البحث الثالث عشر :

توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء : بحث إجرائي

إعداد :

أ. سهام مهدي الزهراني
إدارة تعليم مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية

توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء : بحث إجرائي

أ. سهام مهدي الزهراني
إدارة تعليم مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية

• **المستخلص** :
هدف البحث الحالي إلى تقصي فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء، ولتحقيق هذا الغرض صُمم البحث في ضوء المنهج التجريبي (التصميم شبه التجريبي) ذا المجموعة الواحدة بالتطبيقين القبلي والبعدي، كما تمثلت مادة المعالجة التجريبية في تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي "CHAT-GPt"؛ الذي بُرمج ليقوم ببعض أدوار معلم الفيزياء وسُمي بـ "معلم الفيزياء الذكي"، ومن ثم أعدت أداتي البحث وهما: اختبار لقياس مستويات عمق المعرفة العلمية، والذي تألف من اثنتا عشرة فقرة اختيار من متعدد وأربع أسئلة مفتوحة، كما صُممت بطاقة الملاحظة الصفية لرصد عدد الأسئلة المطروحة من قبل الطالبات، وطبقت أداتي البحث على عينة عشوائية مكونة من ٢٨ طالبة من طالبات الصف الأول بثانوية أم المؤمنين صفية بنت حيي -رضي الله عنها - التابعة لإدارة تعليم مكة المكرمة، وحُللت النتائج باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة؛ كاختبار "ت" لعينتين مترابطتين، معامل مربع ايتا ($\eta 2$) لقياس حجم الأثر، والجداول التكرارية، وخلصَ البحث إلى تطور مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى عينة البحث على حد سواء، وفي ضوء ذلك يُوصى بتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية، كما يُوصى بتشجيع المعلمين والمعلمات على توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم مواد العلوم.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي التوليدي، عمق المعرفة العلمية، الفضول العلمي.

Employing generative artificial intelligence to developing the levels of depth of scientific knowledge and scientific curiosity among secondary school students in the physics course: Action Research

Seham Mahdi Alzahrani

Abstract:

The current research aims to investigate the employing generative artificial intelligence in developing the levels of depth of scientific knowledge and scientific curiosity among secondary school students in the physics course. To achieve this purpose, the research was designed in light of the experimental approach (quasi-experimental design) with one group with pre- and post-applications. The experimental treatment material was represented in the application of generative artificial intelligence CHAT-GPt, which was programmed to perform some of the roles of the physics teacher and was called the "smart physics teacher". Then, the two research tools were prepared: a test to measure the levels of depth of scientific knowledge, which consisted of twelve multiple-choice and four open-ended questions. The

classroom observation card was also designed to monitor the number of questions asked by the students. The two research tools were applied to a random sample of 28 female students from the first grade at Umm al-Mu'minin Safiya bint Hayyi Secondary School - may God be pleased with her - affiliated with the Makkah Education Department. The results were analyzed using appropriate statistical methods. As a "t" test for two related samples, the Eta square coefficient (η2) to measure the effect size, and frequency tables, the research concluded that the levels of depth of scientific knowledge and scientific curiosity have developed among the research sample alike. In light of this, it is recommended to employ generative artificial intelligence to develop the levels of depth of scientific knowledge and scientific curiosity among secondary school students. It is also recommended to encourage teachers to employ generative artificial intelligence in teaching science subjects.

Keywords: generative artificial intelligence, depth of scientific knowledge, scientific curiosity.

• المقدمة

شهد العالم تطورات مطردة في شتى المجالات؛ كان لها تأثيرات واسعة وعميقة في طبيعة الحياة؛ فالثورات الصناعية التي مرت بالعالم قد فرضت تحديات على الأفراد استدعت منهم العمل على مواكبتها، ونعايش حاضرًا ثورة صناعية رابعة جعلت من التقنية جزءًا أساسيا في المجتمعات، عبر وسائل مثل: الإنسان الآلي، والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي.

تحظى تطبيقات الذكاء الاصطناعي باهتمام كبير وانتشار واسع بين المؤسسات والأفراد، ويُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه محاكاة البرامج الحاسوبية للقدرات الذهنية البشرية وطرق عملها كالقدرة على التعلم والاستنتاج (البرادعي وآخرون، ٢٠١٧)؛ كما أن لبعض إصدارات تطبيقات الذكاء الاصطناعي القدرة على توليد ردود أفعال جديدة لم تتدرب عليها الآلة من قبل؛ وهو ما يسمى بالذكاء الاصطناعي التوليدي Generative Artificial Intelligence"، والذي تعرفه الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا" بأنه مجال فرعي من التعلم العميق الذي يستخدم تقنيات الشبكات العصبية العميقة لمحاكاة قدرة الإنسان على إنشاء بيانات جديدة أو محتوى أصيل ومبتكر لم تبرمج عليه مسبقا (سدايا، ٢٠٢٣).

في السياق ذاته، فقد انعكست أثار انتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مؤسسات التعليم كغيرها من مؤسسات الدولة، حيث أن لتوظيف الذكاء الاصطناعي في حقل التعليم والتعلم مبررات عدة؛ لعل من أبرزها تعزيز دور المعلم في تقديم الدعم اللازم والمستمر لتحسين تعلم الطلبة، تخفيف أعباء التدريس عن المعلمين، توفير فرص التعلم التكيفي للطلبة، ومراعاة الفروق الفردية، كما أنه

يسهم في تحقيق النمو الشامل للمتعلم من الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية إذا ما أحسن توظيفه (اليازجي، ٢٠١٩: Shi et al, 2024).

من جانب آخر، فإن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا ينبغي أن يكون هامشيًا أو بلا هدف محدد سلفا؛ بل لا بد من أن يكون بهدف تجويد عمليتي التعلم والتعليم؛ كتوظيفه بهدف زيادة مستويات عمق المعرفة العلمية Depth-of-Knowledege levels" لدى الطالبات والحد من سطحية المعرفة لديهن، حيث يشير ويب (Webb, 2002) إلى وجود أربع مستويات لعمق المعرفة العلمية ينبغي استهدافها لدى المتعلمين (شكل ١).

شكل (١): مستويات عمق المعرفة العلمية وفقًا لتصنيف ويب (Webb, 2002) "إعداد الباحثة"

يبين الشكل (١) مستويات عمق المعرفة العلمية وفقًا لتصنيف ويب (Webb, 2002)؛ حيث تتدرج المستويات بدءًا من مستوى التذكر والتكرار الأقل عمقا، ووصولا إلى مستوى التفكير الموسع الأكثر عمقا، وفيما يأتي توضيح لهذه المستويات (الحربي، ٢٠٢٢؛ Webb, 2002):

- التذكر والتكرار: قدرة المتعلم على تعريف الحقائق واسترجاعها.
- تطبيق المفاهيم والمهارات: قدرة المتعلم على تطبيق المهارات والمفاهيم العلمية.
- التحليل والتفكير الاستراتيجي: قدرة الطالب على التفكير المجرد وحل المشكلات غير المعتادة.
- التفكير الموسع "الممتد": دمج أنواع التفكير المختلفة للوصول إلى حلول إبداعية ومبتكرة.

وتأتي أهمية العمل على تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية لدى المتعلم من حيث اسهامها في إيصال الطالب إلى أقصى درجات الفهم، كما أنها تمكنه من ربط المفاهيم الجديدة بخبرات الحياة، وتعوّده على ممارسة البحث القائم على الأدلة (محمد، ٢٠٢٢).

من جانب آخر فإن وجود التقنية الحديثة وانتشارها أدى بدوره إلى وفرة في المعرفة وإتاحة مباشرة لها، وفي ظل هذا الزخم المعرفي تبرز أهمية امتلاك المتعلمين لما ما يسمى بالفضول العلمي "Scientific curiosity"؛ ويُعرف الفضول العلمي بأنه رغبة داخلية تحرك المتعلم نحو الاستكشاف وطرح الأسئلة حول المعرفة العلمية (فتحي وشافعي، ٢٠٢١)، وتنبثق أهمية تنمية الفضول العلمي لدى الطالبات كونه هدفًا أساسيًا من أهداف تعليم العلوم، ودوره في زيادة نشاط المتعلم ومشاركته في بيئة التعلم (الخالدي، ٢٠٢٠)، بالإضافة إلى أنه أحد عمليات العلم التي ينتهجها الفرد بهدف الحصول على المعرفة، كما أنه يسهم في تحسين الانتباه وعمليات الذاكرة؛ مما يؤدي إلى نتائج تعليمية أفضل (Hunaepi et al, 2024) إلا أنه من الملاحظ على الطالبات أنهن يفتقدن للفضول العلمي الذي يدفعهن للاستفادة من كم المعارف المتوفرة والمتاحة بكافة الصور.

من جانب آخر، يلاقي الذكاء الاصطناعي اهتمامًا بحثياً بالغاً؛ حيث اتجه عدد من الباحثين في إلى دراسة أثر توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جوانبٍ مختلفة من التعليم، كدراسة عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢٠) التي عمدت إلى دراسة فاعلية نظام تدريسي قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما بحثت دراسة هاني وآخرون (٢٠٢١) فاعلية برنامج إثرائي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية.

في السياق ذاته؛ فقد تقصت دراسة محمود ومختار (٢٠٢٣) تنمية الذات اللغوية الإبداعية لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية من خلال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذهبت دراسة شي وآخرون (Shi et al, 2024) لبحث أثر توظيف التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين المستويات المعرفية لدى الطلبة في المرحلة الجامعية، وبحث عبد الغني وآخرون Abdelghani (et al, 2024) فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين مهارة طرح الأسئلة المدفوعة بالفضول العلمي لدى عينة من طلبة المرحلة الابتدائية.

في ضوء ما تقدم عرضه من جهود حثيثة لبحث أثار توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليتي تعليم وتعلم الطلبة؛ تتجلى المسؤولية الواقعة على عاتق المعلم للاستفادة الجادة من هذه الدراسات، والعمل على استثمارها للوصول إلى حلول لما يواجه من مشكلات في ميدان عمله؛ كسطحية المعرفة

العلمية لدى الطلبة وقلة الفضول تجاه القضايا العلمية، وهو بدوره ما سوف يسهم في الرقي بجودة التعليم المقدم للمتعلمين، والعمل على إعدادهم لأداء الدور المناط بهم في تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠.

- **مشكلة البحث**:

لاحظت المعلمة (الباحثة) خلال تدريسها مقرر فيزياء ١ وجود بعض المشكلات في التعلم لدى الطالبات، كان من أبرزها ضعف قدرتهن على التمييز بين مصطلحات الفيزياء المتقاربة كالوزن والكتلة، أو السرعة والتسارع، إضافة إلى تدني مستويات التفكير لدى الطالبات فيما يخص توظيف المعرفة في مواقف جديدة، كذلك عزوف الطالبات عن تقديم إجابات قائمة على الأدلة واكتفائهن بالإجابات القصيرة، إضافة إلى قلة الأسئلة المطروحة من قبلهن حول المحتوى العلمي والاقتصار على تقديم الإجابات للأسئلة المطروحة عليهن، وبعمل اختبار قصير في الفصل الثاني من مقرر فيزياء١ على عينة عشوائية قوامها ٨٤ طالبة من طالبات المقرر؛ فقد حصلت الطالبات على درجات تراوحت بين ممتاز وضعيف وفقا للنتائج في الجدول (١).

جدول ١: نتائج الطالبات في الاختبار القصير

التقدير	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
النسبة	٢٧.٣٨٪	١٣,١٠٪	٠,٠٠٪	٣١,٢٦٪	٣١٪
المجموع	١٠٠٪				

يتبين من الجدول (١) أن أكثر من نصف الطالبات (٦٢,٢٦٪) حصلن على درجات هي أقل من نصف درجة الاختبار؛ وهو ما يشير إلى وجود مشكلة في عمق المعرفة العلمية لديهن؛ لا سيما وأن أسئلة الاختبار تنوعت بين مستويات (التذكر، والتطبيق، والتحليل)، ومن هنا جاءت الحاجة للبحث عن حل يواكب ميول وقدرات الطالبات من جهة، ويتماشى مع خطط وزارة التعليم والنقلة التقنية المشهودة من جهة أخرى، وبعد الاطلاع على عدد من الدراسات ذات العلاقة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم (مهدى وعبدالفتاح،٢٠٢٠ :هاني وآخرون، ٢٠٢١ :محمود ومختار،٢٠٢٣: Shi et al, 2024) والتي أوصت في جملتها إلى ضرورة توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليتي التعلم والتعليم؛ وفي ضوء ما أشار إليه الحكمي ومضوي (٢٠٢٣) من ضرورة استثمار التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي لتحسين المستقبل التعليمي والاقتصادي للمملكة العربية السعودية؛ تحددت مشكلة البحث في السؤال:

ما فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء؟

- **أسئلة البحث** :

السؤال الرئيس: ما فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء؟

و تنبثق عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية:

- ما فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء؟
- ما فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء؟

- **أهداف البحث**:

هدف البحث الحالي إلى:

- تعميق المعرفة العلمية في فصل "الحركة المتسارعة" من مقرر فيزياء ١ لدى طالبات الصف الأول ثانوي عن طريق توظيف تطبيق شات - جي بي تي *"Chat- GPT"* القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ حيث أن هذا الفصل يزخر بالمصطلحات المتداخلة التي تَشكل على الطالبات مثل: الوزن والكتلة، التسارع والسرعة، التسارع الإيجابي والتسارع السلبي.
- تنمية الفضول العلمي لدى الطالبات حول موضوعات فصل "الحركة المتسارعة" من مقرر فيزياء ١ لدى طالبات الصف الأول ثانوي عن طريق توظيف تطبيق شات - جي بي تي *"Chat- GPT"* القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ حيث أن هذا الفصل يشتمل على مفاهيم جديدة بالكلية؛ وهو ما يتطلب توسع الطالبة في البحث والتقصي والتساؤل حول المفاهيم الجديدة.

- **أهمية البحث** :

اكتسب البحث الحالي الأهمية من جانبين هما:

- **الأهمية النظرية**

- المساهمة في تحقيق تطلعات رؤية المملكة ٢٠٣٠؛ وذلك من خلال مواكبة أحدث ما نادت به الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا" في تقرير "الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم" الصادر في ٢٠٢٣م.
- لفت أنظار المنشغلين في ميدان التعليم من معلمين ومشرفين إلى أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- مراعاة الميول التقني لدى الطالبات من خلال إتاحة الفرصة لهن للتعلم من خلال الأجهزة الذكية.

- **الأهمية التطبيقية**

- توفير معلم بديل قادر على الإجابة عن تساؤلات الطالبات في أي وقت وعلى مدار اليوم دون وجود قيود للزمان والمكان، والحد من اعتمادهن على مواقع غير موثوقة في ذلك.
- تحسين مستويات عمق المعرفة العلمية لدى الطالبات الصف الأول ثانوي في مقرر الفيزياء.
- تنمية الفضول العلمي حول موضوعات مقرر الفيزياء لدى طالبات الصف الأول ثانوي.
- تخصيص مسار تعليمي لكل طالبة من خلال تقديم تعليم تكيفي يلائم قدرات الطالبات.
- إعداد اختبار قياس مستويات عمق المعرفة العلمية؛ والذي يمكن لمعلمي ومعلمات مقرر فيزياء ١ الاستفادة منه وتطبيقه.

- **حدود البحث**:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- الحدود البشرية: طالبات الصف الأول ثانوي في المنتظمات في الشعبة الرابعة في الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٤٥هـ.
- الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على تحسين عمق المعرفة العلمية في مستوياتها الثلاث الأولى (التذكر والتكرار، تطبيق المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي) واستبعد المستوى الرابع (التفكير الموسع "الممتد")؛ وذلك لحاجته إلى أنشطة خاصة لتنميته لا تتوافق مع المحتوى التدريسي المقرر، كما أكتفي بمهارة طرح الأسئلة العلمية كمؤشر على تحسُّن الفضول العلمي؛ حيث أن طبيعة التقنية المطبقة في هذا البحث وهي تطبيق "معلم الفيزياء الذكي" تلائم هذه المهارة؛ كونها تعتمد كليًا على نظام المحادثة الآلية الآنية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، وذلك خلال تدريس الفصل الثالث من فصول مقرر الفيزياء الموسوم بـ"الحركة المتسارعة" من كتاب فيزياء ١ طبعة ١٤٤٥هـ - ٢٠٢٣م.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٤٥هـ.
- الحدود المكانية: ثانوية أم المؤمنين صفية بنت حيي -رضي الله عنها- التابعة لمكتب تعليم العوالي بإدارة تعليم منطقة مكة المكرمة.

- **مصطلحات البحث**:

تضمن البحث عدد من المصطلحات أبرزها:

- الذكاء الاصطناعي التوليدي: يُعرف الذكاء الاصطناعي التوليدي بحسب منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة "يونسكو" *(UNESCO, 2023)* بأنه أحدِ أشكال الذكاء الاصطناعي الذي يقوم تلقائيًا بإنشاء المحتوى؛ استجابة للمطالبات المكتوبة باللغة الطبيعية في واجهات المحادثة، ويُعرّف

إجرائيًا بأنه تقنية قائمة على نظام تعليم الآلة، قادرة على الإجابة على أسئلة الطالبات في مقرر الفيزياء بالاعتماد على المراجع العلمية الموثوقة.

- مستويات عمق المعرفة العلمية: عُرّفت مستويات عمق المعرفة العلمية بأنها مستويات التفكير التي يتفاعل من خلالها الطالب مع المعرفة المقدمة له (محمد، ٢٠٢٢)، وتُعرّف إجرائيًا بأنها قدرة الطالبة على توظيف المعارف المكتسبة من الفصل الثالث من فصول مقرر فيزياء١ في سياقات التعلم المختلفة: كالتذكر، والتطبيق، والتفكير الاستراتيجي، ويستدل عليه من خلال إجابتها على اختبار مستويات عمق المعرفة العلمية.
- الفضول العلمي: يُعرّف الفضول العلمي بأنه اتجاه المتعلم ورغبته في البحث والاكتشاف والتفاعل مع ما يواجه من مثيرات في بيئته (الخالدي، ٢٠٢٠)، ويُعرّف إجرائيًا بأنه رغبة الطالبة في معرفة المزيد حول موضوعات الفصل الثالث من فصول مقرر فيزياء من خلال طرح الأسئلة على تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي (معلم الفيزياء الذكي)، ويُستدل عليه من خلال رصد عدد الأسئلة المطروحة من قبل كل طالبة حول كل درس باستخدام بطاقة الملاحظة الصفية.

- **إجراءات تطبيق البحث**:

- تأمل الواقع التدريسي لمقرر فيزياء ١ والمشكلات التي غالبًا ما تتكرر كل عام مع طالبات الصف الأول ثانوي، ثم العمل على تحديد المشكلة بوضوح، والبحث عن حلول جادة له؛ من خلال الاستعانة بمصادر المعرفة المتنوعة، وحلقات النقاش مع معلمات ذات المقرر.
- الاجتماع مع مديرة المدرسة لتوضيح فكرة البحث الإجرائي والمشكلة التي ينطلق منها والحلول المقترحة لهذه المشكلة؛ وذلك بهدف أخذ الموافقات اللازمة ورفع خطاب إلى مكتب تعليم العوالي بإدارة تعليم مكة المكرمة.
- تحديد مجتمع البحث؛ وهن جميع طالبات الصف الأول ثانوي المنتظمات بثانوية أم المؤمنين صفية بنت حيي -رضي الله عنها - بتعليم مكة المكرمة، والبالغ عددهن ٢١٠ طالبة، ومن ثم اختيرت عينة البحث عشوائيًا من بين ثلاث شعب تدرسها معلمة فيزياء ١ (الباحثة) وعددهن ٢٨ طالبة.
- صُمم البحث في ضوء المنهج التجريبي (التصميم شبه التجريبي) ذا المجموعة الواحدة بالتطبيقين القبلي والبعدي؛ وذلك لتوافقه مع هدف البحث.
- إعداد مادة المعالجة التجريبية المتمثلة في تطبيق "معلم الفيزياء الذكي"، وذلك من خلال الخطوات الآتية:
  - ✓ البحث عن أفضل تقنية من تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي بالاعتماد على أحدث تقرير لسدايا (٢٠٢٣).
  - ✓ اختيار تقنية الذكاء الاصطناعي التوليدي للنصوص (*Chat-GPT*)؛ وذلك لسهولة التعامل معها، وانتشارها، ووجود نسخ مجانية منها يسهل للطالبة الوصول إليها.

- ✓ العمل على برمجة تطبيق "معلم الفيزياء الذكي" من خلال كتابة هندسة الأوامر *(Prompt Engineering)* ، ورُوعي في ذلك تزويده بمصادر التعلم الموثوقة، اختبارات متنوعة، ألعاب تعليمية، ملخصات، ومقاطع شروحات، إضافة إلى أساليب الرد الملائمة واللائقة.
- ✓ تزويد الطالبات بإرشادات الاستفادة من "معلم الفيزياء الذكي" وأخلاقيات التعامل معه.

- إعداد أدوات جمع البيانات؛ حيث أُعد اختبار عمق المعرفة العلمية بهدف قياس مستويات عمق المعرفة العلمية قبل وبعد تطبيق تجربة البحث؛ ويشتمل الاختبار على ١٢ سؤال اختيار من متعدد لقياس عمق المعرفة العلمية في مستواها الأول والثاني، وأربعة أسئلة مفتوحة لقياس مستوى التفكير الاستراتيجي لدى الطالبة (ملحق ١)، كما أعد سلم التصحيح الذي رُوعي به التدرج من مستوى الاتقان إلى مستوى الضعف، وذلك بالاستفادة من بعض الدراسات كدراسة الحربي (٢٠٢٢) ودارسة محمد (٢٠٢٢)، وبهدف التحقق من الصدق الظاهري للاختبار؛ عُرض الاختبار على مشرفين تربويين ومعلمتين فيزياء وأُخذت ملاحظاتهم في ذلك، كما أعدت بطاقة ملاحظة صفية لاحتساب عدد الأسئلة العلمية المطروحة من قبل كل طالبة في كل حصة بصورة تكرارات.
- العمل على توظيف تطبيق "معلم الفيزياء الذكي" بما يحقق مبادئ دمج التكنولوجيا في التعليم وذلك في ضوء نموذج *"SAMER"* وفقا للمستويات الآتية (كولب، ٢٠٢٤):

جدول (٢): مستويات دمج التكنولوجيا في التعليم وفقًا لنموذج "SAMER"

المستوى	الوصف		التوظيف
التحسين	الاستبدال	توظيف التكنولوجيا كبديل مباشر دون أي تغيير وظيفي.	توظيف "معلم الفيزياء الذكي" كبديل عن المواقع غير الموثوقة التي تلجأ لها الطالبات للتعلم.
	التعزيز	تعمل التكنولوجيا كبديل مباشر من خلال التحسين الوظيفي.	إضافة خاصية مميزة لـ"معلم الفيزياء الذكي" وهي اقتراح أسئلة إضافية تعزز من فهمه الطالب عندما تبحث عن أي معلومة وهو ما لا يتوفر في باقي المواقع.
التغيير	التعديل	تتيح التكنولوجيا إمكانية إعادة تصميم المهام ذات الأهمية.	توظيف استراتيجية الصف المقلوب القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ وهو ما يجعل هذه الاستراتيجية أكثر متعة للطالبة، كما أنها تعطيها حرية أكبر لممارسة البحث والتقصي دون حصرها بمقاطع فيديو على سبيل المثال.
	إعادة التصميم	إعادة تصميم مهام جديدة لم يكن يتصورها.	توظيف "معلم الفيزياء الذكي" في الحصة الصفية كضيف خبير عند الحاجة؛ بحيث يمكن أن تطلب الطالبات الاستعانة به عندما يكون لديها استفسار أو سؤال محير، مع اشتراط أن تقوم الطالبة بنقد الإجابة التي تحصل عليها ومناقشتها مع زميلاتها قبل تبنيها.

- تطبيق أداتي البحث على عينة البحث قبل وبعد تنفيذ التجربة.
- تحليل النتائج باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة كاختبار "ت" لعينتين مترابطتين، معامل مربع ايتا ($\eta 2$) لقياس حجم الأثر، والجداول التكرارية.

- تقديم تقرير بنتائج البحث إلى مديرة المدرسة ومناقشة النتائج وما يترتب عليها (ملحق ٣).

• عرض نتائج البحث

- **أولاً: الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث "ما فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء؟"**

جدول (٣): متوسطات درجات الطالبات في اختبار مستويات عمق المعرفة العلمية قبليًا وبعديًا

عدد الطالبات	مستوى عمق المعرفة	متوسط الدرجات في الاختبار القبلي	الانحراف المعياري	متوسط الدرجات في الاختبار البعدي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة
٢٨	التذكر والتكرار	٠,٥٧	٠,٤	٠,٧	٠,٣	١,٤	غير دالة عند ٠,٠٠١
	تطبيق المفاهيم والمهارات	٠,٥٠	٠,٤	١,٧	٠,٤	٧.٨	دالة عند ٠,٠٠١
	التفكير الاستراتيجي	٠,٥٠	٠,٦	١,٢	٠,٨	٣.٧	دالة عند ٠,٠٠١
	الاختبار ككل	٠,٥١	٠,٠٤	٣.٤	١.٢	١٢,٩٣	دالة عند ٠,٠٠١

◆ قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) ودرجة حرية (٢٧) تساوي (٣,٤٢)

يبين الجدول رقم (٣) وجود تحسن في مستويات عمق المعرفة العلمية لدى عينة البحث بصورة عامة، حيث أحرزت الطالبات تقدمًا في الاختبار البعدي بمتوسط حسابي (٣.٤) وانحراف معياري (١,٢)، قياسًا بما كان عليه متوسط الدرجات في التطبيق القبلي لأداة البحث، وبتطبيق اختبار "ت" لعينتين مترابطتين يتضح وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١).

جدول (٤): مقدار حجم التأثير لتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي على مستويات عمق المعرفة العلمية

المتغير المستقل	المهارة	قيمة "ت"	درجات الحرية	η2	حجم التأثير
الذكاء الاصطناعي التوليدي	تطبيق المفاهيم والمهارات	٧.٨	٢٧	١,٤٩	كبير
	التفكير الاستراتيجي	٣.٧		٠,٧٠	متوسط
	الاختبار ككل	١٢,٩٣		٢,٤٤	كبير

يتبين من الجدول (٤) أن قيم معامل مربع ايتا ($\eta 2$) جاءت متراوحة بين القيمتين العليا (١,٤٩) والدنيا (٠,٧٠)، وبقيمة إجمالية (٢,٤٤) لمحاور الاختبار ككل، ويتضح من ذلك أن للمتغير المستقل تأثيرًا كبيرًا على المتغير التابع، وبالتالي إمكانية مناقشة وتفسير نتيجة السؤال الأول في ضوء توظيف التدريس القائم الذكاء الاصطناعي التوليدي.

- **ثانيًا: الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث "ما فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الفضول العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء؟"**

جدول (٥): تكرارات الأسئلة المطروحة من قبل الطالبات

الطالبة	مجموع عدد الأسئلة	الطالبة	مجموع عدد الأسئلة	الطالبة	مجموع عدد الأسئلة	الطالبة	مجموع عدد الأسئلة
١	٢٠	٨	٣٠	١٥	٤٠	٢٥	٥٠
٢	٢٠	٩	٦	١٦	١٥	٢٦	١٥
٣	٢٠	١٠	٣٠	١٧	٣٠	٢٧	٢٠
٤	٤٥	١١	١٥	١٨	٣٧	٢٨	١٥
٥	٥	١٢	٣٥	١٩	١٥	المجموع	٦٠٢
٦	٢٥	١٣	٥	٢٠	٢٠		
٧	١٥	١٤	٦	٢١	١٢		
٢٢	٢٦	٢٣	٥٥	٢٤	١٠		

يوضح الجدول (٥) عدد الأسئلة المطروحة على تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي من قبل كل طالبة خلال تطبيق البحث؛ ويتبين من ذلك طرح ٦٠٢ سؤال من قبل جميع الطالبات خلال دراستهن الفصل الثالث من فصول مقرر فيزياء ١، وبمعدل ٢٢ سؤال لكل طالبة، حيث أن أقل الطالبات فضولًا طرحت خمس أسئلة فقط، وأكثر الطالبات فضولًا سألت ٥٥ سؤالًا.

- **مناقشة نتائج البحث:**

- **مناقشة النتيجة المتعلقة بالسؤال الأول من أسئلة البحث، وتفسيرها**

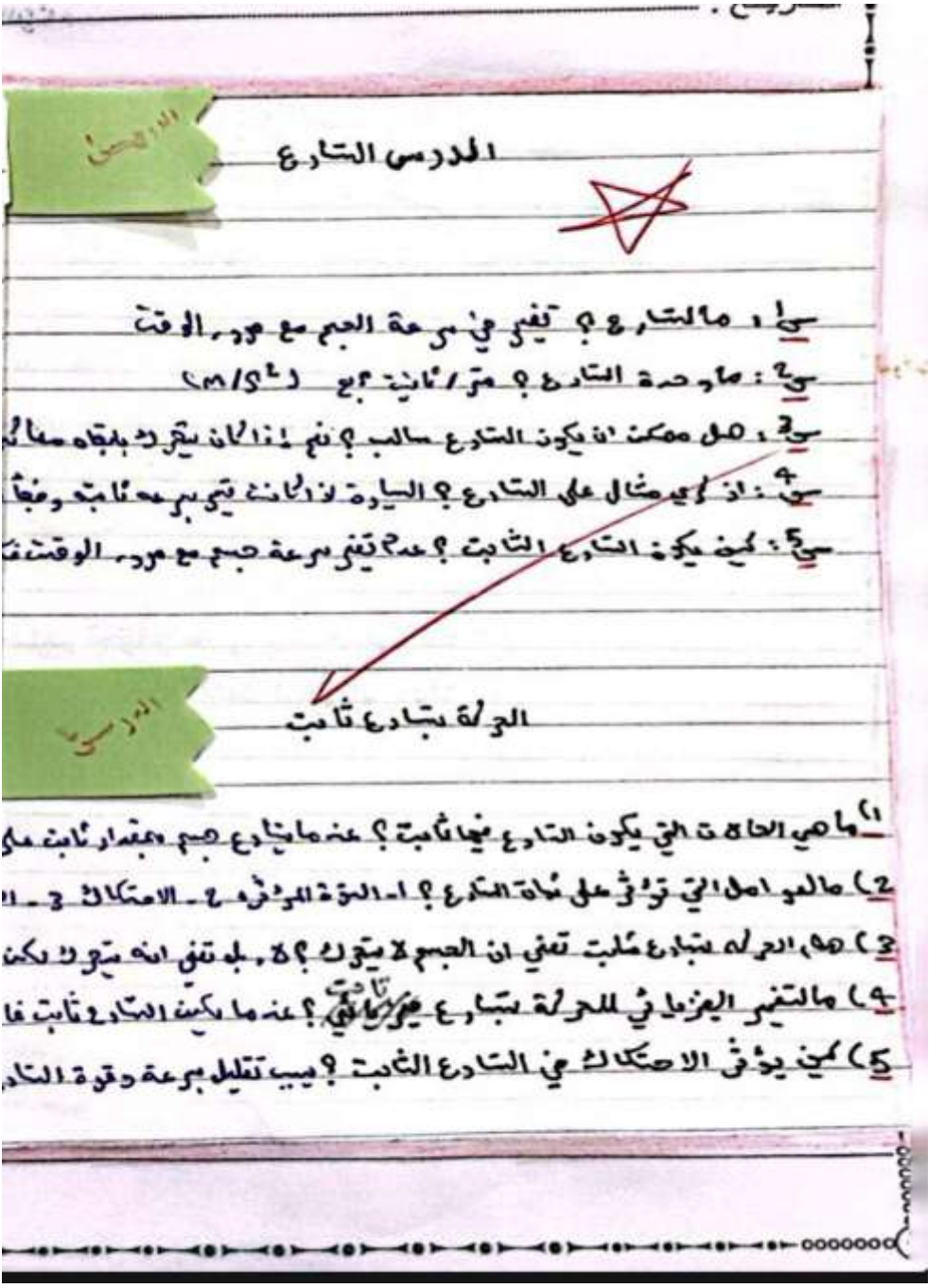
يُلاحظ من الجدول (٤) تطوّر عمق المعرفة العلمية لدى الطالبات بصورة كلية؛ إلا أن المستوى الأول (التذكر والتكرار) لم يظهر فيه التحسن؛ وقد يُعزى ذلك إلى أن هذا المستوى يتطلب أن يكون المستخدم متلقيًا سلبيًا وهو ما يتنافى مع طبيعة تقنية الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ حيث أن هذه التقنية تعزز من نشاطية الطالبة في التعلم من خلال تحفيزها على التطبيق والتفكير وتوليد

الأسئلة ونقد الإجابات؛ وهو ما من شأنه تحسين عمق المعرفة العلمية في مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات والتفكير الاستراتيجي دونًا عن مستوى التذكر والتكرار.

من جانب آخر، فإن طبيعة الأسئلة المفتوحة في مستوى التفكير الاستراتيجي قد بيّنت التحسن التي طرأ في عمق المعرفة العلمية لدى الطالبات، على سبيل المثال كانت إجابات الطالبات لا تتجاوز كلمة واحدة في الاختبار القبلي، إلا أنه استطردن في الشرح القائم على الأدلة في الاختبار البعدي، على سبيل المثال: أجابت معظم الطالبات في الاختبار القبلي على سؤال "إذا أسقطت ريشة طائر وكرة تنس، فإن الريشة تسقط ببطء أكثر من الكرة. فإذا كان تسارع السقوط الحر متساويا للأجسام الساقطة جميعها، فلماذا يسقط هذان الجسمان بمعدلين مختلفين؟ بررِي إجابتك." من إجابات الطالبات: "بسبب الوزن - تختلف الكتل - لأن الريشة أخف - بسبب الجاذبية"، بينما أجابت الطالبات على ذات السؤال في الاختبار البعدي بإجابات مدعمة بالشرح والأدلة مثل " لأن تصادم الجسم بجزيئات الهواء يؤثر في سرعة هبوط الجسم الخفيف والمنبسط (الريشة) بشكل أكبر من تأثيرها في سرعة هبوط أجسام أثقل وذات مساحة سطح أقل (الكرة) - بسبب مقاومة الهواء، لو كان المكان معدوم من الهواء فسيسقطان في اللحظة نفسها - الريشة والكرة لهما نفس تسارع الجاذبية أثناء السقوط ومع ذلك، يبدو أن الريشة تسقط ببطء أكثر من الكرة عند إسقاطهما من نفس الارتفاع والسبب هو وجود قوة الهواء أو (المقاومة الهوائية)".

- **مناقشة النتيجة المتعلقة بالسؤال الثاني من أسئلة البحث، وتفسيرها** :

يُستقرأ من الجدول (٥) تطوّر الفضول العلمي لدى عينة البحث؛ حيث أن معدل طرح الأسئلة حول موضوعات المقرر قبل تطبيق البحث لا يتجاوز ٥ أسئلة لكل طالبة، وذلك خلال دراسة الفصل الأول والثاني من ذات المقرر، وقد يُفسر ذلك في ضوء طبيعة تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي التفاعلية؛ حيث أنه لا يكتفي بتقديم الإجابة بل يقدم مرجع المعلومة، ويقترح موضوعات أخرى، مما يثير فضول الطالبات ويدفعهن للتساؤل، كما أن التعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي يوفر بيئة آمنة خالية من الأحكام؛ بحيث تطرح الطالبة ما يدور في ذهنها من الأسئلة دون قلق أو خجل أو خوف من النقد والآراء، كما أن هذه النتيجة قد تفسر في ضوء مساحة الحرية واستقلالية التعلم التي شعرت بها الطالبات عند التعاطي مع تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي، فالطالبة تتعلم وفقًا لقدراتها ولاهتماماتها وتمارس أدوارًا جديدة في التعلم.



الدرس الأول

الدرس التاسع

الدرس التاسع

س١: ما التسارع؟ تغير في سرعة الجسم مع مرور الوقت

س٢: ما وحدة التسارع؟ متر/ثانية مربع (م/ث²)

س٣: هل ممكن أن يكون التسارع سالب؟ نعم إذا كان يتردد بقاء معاكس

س٤: اذكر لي مثال على التسارع؟ السيارة إذا كانت تتحرك بسرعة ثابتة وفجأة

س٥: كيف يكون التسارع الثابت؟ عندما تتغير سرعة جسم مع مرور الوقت

الدرس العاشر

الحركة بتسارع ثابت

١) ما هي الحالة التي يكون التسارع فيها ثابت؟ عندما يتسارع جسم بمقدار ثابت على

٢) ما العوامل التي تؤثر على تسارع التسارع؟ ١. القوة المؤثرة ٢. الاحتكاك ٣. ا

٣) هل الحركة بتسارع ثابت تعني ان الجسم لا يتوقف؟ لا، بل تعني انه يتحرك لكن

٤) ما التغير المتزايد للحركة بتسارع متزايد؟ عندما يكون التسارع ثابت فا

٥) كيف يؤثر الاحتكاك في التسارع الثابت؟ يسبب تقليل سرعة وقوة التسا

عنوان الدرس الرسالة اليوم التاريخ / / ١٤هـ

DONIA

١- ماهو الموقع بدلالة التسارع والثابت ؟

يمكننا استخدام المعادلة التالية لحساب الموقع بدلالة التسارع والثابت :

$S = ut + (1/2)at^2$ حيث : S الموقع النهائي

إذا كانت قيم السرعة الابتدائية والزمن المستغرق والتسارع ، فيمكننا استخدام هذه المعادلة لحساب الموقع النهائي

u السرعة الابتدائية
t الزمن المستغرق
a التسارع

٢- كيف يتغير موقع الجسم المتحرك بتسارع ثابت ؟

عندما يكون الجسم تسارع ثابت ، فإن زيادة الموقع تكون متناسبة مع تربيع الزمن .

س- ما الفرق بين التسارع الثابت والتسارع المتغير ثابت ؟

التسارع الثابت : يشير الى حاله عندما يكون التسارع للجسم ثابتاً على مدار الحركه

التسارع المتغير ثابت : يشير الى حاله عندما يكون التسارع للجسم متغيراً على مدار الحركه

٤- هناك شخص من الرسم البياني ان حركة السيارة غير منتظمة ؟

اذا استنتج الرسم بيانيا ان حركه السياره غير منتظمه ، فهذا يعني ان سرعتها او اتجاه حركتها يتغيران بشكل غير منتظم مع مرور الزمن .

٥- هل يمكن ان يكون هناك عوامل أخرى تؤثر على حركة السياره بشكل غير منتظم ؟

نعم . مثل : ١- الاصطدام بجدار

٢- حالة الطريق

٣- حالة المركبة نفسها

٤- تدخل السائق

DONIA

عنوان الدرس ـــــ اليوم ـــــ التاريخ / / ١٤

الوحدة والتسارع :-

١- ماهو رمز التسارع؟ رمز التسارع في علم الفيزياء يمثل الرمز (a) ويشير إلى التغير في سرعة الجسم مع مرور الوقت

٢- ما الفرق بين التسارع الموجب والسالب؟ الفرق بينهم يتعلق بالاتجاه وتغير السرعة التسارع الموجب يعني التزايد اما السالب يعني ان يقل بالتدريج

٣- كيف يمكن قياس التسارع في الحياة اليومية؟ يمكن ان يكون باستخدام الهواتف الذكية أو أجهزة متوالسرعة

٤- هل يمكن استخدام رمز التسارع في مجالات أخرى غير الفيزياء؟ نعم، يمكن استخدامة في مجالات اخرى مثل علوم الحاسب والاقتصاد والتصويت .

٥- ماهي العوامل التي تؤثر على قيمة التسارع المتوسط والتسارع اللحظي؟
١- قوة العمل ٢- كتلة الجسم ٣- قوانين الحركة
٤- الاحتكاك قد توجد عوامل إضافية

شكل (٢) : عينات من الأسئلة التي دونتها الطالبات في دفاترهن بالاعتماد على تطبيق "معلم الفيزياء الذكي"

وبصورة عامة؛ فقد خلُص هذا البحث إلى فاعلية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والفضول العلمي لدى طالبات الصف الأول الثانوي اللاتي درسن مقرر فيزياء ١؛ ولقد عضدت النتائج بعضها بعضًا؛ حيث زاد عمق المعرفة العلمية في جميع المستويات عدا مستوى التذكر والتكرار؛ والذي يأتي متماشيًا مع زيادة الفضول العلمي لدى طالبات؛ حيث أن زيادة الفضول العلمي تستدعي أن تنأ الطالبة عن تكرار الممارسات واستدعائها وتزيد من شغفها في الوصول إلى الجديد، وتأتي هذه النتيجة متوافقة مع ما خلصت إليه الدراسات التي بحثت توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليتي التعلم والتعليم؛ كدراسة عبد اللطيف، مهدى، وعبد الفتاح (٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية هذا الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدي طالبات الصف الأول الثانوي، و دراسة هاني وآخرون (٢٠٢١) التي خلصت إلى دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل العلمي لدى عينة البحث، ودراسة محمود ومختار (٢٠٢٣) التي أكدت أن حجم الأثر كان كبيرًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارات اللغوية، كذلك دراسة شي وآخرون (Shi et al, 2024) التي توصلت إلى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يحسن بشكل كبير نتائج التعلم لدى الطلاب ليس في المجالات المعرفية فحسب؛ بل والمهارية والعاطفية على حد سواء، ودراسة عبد الغني وآخرون (Abdelghani et al, 2024) التي أكدت تطور مهارة طرح الأسئلة الموجهة بالفضول العلمي لدى الطلبة بعد توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي.

- **التأمل**:

خلال مراحل البحث الحالي وقفت المعلمة (الباحثة) على بعض التأملات، كان من أبرزها:

- زيادة معدل المشاركات الصفية خلال تطبيق تجربة البحث؛ وهو ما قد يُعطي مؤشرًا حول زيادة الثقة لدى الطالبات نتيجة تحضيرهن المسبق للدرس باستخدام تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي، كما أن كل طالبة قد تعلمت وفقًا لقدراتها بدون قيود أو خجل؛ حيث تعلمت بعض الطالبات المتميزات موضوعات أعمق من المقررة عليهن، وهذا ما غيّر من وجهة نظر المعلمة (الباحثة) حول تطبيق التعليم المتمايز؛ حيث أنه لا تخفى أهمية أن تتلقى كل طالبة تعليمًا يلائم قدراتها، لكن وجود منهج ضخم ووقت ضيق للتدريس؛ غالبًا ما كان يحول دون تطبيق التعليم المتمايز، إلا أن توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي خلال هذا البحث بصّر معلمة المقرر (الباحثة) بسبل ميسرة لتطبيق هذا النوع من التعليم.

- أبدت الطالبات رغبة في تعلم طريقة برمجة تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي وطلبن إقامة دورة لهن حول ذلك؛ وهو ما قد يشير إلى أن التعلم القائم على الذكاء الاصطناعي يلائم ميولهن وقدراتهن ويلقى اهتمامًا بالغًا منهن؛ وهو ما جعل معلمة المقرر (الباحثة) تعيد النظر في قائمة الطرق والاستراتيجيات التي اعتادت توظيفها، وتعقد العزم على أن تعمل مستقبلًا على تعزيز هذه الطرق والاستراتيجيات بأدوات الذكاء الاصطناعي المختلفة؛ لتكون أكثر أثرًا في تعلم الطالبات، وأكثر قبولًا في نفوسهن.
- بعد انتهاء تطبيق تجربة البحث؛ فوجئت معلمة المقرر (الباحثة) باستمرار استخدام الطالبات لتطبيق "معلم الفيزياء الذكي"، بل وطالبن باستمرار تشجيعهن على ذلك، كما قمن بنشر التطبيق بين زميلاتهن ومعارفهن خارج المدرسة، وهو ما أعطى مؤشرًا على أن تطبيق هذه التجربة قد أسهم إيجابًا في دعم مهارات الطالبات للتعلم مدى الحياة؛ وهو ما كنت تسعى إليه دومًا معلمة المقرر (الباحثة)؛ من خلال تجريب طرق واستراتيجيات مختلفة خلال سنوات تدريسها للمقرر.

- **التوصيات**:

في ضوء ما انتهى إليه البحث من نتائج فإنه يُوصى بما يأتي:

- توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية في مقررات العلوم؛ وذلك لما لها من أثر في الحد من سطحية المعرفة لدى المتعلمين.
- زيادة الفضول العلمي لدى المتعلمين حول موضوعات مقرر الفيزياء من خلال تشجيعهم على التعلم من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ والتي من شأنها تحفيز المتعلم لطرح مزيد من الاستفسارات والأسئلة.
- حث المعلمين والمعلمات على توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ وذلك لما له من أثر في تحسين تعلم الطلبة لمواد العلوم.

- **المقترحات**:

بهدف تحسين عمليتي تعليم وتعلم الطلبة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ يُقترح تنفيذ ما يأتي:

- العمل على تخصيص تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتكون معلم بديل متخصص في مقررات العلوم (كيمياء، أحياء) ومن ثم قياس أثرها في تحسين مستويات عمق المعرفة العلمية.
- دراسة أثر توظيف "معلم الفيزياء الذكي" في تحسين أنواع التفكير المختلفة؛ كالتفكير المنظومي، والتفكير المنتج.

• **الخاتمة**:

يواجه المعلمون والمعلمات العديد من المشكلات بصفة يومية، تارةً فيما يتعلق بالتعليم والتعلم، وأخرى فيما يتعلق بالسلوك والإدارة الصفية، ولعل طبيعة هذه المشكلات تتغير وتتطور بتغير العصر ومستحدثاته، ومن هنا تأتي أهمية إدراك المعلم أن مشكلات اليوم لا يمكن أن تحل بحلول الأمس، ولذلك يتحتم علينا كمعلمين ومعلمات البحث عن أساليب وطرق مبتكرة لحل هذه المشكلات الجديدة، ولقد حاولنا خلال ثنايا هذا البحث العمل على مشكلتان هما من الأهمية بالمكان؛ الأولى سطحية المعرفة العلمية، والثانية ضعف الفضول العلمي، ولذلك كان تطبيق تجربة "معلم الفيزياء الذكي" القائم على تخصيص تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي، والذي وجدنا أثره الإيجابي -بفضل الله - على زيادة عمق المعرفة العلمية لدى الطالبات والفضول العلمي لديهن على حد سواء، بل وزيادة حماستهن للتعلم واستمتاعهن بالتعامل مع "معلم الفيزياء الذكي"، كما أن هذا البحث قد فتح آفاقًا أوسع؛ ليتم برمجة تطبيقات ذكاء اصطناعي لجميع المواد بالتعاون مع معلمات المدرسة وتحت إشراف مديرة المدرسة، وقد أُلحق بهذا البحث ما يخدم المعلمين والمعلمات الراغبين في تفعيل التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي، كاختبار عمق المعرفة العلمية، ورمز الوصول السريع لتطبيق "معلم الفيزياء الذكي".

• **المراجع العربية** :

- البرادعي، أشرف ، والعكية، أميرة (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوى الإلكتروني وطرق التفاعل داخل المحاضرة الإلكترونية على التفكير الناقد وتحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو الذكاء الاصطناعي .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٨٧* (١٢٥) ، ٢١٧. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/941578
- الحربي، عبد الواحد (٢٠٢٢). *نموذج تدريسي مقترح في الفيزياء قائم على التعلم البنائي المعزز بالجدل العلمي وفاعليته في تنمية عمق المعرفة العلمية ومهارة اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة القصيم.
- الحكمي، رنا، ومضوي، مسلم (٢٠٢٣). واقع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية .*المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات، ١٣* (٣٣)، ٧٦. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1416571
- الخالدي، عادي (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية وايت وجونستون "PEOE" في تدريس مادة الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة . المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج، ٧٣(٢٠٢٠)٨٣٤-٨٧٢ تم استرجاعه من search.shamaa.org .
- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا". نوفمبر٢٠٢٣. الذكاء الاصطناعي التوليدي. مسترجع من Generative-AI.pdf (sdaia.gov.sa)

- الياجزى، فاتن (٢٠١٩). استخدام تطبىقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعلىم الجامعي بالمملكة العربىة السعودىة .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١١٣ (٢٥٧)، ٢٨٢. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/997024
- عبد اللطيف، أسامة، مهدى، ياسر، وعبد الفتاح، سالي (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 (٤) ، ٣٠٧-٣٤٩. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1071581
- فتحي، ميرفت، وشافعي، سحر (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مفاهيم النانوتكنولوجي في ضوء النظرية البنائية في تنمية الدافعية العقلية والتفكير المنتج والفضول العلمي لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء . *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٢٢(٣)، ٤٨٨-٥٦٤. مسترجع من. search.shamaa.org
- كولب، ليز (٢٠٢٤). *التعلم أولاً التكنولوجيا ثانيًا في الممارسة العملية: إستراتيجيات، وبحوث، وأدوات جديدة لنجاح الطلاب* (ترجمة: مكتب التربية العربي لدول الخليج). مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- محمد، سماح (٢٠٢٢). استخدام التعليم القائم على الظواهر في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ المرحلة الابتدائية . *مجلة كلية التربية*، ٨٩(٢)، ٢-٥٠ مسترجع من . search.shamaa.org
- محمود، عبد الرازق (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية الذات اللغوية الإبداعية لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية . *مجلة كلية التربية*، ٣٩(١)، ١١٠-١٣٥ مسترجع من. search.shamaa.org
- هاني، مرفت، الحديدى، هبه، الشاهد، مصطفى، وشحاته، نشوى (٢٠٢١). برنامج إثرائي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية .*مجلة كلية التربية بدمياط*، ٧٩ (١)، ٣٧. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1229615

- **المراجع الأجنبية** :

- Abdelghani, R., Wang, Y. H., Yuan, X., Wang, T., Lucas, P., Sauzéon, H., & Oudeyer, P. Y. (2024). GPT-3-driven pedagogical agents to train children's curious question-asking skills. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *34*(2), 483-518.
- Hunaepi, H., Suma, I. K., & Subagia, I. W. (2024). Curiosity in Science Learning: A Systematic Literature Review. *International Journal of Essential Competencies in Education*, *3*(1), 77-105.

- Shi, S. J., Li, J. W., & Zhang, R. (2024). A study on the impact of Generative Artificial Intelligence supported Situational Interactive Teaching on students' 'flow' experience and learning effectiveness — a case study of legal education in China. *Asia Pacific Journal of Education*, *44*(1), 112–138. https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2305161
- the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (07 SP 2023). Guidance for generative AI in education and research, France. From https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227.locale=ar
- Webb, N (2002). Depth-of-Knowledege levels for four content areas. From Microsoft Word - Webb DOK all content.doc (maine.gov)

❋❋❋❋❋