	٣,٩١	١,٦٠٧	٤٦,٩٣	١	١٨,٧٤	٠,٠٠١ دالة	٠,٢٢ كبير	١,٠٦ كبير
	التجريبية	٣٥	٥,٥٧	١,٥٥٨						
تطبيق المفاهيم	الضابطة	٣٣	٤,٧٨	١,٥٣٦	٣٣,٨٧	١	١٣,٢١	٠,٠٠١ دالة	٠,١٧	٠,٨٩

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

مستويات الاختبار والمهارات	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مجموع المربعات	درجة الحرية	قيمة ف	الدلالة المحسوبة	حجم التأثير ومستواه (η^2)	d
التفكير الاستراتيجي	التجريبية	٣٥	٦,٢	١,٦٥٩	٧٢,٣٠	١	٤٦,٥٢	٠,٠٠١ دالة	٠,٤١ كبير	١,٦٧ كبير
	الضابطة	٣٣	٣,٣٩	١,٠٥٨						
	التجريبية	٣٥	٥,٤٥	١,٤٠٠						
التفكير الممتد	الضابطة	٣٣	١,٧٥	٠,٦٦٢	١٢,٨٨	١	٢٣,٤٧	٠,٠٠١ دالة	٠,٢٦ كبير	١,٢ كبير
	التجريبية	٣٥	٢,٦٢	٠,٨٠٧						
الاختبار ككل	الضابطة	٣٣	١٤,٣	٣,٦١٨	٧٣٦	١	٥٦,٩٨	٠,٠٠١ دالة	٠,٤٦ كبير	١,٨٣ كبير
	التجريبية	٣٥	٢٠,٨٨	٣,٥٧٠						

باستقراء النتائج الواردة بالجدول (٩) اتضح وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار عمق المعرفة ككل، ولمستوياته الأربعة؛ حيث بلغت قيمة (ف) للاختبار ككل (٥٦,٩٨)، بينما بلغت للمستويات الأربعة (الاستدعاء والتذكر، تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، التفكير الممتد) على الترتيب (١٨,٧٤؛ ١٣,٢١؛ ٤٦,٢١؛ ٢٣,٤٧)، بدلالة إحصائية محسوبة (p) للاختبار ككل، وللمستويات الأربعة بلغت (٠,٠٠١)، وهي أقل من مستوى الدلالة المفروضة (α=٠,٠٥)، وهذه الفروق جاءت لصالح المجموعة الأعلى في المتوسط الحسابي وهي المجموعة التجريبية التي بلغ متوسطها الحسابي في الاختبار ككل (٢٠,٨٨)، وللمستويات الأربعة للاختبار على الترتيب (٥,٥٧؛ ٦,٢؛ ٥,٤٥؛ ٢,٦٢)، وهي متوسطات حسابية أعلى من المتوسطات الحسابية للمجموعة الضابطة الذي بلغ المتوسط الحسابي لها للاختبار ككل (١٤,٣)، بينما بلغت متوسطات المستويات الأربعة للاختبار على الترتيب (٣,٩١؛ ٤,٧٨؛ ٣,٣٩؛ ١,٧٥)، مما يعني أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي كان لها تأثير إيجابي في تنمية عمق المعرفة ككل، ولكل مستوى من مستوياتها الأربعة على حدة.

كما يتضح من الجدول (٩) أن قيمة حجم التأثير باستخدام قوة العلاقة بين المتغيرات (η^2) بالنسبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة ككل بلغت (٠,٤٦) بينما بلغ حجم التأثير في المستويات الأربعة على الترتيب (٠,٢٢؛ ٠,١٧؛ ٠,٤١؛ ٠,٢٦)، وجميعها حجوم أثر كبيرة طبقًا لمستويات حجم التأثير وفقًا لقوة العلاقة بين المتغيرات؛ حيث أشار كل من أبو حطب وصادق (٢٠١٠، ص.٤٤٤-٤٤٥) بأن قيم مربع ايتا (η2) تأخذ المستويات (٠,٠١: صغير؛ ٠,٠٦: كبير؛ ٠,١٤: كبير)، وهذا يعني أن نسبة التباين المفسر الحادثة في عمق المعرفة ككل بلغت (٤٦٪) بينما بلغت للمستويات الأربعة (٢٢٪؛ ١٧٪؛ ٤١٪؛ ٢٦٪)، ويؤكد ذلك قيم حجم التأثير باستخدام مؤشر الفرق المعياري بين المتوسطات (d) الذي بلغ للاختبار ككل (١,٨٣)، وللمستويات الأربعة على

الترتيب (١,٠٦؛ ٠,٨٩؛ ١,٦٧؛ ١,٢) وجميعها أعلى من الحد الأعلى لحجم التأثير (d) وهو (٠,٨).

وقد بلغ الحد الأدنى لفترة الثقة لحجم الأثر المحسوب (١,٨٣) وفقًا للفرق المعياري بين متوسطين(d) بالنسبة لاختبار عمق المعرفة ككل (١,٢٦٥)، بينما بلغ الحد الأعلى (٢,٣٩٨)، وذلك عند مستوى ثقة ٩٥٪؛ وهذا يعنى أن متوسط الأداء في تنمية عمق المعرفة ككل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعرضوا للمعالجة التجريبية (تطبيقات الذكاء الاصطناعي) في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة أفضل من متوسط أداء تلاميذ المجموعة الضابطة الذين تعرضوا للطريقة المعتادة بمقدار (١,٨٣) انحراف معياري.

ونظرًا لأن نتائج البحث توجه لصانعي القرار؛ فإنه من المفيد مخاطبتهم بلغة يفهمونها بدلاً من استخدام حجم التأثير الذي قد لا يكون مفيدًا معهم؛ لذا يصبح ضروريًا تحويل حجم التأثير لنسبة مئوية لتحقيق هذا الغرض، وباستخدام جدول التحويلات الذي وضعه كوهين Cohen (1988, p.22) والمستخدم لتحويل قيمة حجم التأثير (U_3) المقابلة لقيمة (d) والتي تستخدم كمؤشر لتحويل حجم الأثر لنسبة مئوية تساوي (٩٦,٤٪)، وهذا يعني أيضاً أن متوسط أداء تلاميذ المجموعة التجريبية بالتطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ككل أفضل بنسبة قدرها (٤٦,٤٪) تقريباً من متوسط أداء طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق ذاته، فإذا كان أداء تلاميذ المجموعة الضابطة بالتطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ككل على سبيل المثال (٥٠٪)، فإن تلاميذ المجموعة التجريبية سيحققون متوسط أداء نسبته (٩٦,٤٪)، وبفارق ٤٦,٤٪ عن متوسط أداء تلاميذ المجموعة الضابطة.

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج تم رفض الفرض الصفري الأول ونصه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ككل ولمستوياته الأربعة، وقبول الفرض البديل ونصه: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ككل ولمستوياته الأربعة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يشير إلى فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة ككل، ولمستوياتها الأربعة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وبذلك تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه: ما فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مستويات عمق المعرفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ بأنه توجد فاعلية كبيرة لها في تنمية عمق المعرفة ككل ولمستوياتها الأربعة.

وقد تعزو النتيجة السابقة للعديد من الأسباب أبرزها:

- تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفرت للتلاميذ تجارب تعليمية تفاعلية ومخصصة وفعالة؛ حيث أتاحت للتلاميذ التعلم بوتيرتهم ومستواهم

واهتماماتهم، فقد مكنتهم من اختيار التطبيقات التي تناسب أسلوبهم وتفضيلاتهم في التعلم، والتقدم فيها بالسرعة والعمق الذي يريدونه، والبحث عن المعلومات بأكثر من صيغة وطريقة سواء كانت مقارنات أو جداول أو أمثلة على تطبيقات للمواد والتفاعلات أو غير ذلك. هذا يعني أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساعد على تنمية مستوى التفكير الاستراتيجي لدى التلاميذ، فعلى سبيل المثال ساعدت تطبيقات ChatGPT، وBing، المعلم إلى توجيه التلاميذ نحو البحث عن تعرف الفلزات واللافلزات وخصائصها، مما جعل التلاميذ يحصلون على المعلومات ويلخصونها ويستعرضونها بأنفسهم، مع تحليل تلك المعلومات وتقيمها والانتقاء من بينها مع البحث عن تبريرات وتفسيرات وتوضيح ومقارنة وتنظيم وتصنيف وتوليد وتصميم وتخطيط وتنفيذ المعرفة والمفاهيم والمهارات في سياقات متنوعة ومعقدة وغير مألوفة.

- ساعدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل ChatGPT، و Bing المعلم على رواية قصص علمية لتهيئة التلاميذ وجذب انتباههم نحو موضوع الدرس؛ كما في قصة العالم والعناصر السحرية التي تدور حول الفلزات واللافلزات والتي جعلت التلاميذ يتابعون محتوى الدرس بشغف وميل أكثر نحو المشاركة في أنشطة التعلم.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي تستخدم أدوات ذكية ومبتكرة لتحفيز الإبداع وحل المشكلات وتعزيز التفكير وتطبيق المفاهيم والحقائق، والبحث عن الحلول والإجابات بشكل متكرر؛ حيث ساعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنشاء التلاميذ وتحرير وتحسين محتوى نصي أو مرئي أو صوتي، أو للتفاعل مع شخصيات وقصص وحوارات مستندة إلى الذكاء الاصطناعي، أو لإنشاء وتحليل وتنظيم خرائط ذهنية ومفاهيمية ؛ فعلى سبيل المثال ساعد تطبيق ChatGPT التلاميذ على إنشاء نصوص وحوارات وإجابات مستندة إلى الذكاء الاصطناعي حول مفاهيم الفلزات واللافلزات وتكوين جداول مقارنة بينها مع ذكر أمثلها، وتطبيقات تلك المفاهيم واستخدامتها في الحياة اليومية، وهو ما ممكن التلاميذ من البحث والتوصل للمعرفة بنشاط وفاعلية، كما ساعد تطبيق Smodin التلاميذ على توقع إنشاء وتحرير وتحسين المحتوى النصي وحل المسائل والتكافؤ للذرات والتحقق من دقة المعلومة التي يحصلون عليها وتكرار شرحها، والحصول على معلومات عنها ولكن بطريقة مختصرة، الأمر الذي أدى إلى تنمية مستوى التذكر والاسترجاع للمفاهيم.
- ساعد استخدام تطبيق AI Mind Map Generator في تدريب التلاميذ على إنشاء خرائط ذهنية ومفاهيمية باستخدام الذكاء الاصطناعي في نهاية كل درس من دروس موضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية تحت إشراف المعلم، مما ساعد على تعميق الفهم من خلال إنشاء روابط وعلاقات بين المفاهيم، مما أدى إلى تنمية مستوى التفكير الاستراتيجي ومستوى التفكير الممتد؛ حيث أنه سمح بمساعدة التلاميذ على إنشاء وتحرير وتفاعل مع محتوى نصي أو مرئي أو

خرائط ذهنية ومفاهيمية مستندة إلى الذكاء الاصطناعي، بالإضافة لتعميق الفهم من خلال إنشاء روابط وعلاقات بين المفاهيم.

- ساعدت تطبيق CHEMIST على تنمية مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات لأنه ساعد على توضيح وشرح موضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية بطرق مرئية وممتعة؛ حيث مكنت التلاميذ من مشاهدة وتجربة ومحاكاة التفاعلات الكيميائية التي قد لا يستطيعون القيام بها في المعمل الحقيقي في بيئات افتراضية، ورؤية وفهم العناصر والمركبات والمعادلات الكيميائية بشكل حيوي وواضح؛ مع تقديم تغذية راجعة فورية لهم.
- ساعد تطبيق Electronic Structure على تنمية مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات من خلال مساهمته في توضيح هيكل الذرة والإلكترونات والطاقة مثل معرفة الفرق بين مفهوم الأيون الموجب والذرة من حيث التركيب الإلكتروني، مع تقديم تغذية راجعة فورية، حيث وفر للتلاميذ فرصة للتفاعل والتجريب والاكتشاف في تعلمهم.
- ساعدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل Quizizz، و Electronic Structure، على تنمية مستوى التذكر والاسترجاع ومستوى تطبيق المفاهيم والمهارات؛ حيث ساعدت على تقديم تقييمات وملاحظات وتغذية راجعة فورية ومفصلة للتلاميذ، مما مكن التلاميذ من اختبار وقياس مستوى معرفتهم وفهمهم لموضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية أولاً بأول، والحصول على ردود فعل واضحة ومفيدة عن أدائهم ونقاط ضعفهم وقوتهم؛ فعلى سبيل المثال ساعد تطبيق Quizizz من إنشاء وإدارة اختبارات واستطلاعات وألعاب تعليمية.
- ساعد تطبيق Quizizz على تنمية جميع مستويات عمق المعرفة من خلال تقديم تدريبات متنوعة بدروس وحدة التفاعلات الكيميائية كما أن تلك الأسئلة تنوعت في مستوى الصعوبة والمدة والمكافآت والملاحظات لكل تلميذ، حيث تم تصميم أسئلة وتمرينات من نوع الأسئلة المقالية، والموضوعية، وصياغة أسئلة على شكل مشكلات لتدريب التلاميذ على الإجابة عن أسئلة تتناول مستويات عمق المعرفة الأربعة.
- ساعدت تطبيقات Araby.Ai، ChatGPT، Bing على تنمية مستوى التفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد من خلال إجابات مختلفة بناء على مستوى التلميذ ومحتوى الموضوعات، مثل الأسئلة التي يسئلها التلاميذ عن الغازات الخاملة وكيفية التعرف عليها وتطبيقاتها، كما تم توظيف هذا التطبيق للبحث عن حلول لمشكلات غير مألوفة للتلاميذ وغير متضمنة بمحتوى موضوعات الوحدة مثل سؤال بينج عن كيفية استخدام تجربة ما لإظهار عملية الاتحاد الكيميائي بين ذرتين من عناصر مختلفة، الأمر الذي جعل التلاميذ يتعودون على مثل هذ النوع من المواقف، وهو ما ساعد على تنمية مستوى التفكير الممتد لديهم.

وقد اتفقت النتيجة سالفة الذكر مع نتائج عديد من الدراسات السابقة التي أثبتت فاعلية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنمية متغيرات متنوعة بمادة العلوم والمواد الدراسية الأخرى، ومنها دراسات (الشاهد، ٢٠٢١؛ الطلحي والعميري، ٢٠٢٣؛ عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٢١؛ الفرماوي وآخرون، ٢٠٢١؛ مرسي، ٢٠٢٣؛ طه وآخرون، ٢٠٢٣؛ Ma, 2021) التي أشارت إلى فاعلية الوحدات والبرامج والمناهج والاستراتيجيات والنماذج التدريسية والتعليمية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعلم الإلكتروني، ومهارات التفكير المكاني واتخاذ القرار الجغرافي المستقبلي، والفهم العميق، والقابلية للتعلم الذاتي، ومهارات التفكير المنظومي، ومهارات حل المشكلات لدى المتعلمين أو تنمية الاتجاه نحو استخدام التقنية في التدريس المعلمين، كما اتفقت مع نتيجة دراسة وآخرون Rashed, et al (2019) التي أوضحت أن استخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يوفر بيئة تعليمية مرحة وشيقة وجذابة، كما تساعد الطلاب على التعلم المستمر خارج الفصل الدراسي، كما يؤدي استخدامها إلى زيادة الترابط العلمي والتواصل بين الطلاب والمعلمين وإمكانية الوصول إلى الفصول الدراسية في أي وقت.

ثانياً: عرض وتفسير ومناقشة النتائج المرتبطة بالسؤال الثاني للبحث، ونصه: ما فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الميل نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ وارتبطت هذه النتائج بالفرض الصفري الثاني للبحث ونصه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل ولجوانبه الثلاثة.

ولاختبار صحة الفرض السابق، تم استخدام اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد One-way Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) بعد التأكد من توافر شروط استخدامه التي تم ذكرها مسبقا؛ كما تتبع درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للمقياس التوزيع الاعتدالي؛ حيث بلغت قيم اختبار كولموجروف-سيمرنوف للمجموعتين على الترتيب (٠,١٠٧؛ ٠,١٠٣) وبدلالة محسوبة بلغت (٠,٢) للمجموعتين، كما تم حساب حجم التأثير لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل، ولكل جانب من جوانبه الثلاثة على حدة؛ حيث تم استخدام مؤشر قوة العلاقة بين المتغيرات (r) ومنه مربع ايتا (η^2)، ومؤشر الفرق المعياري للمتوسطات (d)، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٠)

المتوسطات الحسابية وانحرافاتها المعيارية، وقيم (ف) الناتجة عن اختبار تحليل التباين المتعدد في اتجاه واحد لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (ن=٦٨)

جوانب الميل	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مجموع المربعات	درجة الحرية	قيمة ف	الدلالة المحسوبة	حجم التأثير ومستواه (η^2)	d
المعرفي	الضابطة	٣٣	١٠,٣٣	٢,٠٥٦٤	٥٥,٦١٦	١	١٢,٦٧	٠,٠٠١ دالة	٠,١٦ كبير	٠,٨٧ كبير
	التجريبية	٣٥	١٢,١٤	٢,١٣٠٢						
الانفعالي	الضابطة	٣٣	٨,٨١	١,٧٥٨١	٦٤,٨٠٢	١	٢٠,٠٧	٠,٠٠١ دالة	٠,٢٣ كبير	١,١ كبير
	التجريبية	٣٥	١٠,٧٧	١,٨٣٢٤						
السلوكي	الضابطة	٣٣	٨,٦	٢,٠٤٥٤	٥١,٢٣٥	١	١٢,٣٥	٠,٠٠١ دالة	٠,١٦ كبير	٠,٨٦ كبير
	التجريبية	٣٥	١٠,٣٤	٢,٠٢٨٣						
المقياس ككل	الضابطة	٣٣	٢٧,٧٥	٥,٢٣٢٢	٥١٣,٧٢	١	١٨,٥٨	٠,٠٠١ دالة	٠,٢٢ كبير	١,٠٤ كبير
	التجريبية	٣٥	٣٣,٢٥	٥,٢٨٢٢						

باستقراء النتائج الواردة بالجدول (١٠) اتضح وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل، ولجوانبه الثلاثة؛ حيث بلغت قيمة (ف) للاختبار ككل (١٨,٥٨)، بينما بلغت للجوانب الثلاثة (المعرفي، الانفعالي، السلوكي) على الترتيب (١٢,٦٧؛ ٢٠,٠٧؛ ١٢,٣٥)، بدلالة إحصائية محسوبة (p) للمقياس ككل، وللجوانب الثلاثة بلغت (٠,٠٠١)، وهي أقل من مستوى الدلالة المفروضة (α=٠,٠٥)، وهذه الفروق جاءت لصالح المجموعة الأعلى في المتوسط الحسابي وهي المجموعة التجريبية التي بلغ متوسطها الحسابي في المقياس ككل (٣٣,٢٥)، وللجوانب الثلاثة للمقياس على الترتيب (١٢,٤١؛ ١٠,٧٧؛ ١٠,٣٤)، وهي متوسطات حسابية أعلى من المتوسطات الحسابية للمجموعة الضابطة الذي بلغ المتوسط الحسابي لها للمقياس ككل (٢٧,٣٥)، بينما بلغت متوسطات الجوانب الثلاثة على الترتيب (١٠,٣٣؛ ٨,٨١؛ ٨,٦)، مما يعني أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي كان لها تأثير إيجابي في تنمية الميل ككل، ولكل جانب من الجوانب الثلاثة للميل على حدة.

كما يتضح من الجدول (١٠) أن قيمة حجم التأثير باستخدام قوة العلاقة بين المتغيرات (η^2) بالنسبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الميل نحو استخدامها ككل بلغت (٠,٢٢) بينما بلغ حجم التأثير في الجوانب الثلاثة للميل على الترتيب (٠,١٦؛ ٠,٢٣؛ ٠,١٦)، وجميعها حجوم أثر كبيرة طبقًا لمستويات حجم التأثير وفقًا لقوة العلاقة بين المتغيرات، وهذا يعني أن نسبة التباين المفسر الحادثة في الميل ككل بلغت (٢٢٪) بينما بلغت للجوانب الثلاثة (١٦٪؛ ٢٣٪؛ ١٦٪)، ويؤكد ذلك قيم حجم التأثير باستخدام مؤشر الفرق المعياري بين المتوسطات (d) الذي بلغ لمقياس الميل ككل (١,٠٤)، وللجوانب الثلاثة على الترتيب (٠,٨٧؛ ١,١؛ ٠,٨٦) وجميعها أعلى من الحد الأعلى لحجم التأثير (d) وهو (٠,٨).

وقد بلغ الحد الأدنى لفترة الثقة لحجم الأثر المحسوب (١,٠٦) وفقًا للفرق المعياري بين متوسطين(d) بالنسبة لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم ككل (٠,٥٣٩)، بينما بلغ الحد الأعلى (١,٥٥٣)،

وذلك عند مستوى ثقة ٩٥٪؛ وهذا يعنى أن متوسط الأداء في تنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم ككل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعرضوا للمعالجة التجريبية (تطبيقات الذكاء الاصطناعي) في التطبيق البعدي لمقياس الميل أفضل من متوسط أداء تلاميذ المجموعة الضابطة الذين تعرضوا للطريقة المعتادة بمقدار (١,٠٤) انحراف معياري.

ونظرًا لأن نتائج البحث توجه لصانعي القرار؛ فإنه من المفيد مخاطبتهم بلغة يفهمونها بدلاً من استخدام حجم التأثير الذي قد لا يكون مفيدًا معهم؛ لذا يصبح ضروريًا تحويل حجم التأثير لنسبة مئوية لتحقيق هذا الغرض، وباستخدام جدول التحويلات الذي وضعه كوهين Cohen (1988, p.22) والمستخدم لتحويل قيمة حجم التأثير (U_3) المقابلة لقيمة (d) والتي تستخدم كمؤشر لتحويل حجم الأثر لنسبة مئوية تساوي (٨٤,١٪)، وهذا يعني أيضاً أن متوسط أداء تلاميذ المجموعة التجريبية بالقياس البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم ككل أفضل بنسبة قدرها (٣٤,١٪) تقريباً من متوسط أداء طلاب المجموعة الضابطة في القياس ذاته، فإذا كان أداء تلاميذ المجموعة الضابطة بالقياس البعدي لمقياس الميل ككل على سبيل المثال (٥٠٪)، فإن تلاميذ المجموعة التجريبية سيحققون متوسط أداء نسبته (١٤٪)، وبفارق ٣٤,١٪ عن متوسط أداء تلاميذ المجموعة الضابطة.

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج تم رفض الفرض الصفري الثاني ونصه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل ولجوانبه الثلاثة، وقبول الفرض البديل ونصه: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥= α) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (تدرس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (تدرس باستخدام الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لمقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل ولجوانبه الثلاثة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يشير إلى فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل ولجوانبه الثلاثة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وبذلك تم الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه: ما فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الميل نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ بأنه توجد فاعلية كبيرة لها في تنمية الميل نحو استخدامها ككل، ولجوانب الميل الثلاثة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وقد تعزو النتيجة السابقة للعديد من الأسباب أبرزها:

- ساهم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في دليل المعلم في توفير بيئة تعليمية محفزة وممتعة تجذب انتباه تلاميذ المجموعة التجريبية، وتزيد من اندماجهم في العملية التعليمية، فمثلاً تطبيقات ChatGPT,

Bing ،Araby.Ai, Peo ساعدت في تهيئة التلاميذ نفسياً وجذب انتباهم حول موضوعات ومفاهيم الوحدة مثل الفلزات واللافلزات، بعرض قصة العناصر السحرية، أو مراجعة درس الروابط الكيميائية، أو عرض قصة عن التكافؤ أو رحلة اكتشاف المركبات الغامضة، مما ساعد على تفضيل التلاميذ لاستخدام تلك التطبيقات في تعلم موضوعات الوحدة، كما سمحت التطبيقات السابقة بإجراء حوارات مع التلاميذ حول مفاهيم ومصطلحات الوحدة مثل الروابط الأيونية، والروابط التساهمية، والتكافؤ، والتفاعل الكيميائي وطرح أسئلة والبحث عن معلومات من خلال تلك التطبيقات، وتقديم شرح وتوضيح لهم حول تلك المفاهيم بل وتزويدهم بروابط لتجارب وفيديوهات عنها، الأمر الذي ساهم في زيادة ميل التلاميذ نحو استخدامها في تعلم دروس العلوم.

- ساعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في دليل المعلم في تقديم محتوى تعليمي متنوع ومناسب لمستوى تلاميذ المجموعة التجريبية واحتياجاتهم واهتماماتهم؛ فمثلاً تطبيقات ChatGPT, Araby.Ai, Peo، Bing، زودت التلاميذ بصور وفيديوهات ونصوص ورسوم بيانية، وتجارب عملية، وجداول مقارنة، كما مكنهم من طرح أسئلة عن المفاهيم المتضمنة بالوحدة، الأمر الذي جعلهم يميلون إلى الانخراط للبحث والتعلم بأنفسهم، وتفضيل التعاون مع زملائهم، والمشاركة في أنشطة ومهام التعلم، بدلاً من الحصول على المعلومات من المعلم فقط.
- ساعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في دليل المعلم لتلاميذ المجموعة التجريبية في تعزيز التفاعل والتواصل بين التلاميذ وبينهم وبين المعلم؛ فعلى سبيل المثال أتاح تطبيق Smodin التلاميذ على إعادة صياغة النصوص العلمية التي يتوصلون إليها من خلال تطبيق Bing والتطبيقات الأخرى عن مفهوم الأحماض المعدنية بطريقة أبسط وأوضح وأسهل، وذكر أمثلة لها مع ذكر الصيغة الكيميائية، الأمر الذي ساعد على تفضيل التلاميذ استخدام تلك التقنية في البحث بشكل أسرع وأكثر سهولة في الحصول على المعلومات، كما مكنهم الاحتفاظ بها عبر خاصية سجل الدردشة للرجوع إليها عند الحاجة لمشاركتها مع أقرانهم ومعلمهم.
- ساعدت جميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في دليل المعلم لتلاميذ المجموعة التجريبية تشجيع التعلم الذاتي والتعلم النشط والتعلم التعاوني، والتعلم المستند إلى الاستقصاء العلمي، فتطبيقات ChatGPT, Araby.Ai, Peo, Smodin، Bing، مكنت التلاميذ من البحث عن المعلومات بأنفسهم وإجراء حوارات ونقاشات مع تلك التطبيقات، بينما أتاح تطبيق تطبيق CHEMIST للتلاميذ إجراء تجارب كيميائية افتراضية بدون الحاجة إلى معمل أو مواد كيميائية، ومشاهدة النتائج والتغيرات التي تحدث أثناء التفاعلات الكيميائية، كما ساعد تطبيق Araby.Ai التلاميذ على تحويل النصوص العلمية إلى صوت، والاستماع إليها بدلاً من القراءة، وتحسين مهارات الاستماع والفهم لدى التلاميذ، في حين مكن تطبيق Electronic Structure

التلاميذ من رسم البنية الإلكترونية للعناصر والمركبات الكيميائية، وتوضيح عدد الإلكترونات والمدارات والتكافؤ، الأمر الذي جعل التلاميذ يفضلون استخدام تلك التطبيقات لما لها من فوائد مميزة غير موجودة بالطرق المعتادة.

- تقييم التعلم وتوفير التغذية الراجعة الفورية والمستمرة والبناءة لتلاميذ المجموعة التجريبية سواء كان ذلك أثناء التعلم مثل تطبيق Electronic Structure الذي كان يقدم تعزيزًا مباشراً وتغذية راجعة فورية أثناء تنفيذ الأنشطة كتحديد نوع ذرات العناصر وأيوناتها مثل ($_{12}{}^{24}Mg$؛ $_{17}{}^{35}Cl$؛ $_{1}{}^{1}H$؛ $_{18}{}^{40}Ar$؛ $_{8}{}^{16}O$) أو مثل تطبيق Quizizz الذي كان استخدامه لإنشاء واجبات واسئلة تقويمية ومسابقات ممتعة ومشوقة بنهاية كل درس من دروس الوحدة، وتقديمها للتلاميذ بطريقة تفاعلية ومنافسة، الأمر الذي جعل التلاميذ يميلون إلى حل التدريبات والتعلم من خلال هذه التطبيقات.

وقد اتفقت النتيجة سالفة الذكر مع نتائج عديد من الدراسات السابقة التي أثبتت فاعلية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنمية متغيرات متنوعة بمادة العلوم والمواد الدراسية الأخرى، ومنها دراسات (الشاهد، ٢٠٢١؛ الطلحي والعميري، ٢٠٢٣؛ عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٢١؛ الفرماوي وآخرون، ٢٠٢١؛ مرسي، ٢٠٢٣؛ طه وآخرون، ٢٠٢٣؛ Ma, 2021) التي أشارت إلى فاعلية الوحدات والبرامج والمناهج والاستراتيجيات والنماذج التدريسية والتعليمية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعلم الإلكتروني، ومهارات التفكير المكاني واتخاذ القرار الجغرافي المستقبلي، والفهم العميق، والقابلية للتعلم الذاتي، ومهارات التفكير المنظومي، ومهارات حل المشكلات لدى المتعلمين أو تنمية الاتجاه نحو استخدام التقنية في التدريس المعلمين، كما اتفقت مع نتيجة دراسة وآخرون Rashed, et al (2019) التي أوضحت أن استخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يوفر بيئة تعليمية مرحة وشيقة وجذابة، كما تساعد الطلاب على التعلم المستمر خارج الفصل الدراسي، كما يؤدي استخدامها إلى زيادة الترابط العلمي والتواصل بين الطلاب والمعلمين وإمكانية الوصول إلى الفصول الدراسية في أي وقت.

ثالثًا: عرض وتفسير ومناقشة النتائج المرتبطة بالسؤال الثالث للبحث ونصه: ما نوع وحجم العلاقة المحتملة بين تنمية مستويات عمق المعرفة وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ وارتبط هذا السؤال بالفرض الصفري الثالث للبحث ونصه: لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة الفرض الصفري الثالث، والتحقق من وجود علاقة ارتباطية وتحديد نوعها (طردية، عكسية)، وتحديد حجمها بين تنمية عمق المعرفة ككل، وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، تم حساب معامل ارتباط بيرسون ودلالته الإحصائية في التطبيق البعدي

بين كل من الدرجة الكلية لاختبار عمق المعرفة والدرجة الكلية لمقياس الميل ال والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١١)

معامل ارتباط بيرسون ومستوى الدلالة الإحصائية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم (ن=٣٥)

المتغير	معامل الارتباط	نوع العلاقة	حجم العلاقة	الدلالة المحسوبة (p)
اختبار عمق المعرفة ككل مقياس الميل ككل	٠,٥٤٠**	طردية	متوسطة	٠,٠٠١

وبقراءة النتائج الواردة بالجدول (١١) اتضح وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى (α=٠,٠٥) ، بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة، وبين متوسط درجاتهم في مقياس الميل نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ حيث بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون بينهما (٠,٥٤٠)؛ كما بلغت قيمة الدلالة المحسوبة (٠,٠٠١) وهي أقل من مستوى الدلالة المفروضة (α = ٠,٠٥)، وهي علاقة متوسطة القوة؛ حيث أشار جيلفورد (Guilford, 1956, p.145) المذكور في مراد (٢٠١١، ص.١٥٨) إلى أن قيم معاملات الارتباط تكون متوسطة عندما يتراوح معامل الارتباط بين (٠,٤٠ ≤ r < ٠,٦٩) كما جاءت العلاقة طردية (موجبة)، أي أنه كلما نما مستوى عمق المعرفة لدى تلاميذ المجموعة التحريبية، ساعد ذلك على نمو الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم، وكلما زاد مستوى الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم، ساعد ذلك على نمو مستوى عمق المعرفة لديهم.

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج تم رفض الفرض الصفري الثالث للبحث ونصه: لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وقبول الفرض البديل ونصه: توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين الدرجة الكلية للتطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وبذلك تم الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه: ما نوع وحجم العلاقة بين تنمية مستويات عمق المعرفة وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ بأنه توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى (α = ٠,٠٥)، بين تنمية مستويات عمق المعرفة وتنمية الميل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية وهي علاقة من متوسطة القوة، ومن النوع الطردي (الموجب).

وقد تعزو النتيجة السابقة للعديد من الأسباب أبرزها:

- ساعدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في توفير تجربة تعليمية ممتعة ومحفزة ومتنوعة تختلف عن الطريقة التقليدية؛ حيث أنها تستخدم أساليب ووسائل مبتكرة ومشوقة لتقديم المحتوى العلمي وتفعيل التفكير والإبداع والمشاركة لدى التلاميذ كإنشاء محادثات مفيدة مع التلاميذ، والإجابة على أسئلتهم والتفاعل معهم بشكل ودود ومحترم، وإعادة صياغة النصوص العلمية، وإنشاء خرائط ذهنية توضح العلاقات بين المفاهيم والأفكار المختلفة، ويمكنه توليد خرائط ذهنية من النصوص أو الصور أو الأسئلة؛ وهذا يزيد من اهتمامهم وحماسهم وتحفيزهم للتعلم والاستمرار فيه، كما عملت على زيادة ثقتهم بأنفسهم وبقدراتهم على التعلم، وفي نفس الوقت مكنتهم من البحث عن المعلومات والصور والفيديوهات المرتبطة بمفاهيم دروس وموضوعات وحدة التفاعلات الكيميائية، وتقديمها للتلاميذ بشكل منظم وموضوعي وموثوق؛ مما ساعد على توسيع آفاق المعرفة والثقافة لدى التلاميذ، ويزيد من مصادر التعلم والمراجع المتاحة لهم، كما يزيد من قدرتهم على ربط المعلومات وتبسيطها وتذكرها.
- ساعدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي التلاميذ على سهولة فهم المفاهيم الكيميائية وتطبيقها في مواقف مختلفة؛ حيث أنها تستخدم أساليب ووسائل توضيحية وتطبيقية ومحاكاة ومنطقية وتجريبية لشرح الظواهر والمعادلات والتفاعلات الكيميائية، وتمكن التلاميذ من التفاعل معها وتجربتها وتعديلها وملاحظة النتائج، فقد مكنت التلاميذ من إجراء تجارب التفاعلات الكيميائية بين المواد المختلفة، وملاحظة الخواص والتغيرات الناتجة، وتسجيل الملاحظات والاستنتاجات، مما ساعد على تحسين مهارات التجريب والملاحظة والاستقصاء والاستنتاج لدى التلاميذ، وزاد من قدرتهم على فهم وتطبيق العلوم الكيميائية بشكل عملي ومباشر، بالإضافة إلى توفير اختبارات تفاعلية وممتعة، مكنت التلاميذ من تقييم مستواهم في المفاهيم والمهارات الكيميائية، والحصول على تغذية راجعة فورية ومفصلة عن أدائهم، والمنافسة مع بعضهم البعض، وفي نفس الوقت أدى ذلك إلى زيادة ميلهم نحو الانخراط في أنشطة التعلم باستخدام تلك التطبيقات.
- ساعدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي على زيادة التفاعل والتعاون بين التلاميذ بعضهم البعض ومع ومع معلمهم؛ حيث أنها تستخدم أساليب ووسائل تواصلية وتعاونية وتشاركية وتنافسية لتنشيط الحوار والنقاش والتبادل والتشارك والتعلم الجماعي بين التلاميذ، وتمكن المعلم من متابعة وتوجيه وتقييم وتحفيز التلاميذ، وهذا يساعد على تحسين مهارات التواصل والتعاون والتشارك والتنافس لدى التلاميذ، ويزيد من قدرتهم على التعلم الاجتماعي والتفاعلي والتشاركي، مما ساعد على تفضيل استخدام تلك التطبيقات في تعلم دروس وحدة التفاعلات الكيميائية.

وقد اتفقت النتيجة السابقة مع نتيجة دراسة السبعاوي (٢٠٢١) التي أوضحت وجود علاقة إيجابية بين متوسطي عمق المعرفة والاتجاه نحو التخصص لدى طلبة قسم العلوم التربوية والنفسية في جامعة الموصل.

توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث التي تم التوصل إليها أمكن صياغة التوصيات التالية:

١. **للقائمين على برامج إعداد معلمي العلوم لكليات التربية:** تضمين المعرفة والمهارات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من بمقررات تلك البرامج لتزويد الطلاب المعلمين بها وتدريبهم عليها، وتعريفهم بالفوائد والتحديات والأخلاقيات المتعلقة بهذه التطبيقات،

٢. **لمخططي ومطوري مناهج العلوم:** تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج العلوم بمراحل التعليم عامة والمرحلة الإعدادية خاصة، وتصميم أنشطة تعليمية وتعلمية مبتكرة ومناسبة لمستوى الطلاب، تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي كوسيلة أو هدف لتنمية مستويات عمق المعرفة والميل نحو التعلم، كما ينبغي مراعاة تنوع احتياجات واهتمامات وخلفيات المتعلمين، وتوفير خيارات متعددة ومرنة للتعلم.

٣. **لمسؤولي التنمية المهنية لمعلمي العلوم:** تنظيم برامج وورش عمل ودورات تدريبية مستمرة لمعلمي العلوم، تهدف إلى تحديث معلوماتهم ومهاراتهم في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تعلم العلوم، بالإضافة إلى تقديم الدعم والمتابعة والتقييم لمعلمي العلوم، وتشجيعهم على المشاركة في مجتمعات التعلم المهني والبحثي.

٤. **لمعلمي العلوم:** استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم بطريقة مدروسة ومنظمة، تراعي أهداف التعليم ومتطلبات المنهج واحتياجات المتعلمين، بالإضافة إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي كمساعد ومرشد ومحفز للطلاب، وليس كبديل أو منافس للمعلم، وتوجيههم إلى مراقبة وتقييم أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على عملية التعليم والتعلم، والتعامل مع المشكلات والصعوبات التي قد تنشأ من استخدامها.

٥. **للمتعلمين:** توعيتهم بكيفية استغلال وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم بطريقة فعالة ومسؤولة، تساعدهم على تحقيق أهدافهم التعليمية وتنمية مهاراتهم وقدراتهم، بالإضافة إلى توعيتهم بالقيم والأخلاقيات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

٦. **إدارات المعاهد والمدارس:** إرشادهم إلى مراعاة توفير البنية التحتية والموارد والتسهيلات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم، وتشجيع الابتكار والتجريب والتحسين المستمر في هذا المجال، وتوجيههم إلى دعم وتقدير وتكريم المعلمين والطلاب الذين يتميزون في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم، ونشر وتبادل خبراتهم وإنجازاتهم.

٧. **للباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس:** حثهم على مواصلة البحث والتجريب والتطوير في مجال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم، وإعطاء اهتماماً خاصاً بالمتغيرات والعوامل التي تؤثر على فاعلية هذه التطبيقات، وتحديد مؤشرات ومعايير لقياس وتقييم أدائها، بالإضافة إلى توجيههم إلى الاستفادة من النظريات والمناهج والأدوات البحثية الحديثة،

والتعاون مع الباحثين الآخرين في هذا المجال، ونشر وتبادل النتائج والتوصيات بشكل علمي ومهني.

المقترحات

في ضوء نتائج البحث وتوصياته يقترح القيام بالدراسات الآتية مستقبلًا:

١. استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم.
٢. استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات حل المشكلات العلمية والاستمتاع بتعلم مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.
٣. نموذج تدريسي مقترح قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات الاستقصاء والجدل العلمي بمادة العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٤. مقارنة بين فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتطبيقات التعلم الإلكتروني في تنمية مستويات عمق المعرفة والميل نحو التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم.
٥. العوامل المؤثرة على قبول واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

المراجع

أولًا: المراجع العربية

أبو السعود، هاني إسماعيل موسى، الأسطل، إبراهيم حامد حسين والناقة، صلاح أحمد عبد الهادي. (٢٠٢٢). فعالية توظيف أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلبة الصف التاسع في غزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٣٠ (٤)، ١ – ٢٥.

أبو حطب، فؤاد عبد اللطيف وصادق، آمال أحمد. (٢٠١٠). *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي*. مكتبة الأنجلو المصرية.

أحمد، سامية جمال حسين. (٢٠٢٠). أثر استراتيجية المكعب في تدريس العلوم على تنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير الجمعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية-جامعة سوهاج*، (٧٥)، ١٣٨٣ -١٤١٤.

أحمد، عصام محمد سيد. (٢٠٢٢). برنامج معد وفق المعلوماتية الكيميائية لتنمية عمق المعرفة الكيميائية والمهارات المعلوماتية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة كلية التربية-جامعة أسيوط*، ٣٨ (٥)، ٢٠٦ – ٢٤٧.

آل سعود، الجوهرة بنت فهد بن خالد. (٢٠١٩). فاعلية توظيف الواقع الافتراضي في مستوى دافع الإنجاز والاتجاه الإيجابي نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية-جامعة الأزهر*، (٣٨)، ٢٦٥-٣٢٩.

تمَّساح، ابتسام علي. (٢٠٢٠). فاعلية تنظيم محتوى وحدة في العلوم وفق نموذج (VARK) في تنميَّة مستويات عمق المعرفة (DOK) والتصور الخيالي لدى

تلاميذ الابتدائيَّة ذوي أنماط التعلم المختلفة. *المجلة التربويَّة-جامعة سوهاج*، (٧٤)، ١٢٢١-١٢٧٦.
الحربى، منى رابح ربيح. (٢٠١٧). *فاعلية استخدام نموذج مكارثي في تنمية عمليات العلم والميل نحو العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط* (رسالة ماجستير، جامعة القصيم). قاعدة بيانات دار المنظومة.
الحريري، رافده. (٢٠٠٨). *التقويم التربوي*. دار المناهج.
حسن، ماجدة عبد المقصود. (٢٠١٩). فعالية برنامج قائم على التعلم المنظم ذاتيًا لتنمية الميول العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة السويس. *مجلة كلية الآداب-جامعة السويس*، (١٤)، ١٦٩-٢٠٢.
حسين، أشرف عبد المنعم محمد. (٢٠١٩). أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢ (٧)، ١-٣٢.
ريبر، أرثر أس وريبر ايملي. (٢٠٠٨). *المعجم النفسي الطبي* (ترجمة الجسماني، عبد العلي والجسماني، عمار). الدار العربية للعلوم.
الزعانين، جمال عبد ربه. (٢٠٢٠). أثر استراتيجيَّة البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجيَّة والصوت على مستويات العمق المعرفي لتحصيل العلوم، وتفسير الأحداث والظواهر العلميَّة، لتلاميذ الصَّفِّ الثامن بمحافظات غزة، *المجلة التربويَّة*، ٣٤ (١٣٦)، ٢٨١-٣٢٠.
زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٤). *أساليب تدريس العلوم* (ط.٤). دار الشروق.
السبعاوي، رائد إدريس يونس. (٢٠٢١). عمق المعرفة وعلاقته بالاتجاه نحو التخصص لدى طلبة قسم العلوم التربوية والنفسية في جامعة الموصل. *مجلة العلوم الأساسية*، ٣ (٤)، ١٤٧-١٦٩.
السيد، علياء على عيسى على. (٢٠٢٠). تصميم مواد تعليمية تعاونية قائمة على المدخل العلمي لتنمية عمق المعرفة الفيزيائية ومهارات الكتابة العلمية لدى تلميذات المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية-جامعة سوهاج*، (٧٨)، ٢٢٦٥ – ٢٣٣٤.
الشاهد، مصطفى أحمد محمد. (٢٠٢١). *برنامج إثرائي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التعلم الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية* (رسالة دكتوراه، جامعة دمياط). قاعدة بيانات دار المنظومة.
شحاته، حسن والنجار، زينب. (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. الدار المصرية اللبنانية.
الشدى، محمد بن ناصر. (٢٠٢٢). أنموذج مقترح قائم على التعليم المتمايز لتدريس العلوم وأثره على عمق المعرفة والحل الإبداعي للمشكلات لدي طلاب الصف السادس الابتدائي. *مجلة العلوم التربوية-جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز*، ٨(١)، ٤١٥ – ٤٤٨.
الشريفين، نضال كمال محمد. (٢٠١٧). ما وراء التحليل للأبحاث المنشورة في المجلة الأردنية في العلوم التربوية: الدلالة العملية وقوة الاختبار. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، ١٥ (٣)، ١٣٠-١٧٠.
الطلحى، محمد بن دخيل والعميري، فهد بن علي بن ختيم. (٢٠٢٣). تصميم برنامج تعليمي مقترح قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وقياس فاعليته في تنمية مهارات التفكير المكاني واتخاذ القرار الجغرافي المستقبلي لدى الطلاب

الموهوبين بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٣١* (٢)، ٤٧٢ – ٥٠٣.

طه، محمود إبراهيم عبد العزيز، السيد، يوسف السيد عبد الجيد والسعودي، رامي كمال الدين صادق. (٢٠٢٣). وحدة فيزيائية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات حل المشكلات المعقدة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية-جامعة كفر الشيخ*، (١٠٩)، ٣١١ – ٣٤٢.

عبد الرحيم، المعتز بالله زين الدين محمد. (٢٠٢٠). أنشطة تفكير مقترحة وفق أسلوب Fusion مهارات التفكير في محتوى المنهج لتنمية المهارات الأساسية لتنظيم المعلومات الكيميائية وتحليلها والميل نحو التفكير النشط لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (٢١)، ٣٠٥ – ٣٤٧.

عبد الرحيم، عبد المنعم أحمد حسن. (٢٠١٩). *اتجاهات حديثة في تحليل نتائج البحوث* (ملف وورد). محاضرات غير منشورة، (ج١)، كلية التربية بنين بالقاهرة، جامعة الأزهر.

عبد الفتاح، إيمان محمد محمد. (٢٠١٨). *برنامج مقترح باستخدام الفصول الافتراضية لعلاج صعوبات تعلم المفاهيم العلمية والميل نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس). قاعدة بيانات دار المنظومة.

عبد اللطيف، أسامة جبريل أحمد، مهدى، ياسر سيد حسن وعبد الفتاح، سالي كمال إبراهيم. (٢٠٢٠). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (٢١)، ٣٠٧-٣٤٩.

علام، صلاح الدين محمود. (٢٠٠٧). *القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية*. دار المسيرة.

العوفي، ماجد بن عواد. (٢٠٢٠). *تصور مقترح لمناهج الكيمياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم* NGSS *وأثره على عمق المعرفة وتنميَّة التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانويَّة* [رسالة دكتوراه غير منشوره]. كلية التربية، جامعة الملك خالد.

الغامدي، ماجد شباب سعد. (٢٠١٩). نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية وأثره على عمق المعرفة العلمية لدى طلاب السادس الابتدائي بمحافظة الباحة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية-المركز القومي للبحوث غزة، ٣* (٢٥)، ٤٩ – ٧٣.

غرفة التجارة والصناعة العربية الألمانية. (٢٠٢٣). *الذكاء الصناعي ومساهمته في التعليم*. bit.ly/3IcJCYY

الفرماوي، إيمان خالد عبد العزيز، إمام، إيمان محمد عبد الوارث ودرويش، دعاء محمد محمود. (٢٠٢١). برنامج قائم على النظرية الاتصالية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثره في تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة بحوث-كلية البنات للآداب والعلوم والتربية*، (١)، ١٦١-٢٠٩.

الفيل، حلمي محمد. (٢٠١٩). *متغيرات تربويَّة حديثة على البيئة العربيَّة (تأصيل وتوطين)*. مكتبة الأنجلو المصريَّة.

القرني، محمد ابن عمير ابن صالح وعبد الرحمن، جمال الدين محمد مزكى وقطب، إيمان محمد مبروك. (٢٠٢١). علاقة الميل نحو مهنة التدريس بدافعية الإنجاز لدى معلمي العلوم بالمملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة المدينة العالمية للعلوم التربوية والنفسية*، (٢)، ٢٢٧ – ٢٦٤.

الكنعان، هدى بنت محمد بن ناصر. (٢٠٢١). فاعلية تدريس وحدة تعليمية باستخدام الأجهزة الذكية في التحصيل الدراسي والميل نحو العلوم. *مجلة العلوم التربوية- جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية*، (٢٩)، ٣٧١ – ٤٢٤.

اللامي، صلاح خليفة خدادة والربيعي، ضياء حامد كاظم. (٢٠١٨). أثر استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في الميل نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية*، ٨(٢)، ١ – ٢٨.

محمد، أحمد عمر أحمد. (٢٠٢٠). نموذج تدريسي مقترح في الأحياء يوظف الواقع المعزز في ضوء مبادئ نظرية ماير المعرفية وفاعليته في تنمية مهارات التفكير البصري والميل نحو الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية-جامعة عين شمس*، ٤٤(٣)، ٢٧٣ – ٣٧٤.

محمد، عبد الرحيم دفع السيد. (٢٠٠٧). *طرق تدريس العلوم*. مكتبة الرشد.

محمد، كريمة عبد اللاه محمود. (٢٠٢٠). استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية-جامعة سوهاج*، (٧٦)، ١٠٤٧ – ١١٢٥.

مراد، صلاح أحمد. (٢٠١١). *الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*. مكتبة الانجلو المصرية.

مرسي، سمر محمد عبد الحميد. (٢٠٢٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة واتجاهاتهم نحو استخدامها. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (١٤٥)، ٣٨٥-٤٦٥.

المطيري، منى خالد محمد وعبد العال، محسن حامد فراج. (٢٠١٩). فاعلية تدريس الأحياء باستخدام خرائط التفكير في تنمية المهارات المتضمنة بالبعد الثالث لمارزانو والميل نحو المادة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. *مجلة الثقافة والتنمية*، ١٣٧ (١٩)، ١٥٣-٢١٤.

المؤتمر الدولي الثاني عشر للتعليم والتعلم للفهم في القرن الحادي والعشرين. (٢٠١٩). *التعلم للفهم: تحديات وفرص في عالم متغير*. جامعة بوغازيتشي وجامعة هارفارد ومؤسسة سابانجي، أسطنبول، تركيا.

مؤتمر تطوير التعليم في مصر. (٢٠١٩). *تطوير التعليم في مصر التحديات آفاق النجاح*. مؤسسة «أخبار اليوم» بالتعاون مع جامعة القاهرة، مارس، ٢٠١٩.

الوهابة، جميلة بنت عبد الله بن علي. (٢٠٢٣). فعالية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية تآلف الأشتات في تنمية عمق المعرفة وأنماط التفضيل المعرفي لدى طالبات الصف الأول متوسط. *مجلة كلية التربية-جامعة الأزهر*، (١٩٧)، ٣٣١ – ٣٦٨.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Burns, C. R. (2017). *A comparison of complex thinking required by the middle New Jersey student learning standards and past New Jersey curriculum standards* (Publication No. 10602906)

(doctoral dissertation). Seton Hall University. ProQuest Dissertations & Theses Global.

Caferra, R. (2011). *Logique pour l'informatique et pour l'intelligence artificielle (p. 424).* Hermes Science Publication.

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends, 66*(4), 616-630.

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access, 8*, 75264-75278.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Second Edition). Lawrence Erlbaum Associates.

Coppin, B. (2004). *Artificial intelligence illuminated*. Jones & Bartlett Learning.

Delipetrev, B., Tsinaraki, C., & Kostic, U. (2020). *Historical evolution of artificial intelligence*.

Fadel, C., Holmes, W., & Bialik, M. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. *The Center for Curriculum Redesign.*

Ford, M. (2015). Educational Implications of Choosing "Practice" to Describe Science in the Next Generation Science Standards, *Science Education*, 99 (6), 1041-1048.

Fryer, L. K., Nakao, K., & Thompson, A. (2019). Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. *Computers in Human Behavior, 93*, 279-289.

Goksel, N., & Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. *In Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism (*pp. 224-236). IGI Global.

Hess, K. (2013). A guide for using Webb's depth of knowledge with common core state standards. *The Common Core Institute, Center for College and Career Readiness. bit.ly/3QIW7QS.*

Hess, K., Jones, B., Carlock, D., & Walkup, J. R. (2009). Cognitive rigor: Blending the strengths of Bloom's taxonomy and Webb's depth of knowledge to enhance classroom-level processes. *ERIC Document (Online Database).*2-5.

Holmes, V. L. (2012). Depth of teachers' knowledge: Framework for teachers' knowledge of mathematics. *Journal of STEM education: Innovations and research, 13*(1). 55-71.

Jin, L. (2019, August). Investigation on potential application of artificial intelligence *in preschool children's education. In*

Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1288, No. 1, p. 012072). IOP Publishing.

Li, B. H., Hou, B. C., Yu, W. T., Lu, X. B., & Yang, C. W. (2017). Applications of artificial intelligence in intelligent manufacturing: a review. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 18, 86-96.

Lynch, M. (2017). *8 Must have gamification apps, tools, and resources.* https://www.thetechedvocate.org/8-must-gamification-apps-tools-resources/.

Ma, L. (2021). An immersive context teaching method for college English based on artificial intelligence and machine learning in virtual reality technology. *Mobile Information Systems, 2021*.

Murphy, R. F. (2019). Artificial intelligence applications to support K-12 teachers and teaching. *Rand Corporation, 10*, 1-20.

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development.

Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12*(1), 1-13.

Rashed, G. I., Guo, X., & Guan, W. (2019). Exploration and reflection on the teaching mode of academic English for postgraduates in the new situation. *Science, 7*(1), 50-53.

Renninger, K. A., & Hidi, S. E. (2017). *The power of interest for motivation and engagement*. Routledge/Taylor & Francis Group.

Sun, Z., Anbarasan, M., & Praveen Kumar, D. J. C. I. (2021). Design of online intelligent English teaching platform based on artificial intelligence techniques. *Computational Intelligence, 37*(3), 1166-1180.

Timms, M. J. (2016). Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. International *Journal of Artificial Intelligence in Education, 26*, 701-712.

Valtonen, T., Hoang, N., Sointu, E., Näykki, P., Virtanen, A., Pöysä-Tarhonen, J., Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo, K., & Kukkonen, J. (2021). How pre-service teachers perceive their 21st-century skills and dispositions: A longitudinal

perspective. *Computers in Human Behavior, 116*, 106643. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106643

Webb, N. L. (2002). *Depth-of-knowledge levels for four content areas. Language Arts,* 28(March).

Webb, N. L. (2006*). Webb Alignment Tool*. Wisconsin Center of Educational Research, University of Wisconsin.

Webb, N. L. (2009*). Webb's Depth of Knowledge Guide Career and Technical Education Definitions*. bit.ly/3NqBnKC

Whitby, B. (2009). *Artificial intelligence*. The Rosen Publishing Group, Inc.

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), 1-27.