The Effect of Employing Smart Learning Stations Strategy Supported by Artificial Intelligence Applications on Developing Concept Understanding and Technological Acceptance among Prep Stage School Students

Dr. Eman O. Bayoumy
Assistant Professor of Educational Technology
Faculty of Specific Education, Fayoum University, Egypt
Eab00@fayoum.edu.eg

Dr. Naglaa I. Mohammad
Lecturer of Curriculum and Methods of Teaching Science
Faculty of Women, Ain Shams University, Egypt
naglaa.ismail@women.asu.edu.eg

Received: 13-7-2024 Revised: 17-8-2024 Accepted: 21-8-2024
Published: 23-9-2024

DOI: 10.21608/jsre.2024.303863.1707
Link of paper: https://jsre.journals.ekb.eg/article_378322.html

Abstract

This research aims to develop an e-learning environment based on employing the strategy of smart learning stations supported by artificial intelligence applications and its effect on developing both conceptual understanding and technological acceptance among 3rd -year preparatory students. To achieve this goal, Instructional materials were produced in the form of smart learning stations supported by artificial intelligence applications including presentations, interactive activities and digital stories. The research used a quasi-experimental approach based on two experimental groups; experimental group and control group; The research sample consisted of 100 male and female students, at 3rd -year preparatory students, the students were randomly divided into two equal groups, The two researchers prepared the following research tools: a conceptual understanding test, and a technology acceptance scale. The reliability and the validity of these tools have been confirmed.

The research results revealed the impact of the strategy of smart learning stations supported by artificial intelligence applications on the development of both conceptual understanding and technological acceptance, in favor of experimental group, and in light of this result, the researchers presented appropriate proposals and recommendations.

Keywords: *Smart learning stations strategy -Applications of artificial intelligence -concept understandind - technological acceptance.*

أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

د. إيمان عطيفي بيومي
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم، قسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم، جمهورية مصر العربية
Eab00@fayoum.edu.eg

د. نجلاء إسماعيل السيد محمد
مدرس المناهج وطرق التدريس العلوم
كلية البنات، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية
naglaa.ismail@women.asu.edu.eg

المستخلص:

هدف البحث إلى تطوير بيئة تعلم الكتروني قائمة على توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها على تنمية كلًا من الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي بوحدة التفاعلات الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق هذا الهدف تم إنتاج المواد التعليمية في صورة محطات تعلم "ذكية" مدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي تشمل عروض تقديمية، وقصص رقمية، أنشطة تفاعلية، واستخدم البحث المنهج التجريبي (التصميم شبة التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة). وتكونت مجموعة البحث من (١٠٠) تلميذًا وتلميذه من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية)، قامت الباحثتان بإعداد أداتي البحث وتضمنت: اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي، وقد تم التأكد من صدق هذه الأدوات وثباتها وصلاحيتها. وتم تطبيق أداتي البحث قبليًا على المجموعتين الضابطة والتجريبية ثم تنفيذ التجربة وتطبيق أدوات البحث بعديًا. ثم إجراء المعالجة الإحصائية للدرجات.

وأسفرت نتائج البحث عن أثر استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية كلًا من الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لصالح المجموعة التجريبية، وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات، وفي ضوء ذلك أوصت الباحثان بضرورة تدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجية محطات التعلم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة لما لها من أثر إيجابي في تحقيق نواتج تعلم العلوم المختلفة.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية محطات التعلم "الذكية"، تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الاستيعاب المفاهيمي، التقبل التكنولوجي.

أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

المقدمة

تطورت المعارف والمهارات وأصبح لزامًا على النظام التعليمي مواجهة تنوع المعرفة وانتشارها، واستنباط الحلول التي تستند للمعرفة التكنولوجية، ومع تطور المستحدثات التكنولوجية وبزوغ علم الذكاء الاصطناعي واحتلاله صدارة علوم الحاسوب والتكنولوجيا، فرضت ثورة المعلومات والاتصالات التكنولوجية العديد من التحديات التي تواجهها نظم التعليم المختلفة ومن أهم هذه التحديات الاتجاه نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للانتقال من التعلم التقليدي إلى التعلم باستخدام التكنولوجيا، وتحديث تقنيات التعليم وتنمية الرصيد المعرفي للمدارس والجامعات على السواء وتوظيفها في كافة عملياتها، فاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من التقنيات المستقبلية التي أصبحت تجذب انظار التربويين حيث أن الذكاء الاصطناعي هو عملية محاكاه للذكاء البشرى بواسطة الآلات حيث إن المستقبل هو عصر التدريس المشترك بين الانسان والآلة.

وعلى الرغم مما يوفره التعلم باستخدام التكنولوجيا وتقنيات التعلم الحديثة من الاستمرار في التعلم والتحسين، وتعلم استخدام مهاراتنا وخبراتنا التعليمية، والتكيف بنشاط مع تغيرات تكنولوجيا المعلومات، إلا أنه هناك بعض المشكلات التي تواجه المتعلمين في التعلم، منها الطريقة الموحدة في تقديم وعرض المحتوى التعليمي، وأدوات الروابط والتصفح؛ مما قد لا تتناسب مع الاختلافات بين المتعلمين في الخصائص وأساليب التعلم والمعارف السابقة، لذا دعت الحاجة إلى تزايد استخدام الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية بسرعة أكبر حيث تغير أنظمة الذكاء الاصطناعي الطريقة التي يتعلم بها الطلاب وتساعدهم في تطوير المهارات الأساسية وتقديم الدعم للطلاب للتعلم في أي وقت وأي مكان بالإضافة إلى ذلك فإنه قد يحل نظام الذكاء الاصطناعي في المستقبل محل الحاضرين(خميس ، ٢٠٢١) *.

ويُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه علم تقني جديد يقوم بدراسة وتطوير النظريات والأساليب والتقنيات وأنظمة التطبيق لمحاكاة وتوسيع الذكاء البشري، ويتضمن الذكاء الاصطناعي العديد من المجالات العلمية كعلوم الكمبيوتر وعلم وظائف الاعضاء والفلسفة وعلم النفس(Lufeng, 2018)، بينما يعرفه هولند Holland(2019) بأنه: هو العلم القادر على بناء الآلات التي تؤدي مهامًا تتطلب قدرًا من الذكاء البشري، وباستعراض تعريفات الذكاء الاصطناعي نجد أنها تتفق في مضمونها بالرغم من اختلاف الالفاظ المستخدمة فهناك تعريفات تتعلق بجزء من علوم الكمبيوتر، وتعريفات تتعلق بالتفكير والاستدلال، وهناك تعريفات تقيس النجاح من حيث الاخلاص للأداء البشري.

* اتبعت الباحثتان في توثيق المراجع أسلوب رابطة علم النفس الأمريكية الإصدار السابع (The American Psychological Association, APA APA-7 edition)، (اسم العائلة، سنة النشر).

ويتميز الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص تتمثل في القدرة على التجربة والخطأ لاكتشاف الأمور المختلفة، وإمكانية التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة، والقدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها، وحل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومات الكاملة، ونشر المعلومات، والسرعة في أداء الواجبات والمهام وتنفيذها، والمرونة حيث يتغير تتابع موضوعات المحتوى العلمي وفقًا لاستجابات كل متعلم والتفاعلية وهي تنوع الحوار بين الحاسوب والطالب باستخدام اللغة المكتوبة والمسموعة واتاحة قدر كبير من التفاعل والمشاركة النشطة في نفس الوقت (النجار،٢٠١٠)،(المهدي، ٢٠١٧).

ويُبنى الذكاء الاصطناعي ويتطور معتمد على النظرية البنائية في خلق سياق اجتماعي للتعلم، والنظرية الاتصالية في تقديم تعلم ذكي شبكي مترابط، فتعد النظرية البنائية، والنظرية الاتصالية من أبرز النظريات التي نادى بها متخصصي تكنولوجيا التعليم الإلكتروني، حيث تبرز فيها خصائص التعلم في بيئة الذكاء الاصطناعي (عزمي، ٢٠١٤).

وقد أكدت العديد من الدراسات فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم ومنها دراسة بوبينك وكير Popenici & Kerr(2017) التي توصلت إلى أهمية الذكاء الاصطناعي في توجيه البحث العلمي بالتعليم العالي وأن تبني هذه التكنولوجيا الحديثة يدعم استراتيجيات التدريس والتعليم والادارة في الجامعات كما تعمل على توجيه البحث العلمي، الياجزي(٢٠١٩): توصلت إلى أهمية تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال البيئات الافتراضية، حيث أنها تراعى الفروق الفردية وتوفر المرونة في عرض المادة العلمية وقدرة أكبر للاستجابة لحاجات الطلاب، وتكسب المتعلمين المهارات اللازمة لسوق العمل، فاضل (٢٠٢٣): توصلت إلى فاعلية وحده الكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدي طلاب المرحلة الثانوية، يتضح من خلال الدراسات السابقة اهتمامها باستخدام الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لحل المشكلات التعليمية، وتأكيدها على استخدام تطبيقات التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لزيادة المعارف والمهارات العلمية في عمليتي التعليم والتدريب والحاجة إلى تطبيق طرق واستراتيجيات تدريسية تواكب تغيرات وتطورات العصر الرقمي.

وترى الباحثتان أنه من الضرورة العمل على استخدام تطبيقات التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لتحقيق الأهداف المرجوة من تدريس جميع الموضوعات التي تتضمنها المواد الدراسية، والبعد عن نمطية الاسلوب الذي يفقد القيمة الحقيقية لعملية التدريس، فمن الضروري العمل على التنويع في الاجراءات التدريسية في المواقف التعليمية المختلفة في أي مرحلة تعليمية وذلك بسبب التنوع المعرفي من جهة ووجود اختلافات في الفروق الفردية من جهة أخرى، وذلك لجعل المحتوى التعليمي لديهم ممتع ومشوق ويسهم في تنمية معارفهم واتجاهاتهم وقيمهم ومهاراتهم ، إضافة إلى ذلك تزايدت الحاجة إلى تطبيق طرق واستراتيجيات تدريسية تواكب تغيرات وتطورات العصر الرقمي بحيث تسهم في تقديم المعلومات والحقائق بشكل يؤدي إلى تحقيق الأهداف والغايات المأمولة بطريقة أكثر فاعلية وايجابية وشمولية.

ويعد توظيف الطرائق والاستراتيجيات القائمة على التكنولوجيا الرقمية مجالًا مهمًا لتنمية وتطوير مهارات التفكير المعقدة ومساعدة الطلاب على مواجهة التحديات التي تفرضها التطورات العلمية والتكنولوجية المتسارعة وما يتبعها من زيادة الاهتمام بدراسة المستقبل والاستفادة من التوجهات الحديثة التي تقدم افكارًا تساعد المتعلمين على حل تلك المشكلات لتتحول من حلول تقليدية إلى حلول إبداعية منتجة، ومن الاستراتيجيات التدريسية التي تراعي التغيرات التكنولوجية وتحقيق الغايات والأهداف هي استراتيجية المحطات العلمية "الذكية" والتي أكدت عليها دراسات عديدة مثل: دراسة السعدي (٢٠٠٨)، ابراهيم(٢٠٠٩) و حبوش(٢٠١٧)، عيد (٢٠٢٠)، أبو غنيمة (٢٠٢٣).

وتعد استراتيجية المحطات العلمية بشكل عام من استراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على التكنولوجيا الرقمية صممها دينيس جونز عام ١٩٩٧، وتتميز هذه الاستراتيجية بالتمحور حول المتعلم وجعله محور العملية التعليمية، فهو الذي يبني معرفته بنفسه، ويعتمد على خبراته السابقة ومشاركة زملائه الطلبة خلال الأنشطة التعليمية المختلفة من خلال تجوالهم من محطة لأخرى بالتناوب خلال زمن يحدد من قبل المعلم، حيث تكون كل محطة مزودة بأدوات وأجهزة ومواد تعليمية وأوراق عمل لممارسة المهمة التعليمية كنوع من أنواع الأنشطة التعليمية المختلفة (أبو العلا، ٢٠٢٠).

وتعرف المحطات العلمية بأنها: استراتيجية تدريس ينتقل فيها التلاميذ من خلال مجموعات صغيرة عبر سلسلة من مراكز التعليم أو المحطات، مما يسمح للمعلمين ذوي الموارد المحدودة بجعل التعليم مميزا من خلال دمج احتياجات الطلاب واهتماماتهم وأساليب التعلم الخاصة بهم(Jones, 2007).

وقد عرفها الناقة (٢٠٠٦) بأنها: استراتيجية تدريس تتمثل في مجموعة من المحطات يقوم الطلبة بالمرور عليها وممارسة الأنشطة التعليمية الموجودة بكل منها، والتي قد تكون استقصائية استكشافية، أو بصرية صورية أو إلكترونية، مما يتيح للطلبة العمل في مجموعات صغيرة (٤ - ٦ أفراد) وممارسة بعض الأنشطة التعليمية.

أما محطات التعلم "الذكية" فهي محطات تعليمية تتميز بالتركيز على استخدام الأدوات التكنولوجية بشتى أنواعها وتوظيفها في تقديم المادة الدراسية، وتعد أحد أشكال التعلم المتمازج والتي ترتكز على ضرورة استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة في التدريس، والتركيز على التفاعل المباشر داخل غرفة الصف عن طريق استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصال الحديثة كالحاسوب والشبكات وبوابات الإنترنت. ويمكن وصف هذا التعلم بأنه الكيفية التي تنظم بها المعلومات والمواقف والخبرات التعليمية التي تقدم للطلبة عن طريق الوسائط المتعددة التي توفرها التقنية الحديثة أو تكنولوجيا المعلومات ويتميز هذا النوع من التعلم في توفير بيئة تعليمية جاذبة تسهم في تحسين المستوى العام للطلبة (النواصرة، ٢٠٢٠).

وتكمن أهمية استراتيجية المحطات العلمية "الذكية" في أنها تؤكد على الدور الإيجابي للطلبة من خلال التعلم ضمن مجموعات صغيرة، تتنوع فيها الأنشطة التكنولوجية وذلك من خلال ما تقدمه من أشكال مختلفة من تطبيقات ذكية، تشمل العديد من الجوانب منها: القرائية، الاستكشافية البحثية، الصورية، الصوتية والرقمية. فهي تحقق ممارسة الأنشطة العملية لكل الطلبة وتعمل على توفير الإمكانيات المادية المستخدمة في ممارسة هذه الأنشطة، كما أنها من أهم ما يميزها أنها طريقة بديلة

للطريقة التقليدية فهي توفر للطالب فرصًا للتعلم التجريبي، كما يتم إجراؤها وفقًا لقدرات الطالب واهتماماته الفردية، بالإضافة إلى أنها وسيلة ناجحة في زيادة اهتمام الطلاب واتقان المهارات وتدريسها وتعمل على احداث تغيير في السلوك لدى الطلبة (إبراهيم، أحمد، ٢٠٢١).

وتهدف المحطات العلمية "الذكية" إلى تفعيل الدور الإيجابي للطلبة في ممارسة الانشطة بأنفسهم، مما يساعدهم على اكتساب خبرات حسية مباشرة من خلال تعاملهم مع المكونات الذكية الرقمية التي توفرها المحطات، بالإضافة إلى أنها تضفي نوعا من المتعة والتطوير، بحيث توفر التنوع في الخبرات العملية والنظرية ما بين قراءة واستكشاف وتجريب واستماع وبحث وغيرها، كما تهدف إلى توفير الفرصة لاستخدام المصادر العلمية الأصلية كالموسوعات الذكية والقواميس والأطالس والمخطوطات الرقمية والوثائق والنشرات العلمية الإلكترونية والمراجع الأصلية، واستخراج المعلومات وتصنيفها من مصادرها الأصلية (فودة، ٢٠٢٢)، (الصافوري، ٢٠٢٣).

ونظرًا لأهمية استراتيجية المحطات العلمية في تحقيق نواتج التعلم في المواد الدراسية المختلفة فقد اهتمت بها العديد من الدراسات ومنها: أبو العلا (٢٠٢٠): توصلت لأثر برنامج تنموي قائم على توظيف المحطات المدمجة على التفكير المستند إلى الحكمة و بعض المهارات الموجهة نحو المستقبل لدى طلبات كلية التربية، عمر (٢٠٢٠): أثبتت فاعلية وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي القائمة على استراتيجية المحطات العلمية المدعومة بمتحف تعليمي افتراضي لتحسين اليقظة العقلية والرضا عن التعلم لطالبات الصف الثاني الثانوي، عيد (٢٠٢٠): توصلت إلى أن استراتيجية المحطات العلمية ذات حجم أثر كبير في تنمية التفكير البصري ومتعة التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، إبراهيم، مروة (٢٠٢١): توصلت لفاعلية برنامج إثرائي باستخدام المحطات العلمية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، عبد المغني والصانع (٢٠٢٣): أثبتت فاعلية التكامل بين استراتيجيتي التدريس التبادلي والمحطات العلمية في تنمية المهارات اليدوية في مادة العلوم.

وبناءً على ما تقدم فإن هناك توافقا بين ما تهدف إليه مادة العلوم في المراحل الدراسية المختلفة وهي استشراف المستقبل من خلال تنمية القدرات التنبؤية والعلمية، وبين توظيف استراتيجيات تدريسية تهدف تحقيق أفضل مستوى في تدريس مادة العلوم. والاستراتيجية الأنسب لذلك، كما ترى الباحثتان هي استراتيجية محطات التعلم الذكية". إذ تعد هذه الاستراتيجية من أهم المدخلات التي قد تساعد في بناء مهارات التفكير المختلفة والتي تنعكس على الطلبة في تعلم مادة العلوم بشكل إيجابي الأمر الذي يزيد من قدراتهم ويسهم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لديهم.

ويعزز أهمية توظيف هذه الاستراتيجية أيضًا أن مادة العلوم وتدريسها تحظى بأهمية لدى الدارسين والمربين في الوطن العربي، كما أن ميدان تدريس العلوم يعاني من العديد من المشكلات والتي من أهمها اتباع الطرق التقليدية في التدريس التي تعتمد على التلقين والاستظهار (عيد، ٢٠٢٠)، وهذا يتعارض مع ما تدعو إليه التربية الحديثة التي تؤكد على ضرورة استخدام الاستراتيجيات الحديثة في تدريس العلوم بشكل خاص والتي تعتمد على تدريب الطلبة على معالجة المعلومات والقدرة على استرجاعها مما يسهم في زيادة مستوى استيعابهم للمفاهيم العلمية المختلفة. لذا تكمن أهمية تطبيق استراتيجية محطات التعلم

الذكية" في التغلب على الأساليب التقليدية في تدريس العلوم والتي تستند على التلقين والحفظ مما يؤثر سلبًا في التحصيل الدراسي لدى الطلبة.

ولخلق أجيال واعية قادرة على التعامل مع على القضايا المختلفة، فنحن في حاجة إلى تنمية الفهم لدى التلاميذ، والذي يعد هدفًا رئيسًا من أهداف التربية العلمية، ويتحقق الفهم من خلال بيئات تعلم تفاعلية بين المعلم والتلاميذ لإحداث معالجات عميقة متمثلة في فهم المعنى، تحديد المبادئ، الأفكار، استخدام الأدلة والبراهين مع توفير تغذية راجعة تؤدي إلى تنمية الفهم لديهم.

بالإضافة إلى أن الاستيعاب المفاهيمي يسهم في تنمية مهارات التفكير لدى التلاميذ، والتي تعد مطلبًا رئيسًا لمتطلبات الحياة ومواكبة التطورات المجتمعية؛ حيث يؤدي الفهم العميق للمعرفة من خلال الاستيعاب المفاهيمي إلى صقل مهارات التفكير الابتكاري فيصبح لدى التلميذ المقدرة على العطاء في داخل البيئة التعليمية وخارجها، ومن هنا يصبح فعالًا وإيجابيًا ولديه الثقة في تحقيق نواتج تعلم تعمل على مواكبة مستجدات العصر الحالي، وتلبي احتياجاته العلمية والمهنية المستقبلية (سيد،٢٠٢٠).

وتعد تكنولوجيا تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في العملية التعليمية جديدة نوعًا ما، ويتوقف نجاحها على مدى قبول المستخدمين لها واستخدامها، حيث يعد التقبل التكنولوجي أحد مؤشرات نجاح هذه التكنولوجيا، فانخفاض مستوى التقبل التكنولوجي يؤثر على الأداء الأكاديمي للتلاميذ ويؤدى لبطء إنجاز المهام التعليمية بشكل عام، وعلى العكس فإن امتلاك الطلاب لدرجة عالية من التقبل التكنولوجي يؤدى لإقبالهم على استخدامها وبالتالي تطورهم أكاديميا ومهنيا (محمد ورضا، ٢٠١٩).

ويعرف ديلون(2021) Dillon التقبل التكنولوجي بأنه: الرغبة الواضحة لدى المستخدم لتوظيف تكنولوجيا المعلومات في المهام التي تم تصميمها لدعمها.

وتوجد العديد من النماذج التي توضح العوامل التي تؤثر في الآلية النفسية لتبني واستخدام أي تقنية أو تكنولوجيا جديدة منها نموذج Technology Acceptance Model (TAM) وقدمة Davis عام ١٩٨٩ وهو من أكثر النماذج انتشارًا ويوضح العوامل التي تؤثر في درجة قبول المستخدمين للتكنولوجيا وتتمثل في: الفائدة المدركة أو المتوقعة من الاستخدام، وسهولة الاستخدام المتوقعة، والنية السلوكية للاستخدام، والاتجاه نحو الاستخدام، وكذلك العوامل الخارجية، وجميعهم يوجهون الافراد نحو الاستخدام الفعلي للتكنولوجيا(Momani, etal., 2017).

وعلى الرغم من أهمية تنمية التقبل التكنولوجي لدي الطلاب لما لها من دور في تعزيز قدرتهم على توظيف التقنيات الحديثة ودمجها في العملية التعليمية إلا أن دراسة نظير(٢٠١٩) أوضحت عزوف عديد من الطلاب والمعلمين عن استخدام التكنولوجيا بكافة أنواعها وخاصة المعلمين ذوى سنوات الخبرة الكثيرة المعتادين على النظم التقليدية، كما يتفاوت مستوى التقبل التكنولوجي من طالب الآخر وفقا لعدة عوامل: منهم من يجيد التعامل مع الهواتف المحمولة والإنترنت ومنهم من لديه معلومات ضئيلة وذلك يرجع إلى خبراتهم السابقة بالإضافة إلى أنه يوجد من بينهم من يرفض التعامل مع التكنولوجيا الحديثة.

وقد أكدت العديد من الدراسات على ضرورة قياس التقبل التكنولوجي لدى الطلاب تجاه التكنولوجيا ومنها دراسة: خليل (٢٠١٨) كشفت عن أثر التفاعل بين تقنية تصميم الواقع المعزز والسعة العقلية في تنمية نواتج التعلم ومستوى التقبل التكنولوجي وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية، عبدالرؤوف (٢٠٢٠) توصلت لفاعلية برنامج تدريبي في ضوء TPACK في تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدى طلاب شعبة الكيمياء، إبراهيم، يس(٢٠٢١) توصلت لتنمية التقبل التكنولوجي لدى طلاب الدبلوم العام بواسطة استراتيجية الصف المعكوس.

مشكلة البحث:

تمكنت الباحثتان من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها وصياغتها من خلال المحاور والأبعاد الآتية:

١. الملاحظة الشخصية

لاحظت الباحثتان وجود ضعفًا واضحًا في التحصيل وعدم قدرة التلاميذ على فهم التفاعلات الكيميائية وتحليلها وتفسيرها وذلك من خلال مراجعة نتائج مقرر العلوم للصف الثالث الاعدادي وبالأخص للوحدة الأولى التفاعلات الكيميائية. وبملاحظة مجموعة من التلاميذ أثناء تعلمهم لوحدة التفاعلات الكيمائية ومناقشتهم مع معلمهم فقد استنتجا وجود صعوبات تواجههم عند دراستها، ونفورهم من حصة العلوم باعتبارها حصة جامدة تحتوي على كم كبير من المعلومات والحقائق النظرية مما يعطيها صفة الجمود، الأمر الذي استلزم ضرورة إيجاد حلول تساعد في تغيير النظرة الكلية لمقرر العلوم، وهذا الأمر انعكس على فهمهم لمادة العلوم والتقبل التكنولوجي لما هو جديد، كما أن التلاميذ ليس لديهم فهم واضح للتفاعلات الكيميائية ، حيث أنهم لا يستطيعون الإجابة عن أي سؤال يتطلب منهم التوقع أو التنبؤ أو إظهار بدائل واحتمالات، مع ضعف في قدرتهم على تفسير سبب حدوث التفاعل الكيميائي. وهذا الضعف ربما يعزى ذلك الى عدة أسباب منها:

- قلة الاشتراك في الأنشطة التجارب التي تحقق لهم الاستيعاب المفاهيمي للتفاعلات الكيميائية سواء لأنواعها. أو صياغة وكتابة المعادلات الكيميائية.
- استخدام المعلم لاستراتيجيات التدريس التقليدية، لذلك أرادت الباحثتان اختيار استراتيجية تدريس تكنولوجية حديثة قد تعزز فهم التلاميذ للتفاعلات الكيميائية وذلك بهدف تحسين مستوى الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لديهم، وهي استراتيجية محطات التعلم "الذكية" باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وقد دعم هذا أن معظم طلاب الصف الثالث الاعدادي لديهم أجهزة حاسب آلي وهواتف ذكية حديثة، وهي مناسبة لحد كبير للاستفادة منها في التعليم والتعلم، هذا بجانب ميل التلاميذ لاستخدام التكنولوجيا في معظم دراستهم.

٢. الدراسات السابقة التي أكدت:

- أهمية استخدام استراتيجيات تدريس حديثة تواكب التطورات التكنولوجية وتوظف أدواتها، وتجعل من الطالب محورًا للعملية التعليمية التعلمية. كما أن من أهم ما استدعى ذلك هو تنوع نواتج تعلم العلوم في العصر الرقمي، حيث أظهرت معطيات هذا العصر في ظل تطبيقات الذكاء الاصطناعي

تقدمًا تكنولوجيًا واسعًا أدى إلى تعدد العلوم والمعارف والتخصصات، وأصبح من الصعب على مناهج العلوم في جميع المراحل التعليمية أن تتضمن هذه التطورات المعرفية الهائلة، مما يتطلب تغيير فلسفة وأهداف التعليم من تعليم تقليدي قائم على المعلم وكفاءته فقط إلى تعلم نشط يتمركز حول المتعلم، لذلك دعت الحاجة إلى ضرورة تدريس العلوم بطريقة تواكب التغيرات التكنولوجية وقادرة على بناء جيل جديد لمواجهة المستقبل والتعايش مع مستجداته المتسارعة بمرونة وانفتاح الخفاجي (٢٠١٦)، أبو محفوظ (٢٠٢١).

وحظيت استراتيجية محطات التعلم "الذكية" باهتمام واضح من قبل الباحثين لأهميتها في تحقيق نواتج التعلم المختلفة، وقدرتها على تفعيل دور التلميذ في الغرفة الصفية والانخراط في العملية التعلمية كدراسة النواصرة (٢٠٢٠)، فريحات (٢٠٢٢).

- تدني الاستيعاب المفاهيمي لدى التلاميذ نتيجة طرق التدريس التي تعتمد على المعلم والقائمة على الحفظ والتلقين مما يقود للفهم السطحي للمحتوي، وتركيز المعلم على المستويات الدنيا للجانب المعرفي، إضافة إلى كثافة المقرر مما يجعل المعلم ينهمك في إنهاء المقرر ولا يهتم بفهم التلاميذ وأكد ذلك دراسات: الصياد (٢٠١٧)، زكي (٢٠١٧)، إبراهيم (٢٠١٩)، Wong, etal., (2020).

٣. المؤتمرات والمشروعات العالمية ومنها:

- مؤتمر "التربية: تحديات وآفاق مستقبلية في عام ٢٠١٧ الذي عقد في رحاب جامعة اليرموك والذي دعا إلى ضرورة التركيز على أحدث الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تواكب التطورات التكنولوجية وتوظف أدوات تكنولوجية حديثة والتي من شأنها تعزيز فهم الطالب.
- مشروع فهم الفهم العلمي: Understanding Scientific Understanding Project
- يتكون برنامج هذا المشروع من ثلاث مشروعات بحثية، اهتم أحدها بتطوير نظرية للفهم العلمي توضح الأسس النظرية لماهية الفهم العلمي، وكيف يمكن تحقيقه، وتطوير نموذج لديناميات الفهم وقد خصص المشروعان الآخران لدراسة حالة في مجالي علوم الحياة والعلوم الاجتماعية، وذلك لقياس مدى الفهمScope ، وقوته Strength على ضوء النظرية التي سيتم تطويرها في المشروع.
- **مشروع (٢٠٦١) العلم لجميع الأمريكان: American Project (2061) Science For All**

منذ عام ١٩٨٥م والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم تبذل قصارى جهودها من أجل إعادة هيكلة تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا لأجيال المتعلمين. وكانت الرؤية المقدمة هي رؤية طويلة الأمد للمعرفة والمهارات التي يحتاجها كل متعلم. وفى تقرير "العلوم لجميع الأمريكان Science for all Benchmarks for Scienceعام ١٩٨٩م، وتقرير العلامات للتنور العلمي Americans Literacyعام ١٩٩٣م، كانت الدعوة ولا زالت لتعميق الفهم العلمي من أجل إعداد مواطن له القدرة على المشاركة المجتمعية الواعية.

وترى الباحثان أنه كلما تنوعت استراتيجيات التدريس ومداخلها كلما انعكس ذلك على نجاح تدريس العلوم، إذ إن طريقة التدريس التي يتبعها المعلم تعد من أهم العوامل؛ لأنه كلما كانت طريقة التفاعل الصفي مثيرة كانت محفزة للتعلم بجميع جوانبه. وهذا ما يتناغم مع استراتيجية محطات التعلم "الذكية". لذلك جاء البحث الحالي للكشف عن أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم الذكية" المدعمة بتطبيقات

الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم.

٤- الدراسة الاستكشافية

أجرت الباحثتان دراسة استكشافية لتحديد مدى فهم تلاميذ الصف الثالث الاعدادي للتفاعلات الكيميائية وأنواعها وسرعة التفاعل الكيميائي ومهارات كتابة المعادلات الكيميائية، فأعدا استبانة بهدف تحديد الصعوبات التي تواجههم عند دراسة وحدة التفاعلات الكيميائية، وتم تطبيقها على (٣٥) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الاعدادي، وكشفت النتائج عن:

أ. أكدت نسبة (٦٥%) من التلاميذ لديهم صعوبة في كتابة المعادلات الكيميائية.
ب. أكدت نسبة (٨٣%) من التلاميذ صعوبة المُشاركة والتفاعل في الأنشطة التعليمية المُقدمة لهم لفهم المعادلات الكيميائية من خلال استراتيجيات التعلم التقليدية.
جـ. أكدت نسبة (٦٧%) من التلاميذ بأنهم يقضون الكثير من الوقت والجهد في كتابة المعادلات الكيميائية.
د. أكد (٨٠%) من التلاميذ غياب دور المُعلم في الفصل الدراسي من حيث مُتابعة وتدريب الطلاب والتفاعل معهم عن بعد أو تقييم تعلمهم عبر التطبيقات التكنولوجية.
ه. أكد (٨٥%) من التلاميذ ضعف استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في تنمية فهمهم للتفاعلات الكيميائية بجوانبها المختلفة، وذلك من خلال دمجها في الأنشطة والمُحتوى والتقويم.
ز. أكد (٧٩%) من التلاميذ قلة الوقت المُتاح للتفاعل بينهم وبين المعلم، وبين بعضهم البعض أثناء حصص تعلم العلوم.
ح. أكد (٩٥%) عدم وجود المصادر الإلكترونية الموثوق بها المُتاحة لهم.

وعلى ذلك توجد حاجة إلى استخدام استراتيجية تدريس تساعد على تنمية فهم التلاميذ الصف الثالث الاعدادي لمحتوي وحدة التفاعلات الكيميائية.

تحديد مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في انخفاض مستوي الفهم والتقبل التكنولوجي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، لذا سعى البحث الحالي إلى توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما صورة وحدة التفاعلات الكيميائية وفقًا لاستراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
٢. ما أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟
٣. ما أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية التقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟
٤. ما نوع العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

أهداف البحث

هدف البحث إلى معرفة أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية:

١. الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
٢. التقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

أهمية البحث

يعد البحث الحالي استجابة للوضع الراهن الذي يؤكد ضرورة دمج التكنولوجيا وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم، وقد يفيد البحث كلًا من:

١. مخططي ومطوري مناهج العلوم: توجيه اهتمامهم إلى دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند تخطيط مناهج العلوم والأنشطة التعليمية.
٢. معلمي العلوم:
أ. حيث يزودهم بدليل يوضح لهم كيفية استخدام محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم لتحقيق نواتج التعلم المختلفة.
ب. يلفت انتباههم لضرورة الاهتمام بمستوى التقبل التكنولوجي لدى التلاميذ، حيث يعد المحرك الرئيس لاستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة والاستفادة منها في التعليم.
ج. زيادة معرفة المعلمين بمستويات الاستيعاب المفاهيمي والاهتمام بتنميتها لدى التلاميذ في مراحل التعليم المختلفة.
د. زيادة معرفتهم بالتطبيقات المختلفة للذكاء الاصطناعي واستخدامها في التدريس لتحقيق نواتج تعلم العلوم المختلفة بما يتماشى مع العصر الرقمي.
٣. تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من خلال تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لديهم.
٤. الباحثين: حيث يفتح المجال أمام الباحثين للتعرف على بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبحث فعاليتها في تنمية نواتج تعلم العلوم المختلفة.

حدود البحث

تمثلت حدود البحث فيما يلي:

١. مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين. المجموعة الأولى (المجموعة التجريبية) وعددهم (٥٠) تلميذًا وتلميذة، والمجموعة الثانية (المجموعة الضابطة) وعددهم (٥٠) تلميذًا وتلميذه، بمدرسة الصداقة الفرنسية بكيمان فارس التابعة لإدارة غرب الفيوم محافظة الفيوم.
٢. وحدة التفاعلات الكيميائية المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م لوجود العديد من الصعوبات لدى التلاميذ في هذه الوحدة كما أوضحتها الدراسة الاستكشافية.
٣. تنمية الاستيعاب المفاهيمي عند مستويات (الشرح، التفسير، التطبيق والمنظور).
٤. التقبل التكنولوجي عند أبعاد (سهولة الاستخدام، إدراك الفائدة في تحسين التعلم، تحقيق المتعة والرضا نتيجة استخدامها، النية للاستخدام وإمكانية التفاعل مع الأخرين أثناء استخدامها).

مصطلحات البحث:

- **محطات التعلم " الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي** Smart learning stations strategy enhanced by artificial intelligence Applications

يعرف جونز Jones (2007) المحطات العلمية بأنها: إستراتيجية تدريسية تدعم تدريس المفاهيم المجردة، والتي تتطلب قدرا كبيرًا من التكرار، حيث ينتقل فيها المتعلمون كمجموعات صغيرة عبر سلسلة من المحطات المختلفة، مما يتيح لهم تأدية الأنشطة المختلفة.

وتعرفها الباحثتان بأنها: استراتيجية تتنوع فيها الانشطة التكنولوجية من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي(Gamma, Tome, virtual labs, word wall, Nearpod) ، لتحقيق تدريس يعتمد بشكل كبير على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي ويجعلهم مركزًا للعملية التعليمية، في بيئة تعلم مناسبة تقدم أشكال مختلفة من محطات التعلم الذكية منها الاستكشافية، الصورية، القرائية، الإثرائية والإلكترونية. في وحدة التفاعلات الكيميائية، على شكل مهام جماعية يتناوب عليها التلاميذ في مجموعات صغيرة يتراوح عددهم من (٤-٦) تلاميذ، بإشراف المعلم وبالتعاون مع أفراد المجموعة في فترة زمنية محددة لكل محطة. وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لتحسين فهمهم ورفع درجة التقبل التكنولوجي لديهم.

- **الاستيعاب المفاهيميConceptual understanding**

يعرف بأنه قدرة المتعلم على إعطاء معنى للموقف الذي يواجهه، ويستدل عليه من مجموعة من السلوكيات العقلية التي يظهرها المتعلم وتفوق مستوى التذكر لديه، وتندرج تحتها مجموعة من السلوكيات: كأن يترجم أو يفسر أو يستكمل أو يشرح أو يعطي مثال أو يستنتج أو يعبر عن شيء ما (اللقاني والجمل، ٢٠٠٣).

وتعرفه الباحثتان بأنه: عملية عقلية يقوم بها تلميذ الصف الثالث الإعدادي، تتمثل في قدرته على تقديم معني لما يتعلمه بوحدة التفاعلات الكيميائية وذلك من خلال قدرته على شرح وتفسير وتطبيق ما يتعلمه بالوحدة، وتكوين وجهة نظر ناقدة لما يطرح علية من أفكار وموضوعات.

- **التقبل التكنولوجي** Technological Acceptance

تعرفة الباحثتان بأنه: الاستخدام الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بواسطة تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وادراكهم لسهولة استخدامها وفائدتها في فهم محتوي وحدة التفاعلات الكيميائية، والمتعة والرضا نتيجة استخدامها، النية لاستخدامها في التعلم فيما بعد، وقدرتهم على التواصل الفعال مع المعلم والزملاء من خلالها.

منهج البحث:

استخدمت الباحثتين في هذا البحث:

- ❖ المنهج التجريبي وتم استخدام أحد تصميماته: وهو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين لاختبار أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. واشتمل التصميم التجريبي للبحث على المتغيرات التالية:
  - **أ.** المتغير المستقل: استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
  - **ب.** المتغيرات التابعة: وتشمل (الاستيعاب المفاهيمي، التقبل التكنولوجي).

خطوات البحث وإجراءاته

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه سار البحث وفقا للإجراءات التالية:

أولًا: دراسة نظرية شملت الاطلاع على الكتب والمراجع العلمية ومراجعة الأدبيات والدراسات السابقة العربية منها والأجنبية للإفادة منها في تحديد الإطار النظري لمتغيرات البحث (محطات التعلم، تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي).

ثانيًا: تصميم وحد التفاعلات الكيميائية وفقًا لمحطات التعلم " الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ثالثًا: قياس أثر محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وقد تم ذلك وفقا للتالي:

١. إعداد أداتي البحث وتشمل:

أ. اختبار الاستيعاب المفاهيمي. "إعداد الباحثتان"

ب. مقياس التقبل التكنولوجي "إعداد الباحثتان"

٢. ضبط أداتي البحث من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتأكد من صدقها.

٣. إجراء التجربة الاستطلاعية لأداتي البحث للتأكد من صدقها وثباتها ومناسبتها لمجموعتي البحث من حيث وضوح الصياغة والتعليمات وتحديد الزمن المناسب للإجابة عنهم.

رابعًا: التجريب الميداني وشمل:

١. اختيار مجموعتين من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي تمثل إحداهما المجموعة الضابطة والأخرى تمثل المجموعة التجريبية.
٢. التطبيق القبلي لأداتي البحث (اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة).
٣. تدريس وحدة "التفاعلات الكيميائية" لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام المحطات التعلم "الذكية" وللمجموعة الضابطة بالطريقة السائدة.
٤. التطبيق البعدي لأداتي البحث (اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة).

خامسًا: جمع البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية لها للتحقق من صحة الفروض البحثية.

سادسًا: تفسير ومناقشة النتائج التي تم التوصل لها.

سابعًا: تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

فروض البحث

١. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التطبيق البعدي.
٣. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.
٤. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التقبل التكنولوجي ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التطبيق البعدي.
٥. توجد علاقة موجبة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي.

الإطار النظري للبحث

تناول الإطار النظري المحاور الآتية:

- الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته **Artificial intelligence applications**
- استراتيجية محطات التعلم الذكية**Smart learning stations strategy**
- الاستيعاب المفاهيمي**Conceptual understanding**
- التقبل التكنولوجي **technological acceptance**

وذلك على النحو التالي:

أولًا: الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته:Artificial Intelligent (AI)

لقد تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي (AI) ويرجع ذلك إلى ما يتضمنه الذكاء الاصطناعي من تغيير مستمر، وكذلك الطبيعة متعددة التخصصات للمجال؛ حيث يساهم علماء الأنثروبولوجيا وعلماء الأحياء وعلماء الحاسوب واللغويات والفلاسفة وعلماء النفس وعلماء الأعصاب في مجال الذكاء الاصطناعي، وكل مجموعة تقدم منظورها ومصطلحاتها الخاصة. وتوجد في الأدبيات التربوية العديد من التعريفات لمفهوم الذكاء الاصطناعي.

حيث يعرفه أوكانا Ocaña (2019) "بأنه: مزيج من العلوم والهندسة لصنع الآلات التي تتصرف بطريقة ذكية، يتم فيه الجمع بين العديد من المجالات، مثل الفلسفة وعلم النفس وعلوم الكمبيوتر. وينظر إلى الذكاء الاصطناعي على أنه جزء من علوم الحاسوب التي توفر "مجموعة متنوعة من الأساليب والتقنيات والأدوات لإنشاء النماذج وحل المشكلات من خلال محاكاة سلوك الأشخاص المدركين.

وعرفه هيونج بأنه: نظام حاسوب مصمم للتفاعل مع المعرفة والسلوكيات البشرية وحل المشكلات وحفظ المعرفة وفهم اللغة الطبيعية للإنسان من خلال التعلم والاستدلال (Huang, 2018).

كما يُعرفه فيرما "بأنه ذلك المجال من علوم الحاسوب الذي يركز بشكل أساسي على صنع مثل هذا النوع من الآلات الذكية التي تعمل وتعطي ردود فعل مماثلة للبشر". أي أنه مزيج من العديد من الأنشطة التي تشمل تصميم أجهزة الحاسوب الاصطناعية التي تستطيع التعلم، والتخطيط، وحل المشكلة، كما يمكن تعريفه على أنه: برمجة مثل هذه الآلات التي يمكنها التفكير والعمل بمستوى معين من الذكاء البشري تعرف بالذكاء الاصطناعي. كما يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه جعل برامج الكمبيوتر تقوم بحل المشاكل المعقدة مثل الإنسان (Verma, 2018).

كما يعرفه هولمز وجريفث Holmes & Griffiths (2016) بأنه: أنظمة حاسوب تم تصميمها للتفاعل مع العالم من خلال القدرات.

ويُعرفه فورسير وجوكسيل Forcier & Goksel (2016) بأنه: قدرة جهاز يتحكم فيه الحاسوب على أداء المهام بطريقة شبيهة بالبشر.

ومن خلال التعريفات السابقة نستنتج أنه محاولة جعل الآلة تساعد الإنسان في إنجاز المهام المختلفة، حيث القدرة على محاكاة سلوك ذكي يشبه الإنسان في أجهزة الكمبيوتر من خلال برمجة الآلة بطريقة تقنية تسمح لها بمحاكاة الفكر البشري، وتشمل الصفات الشبيهة بالإنسان كالعمليات العقلية، مثل: التفكير، وصنع المعنى، والتعميم، والتعلم من التجارب السابقة فهو مخصص لحل المشكلات المعرفية المرتبطة عادة بالذكاء البشري، مثل التعلم وحل المشكلات، القدرة على التفكير.

وحدد كل من النجار (٢٠١٠)، خوالد (٢٠١٧)، جباري (٢٠١٧)، الباجزى (٢٠١٩)، عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢٤) مجموعة من الخصائص الهامة التي يتميز بها الذكاء الاصطناعي هي:

١. التمثيل الرمزي: تتسم برمجيات الذكاء الاصطناعي عمومًا باستخدامها رموز غير رقمية مما يتناقض مع كون الحواسيب تعتمد على الرقمين (1 .0)، غير أن هذا لا يمنع من كونها قادرة على القيام بالعمليات الحسابية.
٢. الاجتهاد: تتميز برمجيات الذكاء الاصطناعي بعدم وجود حل خوارزمي محدد ومعروف للمشاكل التي تتناولها، فهو يتعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وسرعة عالية، لذلك لا بد من الاجتهاد في اختيار طرق الحل التي تكون ملائمة.
٣. البيانات المتضاربة: قدرة الذكاء الاصطناعي على التعامل مع بيانات قد تتناقض مع بعضها، حيث يتطلب بناؤه تمثيل كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين، وتعالج البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية.
٤. المعلومات غير الكاملة: تتصف برمجيات الذكاء الاصطناعي بكونها تصل لحلول للمشكلات حتى في حالة عدم توفر المعلومات وذلك لإنقاذ الأهداف، وكذلك القدرة على اتخاذ القرارات في حالة عدم التأكد.
٥. إمكانية تمثيل المعرفة: تحتوي برامج الذكاء الاصطناعي – على عكس البرامج الإحصائية – على أساليب تمثيل للمعلومات إذ تتميز بهيكلة خاصة لوصف المعرفة، وهذه الهيكلة تتضمن الحقائق (Facts) والعلاقات بين هذه الحقائق (Relationship) والقوانين التي تربط هذه العلاقات (Rules) وتنشئ مجموعة الهياكل المعرفية فيما بينها قاعدة المعرفة Knowledge Base وهذه القاعدة تقدم أكبر قدر ممكن من المعلومات عن المشكلة المراد حلها، حيث يلزم وجود حل متخصص لكل مشكل ولكل فئة متجانسة من المشكلات.
٦. استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل: من السمات المهمة في مجال الذكاء الاصطناعي حيث تقتحم تطبيقاته المسائل التي ليس لها طريقة حل عامة معروفة، وهذا يعني أن التطبيقات لا تستخدم خطوات متسلسلة تؤدي إلى الحل الصحيح، ولكنها تختار أسلوبًا معينًا للحل يبدو جيدًا، مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير الأسلوب إذا اتضح أن الأسلوب الأول لا يؤدي إلى الحل سريعًا، أي الاعتماد على الحلول الوافية Sufficient Solutions وعدم تأكيد الحلول الأكثر دقة كما هو معمول به في البرامج التقليدية الحالية.
٧. قابلية التعلم: من الخصائص المهمة للذكاء الاصطناعي قابلية التعلم من الخبرات والممارسات السابقة، كما يمكن تحسين الأداء بالاستفادة من الأخطاء السابقة، وترتبط هذه القابلية بقابلية تعميم البيانات واستنتاج حالات مشابهة وانتقائية وإهمال بعض البيانات الزائدة، فالذكاء الاصطناعي يعمل بمستوى علمي واستشاري ثابت لا تتذبذب
٨. قابلية الاستدلال: وهي مقدرة الذكاء الاصطناعي على التفكير والإدراك، واكتساب المعرفة وتطبيقها. والاستفادة من الخبرات السابقة، وتوظيفها في مواقف جديدة. وتقديم المعلومات التي تفيد في اتخاذ القرار السليم، واستنباط الحلول الممكنة لمشكلة محددة ومن واقع المعطيات المعروفة والبيانات السابقة، ولاسيما للمشكلات التي لا يمكن معها استخدام الطرق التقليدية المعروفة للحل هذه

القابلية تتحقق على الحاسوب بتخزين جميع الحلول الممكنة إضافة إلى استخدام استراتيجيات الاستدلال وقوانين المنطق.

كما يتميز الذكاء الاصطناعي عن الذكاء الطبيعي كما أوضحه كلًا من: درار (٢٠١٩)، زورقي وفاتن (٢٠٢٠)، Tomaso (2019) بأنه: دائم نسبيًا وأقل جهد وتكلفة حيث لا يتعرض للنسيان، كما تتميز عملية نشر المعلومات وتوزيعها في الذكاء الاصطناعي بالسهولة على اعتبار انها مخزنة على لحاسوب، بينما يحتاج نشر المعلومات في الذكاء الطبيعي الى جهد طويل في التلقين والتدريس، بالإضافة الى السرعة في أداء الواجبات والمهام وتنفيذها، إمكانية الحصول على عدد كبير من النسخ المكررة من النظام البرمجي الذكي بسهولة، في حين لا يتوفر ذلك في الخبراء من البشر، يتطلب الحصول على الخبير البشري في غالب الأحيان على تكلفة أعلى بكثير من الحصول على البرنامج الذكي، الذكاء الاصطناعي منظم، حيث تستطيع أن تدرك على ماذا اعتمد البرنامج التقني في اتخاذ القرار كما تستطيع التنبؤ بالقرارات، أما القرارات البشرية فلا تستطيع تفسيرها أو التنبؤ بها، الذكاء الاصطناعي نمطي وموثق بعكس الذكاء البشري الذي يتميز بأنه خلاق ومبدع، يتميز بوجود ما يعرف بهندسة المعرفة Knowledge Engineering والتي يتم فيها انتقال المعلومات من الخبراء إلى الحاسوب لتحدث لها عمليات المعالجة وتعود المعلومات الجديدة مرة أخرى للإنسان.

وللذكاء الاصطناعي العديد من الأهداف كما أوضحها كلًا من فورسير وجوكسيل Forcier & Goksel (2016)، الشاهد (٢٠٢١) وتتمثل في فهم واستيعاب طبيعة الذكاء الإنساني وذلك بإنشاء برامج للحاسب الآلي تمتلك القدرة على محاكاة السلوك الإنساني الذكي، وقدرة برنامج الحاسب على احضار مسألة ما أو اتخاذ القرار في أحد المواقف بحيث يجد البرنامج نفسه الطريقة لحل المسألة أو التوصل إلى القرار بالعودة إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غذي بها البرنامج، معالجة وتخزين كم كبير من المعرفة النظرية لمساعدة المستخدم على فهم المبادئ والقوانين والنظريات واستخداماتها المختلفة، المحافظة علي الخبرة من الاندثار، من خلال الاحتفاظ بها علي شبكة الانترنت، معالجة البيانات بشكل أكبر إلى طريقة الإنسان في حل المسائل، وهو ما يعرف باسم المعالجة المتوازية.

وترى الباحثتين أن الهدف من الذكاء الاصطناعي هو إنشاء أدوات مفيدة تلبي احتياجات الإنسان في المجالات المختلفة.

وللذكاء الاصطناعي العديد من الأنماط كما أوضحها كلًا من Fahimirad & Kotamjani (2018)، سباع وآخرون (٢٠١٨) كالتالي:

- **تعلم الآلة :Machine Learning وهي** تقنية تسمح للأنظمة بتحسين أدائها من خلال تحليل البيانات واستخلاص الأنماط منها.
- **الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks:** نموذج مستوحى من الدماغ البشري يستخدم لمحاكاة تعلم الآلة والتعرف على الأنماط.
- **معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing:** تقنيات تمكن الأنظمة من فهم ومعالجة اللغة البشرية.

- **الروبوتات الذكية والتحكم الذاتي control Intelligent robots and autonomous:** تصميم أنظمة تستطيع التفاعل مع البيئة واتخاذ قرارات بنا ءً على ما تتعلمه.
- **الرؤية الحاسوبية Computer Vision:** تطوير أنظمة قادرة على تحليل وفهم الصور والفيديوهات.
- **التعلم العميق Deep Learning:** نوع من تعلم الآلة يعتمد على شبكات عصبية عميقة ومتعددة الطبقات لاستخراج الأنماط المعقدة.
- **التحسين التلقائي Evolutionary Algorithms:** استخدام مبادئ التطور البيولوجي لتطوير وتحسين الأنظمة الذكية.

وللذكاء الاصطناعي العديد من التطبيقات والتي تتطلب تخطيط جيد، وتوفير مصادر المعلومات والوسائل والأدوات التعليمية الملائمة للمتعلمين، وفق الخطة الموضوعة.

ويوضح بوبنك وكير Popenic & Kerr (2017) أن للذكاء الاصطناعي العديد من التطبيقات في المجالات المختلفة ومنها: الطب والرعاية الصحية، والبيولوجيا الحسابية، وتطوير الأدوية، والزراعة والبيئة، الطب الشخصي، الأخلاق والخصوصية ومجال التعليم.

ويوضح مكاوي (٢٠١٨)، شاهين (٢٠٢٣)، Swain (2022) أن: الدمج المنهجي للذكاء الاصطناعي في التعليم يعطي القدرة على مواجهة بعض أكبر التحديات في التعليم اليوم، وابتكار ممارسات التعليم والتعلم، وفي نهاية المطاف تسريع التقدم نحو تحقيق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة" تحقيق التعليم الشامل العادل"، حيث يمكن الاستفادة منه في:

- مساعدة الهيئة التعليمية في أداء المهام الوظيفية التي غالبا ما تستهلك جزءًا كبيرًا من وقتهم، حيث يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في أتمتة معظم المهام العادية بما في ذلك العمل الإداري، وتصنيف الأوراق وتقييم أنماط التعلم في المدارس والجامعات والرد على الأسئلة العامة وغيرها من المهام والأعمال الإدارية النمطية.
- يوفر الذكاء الاصطناعي عديد من جوانب المحتوى الأساسي والمهارات التدريسية، وتزويد المعلمين ببيانات تقييم أفضل، وتقديم توصيات تتعلق بمصادر التعلم، وتوفير المزيد من الوقت والطاقة للمعلمين أثناء العمل بشكل فردي وفي مجموعات صغيرة من الطلاب.
- تخفيف الأعباء الإدارية عن طريق القيام بالأعمال الإدارية للمنظومة التعليمية مثل تصحيح الامتحانات، وتقييم الواجبات.
- استخدام الروبوتات في تقديم الدروس الخصوصية للطلاب، دعم الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة من خلال تدعيم تقنيات الواقع المعزز والافتراضي والروبوتات.
- يوفر للمتعلم طرقًا متنوعة لتلقي المعلومات ومنصات ذكية تتوافق مع ما يبحث عنه وتحرره من التعليم التقليدي.
- وإعداد وتقديم أنشطة تعليمية تفاعلية ومن ثم تحقيق استمتاع الطلاب بالتعلم وتحسين استيعابهم للمفاهيم العلمية المختلفة، والاستعانة به في مجال الإدارة التعليمية والقيام بالعديد من المهام الإدارية
- يقدم للمتعلم القدرة على التعليم الذاتي بشكل أكثر دقة وبتغذية راجعة

- يقدم الذكاء الاصطناعي فائدة كبيرة للأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة، بأساليب مختلفة تناسب احتياجاتهم مثل ترجمة نص من الكتابة إلى الصوت أو العكس، وغيرها من الخصائص التي تمكنهم من استخدام التكنولوجيا بشكل جيد.
- يتكيف الذكاء الاصطناعي مع مستوى المتعلم وسرعة تعلمه والأهداف المطلوب تحقيقها كما يمكن من خلال الذكاء الاصطناعي تحليل تاريخ التعلم السابق للمتعلم وتحديد نقاط الضعف ونقاط القوة وتقديم المعرفة الأكثر ملاءمة للمتعلم.

ولا يعني ذلك أن يحل الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته محل الذكاء البشري، بل يجب أن يعملا معًا لتحيق أقصي استفادة ممكنة.

مما سبق ترى الباحثتان أن الذكاء الاصطناعي بتطبيقاته الحديثة يُمكن من ممارسة بعض المهام التعليمية بطريقة شيقة وجذابة، وذلك لما يوفره للطلاب من الدافعية للتعلم مع جذب انتباههم، والمشاركة الفعالة في الأنشطة الإبداعية، والتعلم القائم على التفاعل مع الوسائط المتعددة، وذلك لأنه يدعم التعلم وفق الأساليب والنظريات التربوية مثل النظرية البنائية، لذلك يمكن أن يربط الذكاء الاصطناعي المدارس والمنشآت التعليمية بالمجتمعات كما تعزز تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند دمجها في العملية التعليمية من القدرة على شرح مفاهيم جديدة للطلاب من خلال محاكاة بعض أو جميع وظائف المعلم البشري من ذوي الخبرة، كما يعمل التعلم القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي على التشجيع على التعاون بين المعلم والمتعلمين، كما يعزز دمج التقنيات في الحياة اليومية للمتعلمين.

ويستند الذكاء الاصطناعي في أساسه الفلسفي إلى النظرية التواصلية Connectivism التي قدمها سيمنز Siemens (2005) وتؤكد على التعلم الاجتماعي وتوفير الفرص للمتعلمين للتفاعل فيما بينهم أثناء حدوث التعلم، وتقوم على مفهوم الشبكة التي تتكون من عدة عقد تربط بينها وصلات، وتمثل العقد المعلومات والبيانات على شبكة الإنترنت وهي إما تكون في صورة نصية أو صوت أو صورة، أما الوصلات تمثل عملية التعلم ذاتها وهي الجهد المبذول لربط هذه العقدة مع بعضها لتشكيل شبكة المعارف. وتقوم على العديد من المبادئ منها:

١. يعتمد التعلم والمعرفة على تنوع الآراء ووجهات النظر.
٢. التعلم عملية تكوين شبكة تعمل على الربط بين مجموعة من العقد ومصادر المعلومات.
٣. توفير الاتصالات والحفاظ عليها ضروريًا لتيسير عملية التعلم المستمر.
٤. القدرة على معرفة المزيد من المعرفة أكثر أهمية من معرفة ما هو معروف. (تعلم كيفية العثور على المعلومات أكثر أهمية من معرفة المعلومات).
٥. فهم ورؤية الروابط والوصلات بين المجالات والأفكار المفاهيم المختلفة يعد مهارة محورية للتعلم.
٦. الهدف الرئيس لأنشطة التعلم التواصلية يتمثل في حصول الفرد على المعرفة الدقيقة والمحدثة باستمرار.
٧. القدرة على صنع واتخاذ القرار في حد ذاتها عملية تعلم.
٨. تتنوع مصادر المعلومات) في عملية التعلم (المدونات - المحادثات - البحث على شبكة الإنترنت - الشبكات الاجتماعية، وغيرها)، فليست المقررات هي النقل الرئيسي للمعلومات.

وتوجد العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي يمكن الاستفادة منها في التعليم سواء في تحويل الكتب التعليمية إلي كتب ذكية، أو استخدام تطبيقات تضفي عنصر التفاعلية علي العملية التعليمية بجميع جوانها Byeong(2016)، آل مسلم (٢٠٢٣)، شاهين (٢٠٢٣) ومنها: Chat GPT، Claude.ai، Magic school AI، Gamma app، Tome app منصة Canva، منصة Nearpod، منصة Cram 101، منصة Edu share، منصة Aleks، منصةCentury، برنامج Netex Learning، نظام Learning Curve، الواقع المعززAugment Reality ، الواقع الافتراضيVirtual Reality، virtual labs، Word wall، روبوتات الدردشة Chatbot، النظم الخبيرة Expert systems، التقييم الذكيSmart evaluation، الألعاب التعليمية الذكية Smart educational games، المحتوي الذكي.

واستخدم البحث الحالي التطبيقات التالية:

١. Gamma. App: هو أداة/ موقع/ برنامج/ منصة، يمكن من خلالها إنشاء العروض التقديمية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي. ويتميز بأنه:

مجاني، يدعم اللغة العربية، سهل الاستخدام، له أكثر من طريقة لإنشاء العروض التقديمية إما من خلال كتابة الموضوع ويقوم الذكاء الاصطناعي بإنشاء العرض كاملا النص والصورة، أو من خلال تحميل مستند عرض تقديمي أو pdf ثم التعديل عليه، يتضمن أدوات التحرير وإضافة وتحميل الصور والوسائط السمعية والبصرية أو إضافة روابط وتضمينها بصفحة ويب، إمكانية تحميل العرض بصيغة عرض تقديمي أو pdf، وإمكانية مشاركته بشكل خاص أو عام-أو تضمينه عبر صفحة الويب.

٢. Tome.App: موقع Tome هو نظام أساسي علي الويب يعتمد علي الذكاء الاصطناعي (AI) لعمل العروض التقديمية والمشاريع على شكل سرد القصص، و الصور والتخطيطات، ويعتمد في عمله على تقنيتين متقدمتين هماGPT-3, Dall-E. حيث يعد GPT-3 ما هو ذا اللغوي يمكنه إنشاء نصوص مبتكرة حول أي موضوع، أما Dall-E يمكنه إنشاء صور أصلية من الأوصاف النصية، وهو تطبيق مجاني وسهل الاستخدام ويدعم اللغة العربية.

٣. Word wall: هو برنامج يتم استخدامه من قبل المعلمين وكذلك الطلاب لعمل مجموعة متنوعة من الأنشطة، ومن مميزاته يشجع المعلمين على أن يكونوا مبدعين وأن يشاركوا الطلاب في شرحهم للدرس وتقديم التعليم بصورة ترفيهية حيث يتوفر به مواقع ألعاب تعليمية تفاعلية، ويسمح هذا البرنامج للمعلم أيضًا بعمل اختبارات ووضع الاسئلة بطرق مختلفة وجذابة لقياس مستوى الطلاب التعليمي، ومتابعة الواجبات والأنشطة التي يقوم بها الطلاب ويتميز بأنه برنامج مجاني ويدعم اللغة العربية وسهل الاستخدام.

٤. Virtual labs: معامل مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، يتمكن من خلالها المتعلم من إجراء التجارب المعملية عن بعد لأي عدد من المرات.

٥. منصة Nearpod: تتيح للمعلم تقديم محتوي تعليمي تفاعلي، ومشاركة الشاشات بين جهاز أجهزة الطلاب والتحكم في أجهزة طلابه أثناء العرض التعليمي، وتبادل الملفات معهم وتتبع إنجازاتهم، وتقديم تقارير فورية عن أداء الطلاب وتفاعلهم كما تتيح للمعلم إدارة الصف الدراسي من خلال لوحة تحكم التطبيق.

وقد اهتمت العديد من الدراسات التي اهتمت بالذكاء الاصطناعي ويمكن تصنيفها في محورين وهما:

المحور الأول: دراسات اهتمت بقياس مدي فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة في تحقيق نواتج التعلم المختلفة. ومنها دراسة: أبو عصر (٢٠٢٣): أوضحت نتائجها أن Chat GPT له قدرات عالية ويمكن استخدامه كأداة داعمة للعمل التعليمي والبحثي في شرح الموضوعات المعقدة، وتوفير دروس خصوصية افتراضيه، وحل المشكلات وكتابة المقالات، العوفي و الزغبي(٢٠٢٣): أشارت نتائجها إلى وجود تحسن في الدرجة الكلية لمهارات التفكير الحاسوبي لدي طلاب الصف الأول الثانوي يرجع لبرنامج الذكاء الاصطناعي المعد بالبحث، أبوسويرح (٢٠٢٢): توصلت إلى أن حجم تأثير وحدة الكترونية مقترحة في " الذكاء الاصطناعي" كان كبيرًا في تنمية مفاهيمية والقدرة على حل المشكلات ومهارات البرمجة لدي تلاميذ الصف التاسع الأساسي، العتيبي (٢٠٢٢): توصلت لوجود لأثر كبير للذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدي طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء، رجب والزقرد (٢٠٢٢): توصلت إلى فاعلية برنامج قائم علي التعلم الذكي تنمية مهارات التعلم الذاتي والوعي الرقمي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الدراسات الاجتماعية.

أما المحور الثاني: دراسات اهتمت بمعرفة مدى استخدام المعلمين هذه التطبيقات في تدريسهم واتجاهاتهم نحوها ومنها: دراسة آل مسلم (٢٠٢٣): أوضحت أن معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية لديهم اتجاه إيجابي نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، السعيدي وأخرون (٢٠٢٣): أوصت بضرورة توعية المعلمين بأهمية التدريس باستخدام الذكاء الاصطناعي، الشريف (٢٠٢٢): أوضحت أن درجة توظيف المعلمين لتقنية الروبوت في الواقع التعليمي جاء بدرجة متوسطة، القحطاني (٢٠٢٣): أوضحت نتائجها أن درجة استخدام معلمي الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي جاءت منخفضة، وذلك لوجود العديد من التحديات منها: قصور برامج إعداد المعلمات في تضمين مقررات تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في العملية التعليمية، هندي(٢٠٢٠): أظهرت نتائجها ضعف معلمي التربية الفنية بالمرحلة الإعدادية في مهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في مجال التخطيط والتنفيذ والتقييم.

من خلال عرض الدراسات السابقة يتضح أن الذكاء الاصطناعي وتطبيقات له أثر كبير على تنمية نواتج التعلم المختلفة. وأن هناك حاجة لتنميه مهارات المعلمين في التخصصات المختلفة لكيفية توظيف تطبيقات الذكاء الصناعي المختلفة أثناء تدريسهم ومحاوله التغلب عل التحديات التي تعوقهم في ذلك. كما يتضح ندرة الدراسات التي اهتمت باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أثناء التدريس لتلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم. وهذا ما يهدف إلية البحث الحالي.

ثانيًا: استراتيجية محطات التعلم "الذكية": Smart Scientific Stations

تعد استراتيجية محطات التعلم الذكية من الاستراتيجيات الشيقة والممتعة التي تجمع بين التطور الرقمي وبين كونها استراتيجية تدريس حديثة تؤكد على مشاركة وإيجابية المتعلم في العملية التعليمية بالإضافة إلى أنها تطفي جوا من المتعة والحركة وتدعم زيادة قدرة المتعلمين على التعلم، فمن خلالها يتم توزيع المتعلمين في مجموعات تقوم بالتجول على عدد من المحطات المختلفة، والاندماج في العديد من الأنشطة التعليمية.

ويزخر مقرر العلوم بصفة عامة ووحدة التفاعلات الكيميائية بصفة خاصة بالعديد من الأنشطة التعليمية والمفاهيم المجردة، التي يجب تقديمها للتلاميذ بشكل يوفر لهم فهمًا عميقًا لتلك المفاهيم ويمكنهم من استخدامها واكتساب المزيد منها ذاتيًا، وتوظيفها بفاعلية في المواقف التعليمية المختلفة. لذا فإن عملية تدريس العلوم بطريقة صحيحة وهادفة تتطلب استخدام استراتيجيات فعالة تجعل المتعلم محور عمليتي التعليم والتعلم وتساعده على اكتساب المعارف بصورة وظيفية، وتسهم في تحقيق أفضل لنواتج التعلم.

وتعد استراتيجية المحطات العلمية التي قام بتصميمها العالم جونز Jones عام ١٩٩٧ إحدى الاستراتيجيات التدريسية التي تهتم بربط الجوانب العملية للعلوم، بجوانبها النظرية، في بيئة تعليمية منظمة وممتعة ومثيرة. حيث يقوم المعلم بتكوين مجموعة من المحطات، تختلف في عددها وفقا لطبيعة المحتوى وزمن الحصة وعدد المتعلمين. وتتضمن المحطات أنشطة متنوعة يقوم بها المتعلمون بعد توزيعهم في مجموعات صغيرة بالوقوف عند كل محطة منها. وتنفيذ النشاط الخاص بها وتدوين النتائج في ورقة النشاط المصاحبة لها، وذلك خلال زمن معلن ومحدد سابقا من قبل المعلم. وبعد انتهاء جميع المجموعات من زيارة جميع المحطات، يقوم المعلم بمناقشة المتعلمين فيما اكتسبوه من معارف تضمنها المحتوى العلمي للموضوع. أي أن المحطات العلمية تساعد المتعلمين للوصول للمعلومات وبناء المعارف بأنفسهم مما قد يدعم فهمهم لتلك المفاهيم.

ويعرف جونز Jones (2007) المحطات العلمية بأنها: إستراتيجية تدريسية تدعم تدريس المفاهيم المجردة، والتي تتطلب قدرا كبيرًا من التكرار، حيث ينتقل فيها المتعلمون كمجموعات صغيرة عبر سلسلة من المحطات المختلفة، مما يتيح لهم تأدية الأنشطة المختلفة.

وعرفها ديفيد David (2013) بأنها: استراتيجية تقوم على تدريب المتعلمين على الأنشطة بشكل عملي، من خلال عمل في مجموعات صغيرة تتألف من (٣-٥) أفراد.

وتعرف أبو العلا (٢٠٢٠) المحطات العلمية المدمجة بأنها: طريقة تدريس تنتقل فيها الطالبات في مجموعات، بينهما الحوار والتواصل المستمر عبر سلسلة من المحطات المختلفة.

وتعرف إبراهيم (٢٠٢١) المحطات العلمية الرقمية بأنها: استراتيجية تتكون من مجموعة من الأنشطة الرقمية (استكشافية، إثرائية، إلكترونية)، يقوم المعلم بتحديدها ويتم تنفيذها من قبل الأطفال باستخدام شبكة الإنترنت في مجموعات صغيرة لتحقيق أهداف محددة مع مراعاة الأزمنة المناسبة لهذه الأنشطة.

وتعرف فريحات (٢٠٢٢) محطات التعلم الذكية بأنها: طريقة التدريس منظمة شاملة، تتضمن مجموعة من الإجراءات التي يتبعها المعلم ويخطط لها مسبقا، بحيث يسمح للمتعلم بممارسة مجموعة متعددة ومتنوعة من الأنشطة من خلال العمل في مجموعات أثناء تدريس الجغرافيا لطالبات الصف التاسع بحيث تتيح هذه الطريقة للطالبة عن المرور بأربع محطات وهي (المحطة الذكية الصورية، المحطة الذكية السمعية، المحطة الذكية السمعية البصرية والمحطة الذكية الإلكترونية).

وتعرفها أبو غنيمة (٢٠٢٣) بأنها": استراتيجية تعليمية منظمه شاملة تحتوي على مجموعة من المحطات يخطط لها المعلم، ويتناوب عليها التلاميذ لتأدية الأنشطة المختلفة.

من العرض السابق يتضح أن محطات التعلم الذكية تتميز بالتركيز على استخدام الأدوات التكنولوجية بشتى أنواعها وتوظيفها في تقديم المادة الدراسية، التفاعل المباشر داخل غرفة الصف عن طريق استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحاسوب وشبكة الإنترنت بالإضافة إلى توفير بيئة تعلم جذابة تسهم في تحسين عملية التعلم.

وللمحطات العلمية أنواع عدة، تعتمد في تصميمها على طبيعة الدرس، لكل نوع طبيعته وأنشطته الخاصة التي تبنى وفق هدفه وفلسفته. كما يمكن الدمج بين محطتين بما يتلاءم مع طبيعة الدرس والتلاميذ، وقد تنوعت الدراسات في تناولها لتلك الأنواع، إلا أن معظمها مثل إبراهيم، أحمد (٢٠٢١)، عيد (٢٠٢٠)، اتفق على الأنواع التالية:

١. المحطة (الاستكشافية/الاستقصائية): تتضمن هذه المحطة أدوات ومواد وأجهزة تساعد على تنفيذ الأنشطة العملية أو المعملية الخاصة بالموضوع، والتي لا يستغرق تنفيذها وقتا زمنيًا طويلًا.
٢. المحطة القرائية: تتضمن مادة علمية مقروءة ومتعلقة بمحتوى الموضوع وأهدافه (مقال في صحيفة، الانترنت، موسوعة) وملائمة لمستوى المتعلمين، وتهدف هذه المحطة إلى إتاحة الفرصة للمتعلمين لاكتساب المعرفة من مصادرها المتاحة، معتمدين على أنفسهم في ذلك.
٣. المحطة الصورية تعتمد هذه المحطة على وجود مجموعة من الصور، الرسوم، قصة علمية مصورة أو قصة رقمية. تسهم في توضيح مفاهيم الموضوع للمتعلمين وتقربها إلى أذهانهم من خلال تفحص محتواها والإجابة عن الأسئلة المصاحبة لها، وبالإمكان تضمين الألغاز المثيرة والمدهشة لاكتشاف المفاهيم.
٤. المحطة الإلكترونية: تتميز هذه المحطة بالاستفادة من عددًا من الأجهزة الإلكترونية والذكية (جهاز الحاسب الآلي أو اللاب توب أو الآيباد). بالإضافة للمواد التعليمية التي تعرض من خلالها مثل: عروض البوربوينت التقديمية أو التفاعلية أو الأفلام التعليمية التي لها علاقة بمحتوى الموضوع، إذ يكتسب المتعلمون المحتوى المعرفي من خلال مشاهدة المادة العلمية والإجابة عن الأسئلة المصاحبة لها، ومن المهم أن يكون جهاز الحاسب الآلي مرتبط بالإنترنت، ليتمكن المتعلمون من الإبحار في صفحات الإنترنت لجمع المعلومات، حين يتطلب منهم النشاط المصاحب ذلك.
٥. المحطة (السمعية/البصرية): تتميز هذه المحطة بوجود جهاز تسجيل أو جهاز فيديو مع تلفاز، ليقوم المتعلمون بالاستماع أو مشاهدة مادة علمية متعلقة بمفاهيم الموضوع، ويجيبون عن الأسئلة المصاحبة لها.
٦. المحطة الاستشارية: وهي تعتمد على وجود خبير أو متخصص في المعارف العلمية المتعلقة بالدرس، حيث يقف المعلم أو الزائر الخبير (كطبيب أو مهندس) له علاقة بموضوع الدرس في هذه المحطة، وأثناء مرور المتعلمون بالمحطة يتناقشوا مع المعلم أو الزائر ويمكنهم طرح ما يريدون من أسئلة، وبذلك تتسع مداركهم ويتمكنوا من فهم محتوى الموضوع.
٧. محطة متحف الشمع: يقوم المعلم في هذه المحطة بتكليف أحد المتعلمين سواء من داخل الصف أو خارجه بأن يلعب دور شخصية علمية مرتبطة بالموضوع، كأن يتقمص دور أحد العلماء مثلا،

ويفضل أن يكون أمامه شيء من منجزاته (كتبه أو الجهاز الذي قام باختراعه أو صور تحكي أهم إنجازاته).

٨. محطة ال نعم واللا: تعد هذه المحطة ممتعة ومثيرة لتفكير المتعلمين، حيث يقف المعلم أو أحد الطلبة المكلفين -بعد تدريب معين- عند هذه المحطة، ليجيبوا عن أسئلة المتعلمين المطروحة حول مشاهدات تجربة ما أو تفسيرها، بشرط أن تكون الإجابة عن الأسئلة بنعم أو لا فقط.

وتستند المحطات العلمية لعدد من المناحي الفكرية والتربوية ويوضحها زيتون(٢٠٠٧)، عبد العظيم (٢٠١٦)، عبد الدايم وآخرون (٢٠٢٣) فيما يلي:

١. المنحى البنائي: والذي يؤكد أن المتعلم يبني المعنى لما يتعلمه بنفسه بناءً ذاتيًا، حيث يتشكل المعنى في بنيته المعرفية من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخارجي. وعملية تشكيل المعاني عند المتعلم هي عملية نشطة تتطلب جهدًا عقليًا ويتطلب ذلك من التلاميذ أن يقوموا بالبحث عن المعرفة بأنفسهم والوصول إلى تفسيرات للظواهر المختلفة والمحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي بما تتضمنه من أنشطة مختلفة تتيح للتلاميذ الوصول إلى المعرفة بأنفسهم ومن ثم قد تساعد على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لديهم.
٢. المنحى الاستكشافي: ويشير إلى أن التعلم بالاكتشاف يساعد المتعلم على اكتشاف الأفكار والمفاهيم والحلول بنفسه، ومن ثم يضفي معني للمفاهيم والمهارات التي يتعلمها التلاميذ. وبالتالي يتولد لدي المتعلم الرضا والرغبة في مواصلة التعلم، ما يفتح أمامه المجال لاكتشاف المعرفة الجديدة. فالخبرات لا تقدم له جاهزة، بل يبذل جهدًا كبيرًا في اكتسابها. وهذا ما تقوم عليه محطات التعلم المدعمة صديقات الذكاء الاصطناعي.
٣. المنحى الاستقصائي: التعليم القائم على الاستقصاء يفرض اندماج التلاميذ وانهماكهم في عمل العلم doing scienceبطبيعته وصورته الاستقصائية كما يقوم به العلماء. ويتضمن أنشطة تركز على البحث النشط للمعرفة وبنائها من جهة، واشباع الفضول وحب الاستطلاع لدى المتعلم من جهة أخرى.

وتتنوع أنماط تنظيم التنقل بين المحطات في بيئة الصف ويوضحها ابن إبراهيم (٢٠٢٤)، الجفري (٢٠٢٢)، في الآتي:

١. الطواف على جميع المحطات: يتم تصميم محطات متنوعة تتناول الموضوع من زوايا مختلفة، ويحدد المعلم وقتًا مناسبًا للمكوث في المحطة حوالي ٥ دقائق، طريقة تنقل التلاميذ بين المحطات، ويتم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة (٤-٦) تلاميذ، وتبدأ المجموعات بالتوزيع على المحطات، وبعد انتهاء جميع المجموعات من زيارة جميع المحطات تعود إلى أماكنهم. ويقوم المعلم بمناقشة أوراق العمل لكل محطة وإجابات المتعلمين عن أسئلتها ثم يغلق الدرس.
٢. الطواف على نصف المحطات: وهذا النمط يكون مفيد عندما يتطلب النشاط وقت يتراوح من (٥: ١٠) دقائق، لذا يقوم المعلم باختصار عدد المحطات إلى النصف.
٣. التعليم المجزأ: في هذا النمط يتم اختصار الوقت، حيث يقوم كل عضو من أعضاء المجموعة الواحدة بزيارة محطة واحدة فقط، وهنا يلعب التلميذ دور المعلم. وبعد انتهاء الوقت يعود كل طالب إلى

مجموعته، وينقل ما قام به أو شاهده أو سمعه لباقي المجموعة. وبذلك يتم تبادل الخبرات بين أعضاء المجموعة حول موضوع الدرس.

واتبع البحث الحالي طريقة (الطواف على بعض المحطات) وذلك للأسباب التالية:

١. تتناسب مع هدف البحث في تنمية الاستيعاب المفاهيمي عند مستويات الشرح، التفسير، التطبيق والمنظور وهذا يتطلب أن يقضى التلاميذ وقتًا كافيًا في انجاز المهام المختلفة بكل محطة حتى يتقنوا مستويات الفهم المختلفة.
٢. مرور جميع التلاميذ على محطات التعلم المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي مما يتح لهم تقبل استخدام مثل هذه التطبيقات والاستفادة منها.
٣. مرور التلاميذ على محطات التعلم التي تم تحديدها وفقًا لكل درس، يتيح لهم اكتشاف المعرفة بأنفسهم والقدرة على توظيفها في جوانب حياتهم المختلفة.

وحدد جونز Jones (2007) دورًا لكل متعلم في المجموعة الصغيرة، ليتعاون التلاميذ فيما بينهم لإتمام المهمة وهي:

١. قائد المجموعة: يقوم بقيادة المجموعة حتى إتمام المهمة.
٢. مسجل: يقوم بتدوين الملاحظات والنتائج التي تم التوصل إليها في أوراق النشاط المصاحبة للمحطة.
٣. نقيب: يقوم بمراقبة الوقت، والتأكد أن عمل المجموعة قد اكتمل والإشراف على تنظيف المحطة قبل الانتقال للمحطة التالية.
٤. شخص المعلومات: وتتمثل مهمته في الحصول على جميع الكتب أو الصور وأوراق العمل بالإضافة إلى قيامه بسؤال المعلم عن التعليمات.
٥. شخص التموين: ومهمته الحصول على جميع المواد والأدوات اللازمة للمجموعة، وإعادتها عند الانتهاء منها، وإبلاغ المعلم بأي نقص أو مشكلة.

وعلى الرغم من تحديد أدوار التلاميذ داخل المجموعة، إلا أنه لابد من تبادل الأدوار بين أفراد المجموعة الواحدة بين كل محطة وأخرى مما يكسبهم مهارات عملية واجتماعية متنوعة ويعودهم على القيادة والتعاون وتحمل المسؤولية. بالإضافة إلى دور المتعلم الأساسية والتي تتمثل في استكشاف والبحث عن المعارف العلمية من خلال المرور بالأنشطة العلمية المختلفة داخل كل محطة، مناقشة زملاءه والتعاون معهم في انجاز المهام داخل المحطة وطرح الأسئلة المتنوعة وصولًا للفهم الصحيح والمتعمق لما يتعلمه. وذلك تحت إشراف المعلم.

وفي إطار الاهتمام باستراتيجية المحطات العلمية "الذكية" أجريت العديد من الدراسات لبحث فعاليتها في تحقيق نواتج التعلم المختلفة ومنها: الحفيدة(2020) Al-Hafidh: توصلت إلى أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية التفكير الاستنتاجي لدى تلاميذ المدرسة المتوسطة في مادة العلوم العامة، النواصره (٢٠٢٠): توصلت لأثر محطات التعلم الذكية في تنمية التحصيل والتفكير المستقبلي، الحربي والبلطان (٢٠٢٠): أثبتت فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية علي المفاهيم العلمية والاتجاه نحو العلوم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، عبد الغني (٢٠٢١): أسفرت نتائجها

عن أثر المحطات العلمية في تنمية عادات العقل و تعديل التصورات البديلة في الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، رسلان (٢٠٢١): توصلت لفاعلية برنامج مقترح قائم علي المحطات العلمية المدمجة في تنمية مهارات التفكير التأملي و البراعة الرياضية والاتجاه نحو مهنة التدريس، الجفري (٢٠٢٢): كشفت نتائجها عن أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مقرر تدريس العلوم في الصفوف الأولية على تنمية التحصيل المعرفي والفضول العلمي لدى طالبات الطفولة المبكرة، السلامة (٢٠٢٣): أثبتت أثر استراتيجية المحطات العلمية على مهارات التفكير الإبداعي في الأحياء، حسين (٢٠٢٣): توصلت لفاعلية المحطات العمية في تنمية مهارات القراءة الإبداعية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، عبد الغني (٢٠٢٣): أثبتت فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عادات العقل في الفيزياء، ابن إبراهيم (٢٠٢٤): أشارت نتائجها أن استخدام المحطات العلمية له تأثير إيجابي على تحسين أداء تلميذات الصف السادس الابتدائي في التحصيل الدراسي والخيال العلمي في العلوم،

وتتميز المحطات العلمية "الذكية" بالعديد من المزايا التي تحسن تدريس العلوم حيث إنها تتيح الاستفادة من جميع الموارد المتاحة على شبكات الإنترنت مثل الوسائط المتعددة، الكتب والمواقع الإلكترونية، أجهزة الحاسوب وأجهزة المعمل وبذلك فهي تتغلب على مشكلة نقص الموارد والأدوات، تسمح للتلميذ بممارسة دور العالم في الوصول للمعرفة بنفسة، تحقق المتعة والإثارة أثناء التعلم، تسهم في تنوع الخبرات العملية والنظرية التي يكتسبها المتعلمين بأنفسهم سواء من خلال الخبرات المباشرة أو غير المباشرة ومن ثم ترفع درجة استيعابهم لما يتعلموه ومن ثم تصبح لديهم القدرة علي الاستفادة مما يتعلموه في جوانب حياتهم المختلفة كما أنها تنمي لدى التلاميذ العديد من المهارات الاجتماعية كالتعاون ، مشاركة الأخرين وتقبل الأخر(Aydogmus & Senturk, 2019 ؛ Ronald, 2015)، و تساعد المحطات العلمية الذكية على تنمية العديد من نواتج تعلم العلوم ومنها تنمية: التفكير المستند إلى الحكمة والمهارات الموجهة نحو المستقبل وهذا ما أثبتته دراسة أبو العلا(٢٠٢٠)، تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم كما في دراسة الحربي والبلطان (٢٠٢٠)، مهارات التفكير الإبداعي وتوصلت لذلك السلامة (٢٠٢٣) و التحصيل والخيال والعلمي كما أكدته دراستي ابن إبراهيم (٢٠٢٤)، حمودة (٢٠٢٢).

مما سبق يتضح أن المحطات العلمية "الذكية" مثيرة وممتعة وتسمح للمتعلم بممارسة دور العالم، واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (gamma، tome) يسهم في تكوين فهمًا صحيحًا من خلال الملاحظة والتأمل، وتزداد قدرته على شرح وتفسير وتطبيق ما تم تعلمة في مواقف جديدة ومن ثم يقدم وجهات نظر حول ما يسمع ويقرأ. كما تساهم في رفع مستوي التقبل التكنولوجي لدى التلاميذ.

ولتوظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" في ظل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تقترح الباحثتان مجموعة من الخطوات الإجرائية وذلك في ضوء الاطلاع على عدد من الدراسات منها: خاجي ورشيد (٢٠١٦)، أبو العلا (٢٠٢٠) وهي:

- تجهيز المواد والأدوات اللازمة لكل محطة من المحطات قبل البدء في الدرس.
- عرض المعلم مقدمة مثيره عن موضوع الدرس وتوضيح المطلوب من المجموعات القيام به عند تجوالهم على المحطات التعليمية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- تكوين مجموعات المحطات ويفضل أن تكون مراعية للفروق الفردية، على ألا يتجاوز عدد التلاميذ في كل محطة ٦ تلاميذ.
- يقوم المعلم بإعداد أوراق عمل لكل محطة مع ورقة الاجابة في المكان المخصص لها.
- يعلن المعلم بدء تنفيذ الاستراتيجية على ألا يتجاوز المكوث في كل محطة عن الوقت المسموح به.
- يعلن المعلم انتهاء مدة المكوث في المحطة ويطلب من أفراد المجموعات الإجابة عن أسئلة أوراق العمل.
- يطلب المعلم من الطلبة التحرك إلى المحطة التالية بحسب اتجاه عقارب الساعة.
- تعود المجموعات إلى أماكنها بعد الانتهاء من التجوال على جميع المحطات وتبدأ في مناقشة ما توصلت إليه كل مجموعة، ويتم ذلك بإشراف المعلم.
- يتسلم المعلم أعمال المجموعات الخاصة بالمحطات المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي ويقوم بتقويمها وإعادتها إليهم في الدرس اللاحق.

ثالثًا: الاستيعاب المفاهيمي :concept comprehension

يعد الفهم "الاستيعاب المفاهيمي" أحد أهم نواتج التعلم التي تؤكد عليها المعايير العالمية للتعليم، وتنبع أهميته من أنه يساعد المتعلم في تعلم وإدراك المحتوى العلمي ووظيفته في حياة التلاميذ، ومن ثم تناول الظواهر الطبيعية بمزيد من الفهم والقدرة على تفسيرها وبذلك يصبح التعلم أكثر كفاءة وفعالية (Tebabal & kahssay,2011).

كما تؤكد التربية العلمية أيضًا على ضرورة الاهتمام بالفهم العميق للمفاهيم العلمية لدى التلاميذ، بما يسهم في تنمية قدرتهم على تطبيق ما تعلموه بصورة وظيفية، ويدعم معلم العلوم التلاميذ في هذا الأمر، بتخطيطه المسبق في ضوء استراتيجيات تدريس تحقق ذلك، اعتمادًا على إيجاد بيئة تعلم يشارك فيها جميع التلاميذ في بناء المعرفة، ومن ثم تنمية مهارات التفكير عبر الممارسات العملية المرتبطة بالمعرفة العميقة لديهم.

والاستيعاب المفاهيمي عملية معرفية ذهنية. يقوم فيها المتعلم عن قصد بتوليد معنى أو خبرة، مع ما يتفاعل معه من مصادر مختلفة، من خلال الملاحظة الحسية المباشرة للظواهر التي يصادفها، والتي ترتبط بالخبرة، أو قراءة شيء عنها، أو مشاهدة أشكال توضيحية، أو الاشتراك في مناقشة عن هذه الخبرة؛ حيث تهدف هذه العملية المعرفية في مجملها إلى تطوير المعرفة المخزونة لدى المتعلم، بهدف توليد معلومات وخبرات جديدة.

ويتمثل الاستيعاب المفاهيمي في مقدرة المتعلم على إدراك معنى المواد التعليمية، أو مقدرته على استرجاع المعلومات وفهم معناها الحقيقي آه والتعبير عنها بلغته الخاصة، وكذلك المقدرة على أنا توظيف المعلومات المكتسبة أو استخدامها في ميادين الحياة المختلفة (حسين وفخرو، ٢٠٠٢).

ويعرفه سيد (٢٠٢٠) بأنه: قدرة التلميذ على الشرح والتفسير بشكل سليم، لما يطرح عليه من قضايا ومشكلات وتطبيق المعلومات المكتسبة بشكل وظيفي بالإضافة إلى قدرته على تكوين وجهة نظر ناقدة نحوها وفق إحساسه بها، مما يؤدي إلى وعيه الذاتي لها.

ويعرفه الشمراني والمالكي (٢٠٢١) بأنه: قدرة الطالب على توضيح المادة التعليمية المتعلقة بالمفهوم، وتفسيرها وتطبيق ما في مواقف جديدة وقدرته على تقديم وجهات نظر مرتبطة بفهمه واستيعابه للمفهوم.

بينما عرفة الفوزان والشمري (٢٠٢١) بأنه: معرفة الطالب العميقة بالمفاهيم الأساسية، وكيفية ارتباطها ببعضها البعض ويترجم من خلال القدرة على التفسير، التوضيح، التطبيق، اتخاذ المنظور، المشاركة الوجدانية ومعرفة الذات.

وعرفة الصنعاوي (٢٠٢٢) بأنه: قدرة المتعلم على استخدام المفهوم، واستحضاره للتطبيق في سياقات مختلفة. بالإضافة إلى اتخاذ المنظور وتفهم الآخرين وتأمل المتعلم لذاته.

وللفهم ستة مظاهر كما يوضحها جابر (٢٠٠٣)، سيد (٢٠٢٠) هي (الشرح التفسير، التطبيق، المنظور، التعاطف ومعرفة الذات)

١. الشرح :Explanation القدرة على تقديم أوصافًا متقنة مدعمة للظواهر والأحداث والبيانات، وتقديم أسبابا معقولة تستند للنظريات والمبادئ المدعمة بالأدلة والبراهين مستخدما عادات عقلية واعية ومنظمة. واستخراج الأفكار الرئيسية والتعبير عنها بإيجاز ووضوح
٢. التفسير :Interpretation التعرف على الشواهد والأدلة على وقوع حدث أو ظاهرة معينة، واستخدامها في القيام باستدلالات تتمثل في استخلاص استنتاجات، وتحديد الأسباب التي أدت إلى نتائج معينة، تقديم وصف ذي المعنى لما يتعلمه، تقديم ترجمات صحيحة ذات معنى ومدلول وعملية بناء المعنى وامتلاك القدرات التفسيرية في المواد الدراسية يمكن الطلاب من بناء عادات عقلية مستقلة.
٣. التطبيق :Application استخدام التجريدات من المفاهيم والقوانين والحقائق والنظريات التي سبق أن تعلمها في مواقف جديدة وسياقات مختلفة.
٤. اتخاذ المنظور :Perspective تكوين وجهات نظر ناقدة مستبصره لما يطرح عليه من موضوعات وأفكار وتمثيل المشكلات بطرق مختلفة وحلها من زوايا متعددة من شأنه أن ينمي عادات عقلية ظاهرة ومميزة لدى المتعلمين.
٥. التعاطف :Empathy قدرة الفرد على إدراك العالم من حوله من منظور شخص أخر. أي أن يضع نفسه مكان الأخر حتى يستطيع أن يتفهم تصرفاته وردود أفعاله.
٦. معرفة الذات :Knowledge-Self تأمل الفرد لذاته، ومعرفة مواطن القوه والضعف لدية. ونمط تفكيره وسلوكه والتحكم فيه.

ولأهمية الاستيعاب المفاهيمي فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية في العلوم باستخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية مختلفة، ومنها دراسة: السعودي (٢٠١٨) هدفت تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي عند مستويات الشرح، التفسير، التطبيق والمنظور في وحدة "الحركة الدورية" باستخدام الفصل المقلوب، Tan etal., (2020) توصل لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلاميذ الصف التاسع بواسطة بيئة التعلم المعكوس، عبدالله (٢٠٢١) اهتمت بتنمية الاستيعاب المفاهيمي عند مستويات الشرح، التفسير والتطبيق لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بواسطة وحدة مطورة" الطاقة"

في ضوء TIMSS، إسحق (٢٠٢٢) توصلت لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في وحدتي "الحركة والقوي، الرض والكون" بواسطة التعلم القائم على المشروعات، عبد الفضيل (٢٠٢٢) أسفرت نتائجها عن فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمية الاستيعاب المفاهيمي عند مستويات التوضيح، التفسير والتطبيق لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في وحدة الطاقة.

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح أن البحث الحالي اتفق معهم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، ولكنه تناول مستويات الشرح، التفسير، التطبيق والمنظور. كما اختلف عنهم في مجموعة البحث والاستراتيجية المستخدمة.

رابعًا: التقبل التكنولوجي

يعد مستوى التقبل التكنولوجي عاملًا مهمًا لنجاح المصادر التكنولوجية في العملية التعليمية، ويعتمد قبول المتعلم للتكنولوجيا على درجة معرفته بها، وطبيعتها، قدرته على استخدامها بسهوله ويسر وقناعته بفائدة استخدامها وقدرتها على تحسين الأداء.

ويعرف صالح (٢٠٢٠) التقبل التكنولوجي بأنه: مجموعة من العوامل التي يمكن أن تؤثر على استخدام الطلاب الفعلي لبيئة التعلم الإلكتروني وتتمثل هذه العوامل في (المنفعة المتوقعة - سهولة الاستخدام- جودة المعلومات - جودة النظام – الدعم الفني – جودة الخدمة – الثقة في الاستخدام).

وعرفته الأشقر (٢٠٢١) بأنه: الاستخدام الفعلي لفصول جوجل التعليمية، وقناعتها بسهولة استخدامها، وإدراك الفائدة في تحسين الأداء التدريسي ونيتها لاستخدامها في العملية التعليمية، وإدراك المتعة والرضا من وراء استخدامها، والقدرة على التفاعل الاجتماعي مع الآخرين من خلالها.

في حين عرفته الجمل (٢٠٢٣) بأنه: مجموع استجابات الطالبة المعلمة على مقياس مستوى التقبل لبيئة التعلم الإلكتروني القائمة على محفزات الألعاب، وفق أبعاد محددة هي القيمة والفائدة المدركة من التكنولوجيا، الشروط التيسيرية للوصول إلى التكنولوجيا، سهولة الاستخدام للتكنولوجيا، النوايا السلوكية لاستخدام التكنولوجيا، والثقة في التكنولوجيا والنظام الإلكتروني المستخدم، والكفاءة الذاتية لاستخدام التكنولوجيا والتعليم الالكتروني، والشعور بالرضا والراحة والمتعة للتكنولوجيا، والاستخدام الفعلي للتكنولوجيا، وتبنى استخدام التكنولوجيا في المستقبل.

وأشار روجرز وآخرون Rogers, etal., (2019) أن هناك خمس خصائص للتكنولوجيا تحدد مدى قبولها وتتمثل في: الميزة النسبية (التحسينات التي تضيفها على الأدوات المتاحة)، التوافق (اتساقها مع الممارسات والأعراف الاجتماعية بين مستخدميها)، التعقيد (سهولة الاستخدام أو التعلم)، قابلية التجربة (فرصة تجربة الابتكار قبل الالتزام باستخدامه) وقابلية الملاحظة (مدى وضوح مكاسب استخدام التكنولوجيا).

ويتحدد قبول الطالب لأي منتج تكنولوجي جديد من خلال نماذج ومعايير تقويم لاستكشاف وفهم العوامل التي تؤثر على قبول التكنولوجيا لديه، وهناك العديد من النماذج المستخدمة في التنبؤ باستخدام وتبني أنظمة التكنولوجيا في الأغراض التي صممت من أجلها وتحدد هذه النماذج عددًا من الأبعاد أو المحددات التي يجب دراستها للكشف عن القبول.

ومن نماذج التقبل التكنولوجي، ديفز وآخرون Davis, etal., (1989) قاموا بتطوير نموذج يهدف إلى التعرف على العوامل التي تلعب دورًا في تقبل التكنولوجيا الجديدة وأطلق عليه نموذج قبول التكنولوجيا Technology Acceptance Model (TAM) ويتوقع أن قبول المستخدم لأي تكنولوجيا جديدة يتحدد من خلال عاملين هما: سهولة الاستخدام المتوقعة(الدرجة التي يعتقد بها المستخدم أن استخدام النظام سيكون خاليًا من الجهد)، و الفائدة المدركة (الدرجة التي يعتقد بها المستخدم أن استخدام النظام سيعزز أدائه)، وهذان العاملان لهما تأثير كبير على موقف المستخدم تجاه استخدام النظام أو التكنولوجيا الجديدة. وتم تطوير هذا النموذج ليشمل عامل أخر وهو النية للاستخدام Venkatesh & Davies (2000) (TAM2)

وأضاف هونج وآخرون Hong, etal., (2006) أن هناك عامل آخر يؤثر على الاستخدام الفعلي للنظام وهو النية للاستخدام، وأن الاستمرار في استخدام النظام يتوقف في المرحلة الأولي على قبول معلومات النظام بواسطة المستخدمين ومدي رضا المستخدمين عن النظام. وتم تطوير هذا النموذج مره أخري ليصبح النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا

The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) والذي يوضح أن هناك ثلاثة عوامل تؤثر على النية السلوكية لاستخدام التكنولوجيا وهي: توقع الأداء، توقع الجهد، والتأثير الاجتماعي. بالإضافة إلى تأثير محددين مباشرين على سلوك الاستخدام وهي نية الاستخدام والشروط التيسيرية (Venkatesh, etal., 2003) ويتكون من:

١. توقع الأداء Performance Expectancy: قدرة التكنولوجيا على توفير الفوائد وتعزيز الأداء للمستخدم وفقًا لتوقعاته.
٢. توقعات الجهد Effort Expectancy: توقعات المستخدم حول سهولة استخدام التكنولوجيا.
٣. التأثير الاجتماعي Social Influence: التأثير المتوقع للآخرين على المستخدم لبدء ومواصلة استخدام التكنولوجيا.
٤. الشروط التيسيرية Facilitating Conditions: المستوى المتوقع من البنية التحتية التنظيمية والتقنية التي يمكن أن تدعم استخدام التكنولوجيا.
٥. النية السلوكية Behavioral Intention: توقع نية المستخدم في تنفيذ الخطط والقرارات المتعلقة باستخدام التكنولوجيا.

وتم تطويره أيضًا وإضافة عامل قبول المستهلك لاستخدام تكنولوجيا المعلومات (Venkatesh, etal., 2012). كما تم تطويره مرة أخري ليصبح TAUSC "Theory of Acceptance and Use of Social Commerce" وذلك بإضافة عامل آخر وهو المتعة كعامل محدد مهم في التجارة الاجتماعية (Momani, 2020).

وحددت العديد من الدراسات عوامل التقبل التكنولوجي من خلال نماذج مختلفة ومنها: صالح (٢٠٢٠) وحددت عناصر التقبل التكنولوجي في: الفائدة المتوقعة، جودة المعلومات، جودة الخدمة، جودة النظام وسهولة الاستخدام، أما الأشقر (٢٠٢١) فقد حددتها في: سهولة الاستخدام، إدراك الفائدة في تحسين التحصيل، النية لاستخدامها في العملية التعليمية، إدراك المتعة من وراء استخدامها والتفاعل الاجتماعي مع الآخرين من خلالها، بينما حددها إسماعيل (٢٠٢١) في: الأداء المتوقع، الجهد المتوقع، المعيار الشخصي، الشروط التيسيرية وجودة تطبيقات التعلم النقال، وحددتها محمد (٢٠٢١) في: سهولة توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء، الفائدة المدركة من استخدامها، الاتجاه نحو توظيفها في العملية التعليمية، سهولة الوصول لمنصات إنترنت الأشياء، إدراك المتعة من توظيفها والتفاعلات الاجتماعية في بيئة تطبيقات انترنت الأشياء،

من خلال استعراض الأدبيات والدراسات التي اهتمت بالتقبل التكنولوجي تم تحديد الأبعاد الأتية للتقبل التكنولوجي والتي تم قياسها في البحث الحالي:

١. سهولة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي: الدرجة التي يعتقد بها المتعلم أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي سيكون بسيطًا خاليًا من الجهد.
٢. الفائدة المتوقعة من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي: هي الدرجة التي يعتقد عندها المتعلم أن استخدامه لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يزيد من فهمه لما يتعلمه بوحدة التفاعلات الكيميائية.
٣. إدراك المتعة والرضا من توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي: الدرجة التي يشعر عندها المتعلم بالمتعة والرضا أثناء تعلم دروس وحدة التفاعلات الكيميائية.
٤. النية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية: نية المتعلم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعلم فيما بعد وتتوقف على مدى سهولة استخدامها، والفائدة التي تحدثها في تحسين عملية التعلم.
٥. التفاعلات الاجتماعية في بيئات تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدى إتاحة التفاعل بين المتعلم وزملائه والمعلم.

واهتمت العديد من الدراسات بالتقبل التكنولوجي ومنها: الأشقر (٢٠٢١): توصلت لتنمية التقبل التكنولوجي لدي الطالبة المعلمة بكلية البنات باستخدام نموذج سامرSAMR، إسماعيل (٢٠٢١): كشفت نتائجها عن تنمية التقبل التكنولوجي لدي طلاب شعبة الجغرافيا باستخدام تطبيقات التعلم النقال، إمام وأخرون (٢٠٢٢) هدفت تنميت التقبل التكنولوجي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، عبدالغني (٢٠٢٣): توصلت إلي تأثير التفاعل بين نمط المحادثة القائمة على الذكاء الاصطناعي علي تنمية التقبل التكنولوجي لدى طلبة كلية التربية جامعة قناة السويس، الجمل (٢٠٢٣): توصلت لتنمية التقبل التكنولوجي لدى الطالبات المعلمات بكلية البنات بواسطة بيئة تعلم الكتروني قائمة على محفزات الألعاب، باسم (٢٠٢٣) اكسو(2024) Xue التي أظهرت أن أدوات التعلم النقال هي أكثر التقنيات استخدامًا، واستخدمت UTAUT وتوصلت إلى أن الأداء المتوقع له التأثير الأقوى على النية السلوكية.

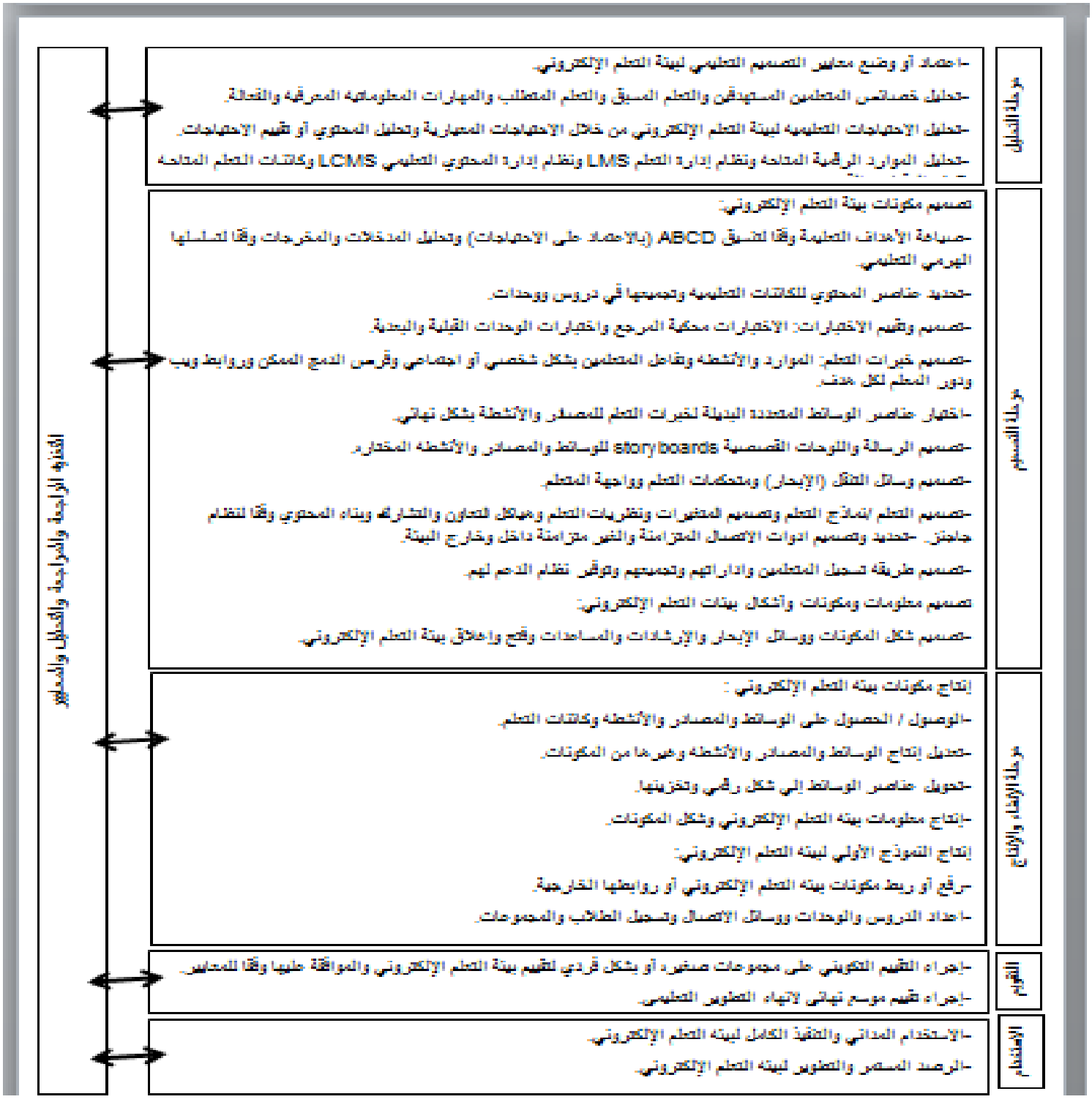
ومن خلال عرض الإطار النظري بمحاوره الأربعة المتمثلة في: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، المحطات العلمية "الذكية"، الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي فقد تم الاستفادة منه في:

١. تحديد المحطات العلمية التي تم استخدامها في البحث.
٢. تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في المحطات العلمية.
٣. تحديد مظاهر الاستيعاب المفاهيمي التي تم بناء الاختبار في ضوئها.
٤. تحديد عوامل وأبعاد التقبل التكنولوجي التي تم بناء المقياس في ضوئها.

إجراءات البحث

أولًا: تطوير مادة المعالجة التجريبية (محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي):

للإجابة عن السؤال الفرعي الأول من أسئلة البحث والذي ينص على: "ما صورة وحدة التفاعلات الكيميائية وفقًا لاستراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي؟" تم تصميم بيئة التعلم الالكتروني القائمة على توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقا لنموذج الجزار (٢٠١٤) وذلك لمناسبة النموذج لطبيعة البحث. وشكل (١) يوضح مراحل النموذج والعمليات والإجراءات التي يتم فيها تطوير وبناء التعلم والتي اعتمدت عليه الباحثتان في البحث الحالي:



شكل (١)

مراحل نموذج الجزار (٢٠١٤) للتصميم التعليمي.

وتمثلت مادة المعالجة التجريبية للبحث الحالي في محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وقد تم توظيف هذه الاستراتيجية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي https://gamma.app/، https://tome.app/، virtual labs، Word wall، Nearpod وقد راعت الباحثتان في إعداد مادة المعالجة التجريبية للبحث الالتزام بمبادي التصميم التعليمي لنموذج الجزار (٢٠١٤)، وفيما يلي شرح مفصل للخطوات التنفيذية لتطوير مادة المعالجة التجريبية:

المرحلة الأولى (الدراسة والتحليل)

في هذه المرحلة قامت الباحثتان بجمع المعلومات الكافية حول معايير التصميم التعليمي الخاصة بتوظيف استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي وتحليل خصائص المتعلمين المستهدفين وتعلمهم السابق، وتحديد احتياجاتهم التعليمية في وحدة التفاعلات الكيميائية، وتحليل المصادر والموارد المتاحة في الواقع، والمعوقات والمحددات، وفيما يلي عرض تفصيلي لخطوات هذه المرحلة:

١. إعداد قائمة معايير تصميم استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أ. القائمة المبدئية

قامت الباحثتان باشتقاق قائمة مبدئية بمعايير تصميم استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، واعتمدت الباحثتان في اشتقاقهما لقائمة المعايير على الاطلاع على الأدبيات المرتبطة بالمعايير الخاصة بتصميم بيئات التعلم الإلكتروني منصة Nearpod وتوصلت من خلال هذه الأدبيات إلى وضع صورة مبدئية لقائمة المعايير، والتي تكونت من (٦) معايير، تندرج تحتها (٣٥) مؤشرًا من المؤشرات الدالة علي تحقق هذه المعايير.

ب. القائمة النهائية

قامت الباحثتان بعرض القائمة المبدئية للمعايير على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وقامت باستطلاع رأيهم من حيث: التأكد من صحة الصياغة اللغوية، الدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته، تحديد أهمية هذه المعايير ومؤشراتها، وإضافة، دمج، حذف بعض المعايير التي يرونها.

بعد ذلك تم جمع قوائم المعايير من السادة المحكمين، وبناء على آرائهم قامت الباحثتان بإجراء التعديلات التي أوصوا بها، والتي كانت على النحو التالي:

- اتفق المحكمون على المعايير الست الأساسية التي اقترحها الباحثتان بالقائمة، واتفقوا على أنها ذات أهمية مرتفعة مع إعادة صياغة لبعضها، وبذلك توصلت الباحثتان الى قائمة المعايير في صورتها النهائية، والتي اشتملت على ستة معايير أساسية، بما يوازي (٣٠) مؤشرًا، والمعايير الاساسية هي:

- **المعيار الأول:** أن يتسم تصميم محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بالبساطة والسهولة والوضوح.
- **المعيار الثاني:** أن يتم تقسيم محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي لمناطق وظيفية بشكل يحقق التكامل والوحدة بين عناصرها مما يحقق الهدف من استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- **المعيار الثالث:** أن تُستخدم أساليب واضحة للتميز والربط بين العناصر داخل العرض الالكتروني القائم على استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي حتى يسهل على المتعلم ترميزها وإدراكها.
- **المعيار الرابع:** أن يعرض المحتوى في صورة محطات تعلم ذكية مدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بطريقة تحقق نواتج التعلم.
- **المعيار الخامس:** أن تصمم مهام وأنشطة التعلم في محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي بحيث تنمي الاستيعاب المفاهيمي.
- **المعيار السادس:** أن تصمم مهام وأنشطة التعلم في محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي بحيث تنمي مستوي التقبل التكنولوجي.

٢. تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين، التعلم المسبق والتعلم المتطلب.

قامت الباحثتان في هذه الخطوة بتحديد وتوصيف خصائص تلاميذ الصف الثالث الاعدادي وهم أفراد مجموعة البحث كما يلي:

أ. تلاميذ الصف الثالث الاعدادي، بمدرسة الصداقة الفرنسية للتعليم الأساسي بكيمان فارس محافظة الفيوم، للعام الدراسي ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م.
ب. بلغ عدد التلاميذ (١٠٠) تلميذًا وتلميذة، تم اختيارهم بطريقة عشوائية.
ج. تتراوح أعمارهم من ١٤- ١٥ سنة.
د. لديهم تعلم مسبق بموضوع التفاعلات الكيميائية، وقد اتضح ذلك من خلال التطبيق القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لوحدة التفاعلات الكيميائية.
ه. التعلم المُتطلب يُقصد به المعارف والمهارات التي يجب أن يمتلكها المتعلمون بالفعل قبل البدء في التعلم الجديد، وقامت الباحثتان بتحديد المعارف والمهرات التي يحتاجها تلاميذ الصف الثالث الإعدادي حتى يتمكنوا من دراسة وحدة التفاعلات الكيميائية بما يحقق لهم القدرة على شرح وتفسير وتطبيق مفاهيم الوحدة فيما يتعلق بها سواء في الدراسة أو في الحياة بصفة عامة وذلك من خلال المهام التعليمية التي تم تصميمها.

٣. تحديد الحاجات التعليمية من خلال تحليل المهام

تمثلت الحاجات التعليمية لتوظيف استراتيجية محطات التعلم الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في حاجة تلاميذ الصف الثالث الإعدادي إلى تنمية الاستيعاب المفاهيمي لمحتوي وحدة التفاعلات الكيميائية، ولتحديد هذه الحاجات قامت الباحثتان باشتقاق قائمة مبدئية للمهام التعليمية المرتبطة بالتفاعلات الكيميائية والمرتبطة بالحاجات التعليمية لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي، وفيما يلي عرض تفصيلي لخطوات اعداد هذه القائمة:

أ- إعداد قائمة بمهام وحدة التفاعلات الكيميائية، والمرتبطة بالاحتياجات التعليمية لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي:

لما كان ضمن الأهداف الرئيسة للبحث الحالي تنمية الاستيعاب المفاهيمي لمحتوي وحدة التفاعلات الكيميائية والتقبل التكنولوجي لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال إنجاز المهام المعرفية والأدائية المرتبطة بالتفاعل الكيميائي باستخدام استراتيجية محطات التعلم الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي فكان لابد من إعداد قائمة بهذه المهام، وعند إعداد قائمة المهام اتبعت الباحثتان الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من القائمة.
- تحديد المحاور الرئيسة للقائمة.
- تحليل المحاور الرئيسة للقائمة.
- القائمة المبدئية للقائمة.
- صدق قائمة المهام.
- ضبط القائمة ووضعها في صورتها النهائية.

وفيما يلي عرض لخطوات إعداد القائمة:

- **تحديد الهدف من القائمة**

هدفت القائمة إلى تحديد المهام الرئيسة والفرعية اللازمة لإنجاز المهام المعرفية والأدائية المرتبطة بالتفاعلات الكيميائية.

- **تحديد المحاور الرئيسة للقائمة**

لأعداد القائمة واشتقاق المهارات الرئيسة لها، قامت الباحثتان بالاطلاع على الأدبيات والمواقع التعليمية المرتبطة بالتفاعلات الكيميائية ومحتوي وحدة التفاعلات الكيميائية، والتي توصلت من خلالها إلى مجموعة من المفاهيم المرتبطة بالتفاعل الكيميائي.

- **تحليل المحاور الرئيسية للقائمة**

ويقصد بالتحليل تجزئة المعلومات أو المادة إلى عناصرها بهدف فهم طبيعة هذه المادة وتنظيمها البنائي، وهنا قامت الباحثتان باشتقاق قائمة المهام الفرعية لكل محور من المحاور الرئيسة في تسلسل هرمي حيث إن إتقان أي محور يعد متطلبًا أساسيًا للمحور الذي يليه، وقد تم صياغة المحاور الفرعية في عبارات سلوكية واضحة محددة يمكن ملاحظتها وقياسها.

- **الصورة المبدئية للقائمة**

بعد الانتهاء من تحديد هدف القائمة وتحديد المهام الرئيسة والفرعية، تم بوضعها في جدول بحيث يشمل على المهمة الرئيسة والمهام الفرعية ومستوى ثلاثي متدرج لتوضيح مدى أهميتها (مهمة جدا - مهمة - غير مهمة).

صدق قائمة المهام

للتأكد من صدق قائمة المهام وتحليلها، قامت الباحثتان بعرض القائمة على مجموعة من المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم*، وذلك لإبداء الرأي في مضمون القائمة من حيث: مدى أهمية المهام، مدى مناسبة تحليل المهام، دقة الصياغة وسلامتها، شمولية القائمة على المهام الأساسية اللازمة وحذف وإضافة أو تعديل ما يرونه مناسبًا من مهام القائمة. وقد أسفرت آراء المحكمين على بعض التعديلات وهي كالتالي:

- إضافة بعض الخطوات الفرعية مثل الخصائص المميزة للتفاعل الكيميائي، للمهمة الأولى (الإلمام بالمفاهيم والخصائص الأساسية للتفاعل الكيميائي) وتعديل الصياغة اللغوية لبعض المهام.

- **الصورة النهائية للقائمة**

بعد دراسة أراء المحكمين، وإجراء التعديلات اللازمة أصبحت قائمة المهام في صورتها النهائية.

أ. إعداد قائمة الحاجات التعليمية

قامت الباحثتان بترجمة قائمة مهام التفاعل الكيميائي التي تم التوصل إليها إلى حاجات تعليمية رئيسة، ثم تحليل هذه الحاجات التعليمية الرئيسة إلى حاجات تعليمية فرعية، وبذلك توصل الباحثتان إلى الصورة النهائية لقائمة الحاجات التعليمية.

* ملحق (١) قائمة أسماء المحكمين.

٤. تحليل الإمكانات والموارد الرقمية المتاحة، والقيود، والعقبات

أ. الإمكانات والموارد الرقمية المتاحة

تم في هذه الخطوة رصد الإمكانات والمصادر الرقمية المتاحة لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، نظرا لأن بيئة التعلم للبحث الحالي متاحة عبر الويب، حيث يتعلم تلاميذ الصف الثالث الاعدادي محتوي بيئة التعلم بشكل الكتروني على الويب (منصة Nearpod)، ويتم تقديم محطات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال الاتصال المباشر بشبكة الإنترنت، ومن أهم الإمكانات المتوفرة والتي ساعدت على تطبيق تجربة البحث ما يلي:

- توافر إمكانية الاتصال بشبكة الإنترنت لدي معظم تلاميذ المجموعة التجريبية في منازلهم، حيث إن توفير شبكة انترنت "واي فاي" أصبحت في كل منزل وخصوصًا أنهم تلاميذ للشهادة الاعدادية، مما ساهم بشكل كبير في إنجاز المهام المطلوبة منهم.
- قاعات التدريس في مدرسة الصداقة بكيمان فارس بالفيوم، والتي تم استخدامها في إجراء اللقاءات لمجموعة البحث، واعطاء التعليمات وتناول كل ما يخص التجربة من صعوبات وتسهيلات وايضاحات حول المهام المطلوبة تميزت باتصالها بشبكة الانترنت.

ب. القيود

أحد أهم القيود التي تعرض لها البحث الحالي هو أن وحدة التفاعل الكيميائي يتم تدريسها لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ وهو الأمر الذي ألزم الباحثتان بتطبيق تجربة البحث الخاصة في الفصل الدراسي الثاني رغم كثرة العطلات به.

ج. المعوقات

واجهت الباحثتان بعض المعوقات المرتبطة بتطبيق تجربة البحث وتمثلت في الآتي:

- كثرة أعباء التلاميذ وانشغالهم بالجداول الدراسية والتكليفات المطلوبة منهم في كل مادة، الأمر الذي كان سببًا مباشرًا في طول فترة تطبيق تجربة البحث، ولكن حاولت الباحثتان التغلب على هذه المشكلة من خلال إثارة دافعيتهم طوال فترة التعلم، وتشجيعهم باستمرار على مواصلة العمل وإنجاز المهام، من خلال الرسائل على مواقع التواصل الاجتماعي، كما قامت الباحثتان بتحديد موعد في نهاية كل أسبوع لمناقشة التلاميذ فيما يقومون بإنجازه من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل دوري وتقديم التغذية الراجعة على ما يقومون به، والتمهيد لمرحلة التعلم المقبلة.
- طبيعة تعليم وتنفيذ تجربة البحث تطلب من الباحثتين تحديد وشرح المراحل التي سيتم تنفيذها، لذلك قامت الباحثتان بالشرح لتلاميذ المجموعة التجريبية في غير الموعد المحدد للدراسة، وقامت بتحديد وشرح المراحل المطلوبة، كما قامت بمتابعة كل تلميذ على حدة من خلال مواقع التواصل الاجتماعي للتأكد من استيعابهم للمراحل والمهام المطلوبة، وإنجازهم للمهام في الموعد المحدد، وهذا تطلب جهدًا ووقتًا طويلًا.

المرحلة الثانية (التصميم)

بناء على ما تم التوصل اليه في مرحلة الدراسة والتحليل من مخرجات تعليمية، بدأت الباحثتان المرحلة الثانية من نموذج الجزار (٢٠١٤)، وهي مرحلة التصميم، التي تضمنت تصميم مكونات بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، التي تم تنفيذها على النحو التالي:

١. صياغة الأهداف التعليمية وفقا لتنسيق ABCD، وفقا لتسلسها الهرمي التعليمي

تم تحديد الهدف العام من توظيف استراتيجية محطات التعلم الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهو " تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي"، وتفرع من هذا الهدف عدة أهداف عامة، قامت الباحثتان بصياغتها معتمدة على الحاجات التعليمية التي تم تحديدها في مرحلة الدراسة والتحليل، وحيث أن نموذج الجزار (٢٠١٤) يتطلب صياغة الأهداف في عبارات سلوكية محددة وفق نموذج (ABCD)، لذا قامت الباحثتان بتحليل كل هدف من الأهداف العامة العشرة إلى الأهداف التعليمية الخاصة بها. وتم وضعهم في قائمة مبدئية، حيث جاءت صياغة الأهداف في عبارات تصف السلوك المتوقع من التلاميذ بعد قيامهم بكل مهمة من مهام التعلم.

٢. تحديد عناصر المحتوى التعليمي: تم اختيار الوحدة وتدعميها بالأنشطة المختلفة والوسائط التعليمية.

٣. تصميم أدوات التقويم والاختبارات

قامت الباحثتان بتصميم الاختبارات وأدوات القياس المناسبة لقياس مدى تحقيق أهداف توظيف استراتيجية محطات التعلم الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهو " تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي اللازم لإنجاز مهام التفاعلات الكيميائية، وفيما يلي عرض موجز لهذه الاختبارات وأدوات القياس كالاتي:

أ. اختبار الاستيعاب المفاهيمي

يهدف الاختبار إلى قياس مدى فهم تلاميذ الصف الثالث الاعدادي عند مستويات (الشرح، التفسير، التطبيق والمنظور) لمحتوي وحدة التفاعلات الكيميائية. وقد قام الباحثتان بإعداده وحساب صدقه وثباته، وتم عرض ذلك في أدوات البحث.

ب. مقياس التقبل التكنولوجي

يهدف الاختبار إلى قياس مستوي تقبل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لاستخدام لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم محتوي التفاعلات الكيميائية، وتم عرض ذلك في أدوات البحث.

ج. اختبارات بنائية

تم إعداد هذه الاختبارات وشملت مجموعة من الأسئلة التي تلي كل درس.

٤. تصميم خبرات وأنشطة التعلم، وتفاعل المتعلمين، ودور المعلم

قامت الباحثتان في هذه الخطوة بتحديد خبرات التعلم المناسبة لكل هدف من الأهداف، والتي تتنوع ما بين خبرات بديلة ومباشرة، كما تم اختيار بدائل المواد والوسائط التعليمية المناسبة لكل هدف. وتشمل الأنشطة التعليمة جميع الممارسات التعليمية التي يؤديها المتعلم، بهدف بناء خبراته واكتساب المهارات المطلوبة، وتم مراعاة تعدد وتنوع الأنشطة التعليمية المطلوبة من تلاميذ الصف الثالث الاعدادي حيت انقسمت أنشطة التعلم إلى: أنشطة عرض وأنشطة تفاعلية. ويتمثل دور المعلم في استراتيجية المحطات العلمية في تصميم محطات التعلم وتنظيم تنقل الطلاب خلالها، و التوجيه والارشاد والمتابعة.

٥. اختيار عناصر الوسائط المتعددة والمواد التعليمية

قامت الباحثتان في هذه الخطوة باختيار بدائل عناصر الوسائط المتعددة والمواد التعليمية المناسبة لكل محطة من محطات التعلم التي تم تصميمها.

٦. تصميم الرسالة واللوحات القصصية storyboards للوسائط والأنشطة المختارة

قام الباحثتان بتصميم الرسالة التعليمية للوسائط والأنشطة التي تم اختيارها، حيث قامت الباحثتان بتصميم سيناريو بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الويب الخاص بكل درس، من خلال خمس أعمدة رئيسة ممثلة في: رقم الصفحة، مخطط النص والتنسيق للصفحة، الصور الثابتة، الصور والرسوم المتحركة وأخيرًا أدوات الانتقال والربط، حيث قامت الباحثتان بتصميم هذا السيناريو بناء على الأهداف التعليمية، والمحتوى التعليمي الذي تم تحديده.

٧. تصميم أساليب الإبحار، والتحكم التعليمي، وواجهة المتعلم الخاص بمنصة Nearpod

استخدمت الباحثتان نمطين أساسيين من أنماط الابحار أو التفرع داخل برنامج التعلم الإلكتروني القائم على الويب، هما:

أ. **النمط الخطي:** وفيه يلتزم جميع التلاميذ بالسير في نفس الخطوات التعليمية المتتابعة لدراسة الوحدة كما هو الحال عند تعلم أي عنصر من عناصر المحتوى التي يتضمنها كل درس، وذلك في المرة الأولى من تعلمها، لكونها مبنية على بعضها البعض، وهذا النمط التتابعي لا يتيح للطلاب حرية تنظيم البنية المعرفية في أول مرة، وكذلك في الأنشطة التطبيقية أثناء التعلم من توظيف استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ب. **النمط التفريعي:** وفيه يتحرر التلاميذ من قيود تحكم التتابع المتسلسل، فتستطيع التلميذ اختيار الدرس أو المحطة لإعادة دراسته بحرية، دون الالتزام بترتيب معين.

راعت الباحثتان في تصميم الصفحة الرئيسية لمنصة التعلم أن تكون منظمة ومبسطة، تظهر فيها قوائم الإبحار الأفقية والرأسية بشكل متناسق، مع اتباع أسلوب موحد في عرض المثيرات؛ فالقائمة الأفقية والعناوين الرئيسة تظهر أعلى صفحات الويب التعليمية، وروابط التنقل أسفلها، أما المحتوى التعليمي فيظهر وسط الصفحات.

١. تصميم محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتتابع عرض مراحلها:

قامت الباحثتان بتصميم محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي" لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي، وفق مجموعة من المراحل المتتابعة، كل مرحلة تتضمن مجموعة من الإجراءات والمهام التعليمية التي يقوم بها التلاميذ كالتالي:

المرحلة الأولى: مرحلة ترميز المبادئ: Principal encoding

ويتم في هذه المرحلة إعداد وتهيئة التلاميذ للتعلم، وتتضمن عرض للحقائق والمفاهيم أو المهارات المطلوبة للبدء في دراسة الوحدة. ويتم فيها الآتي:

١. قبل دراسة الوحدة من خلال منصة Nearpod

- عمل جلسات تمهيدية مع التلاميذ لإلقاء الضوء على أهمية موضوع التفاعل الكيميائي باعتباره موضوع هام ذا تطبيقات حياتية عديدة.
- توضيح خطوات التعلم من خلال استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر منصة Nearpod لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي والتي تبتعد عن المعتاد، حيث أن التعلم يتم بطريقة مبتكرة وجديدة حيث يعتمد التعلم على تفاعل التلاميذ وتوظيف محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لاستخلاص المعلومات بأنفسهم ومن ثم ومراقبة أدائهم خلال ذلك، ثم تقييم تعلمهم.

٢. أثناء التعلم

- عرض مقدمة بسيطة في بداية كل درس توضح أهميته، ثم عرض الهدف العام، والأهداف التعليمية المراد تحقيقها منه، وقد روعي عند صياغة هذه الأهداف أن تكون واضحة ومصاغة بطريقة سلوكية وبعبارات يسهل على التلاميذ فهمها وتوضح ما هو متوقع منهم بعد دراسة الدرس.
- عرض الحقائق والمفاهيم أو المهارات الأساسية المطلوبة لموضوع التعلم بتقديم إطار مفاهيمي نظري لكل هدف من الأهداف التعليمية في كل درس.

المرحلة الثانية: مرحلة الاعتماد على النظير relying on analogs

تبدأ هذه المرحلة بعد تقديم إطار المفاهيم النظري لكل هدف، حيث يتم تقديم المحتوى، ويوجه التلاميذ للمرور على المحطات العلمية الذكية، والقيام بالمهام المطلوبة منهم داخل كل محطه وتدوين ملاحظتهم، حيث يتم في هذه المرحلة ما يلي:

أولًا: عرض المحتوى في شكل مشكلة تعليمية: حيث يتم عرض المشكلة بوضوح للتلاميذ مما يساعدهم على الانتباه والنشاط والتفاعل أثناء التعلم.

ثانيًا: استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي: يلي عرض المشكلة في نفس الشاشة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يساعد التلاميذ على الربط بين المشكلة وخطوات الحل، وكذلك يساعدهم على استكشاف الهدف من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المرحلة الثالثة: تشكيل القاعدة التعريفية: formatting declarative rule

راعت الباحثتان أثناء تصميمهما لمحطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ألا تقتصر مرحلة تشكيل وتلخيص القاعدة على مرحلة التعلم فقط، وإنما تتضمن أيضًا معالجة وتحليل محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتدوين الملاحظات عن الشروط الواجب اتباعها عند دراسة التفاعلات الكيميائية.

المرحلة الرابعة: مرحلة المرونة والاستقلالية Automation and flexibilitation

تأتي هذه المرحلة في نهاية كل درس، حيث يكون المتعلم قد اكتسب المعارف والمهارات اللازمة، لذلك صممت الباحثتان دروس بيئة التعلم الإلكتروني، بحيث تحتوي على أدوات مختلفة لقياس مدى تحقق الأهداف التعليمية.

١. اختيار وتصميم أدوات التواصل المتزامنة غير المتزامنة داخل وخارج البيئة:

قامت الباحثتان بتوظيف عدة أدوات للاتصال وهي:

- **البريد الإلكتروني:** وهو متاح لجميع التلاميذ في منصة Nearpod، من خلال الضغط على مفتاح اتصل بالمشرف الموجود في قائمة الإبحار الأفقية، حيث يظهر للتلاميذ نافذة خاصة بكتابة أية رسائل نصية أو إرفاق أية ملفات إلى المعلم، التي يستقبلها على صندوق البريد الوارد الخاص بها في بيئة التعلم، ويقوم بالرد عليها فورًا.
- **مجموعات المناقشة المتزامنة على الفيسبوك:** خصص المعلم لتلاميذ المجموعة تجريبية على حده مجموعة مغلقة خاصة بهم على صفحة الفيسبوك الخاصة به، كأداة للتواصل والتفاعل بين أعضاء المجموعة التجريبية، حيث استخدمها التلاميذ في تبادل الآراء والأفكار حول محتوى الدرس، والنقاش حول الإجابة على الأنشطة والمهام المطلوبة منهم داخل المحطات العلمية الذكية، وكذلك في التواصل مع المعلم، وطلب المساعدات والتوجيهات اللازمة أثناء التعليم.

المرحلة الثالثة: الإنتاج والإنشاء: Production

تم في هذه المرحلة البنائية التطويرية إنتاج المواد والوسائط التعليمية المتعددة لبيئة التعلم، والتي سبق تحديدها في مرحلة التصميم، كما تم إنتاج المحطات العلمية الذكية ورفعها على منصة Nearpod وذلك وفقا للخطوات التالية:

أولًا: إنتاج عناصر بيئة التعلم الإلكتروني

١. الحصول على الوسائط والمصادر والأنشطة وكائنات التعلم المتوفرة

تم تحديد الوسائط والمصادر وكافة متطلبات الإنتاج اللازمة لمنصة Nearpod ، والتي تتلخص في المواد الخاصة بالنصوص المكتوبة، وهي تتمثل في "شرح المحتوى الخاص بكل درس، الصور والرسوم الثابتة والفيديوهات والعروض التقديمية.

٢. إنتاج الوسائط المتعددة والمصادر التعليمية

قامت الباحثتان بتحديد الوسائط التعليمية اللازمة لإنتاج بيئة التعلم الإلكتروني القائم على الويب (منصةNearpod) الخاص بكل درس، وتضمنت إنتاج النصوص المكتوبة لمحتوى الدروس و إنتاج الصور الثابتة.

أ. إنتاج النصوص المكتوبة لمحتوى الدروس

تمت كتابة النصوص في البداية ببرنامج Word 2010 وهو أحد برامج إدارة وتأليف المحتوى الإلكتروني، وهو برنامج تتوافر فيه جميع الأدوات والبرامج الملحقة التي تستخدم في تأليف وتحرير وتعديل كافة أنواع المحتوى الثابتة والمتغيرة، حيث راعت الباحثتان في كل النصوص المكتوبة في بيئة التعلم المعايير الخاصة بالجوانب التصميمية للنصوص، وهي:

مراعاة الجانب اللغوي والنحوي والإملائي عند الكتابة، كتابة الخط ببنط كبير حتى تتم قراءته بسهولة، استخدام أنواع الخطوط المألوفة، مراعاة التباين اللوني بين الخط والخلفية المستخدمة، مراعاة وضوح المعنى للنصوص المكتوبة.

ب. إنتاج الصور الثابتة

قامت الباحثتان بالحصول على الصور الثابتة عن طريق البحث عن الصور باستخدام محركات بحث الصور على شبكة الإنترنت، بالإضافة إلى إعداد عديد من الصور المطبوعة print screen، ببرنامج adobe flash professional cs5، وقد تم عمل تأثيرات وخلفيات شفافة لها ومعالجتها ببرنامج paint، وبرنامج adobe photo shop وحفظها بالصيغة القياسية (png.) لتقليل حجمها.

وقد راعت الباحثتان بعض المواصفات في تصميم وإنتاج الصور والرسوم ببرنامج التعلم الإلكتروني، وهي: استخدام صور وثيقة الصلة بمضمون المحتوى المراد شرحه، مراعاة مناسبة ارتفاع الصورة لارتفاع الصفحة، مراعاة مناسبة عرض الصورة لعرض الصفحة، استخدام صور واضحة وبسيطة وغير مزدحمة بالتفاصيل.

ثانيًا: إنتاج المعلومات وعناصر المخطط لـمنصة Nearpod

قامت الباحثتان بإنتاج محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وفي ضوء المخططات الخاصة بكل درس. وفيما يلي عرض نماذج لبعض واجهات التفاعل:

١. **صفحة تسجيل الدخول:** يقوم فيها تلاميذ الصف الثالث الاعدادي بكتابة اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة بها ليبدأ النظام في التعرف على هذا الطالب وإدخاله إلى واجهة التفاعل الخاصة بمنصة Nearpod
٢. **صفحة دروس الوحدة:** وتظهر بها قائمة جانبية بدروس الوحدة، وعند التأشير على أي منها يظهر اسم الدرس في منتصف الصفحة، حيث يختار التلميذ الدرس المراد دراسته، وتتم الدراسة بالترتيب لأن كلا منهم مترتب على الأخر.
٣. **صفحة عناصر محتوى الدرس:** التي تظهر بعد الضغط على المفتاح الخاص بمحطات الدرس، الموجودة في قائمة الإبحار الرئيسة يختار منها الطالب العنصر المراد دراسته، حيث أنه تتم دراسة العناصر بالترتيب ولا يجوز له تخطي أي عنصر من هذه العناصر دون دراسته وحل التطبيقات عليه، كما أنه عند اختيار أي عنصر من عناصر المحتوي تظهر قائمة جانبية بالعناصر الفرعية من هذا العنصر مما يسهل على التلاميذ الوصول للعناصر الفرعية المراد دراستها في كل مرة، فعند اختيار التلميذ لأحد هذه العناصر تظهر صفحات المحتوى الخاصة به، والتي تضم العديد من مصادر التعلم من نصوص وصور ثابتة والفيديو، حيث يتفاعل التلاميذ بالقراءة والمشاهدة والنقر والكتابة.

ثالثًا: إنتاج النموذج الأولي لمحطات التعلم الذكية ورفعة على منصة النيربودNearpod

١. استخدمت الباحثتان العديد من البرامج وذلك لإنتاج محطات التعلم الذكية، ومن أهم اللغات والبرامج والتقنيات ما يلي:

أ. برنامج معالجة الصور والرسومات Adobe photo shop.
ب. برنامج الفلاش Adobe Flash Professional CS5.
ج. برنامج Front page وهو برنامج متخصص لإنشاء وتحرير وإدارة صفحات الويب.
د. برنامج معالجة النصوص Microsoft word 2010.

٢. تم رفع كافة عناصر بيئة التعلم وتصميماتها المختلفة وأدوات التحكم والتفاعل، وبذلك أصبحت المنصة متاحه على الشبكة من خلال كلمة مرور خاصة بكل تلميذ من تلاميذ الصف الثالث الاعدادي.
٣. قامت الباحثتان في هذه المرحلة الإنشائية بعمل العديد من المراجعات، للتأكد من خلو بيئة التعلم الإلكتروني من أية أخطاء منطقية أو شكلية فنية أو ارتباكات في مساراتها استعدادًا لمرحلة التقويم البنائي.

المرحلة الرابعة: التقويم البنائي وإجازة البرنامج في ضوء المعايير

قامت الباحثتان في هذه المرحلة بضبط بيئة التعلم "منصة Nearpod "، والتأكد من سلامتها، مع عمل التعديلات اللازمة كي يكون تكون صالحه للتجريب النهائي، حيث تم التقويم البنائي على مرحلتين هما:

١. **التقويم الداخلي للبرنامج (التقويم من قبل المتخصصين).**

وفيه تم عرض منصة Nearpod على مجموعة من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك لمراجعتها والحكم على مدى توافر معايير التقويم البنائي والتأكد من مطابقتها لمعايير التصميم التعليمي، وجاءت نتائج التحكيم العلمي مؤكدة على صلاحيتها للتطبيق على عينة البحث الحالي بنسبة بلغت ٨٥ %، مع وجود بعض التعديلات التي تمثلت في: تغيير نمط الخط بحيث يكون واضح وسهل قراءته، تغيير خلفية البرنامج بحيث لا تتضمن علامة مائية، حتى لا تشتت انتباه التلاميذ، التخلص من ازدحام النصوص، المراجعة اللغوية للنصوص المكتوبة، التأكد من سرعة الوصول، حيث يجب أن تكون سرعة الإنترنت مناسبة. وقد قامت الباحثتان بإجراء التعديلات المشار إليها.

٢. **التقويم الخارجي للبرنامج (التقويم من قبل المجموعة الاستطلاعية).**

الهدف من التجربة الاستطلاعية هو معرفة مدى وضوح المادة العلمية المتضمنة في بيئة التعلم، والتحقق من ملائمة الدروس للأهداف وخصائص تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتم عمل التعديلات في ضوء ذلك، ومعرفة الصعوبات التي تقابل الباحثتان أثناء التطبيق لمعالجتها، والتعرف على الصعوبات التي قد تواجه التلاميذ أثناء تنفيذ التجربة، وحساب زمن التعلم لكل درس لمجموعات التلاميذ للاسترشاد به في مرحلة التقويم النهائي.

وقد تم اختيار مجموعة التجريب الاستطلاعي من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وعددهم عشرة تلاميذ، وتم اختيارهم بطريقة عشوائية، وتم تطبيق محطات دروس وحدة التفاعلات الكيميائية التي تم تصميمها بشكل مبدئي في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي (٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م) وقد استغرقت التجربة (٣) أسابيع.

إجراءات تطبيق التقويم البنائي على المجموعة الاستطلاعية

١. عقدت الباحثة جلسة تمهيدية مع تلاميذ المجموعة الاستطلاعية في بداية التطبيق، وشرحت لهم الهدف من دراسة الوحدة، وكيفية السير في دراستها، كما قامت بشرح استراتيجية محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكيفية التطبيق أثناء التعلم، ثم تم الاتفاق معهم على موعد تطبيق التجربة وأوضحت لهم الهدف منها.
٢. تم إرسال رسالة عبر موقع التواصل الاجتماعي Facebook إلى كل تلميذ من تلاميذ المجموعة الاستطلاعية بحيث تتضمن هذه الرسالة عنوان موقع المنصة واسم المستخدم، وكلمة المرور.

٢. وجهت الباحثة التلاميذ إلى ضرورة قراءة تعليمات الوحدة وفهمها جيدًا، لأن ذلك سيساعدهم في طريقة السير في دراستها، وفهم طريقة التعلم من خلال محطات التعلم الذكية.
٣. طلبت الباحثة من كل تلميذ أن يُسجل ملاحظاته وتعليقاته أثناء دراسته للوحدة حول مدى تحقيق أهداف التعلم، وتنمية الاستيعاب المفاهيمي للوحدة والتقبل التكنولوجي لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

نتائج التقويم البنائي

١. أظهر التلاميذ استعدادهم لإجراء التجربة الاستطلاعية للبحث.
٢. أكد التلاميذ على التنظيم الجيد لمحطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي والقرائية النصوص.
٣. أبدى التلاميذ إعجابهم بمنصة النيربود Nearpod والأنشطة التفاعلية التي شاركوا فيها بواسطة Word wall، وكذلك تطبيقي Gamma ,Tome، وكذلك virtual labsوبالطريقة التي يعرض بها المحتوى التعليمي من خلال محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد الاستراتيجيات التي لم يتعلموا من خلالها من قبل.
٤. أشار التلاميذ إلى سهولة الإبحار داخل المنصة باستخدام القوائم الأفقية والرأسية، ومفاتيح التنقل.
٥. أبدى التلاميذ إعجابهم بالمتابعة الجيدة من الباحثتين طوال فترة التقويم البنائي، وتشجيعهم لهم على مواصلة التعلم بجد واجتهاد، وإعطائهم الإرشادات والتلميحات الكافية التي أفادتهم أثناء تعلم المحتوى.
٦. قامت الباحثتان بعقد لقاءات مع التلاميذ لمناقشة الصعوبات التي واجهتهم، من خلال What's app والتواصل معهم من خلال حسابهما الخاص على Facebook؛ ليتمكن التلاميذ من طرح أي مشكلة تواجههم، وتلقى الاستجابات والتغذية الراجعة الفورية، مما أثار في نفوسهم الإحساس بالتشجيع والطمأنينة، وتحسنت دوافعهم نحو إنهاء التجربة الاستطلاعية بسرعة وإتقان.

٣. صلاحية بيئة التعلم للبحث الحالي

بعد إجراء التعديلات المطلوبة تم منصة Nearpod مرة ثانية على بعض أعضاء هيئة التدريس، والذين أكدوا جميعًا أن بيئة التعلم يمكن استخدامها لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي وبذلك أصبحت بيئة التعلم جاهزة لتنفيذ تجربة البحث النهائية وذلك على الرابط التالي* وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث:

https://np1.nearpod.com/sharePresentation.php?code=0f2e9de41a20b2550d47a043c053cfa4-1&oc=user-created&utm_source=link

* ملحق (٢): تصميم وحدة التفاعلات الكيميائية.

ثانيًا: إعداد أدوات البحث

١. اختبار الاستيعاب المفاهيمي

أ. **الهدف من الاختبار:** قياس مدى استيعاب تلاميذ الصف الثالث الإعدادي للمحتوى العلمي لوحدة "التفاعلات الكيميائية" بعد دراستها باستخدام المحطات العلمية الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ب. **أبعاد الاختبار:** تم تحديد أبعاد الاختبار في ضوء الاطلاع على بعض الدراسات السابقة التي تناولت الاستيعاب المفاهيمي ومنها: إسحق (٢٠٢٢)، Tan etal., (2020)، Mills (2016) وتم تحديد الأبعاد التالية: الشرح، التفسير، التطبيق والمنظور.

ج. **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار على نمط الاختبارات الموضوعية من نوع الاختيار متعددMultiple Choice من متعدد يقيس أبعاد (الشرح – التفسير – التطبيق – المنظور)، حيث تضمن كل سؤال أحد المفاهيم أو الظواهر العلمية المتضمنة بوحدة "التفاعلات الكيميائية" يليه أربعة بدائل، وقد روعي عند صياغة مفردات الاختبار أن تكون: مناسبة لمستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وللبعد الذي تقيسه، واضحة الصياغة، البدائل الأربعة متجانسة ومنطقية ومن بينها إجابة واحدة صحيحة وشاملة لجميع موضوعات الوحدة.

د. **صدق الاختبار: Validity:** تم تحديد صدق الاختبار عن طريق:

- **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، لفحص مفرداته وتحديد ما إذا كانت تقيس المحتوى العلمي لوحدة "التفاعلات الكيميائية"، وسلامة الصياغة العلمية، ومدى مناسبتها للبعد الذي وضعت لقياسه. وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حسابه عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد الاختبار ودرجاتهم في الاختبار ككل وذلك بعد تطبيق الاختبار استطلاعيًا على المجموعة الاستطلاعية، ويوضح ذلك جدول (١):

جدول (١)

قيم معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد اختبار الاستيعاب المفاهيمي ودرجاتهم في الاختبار ككل

مستويات الاستيعاب المفاهيمي	قيمة معامل الارتباط بالاختبار ككل
الشرح	**٠,٨٢
التفسير	**٠,٧٩
التطبيق	**٠,٧٧
المنظور	**٠,٨١

*** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠٥ ** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠١**

من الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الاتساق الداخلي للاختبار ككل وأبعاده الفرعية تتراوح بين (٠,٧٧ :٠,٨٢) وهي قيم دالة عند مستوى ٠,٠١ مما يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي وبذلك يمكن استخدامه كأداة للقياس.

هـ. **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، بمدرسة الصداقة الفرنسية بكيمان فارس التابعة لإدارة غرب الفيوم بمحافظة الفيوم. وقد بلغ عددهم (٥٢) تلميذًا وتلميذة وذلك بهدف تحديد:

- **حساب ثبات الاختبار: Reliability:** تم حساب ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية بواسطة برنامج SPSS وقد بلغت قيمته (٠,٨٣) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.
- **حساب زمن الاختبار:** تبين أن الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار (٥٠) دقيقة وذلك من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ في الإجابة، وتم إضافة (٥) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار.
- **وضوح مفردات وتعليمات الاختبار وطريقة الإجابة:** لم توجد أية استفسارات من جانب التلاميذ بالنسبة لمفردات أو تعليمات الاختبار وقد وضع سؤال مجاب عنه كمثال لتوضيح كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار ضمن تعليمات الاختبار.

و. **الصورة النهائية للاختبار*:** بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٤٠) مفردة وبذلك تم إعداد كراسة لأسئلة الاختبار تضمنت صفحة خاصة بتعليمات الاختبار وأسئلة الاختبار وورقة إجابة منفصلة، وقد تم تصحيح الاختبار باستخدام مفتاح التصحيح، وقد أعطى التلميذ درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة، صفر إذا كانت إجابته خاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (٤٠) درجة، والدرجة الصغرى (صفرًا) ويوضح جدول (٢) مواصفات الاختبار في صورته النهائية.

جدول (٢)

مواصفات اختبار الاستيعاب المفاهيمي في صورته النهائية

أبعاد الاختبار	أرقام الأسئلة	المجموع	النسبة المئوية
الشرح	١، ٢، ٨، ١١، ١٣، ٢٠، ٢٣، ٢٧، ٣٠، ٣٥	١٠	%٢٥
التفسير	٣، ٥، ٧، ١٠، ١٨، ١٩، ٢٥، ٢٨، ٣١، ٣٣	١٠	%٢٥
التطبيق	٤، ٦، ٩، ١٢، ١٥، ٢٢، ٢٤، ٣٤، ٣٦، ٣٨	١٠	%٢٥
المنظور	١٤، ١٦، ١٧، ٢١، ٢٦، ٢٩، ٣٢، ٣٧، ٣٩، ٤٠	١٠	%٢٥
الاختبار ككل		٤٠	%١٠٠

* ملحق (٣) الصورة النهائية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لوحدة "التفاعلات الكيميائية" للصف الثالث الإعدادي.

٢. إعداد مقياس التقبل التكنولوجي

أ. **الهدف من المقياس:** هدف إلى قياس مستوى التقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي لاستخدام المحطات العلمية الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- **تحديد أبعاد المقياس:** تم الاعتماد في تحديد أبعاد المقياس على الدراسات السابقة التي اهتمت بالتقبل التكنولوجي ومنها: إبراهيم (٢٠٢١)، إمام وأخرون (٢٠٢٢) و في ضوء ذلك تم تحديد الأبعاد التالية:
  - البعد الأول: سهولة الاستخدام
  - البعد الثاني: الفائدة المتوقعه
  - البعد الثالث: المتعه والرضا نتيجة الاستخدام
  - البعد الرابع: النية لاستخدامها في التعلم
  - البعد الخامس:القدرة على التواصل الفعال من خلالها

ب. **صياغة عبارات المقياس:** تم استخدام طريقة "ليكرت" Likert ذات الاستجابات الثلاث، وفيها يقدم للمعلم /المعلمة عدد من العبارات، ويقوم التلميذ بالتعبير عن رأيه بأن يستجيب لكل عبارة من عبارات المقياس بوضع علامة تدل على تفضيله لأحد بدائل الاستجابة، وتضمن المقياس عبارات موجبة وأخرى سالبة، وتدرجت الإجابة عن عبارات المقياس تدريجًا ثلاثيًا (موافق – غير متأكد – غير موافق)، وذلك لتحديد درجة الاستجابة على كل عبارة، وتكون المقياس من (٤٨) عبارة تم توزيعها على أبعاد المقياس الستة.

ج. **المقياس في صورته الأولية:** تم إعداد المقياس في صورته الأولية متضمناً (٤٨) عبارة موزعة على ستة أبعاد، وتم وضع ثلاث استجابات لكل عبارة هي (موافق، غير متأكد، غير موافق) واشتمل كل محور على عدد من العبارات السالبة وعدد من العبارات الموجبة، كما تم وضع تعليمات المقياس تضمنت الهدف منه وعدد العبارات ومثالًا مجابًا عنه يوضح للتلاميذ كيفية الاستجابة عن عباراته.

ب. **صدق المقياس:** تم حساب صدق المقياس بطريقتين هما:

- **صدق المحكمين:** للتأكد من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من السادة المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وطلب منهم إبداء الرأي فيما يتعلق بملاءمة الصياغة اللفظية لعبارات المقياس، مناسبة عبارات المقياس للبعد الذي تعبر عنه وشمولها لأبعاد المقياس وتم إجراء التعديلات المطلوبة.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حسابه عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس ويوضح ذلك جدول (٣)

جدول (٣)

قيم معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في الأبعاد الفرعية لمقياس التقبل التكنولوجي والمقياس ككل

محاور المقياس	قيمة معامل الارتباط بالمقياس ككل
سهولة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٧٩
الفائدة المتوقعة من الاستخدام	٠,٨٤
المتعة والرضا نتيجة الاستخدام	٠,٨٢
النية لاستخدامها في التعلم	٠,٨٥
القدرة على التواصل الفعال من خلالها	٠,٧٧

*** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠٥ ** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠,٠١**

من جدول (٣) يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل بعد والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى ٠,٠١ مما يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الاتساق الداخلي وبذلك يمكن استخدامه كأداة للقياس.

د. **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، بمدرسة الصداقة الفرنسية بكيمان فارس التابعة لإدارة غرب الفيوم بمحافظة الفيوم. وقد بلغ عددهم (٥٢) تلميذًا وتلميذة وذلك بهدف تحديد:

- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباك حيث تستخدم لإيجاد ثبات المقاييس المتدرجة من النوع الخماسي أو الثلاثي، وتم حساب ثبات المقياس ككل ومحاوره الفرعية، ويوضح ذلك جدول (٤).

جدول (٤)

قيم معامل الثبات لمقياس التقبل التكنولوجي وأبعاده الفرعية

محاور المقياس	قيمة معامل ألفا كرونباك
سهولة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٨٥
الفائدة المتوقعة من الاستخدام	٠,٨٧
المتعة والرضا نتيجة الاستخدام	٠,٨٦
النية لاستخدامها في التعلم	٠,٩٢
القدرة على التواصل الفعال من خلالها	٠,٨٣
المقياس ككل	٠,٨٢

من الجدول السابق يتضح أن قيم معامل الثبات للمقياس ككل ومحاورة الفرعية مرتفعة مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات ويمكن الوثوق به كأداة للقياس في هذا البحث.

- **حساب زمن المقياس:** تم تقدير الزمن اللازم للاستجابة عن عبارات المقياس من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع تلاميذ التجربة الاستطلاعية وكان متوسط الزمن اللازم (٤٠) دقيقة، متضمنة (٥) دقائق لقراءة تعليمات المقياس.

ه. **طريقة تقدير الدرجات:** تم تصحيح المقياس بوضع درجة واحدة للبديل السلبي الذي يدل على الاتجاه السالب للموقف، درجتين للبديل الذي يدل على الاتجاه المحايد وثلاث درجات للبديل الذي يدل على الاتجاه الموجب للموقف، وذلك بإعطاء ثلاث درجات لـ موافق، ودرجتان لـ متردد، ودرجة واحدة لـ غير موافق هذا بالنسبة للعبارات الموجبة، أما بالنسبة للعبارات السالبة فتعكس تصحيح إجابتها.

و. **الصورة النهائية للمقياس*:** تم إعداد المقياس في صورته النهائية بحيث اشتمل على (٤٠) عبارة موزعة على محاور المقياس الستة، وأمام كل عبارة مقياس متدرج للاستجابة واشتمل المقياس علي عبارات موجبة وأخري سالبة، وتم تقدير الدرجات حيث أعطيت العبارة الموجبة (٣- ٢- ١) وفق التدريج (موافق – غير متأكد – غير موافق)، والعبارة السالبة (١ – ٢ – ٣) وفق التدريج (غير موافق- غير متأكد – موافق) وتم وضع تعليمات المقياس، كما تم إعداد ورقة إجابة منفصلة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (١٢٠)، والدرجة الصغرى (٤٠)، ويوضح جدول (٥) مواصفات مقياس التقبل التكنولوجي في صورته النهائية.

جدول(٥)

مواصفات مقياس التقبل التكنولوجي في صورته النهائية

أبعاد المقياس	أرقام العبارات	المجموع	النسبة المئوية
سهولة الاستخدام	١، ٣، ٥، ٧، ٩، ١١، ١٥، ٢٠	٨	%٢٠
الفائدة المتوقعة	٢، ٤، ١٧، ٢١، ٢٣، ٢٥، ٢٧، ٣٠، ٤٠	٩	%٢٢,٥
المتعة والرضا نتيجة الاستخدام	٦، ٨، ١٤، ١٩، ٢٦، ٢٩، ٣٢، ٣٣، ٣٧	٩	%٢٢,٥
النية لاستخدامها في التعلم	١٠، ١٢، ١٦، ١٨، ٢٨، ٣٤، ٣٦، ٣٩	٨	%٢٠
القدرة على التواصل الفعال	١٣، ٢٢، ٢٤، ٣١، ٣٥، ٣٨	٦	%١٥
المقياس ككل		٤٠	%١٠٠

ثالثا: منهج البحث وإجراءات تنفيذ التجربة الميدانية:

أ. **الهدف من تجربة البحث**: هدفت تجربة البحث إلى التحقق من أثر توظيف محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لوحدة التفاعلات الكيميائية والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

ب. **منهج البحث:** اتبعت الباحثتان المنهج التجريبي وتم استخدام أحد تصميماته وهو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة: تم استخدام مجموعتين من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي مثلت أحدهما المجموعة التجريبية، والأخرى المجموعة الضابطة.

* ملحق (٤): الصورة النهائية لمقياس التقبل التكنولوجي.

وقد تم تحديد متغيرات التصميم شبه التجريبي في الآتي:

- **المتغير المستقل:** بيئة التعلم الالكتروني القائمة على توظيف محطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- **المتغير التابع**: ويشمل: (اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي).

والجدول التالي يوضح التصميم شبة التجريبي للبحث

جدول (٦)

التصميم شبه التجريبي للبحث

المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
➢ **التجريبية**	• اختبار الاستيعاب المفاهيمي • مقياس التقبل التكنولوجي	➢ بيئة التعلم الالكتروني القائمة على توظيف المحطات الذكية	• اختبار الاستيعاب المفاهيمي • مقياس التقبل التكنولوجي
➢ **الضابطة**		➢ الطريقة التقليدية	

ج. اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة من تلاميذ الثالث الإعدادي بمدرسة الصداقة الفرنسية بكيمان فارس التابعة لإدارة غرب الفيوم بمحافظة الفيوم، تم تقسيمهم إلى مجموعتين مثلت إحداهما المجموعة التجريبية وعددهم (٥٠) تلميذًا وتلميذة بفصل ١/٣، والأخرى المجموعة الضابطة وعددهم (٥٠) تلميذًا وتلميذه بفصل ٢/٣، في الفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤م.

د. التطبيق القبلي لأداتي البحث: تم تطبيق أداتي البحث قبليا على مجموعتي البحث يوم الثلاثاء الموافق ١١ /٢ /٢٠٢٤ في بداية الفصل الدراسي الثاني، وقد تم تصحيح ورصد الدرجات لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي. وتم استخدام (T.test) اختبار "ت" المجموعات المستقلة والمتجانسة والمتساوية، من خلال برنامج SPSS، للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق تجربة البحث، ويوضح الجدول التالي نتائج التطبيق القبلي لأداتي البحث.

جدول (٧)

قيم "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي ن١ = ن٢=٥٠

المتغيرات	الدرجة الكلية	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة "ت"	مستوى الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢		
الاستيعاب المفاهيمي	٤٠	٤,٠٨	١,٤٩	٣,٤٩	١,٢٥	٠,٥٠٧	٠,٦١٣
التقبل التكنولوجي	١٢٠	٢١,٧٦	٤,٤٢	٢٠,٩٤	٤,٩٩	٠,٨٦٩	٠,٣٨٧

من الجدول السابق يتضح أن:

- بالنسبة لاختبار الاستيعاب المفاهيمي قيمة "ت" (٠,٥٠٧) عند دلالة (٠,٦١٣) وهي أكبر من (٠,٠٥) أي أنها غير دالة.
- بالنسبة لمقياس التقبل التكنولوجي قيمة "ت" (٠,٨٦٩) عند دلالة (٠,٣٨٧) وهي أكبر من (٠,٠٥) أي أنها غير دالة. ويعنى ذلك أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي. مما يشير إلى أن المجموعتين (الضابطة والتجريبية) متكافئتين فيما بينهما قبل بدء التجربة.

ه. **المعالجة التجريبية:** تم تطبيق المحطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تلاميذ المجموعة التجريبية في الفترة من ٢٠٢٤/٢/١٣م وحتى ٢٠٢٤/٣/١٤م وفق الإجراءات التالية:

أ. قامت المعلمة بعد أن تم تدريبها على كيفية تنفيذ استراتيجية المحطات التعلم الذكية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدام منصة النيربود Nearpod في حضور الباحثة بعقد لقاء تمهيدي مع تلاميذ المجموعة التجريبية لتعريفهم بطريقة السير في تعلم الوحدة، وشرح كيفية التعامل مع منصة النيربود، وكيفية استخدام تطبيقاتWord wall، Gamma، وTome. Virtual labs.

ب.تم متابعة تقدم التلاميذ في دراسة الوحدة من خلال تنفيذ الأنشطة المختلفة للمحطات العلمية الذكية بواسطة المعلمة والباحثة أيضًا لتذليل أي صعوبات قد تواجههم.

ج. بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة بالطريقة التقليدية.

و. **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** بعد الانتهاء من تدريس الوحدة تم تطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي بعديًا على مجموعتي البحث يوم ٢٠٢٤/٣/١٧م.

٧. **المعالجة الإحصائية للبيانات:** بعد الانتهاء من كل من التطبيق القبلي وتجربة البحث والتطبيق البعدي لأداتي البحث؛ تم رصد الدرجات ومعالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج SPSS وتم استخدام كلًا من اختبار "ت" T. Test للمجموعات المستقلة والمتجانسة والمتساوية للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداتي البحث ومعامل ارتباط للكشف عن دلالة العلاقة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي.

نتائج البحث

أولًا: عرض وتفسير النتائج الخاصة بالسؤال الفرعي الثاني من أسئلة البحث الذي ينص على: " ما أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟"، للإجابة عن السؤال السابق تم مقارنة متوسطات درجات تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في المجموعتين الضابطة و التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي بواسطة استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة والمتجانسة

والمتساوية؛ وذلك للكشف عن دلالة الفروق قبل وبعد تطبيق الوحدة، وأيضًا لاختبار صحة الفرضين الأول والثاني.

أ. اختبار صحة الفرض الأول

ينص الفرض الصفري الأول على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وأبعاده الفرعية". ولاختبار صحة الفرض المشار إليه تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة ويوضح جدول (٨) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (٨)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية والمجموعة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي البعدي ككل وأبعاده الفرعية.

ن١=ن٢=٥٠

أبعاد الاختبار	الدرجة الكلية	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	الدلالة
الشرح	١٠	الضابطة	٥,٨٦	١,٠٧	٦,٥٨	٠,٠٠٠	دالة
		التجريبية	٧,٣٦	١,٢١			
التفسير	١٠	الضابطة	٥,٣	٠,٩٣	١١,٩٨	٠,٠٠٠	دالة
		التجريبية	٧,٤٢	٠,٨٤			
التطبيق	١٠	الضابطة	٥,٢٤	٠,٨٥	١٢,٧٦	٠,٠٠٠	دالة
		التجريبية	٧,٥٤	٠,٩٥			
المنظور	١٠	الضابطة	٥,٧٤	٠,٩٢	٨,٣٥	٠,٠٠٠	دالة
		التجريبية	٧,٤٦	١,١٣			
الاختبار ككل	٤٠	الضابطة	٢٣,٦٢	٧,٤	٥,٦٦	٠,٠٠٠	دالة
		التجريبية	٢٩,٧٨	٢,٠٨			

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- قيمة "ت" بالنسبة للاختبار ككل عند مستوى دلالة ٠,٠٠ وهو أقل من ٠,٠١ أي أنها دالة إحصائيًا.
- قيم "ت " بالنسبة لمحاور الاختبار دالة عند مستوى ٠,٠١ ويعني ذلك وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية عند مستوى٠,٠١ في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية أي أن توظيف استراتيجية المحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية ساعد على تعميق فهمهم لها مما ساعد على شرح وتفسير وتطبيق ما تعلموه مقارنة بالطريقة التقليدية.

ب. اختبار صحة الفرض الثاني

ينص الفرض الصفري الثاني على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وأبعاده الفرعية"، ولاختبار صحة الفرض المشار إليه تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة ويوضح جدول (٩) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (٩)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وأبعاده الفرعية. ن=٥٠

أبعاد الاختبار	الدرجة الكلية	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة "ت"	مستوي الدلالة	الدلالة
		م١	ع١	م١	ع١			
الشرح	١٠	١,١٤	٠,٨٨	٧,٣٦	١,٢١	٥,٧٨	٠,٠٠٠	دالة
التفسير	١٠	١,٠٦	٠,٨٦	٧,٤٢	٠,٨٤	٦,٠٧	٠,٠٠٠	دالة
التطبيق	١٠	٠,٨٦	٠,٧٥	٧,٥٤	٠,٩٥	٦,٣٥	٠,٠٠٠	دالة
المنظور	١٠	٠,٨٨	٠,٧٧	٧,٤٦	١,١٣	٦,٢١	٠,٠٠٠	دالة
الاختبار ككل	٤٠	٣,٩٤	١,٢٥	٢٩,٧٨	٢,٠٨	٢٦,٥١	٠,٠٠٠	دالة

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- قيمة "ت" بالنسبة للاختبار ككل عند مستوى دلالة ٠,٠٠ وهو أقل من ٠,٠١ أي أنها دالة إحصائيًا.
- قيم "ت " بالنسبة لمحاور الاختبار دالة عند مستوى ٠,٠١ ويعني ذلك وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى٠,٠١ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح التطبيق البعدي أي أن توظيف استراتيجية المحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية ساعد على تعميق فهمهم لها مما ساعد على شرح وتفسير وتطبيق ما تعلموه.

*** حساب حجم تأثير استراتيجية المحطات التعلم المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلاميذ المجموعة التجريبية.**

ولحساب حجم تأثير محطات التعلم الذكية على تنمية الاستيعاب المفاهيمي، تم إيجاد قيمة (d) كما هو موضح بجدول (١٠)

جدول (١٠)

قيمة (η^2) وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم التأثير

المتغير المستقل		المتغير التابع الاستيعاب المفاهيمي	قيمة "ت"	قيمة η2	قيمة d	مقدار التأثير	حجم
الذكاء الاصطناعي المدعمة بتطبيقات المحطات العلمية	استراتيجية	الشرح	٥,٧٨	٠,٩٤	٨,٠٧	كبير	
		التفسير	٦,٠٧	٠,٩٥	١٢,٧٧		
		التطبيق	٦,٣٥	٠,٩٧	١١,٧٢		
		المنظور	٦,٢١	٠,٩٦	١,٠٢٦		
		الاختبار ككل	٢٦,٥١	٠,٩٩	٢٢,٢٩		

بمقارنة قيم (d) بالجدول المرجعي المقترح لقيم (d) لتحديد مستوى حجم التأثير، نجد أن قيمة "d" المحسوبة للمقياس ككل (٢٢,٢٩) ولمحاوره الفرعية على التوالي (٨,٠٧)، (١٢,٧٧)، (١١,٧٢)، (١٠,٢٦) وكل منهم أكبر من (٠,٨) مما يدل على أن حجم التأثير كبير، وقيمة (η^2) للمقياس ككل (٠,٩٩) وهذا يعنى أن (٩٩%) من التحسن في تنمية الاستيعاب المفاهيمي يرجع للاستراتيجية المستخدمة.

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج تم رفض الفرض الصفري الأول والثاني ويقبل فرضي البحث الأول والثاني. وباختبار صحة الفرضين الأول والثاني فقد تمت الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني من أسئلة البحث.

ثانيًا: عرض وتفسير النتائج الخاصة بالسؤال الفرعي الثالث من أسئلة البحث الذي ينص على: " ما أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية التقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟"، للإجابة عن السؤال السابق تم مقارنة متوسطات درجات تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في المجموعتين الضابطة و التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي بواسطة استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة والمتجانسة والمتساوية؛ وذلك للكشف عن دلالة الفروق قبل وبعد تطبيق الوحدة، وأيضًا لاختبار صحة الفرضين الثالث والرابع.

أ. اختبار صحة الفرض الثالث

ينص الفرض الصفري الأول على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي ككل وأبعاده الفرعية".

ولاختبار صحة الفرض المشار إليه تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة ويوضح جدول (١١) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (١١)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية والمجموعة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي البعدي ككل وأبعاده الفرعية

ن١=ن٢=٥٠

أبعاد المقياس	الدرجة الكلية	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	الدلالة
سهولة الاستخدام	٢٤	الضابطة	١١,٢٢	١,٩٨	١٩,٣٣	٠,٠٠	دالة
		التجريبية	١٧,٦٨	١,٢٨			
الفائدة المتوقعة	٢٧	الضابطة	٩,٨٤	١,٦٢	٢٨,٨٩	٠,٠٠	دالة
		التجريبية	١٨,١٨	١,٦٢			
المتعة والرضا نتيجة الاستخدام	٢٧	الضابطة	٨,٨٢	١,٣٧	٣٤,٤٤	٠,٠٠	دالة
		التجريبية	١٩,٤٦	١,٣٧			
القدرة على التواصل الفعال	٢٤	الضابطة	٨,٨	١,٤٨	٣٩,٤٥	٠,٠٠	دالة
		التجريبية	١٨,٦٢	٠,٩٤			
النية لاستخدامها في المستقبل	١٨	الضابطة	٥,٢٨	١,٢٦	١٨,٨٤	٠,٠٠	دالة
		التجريبية	١٠,٧٢	١,٦١			
المقياس ككل	١٢٠	الضابطة	٥٠	٣,٦٧	٦١,٥٢	٠,٠٠	دالة
		التجريبية	٩٥,١٨	٣,٦٧			

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- قيمة "ت" بالنسبة للمقياس ككل عند مستوى دلالة ٠,٠٠ وهو أقل من ٠,٠١ أي أنها دالة إحصائيًا.
- قيم "ت " بالنسبة لمحاور المقياس دالة عند مستوى ٠,٠١ ويعني ذلك وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية عند مستوى٠,٠١ في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي لصالح المجموعة التجريبية أي أن توظيف استراتيجية المحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي ساعد على تنمية مستوي التقبل التكنولوجي لديهم.

ب. اختبار صحة الفرض الرابع

ينص الفرض الصفري الثاني على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التقبل التكنولوجي ككل وأبعاده الفرعية"، ولاختبار صحة الفرض المشار إليه تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة ويوضح جدول (١٢) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (١٢)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وأبعاده الفرعية. ن=٥٠

أبعاد الاختبار	الدرجة الكلية	التطبيق القبلي م	التطبيق القبلي ع	التطبيق البعدي م	التطبيق البعدي ع	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	الدلالة
سهولة الاستخدام	٢٤	٢,٣٤	١,٠٢	١٧,٦٨	١,٢٨	٧٣,٣٢	٠,٠٠٠	دالة
الفائدة المتوقعة	٢٧	٤,٥٤	١,٧٥	١٨,١٨	١,٦٢	٣٩,٤١	٠,٠٠٠	دالة
المتعة والرضا نتيجة الاستخدام	٢٧	٤,٨٨	١,٩٧	١٩,٤٦	١,٣٧	٤٠,٥٨	٠,٠٠٠	دالة
النية لاستخدامها في المستقبل	٢٤	٢,٨٦	١,٥٥	١٨,٦٢	٠,٩٤	٧٠,٣١	٠,٠٠٠	دالة
القدرة على التواصل الفعال	١٨	٢,٩٦	١,٥٩	١٠,٧٢	١,٦١	٢٥,٣٧	٠,٠٠٠	دالة
المقياس ككل	١٢٠	٢٠,٩٤	٤,٩٩	٩٥,١٨	٣,٦٧	٧٢,٤٩	٠,٠٠٠	دالة

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- قيمة "ت" بالنسبة للمقياس ككل عند مستوى دلالة ٠,٠٠ وهو أقل من ٠,٠١ أي أنها دالة إحصائيًا.
- قيم "ت " بالنسبة لأبعاد المقياس دالة عند مستوى ٠,٠١ ويعني ذلك وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى٠,٠١ في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التقبل التكنولوجي لصالح التطبيق البعدي أي أن توظيف استراتيجية المحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية ساعد على رفع مستوي التقبل التكنولوجي.

*** حساب حجم تأثير استراتيجية المحطات التعلم المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية التقبل التكنولوجي لدي تلاميذ المجموعة التجريبية.**

ولحساب حجم تأثير محطات التعلم الذكية في رفع مستوى التقبل التكنولوجي، تم إيجاد قيمة (d) كما هو موضح بجدول (١٣)

جدول (١٣)

قيمة (η^2) وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم التأثير

المتغير المستقل	المتغير التابع التقبل التكنولوجي	قيمة ت	قيمة η^2	قيمة d	مقدار التأثير	حجم
استراتيجية المحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي	سهولة الاستخدام	٧٣,٣٢	٠,٩٩	٢٠,٩٩	كبير	
	الفائدة المتوقعة	٣٩,٤١	٠,٩٧	١١,٢٦		
	المتعة والرضا نتيجة الاستخدام	٤٠,٥٨	٠,٩٧	١١,٥٩		
	القدرة على التواصل الفعال	٧٠,٣١	٠,٩٩	٢٠,٠٨		
	النية لاستخدامها في المستقبل	٢٥,٣٧	٠,٩٢	٧,٢٥		
	الاختبار ككل	٧٢,٤٩	٠,٩٩	٢٤,٤٥		

بمقارنة قيم (d) بالجدول المرجعي المقترح لقيم (d) لتحديد مستوى حجم التأثير، نجد أن قيمة "d" المحسوبة للمقياس ككل (٢٤,٤٥) ولمحاوره الفرعية على التوالي (٢٠,٩٩)، (١١,٢٦)، (١١,٥٩)، (٢٠,٠٨)، (٧,٢٥) وكل منهم أكبر من (٠,٨) مما يدل على أن حجم التأثير كبير، وقيمة (η^2) للمقياس ككل (٠,٩٩) وهذا يعنى أن (٩٩%) من التحسن في تنمية التقبل التكنولوجي يرجع للمحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة.

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج تم رفض الفرض الصفري الثالث والرابع ويقبل فرضي البحث الثالث والرابع. وباختبار صحة الفرضين الثالث والرابع فقد تمت الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث من أسئلة البحث.

ثالثًا: عرض وتفسير النتائج الخاصة بالسؤال الفرعي الرابع من أسئلة البحث الذي ينص على " ما نوع العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والتقبل التكنولوجي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟"،

ولاختبار صحة الفرض المشار إليه تم حساب قيمة "ر" معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي، وأيضًا لاختبار صحة الفرض الخامس.

- **اختبار صحة الفرض الخامس**

ينص الفرض الصفري الخامس على أنه: "لا توجد علاقة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي"، ولاختبار صحة الفرض المشار إليه تم حساب قيمة "ر" ويوضح ذلك جدول (١٤).

جدول (١٤)

*قيمة معامل الارتباط "**r**" بين* درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي.

الأداة	قيمة "r"	الدلالة
اختبار الاستيعاب المفاهيمي مقياس التقبل التكنولوجي	٠,٥٠٥	٠,٠٠٠

يتضح من جدول (١٤) أن:

- قيمة معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس التقبل التكنولوجي (٠,٥٠٥) عند مستوى (٠,٠٠) وهي أقل من (٠,٠١) ويعني ذلك أنها دالة إحصائيًا. وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض البديل الخامس للبحث.

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج فقد تمت الإجابة عن السؤال الفرعي الرابع من أسئلة البحث.

مناقشة النتائج

أولًا: مناقشة النتائج الخاصة بتنمية الاستيعاب المفاهيمي:

توصل البحث إلى أن استراتيجية المحطات العلمية " الذكية" ذات إثر كبير على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتتفق هذه النتيجة مع دراسات كل من الحارثي وآخرون (٢٠١٩)، عيد (٢٠٢٠)، النواصرة (٢٠٢٠)، زكي وآخرون (٢٠٢٢)، وقد ترجع النتيجة السابقة إلى:

بأثر استراتيجية المحطات العلمية المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى:

- تتيح استراتيجية المحطات العلمية "الذكية" تقديم الدرس في صور مختلفة (تجارب- رسوم- صور- مخططات -نصوص قرائية- عروض تقديمية- فيديوهات تعليمية – أسئلة)، ساعد التلاميذ في الاعتماد على أنفسهم عملية التعلم مما أدي إلى تعميق قدرتهم على شرح وتفسير وتطبيق ما يتعلموه في حياتهم.
- تفعيل المحطات العلمية "الذكية" لدور تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في قيامهم بالاكتشاف والاستقصاء من خلال قيامهم بالتجارب بأنفسهم، والبحث عن المعرفة بالرجوع للمصادر المختلفة المكتوبة أو الفيديوهات التعليمية، والبحث عن الجوانب التطبيقية للتفاعلات الكيميائية من خلال المحطة الإثرائية. ساعدهم على إدراك أهمية التفاعلات الكيميائية ووظيفتها في حياتهم وأنها ليست مجرد معلومات للدراسة والامتحان فقط.
- مرور التلاميذ على أنواع مختلفة من المحطات العلمية داخل الدرس الواحد أضفي نوع من المتعة والتشويق في تعلم دروس وحدة التفاعلات الكيميائية وأوجد لديهم الدافع في الاندماج في الأنشطة المختلفة، وساعدهم في الحصول على المعارف المختلفة حول المفاهيم التي يدرسونها. ومن ثم أصبحوا ملمين بها وقادرين على تفسيرها وتطبيقها ومن ثم ساعدهم على الاستيعاب المفاهيمي.
- قيام التلاميذ بالعديد من التجارب الافتراضية الخاصة بالتفاعلات الكيميائية ساعدهم على التعلم الحقيقي وزيادة قدتهم على معرفة الجوانب التطبيقية لما يدرسونه، خلال وحدة التفاعلات الكيميائية. حيث يقوم التلميذ بدور العالم في الحصول على المعرفة. بالإضافة إلى التغلب على مشكلة نقص الموارد والمعامل بالمدارس.
- تعاون التلاميذ مع بعضهم البعض أثناء أداء المهام المتعلقة بمحطات التعلم الذكية، أدي إلى تبادل الخبرات والآراء مما عمل علي تحسين استيعابهم لتلك المعارف.
- استخدام التلاميذ لتطبيقي Gamma, Tome وإنشاء عروض تقديمية وقصص رقمية ومخططات من خلالهم أضفي نوع من الجاذبية والمتعة أثناء عملية التعلم، كما أنهما يتيحا للتلاميذ التعاون في إنشاء تلك العروض ومشاركتها فيما بينهم، وساعد المجموعات أيضا على التنافس في إنشاء عروض تقديمية جذابة وذات عمق في المعلومات التي تعرضها، ومكنهم من الربط بين المفاهيم وإدراك العلاقات بينها وبالتالي ازدادت قدرتهم على فهمها وتفسير ما تعلموه بوضوح. وكان له أثر إيجابي على الانتقال بهم من مجرد تذكر المعلومات إلى القدرة على شرحها، وتفسيرها وتطبيقها والاستفادة منها في حياتهم.

- محتوي الوحدة التفاعلي المقدم من خلال منصة Nearpod ، ساعد على إيجاد بيئة تعلم ثرية تضم وسائط متعددة متنوعة ما بين الفيديوهات والعروض التقديمية ومقاطع صوتية وصور، وكذلك الأنشطة التفاعلية التي يقومون بها من خلال Wod wall بالتزامن مع عملية التعلم وحصولهم علي تغذية راجعة فورية ساعدهم في التعرف علي مواطن القوة والضعف في تعلمهم و حسن من قدرتهم على الاستيعاب. كما أنه يتيح تقديم أسئلة متعددة الأنواع والمستويات وفي صورة ألعاب أيضًا، مما ساعدهم على فهم المفاهيم وتطبيقها بشكل فعال.

ثانيًا: مناقشة النتائج الخاصة بتنمية التقبل التكنولوجي:

توصل البحث إلى أن استراتيجية المحطات العلمية " الذكية" ذات أثر كبير على تنمية مستوي التقبل التكنولوجي لذي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتتفق هذه النتيجة مع دراسات كل من الأشقر (٢٠٢١)، إسماعيل (٢٠٢١)، سلام (٢٠٢٣)، الكردي وآخرون (٢٠١٩)، وقد ترجع هذه النتيجة إلي:

- استخدام التلاميذ لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بسهولة، إضافة إلى مجانية استخدامها وتوافقها مع أغلب أنظمة تشغيل الهواتف المحمولة حيث قاموا بتثبيتها على الهواتف الخاصة بهم أدى إلى تنوع الخبرات المقدمة لهم، وأضفى جو من المتعة أثناء تعلمهم لوحدة التفاعلات الكيميائية. مما كان له الأثر الإيجابي في تنمية مستوي التقبل التكنولوجي لديهم وأبدوا استعدادهم في استخدام هذه التطبيقات فيما بعد.
- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال محطات التعلم المختلفة ساعد عي حدوث تفاعل حقيقي بين التلاميذ والمحتوي وأقرانهم والمعلم مما كان له أثر إيجابي لتحسين فهم المفاهيم المقدمة لهم، زمن ثم ساعدهم عل إدراك قيمة هذه التطبيقات في حدوث تعلم فعال.
- تدعيم محطات التعلم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة، وتدريب التلاميذ عليها عزز تقبلهم التكنولوجي نحو تلك التطبيقات.
- ارتفاع مستوي استيعابهم وتحسين تعلمهم نتيجة استخدام التطبيقات المتنوعة، ساعدهم على إدراك فائدتها في تحسين تعلمهم ومن ثم ارتفع مستوي تقبلهم لها.

توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثتان بما يلي:

١. عقد ورش عمل لمعلمي العلوم، لتدريبهم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة وكيفية توظيفها في تدريس العلوم.
٢. الاهتمام بدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة في استراتيجيات تدريس العلوم المختلفة، لما تحققه من نتائج إيجابية في تعليم الطلاب بشكل عام.
٣. تدريب معلم العلوم أثناء الخدمة على توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" في تدريس العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة.

البحوث المقترحة

في ضوء نتائج البحث، تقترح الباحثتان إجراء مزيد من البحوث حول:

١. أثر استراتيجية محطات التعلم المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية الذكاءات المتعددة ومتعة التعلم.
٢. دراسة الواقع الفعلي لمدى إلمام معلمي العلوم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة واستخدامها في التدريس.
٣. أثر استراتيجية محطات التعلم "الذكية" على تنمية طرح الأسئلة ومهارات التفكير المنتج.
٤. أثر استراتيجية محطات التعلم "الذكية" على تنمية التحصيل والطموح الدراسي لدي تلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.
٥. بحث العوامل التي قد تعوق المعلمين عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أثناء تعلمهم.

قائمة المراجع

المراجع العربية

إبراهيم، إيمان على أحمد. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية في تنمية بعض مهارات الكتابة التأملية والكفاءة الرقمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية*، (٩٠)، ٧٠٠ - ٧٥٨.

إبراهيم، عبد العزيز علي. (٢٠١٩). فاعلية تدريس وحدة في الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي (MAT٤) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة القراءة والمعرفة*، (٢١٢)، ٤١ - ٧٧.

إبراهيم، عطيات محمد يس. (٢٠٢١). أثر استخدام إستراتيجية الصف المعكوس في تعلم مقرر طرق تدريس العلوم على التحصيل وتقبل التكنولوجيا لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية ببنها. *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، ٣٦(٤. ج١)، ٦٤٩ - ٦٩٧.

ابراهيم، نهى سامي. (٢٠٠٩). تأثير استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك المستهلك - دراسة شبه تجريبية في إطار نموذج قبول التكنولوجيا. القاهرة: كلية الاعلام وتكنولوجيا الاتصال بجامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا،JSB.2024.274127.1710/١٠,٢١٦٠٨

ابن إبراهيم، منال بنت حسن. (٢٠٢٤). تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية وفاعليته في تنمية الخيال العلمي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. *المجلة العربية للتربية النوعية*، (٣٠)، ١٦٥ - ١٨٨.

أبو العلا، هالة سعيد عبد العاطي. (٢٠٢٠). برنامج تنموي قائم على توظيف المحطات العلمية المدمجة وتأثيره على التفكير المستند إلى الحكمة وبعض المهارات الموجهة نحو المستقبل في ضوء استشراف كفاءات القرن الحادي والعشرين لدي طالبات كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١٢٨، ٣٠٣-٣٦٠. doi: .2020.127131SAEP1

أبو سويرح، أحمد إسماعيل سلام. (٢٠٢٢). *فاعلية تدريس وحدة الكترونية مقترحة في " الذكاء الاصطناعي" لتنمية مفاهيمية والقدرة على حل المشكلات ومهارات البرمجة لدي طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزه*. رسالة ماجستير .كلية التربية. الجامعة الإسلامية. فلسطين.

أبو عصر، رضا مسعد السعيد. (٢٠٢٣). تطبيقات نماذج الذكاء الاصطناعي "ChatGPT "في المناهج وطرق التدريس: الفرص المتاحة والتحديات المحتملة. مجلة تربويات الرياضيات. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢٦(٤)، ١٠- ٢٣.

أبو غنيمة، هدير محمد يوسف. (٢٠٢٣). فعالية برنامج في الاقتصاد المنزلي باستخدام محطات التعلم الذكية القائمة على المشروعات الصغيرة لتنمية المهارات المرنة في سوق العمل لتلميذات الإعدادي المهني. *مجلة القراءة والمعرفة*، ٢٦٠، ٢٥٧ -٣١١.

أبو محفوظ، عويضة عبد الخالق عويضة. (٢٠٢١). *مستوي معرفة معلمي العلوم للمرحلة الأساسية في محافظة المفرق باستراتيجية المحطات العلمية وعلاقته بدرجة ممارستهم لها في التدريس* . رسالة ماجستير. جامعة العلوم الإسلامية العالمية. كلية الدراسات العليا.

إسحق، هناء ثروت زكي. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة العلوم التربوية*. كلية التربية بالغردقة- جامعة جنوب الوادي، ٥(٤)، ١٦٢- ٢١١.

إسماعيل، رضى السيد شعبان. (٢٠٢١). استخدام تطبيقات التعلم النقال في تدريس مقرر طرق التدريس لتنمية العمق المعرفي والتقبل التكنولوجي والصمود الأكاديمي لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة الجغرافيا بكلية التربية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية* . جامعة الفيوم. كلية التربية(١٥)، ٨٣٤ - ٩٤٥.

الأشقر، سماح فاروق المرسي. (٢٠٢١). استخدام نموذج Samr لتدريس مقرر العلوم المتكاملة عبر فصول جوجل التعليمية لتنمية الفهم العميق و التقبل التكنولوجي للطالبة المعلمة بكلية البنات. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٥(١٠)، ٤٩٢ - ٥٤٧.

آل مسلم، نهي إبراهيم عيسى. (٢٠٢٣). *اتجاهات معلمات العلوم نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية للمرحلة الابتدائية بإدارة تعليم منطقة جازان*. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة جازان. السعودية.

إمام، نهي حاد شاكر على، عمار، حلمى أبوالفتوح، المرادني، محمد مختار. (٢٠٢٢). انماط التشارك ببيئة تعلم إلكترونية عبر الويب وأثرها في تنمية التقبل التكنولوجي لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي. *مجلة كلية التربية*. جامعة العريش(٣١. السنة العاشرة)، ٢٩٣ - ٣١٧.

بوبينك وكير(٢٠١٧). الذكاء الاصطناعي. مجلة التعليم الإلكتروني، متاح على الرابط https://www.imf.org/ar/Publications/fandd/issues/2023/12/Case-Studies-AI-healing-powers-Kerry-Dooley-Young

جابر، جابر عبد الحميد. (٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم*: تنمية وتعميق. القاهرة: دار الفكر العربي.

جباري، لطيفة. (٢٠١٧). دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار، المركز الجامعي تندوف، الجزائر.مجلة العلوم الإنسانية، ١(١)، ١٢١ – ١٣٥.

الجفري، سماح بنت حسين بن صالح. (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مقرر " تدريس العلوم في الصفوف الأولية" على تنمية التحصيل المعرفي والفضول العلمى لدى طالبات الطفولة المبكرة بجامعة أم القرى بمدينة مكة المكرمة. *مجلة كلية التربية*. جامعة الأزهر، ١٤٩(٢)، ١٥٨ - ١٩٨.

الجمل، أميرة محمد المعتصم. (٢٠٢٣). أثر التفاعل بين نمط لوحة المتصدرين "الكاملة، والمحدودة" وتوقيت عرضها في بيئة تعلم الكتروني قائمة على محفزات الألعاب على تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز ومستوى التقبل التكنولوجي لدى الطالبات المعلمات. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٢٤(١)، ١٧٢ - ٣١٤.

حبوش، اسراء جميل. (٢٠١٧). تأثير الذكاء الاصطناعي وآثاره على العمل والوظائف. *مجلة البحث العلمي في التربية* ،٢٢(٦)، ٥١٢- ٨٧٨.

الحربي، نايف بن عبد الهادي، البلطان، إبراهيم بن عبد الله سليمان. (٢٠٢٠). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*. جامعة بنها، ٣١(١٢٤)، ٦٣ - ١٢٤.

حسين، ثائر، فخرو، عبدالناصر. (٢٠٠٢). *دليل مهارات التفكير: ١٠٠ مهارة في التفكير*. عمان: دار جهينة للنشؤ والتوزيع.

حمودة، مروة بسام محمد علي. (٢٠٢٢). *أثر استراتيجية المحطات العلمية في تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم في ضوء فاعليتهن الذاتية*. رسالة ماجستير. كلية العلوم التربوية. جامعة آل البيت.

خليل، شيماء سمير محمد. (٢٠١٨). التفاعل بين تقنية تصميم الواقع المعزز (الصورة/ العلامة) والسعة العقلية (مرتفع/ منخفض) وعلاقته بتنمية نواتج التعلم ومستوى التقبل التكنولوجي وفاعلية الذات الاكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية . تكنولوجيا التربية: *دراسات وبحوث*،(٣٦)، ٢٩١ - ٤١٤.

خميس، محمد عطية. (٢٠٢١). *بيئات التعلم الإلكترونية التفاعلية*، الجزء الثاني، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع

خوالد، أبو بكر .(٢٠١٢). أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية في المؤسسة الاقتصادية، الجزائر، جامعة سكيكدة، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية.

درار، خديجة محمد. (٢٠١٩). أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والروبوت دراسة تحليلية. *الجمعية المصرية للمكتبات والمعلومات والأرشيف*، ٦(٣)، ٢٣٨-٢٧٢

درويش، عمرو محمد محمد أحمد، الليثي، أحمد حسن محمد. (٢٠١٩). أثر استخدام منصات الذكاء الاصطناعي في تنمية عادات العقل و مفهوم الذات الأكاديمي لعينة من طلاب المرحلة الإعدادية منخفضي التحصيل الدراسي. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، جامعة عين شمس كلية التربية، ٤(٢٢) ، ٦١-١٣٦، ٧٦.

رجب، أماني علي السيد والزقرد، محمود عبد المنعم المرسي. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج مقترح قائم علي التعلم الذكي في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات التعلم الذاتي والوعي الرقمي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٦(١)، ٤٨١-٥٦٨.

زكي، حنان مصطفي. (٢٠١٧). استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *مجلة التربية العلمية*، ٢٠(١٢)، ٣٣ - ٩٤.

زورقي، رياض ، فالتة، أميرة. (٢٠٢٠). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي. *المجلة العربية للتربية النوعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، (١٢)، ١- ١٢.

زيتون، عايش محمد. (٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق.

سباع، عمر ، وآخرون. (٢٠١٨). تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي: الإمارات العربية المتحدة نموذجاً. *مجلة الميادين الاقتصادية*، ١(١)، ٣١- ٤٤.

السعدي، غنى ريسان جادر. (٢٠٠٨). انعكاسات تطبيق الذكاء الاصطناعي على نظرية المسئولية القضائية. *مجلة البحوث القانونية والاقتصادية*، ٢(٥).

السعودي، رامي كمال الدين صادق. (٢٠١٨).تأثير نموذج التعلم المقلوب فى تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*. جامعة كفر الشيخ، ١(٢)، ٦٩٤ - ٧٢٢.

السعيدي، حميد بن مسلم بن سعيد، البلوشي، فهد بن عبدالله بن محمد، الكعبي، محمد بن سعيد بن محمد. (٢٠٢٣): مدي توافر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج الدراسات الاجتماعية في مدارس التعليم الساسي بسلطنة عمان. *مجلة المناهج وطرق التدريس*. المركز القومي للبحوث غزه. ٢(٣)، ١- ٤.

السلامة، تغريد إبراهيم محمد. (٢٠٢٣). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مبحث الأحياء على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. مجلة جامعة عمان العربية للبحوث- *سلسلة البحوث التربوية والنفسية*، ٨(٣)، ٢١٧- ٢٣٨.

سيد، عصام محمد عبد القادر. (٢٠٢٠). *رؤية بحثية في تنمية التفكير الإبداعي: أساليب التفكير - التفكير المنتج - الاستيعاب المفاهيمي والابتكار - التفكير عالى الرتبة* - التفكير السابر. الأسكندرية: دار التعليم الجامعي.

الشاهد، مصطفى أحمد محمد. (٢٠٢١). برنامج إثرائي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية الازهرية. *مجلة كلية التربية بدمياط*،٣٦(٧٩)، ١- ٣٧.

DOI 10.21608/jsdu.2021.201589

شاهين، عبد الله عبد المؤمن محمد. (٢٠٢٣). الذكاء الاصطناعي وتحويل التعليم من التقليدي إلى تطبيق أدوات تضمن استدامة التعليم. *المجلة العربية للتربية النوعية*. المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، (٢٦)، ١٣٩- ١٦٤.

الشريف، باسم بن نايف محمد.(٢٠٢٢). تصور مقترح لتوظيف تقنية الروبوت من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس والمتخصصين في جامعة طيبة. *العلوم التربوية*، كلية الدراسات العليا للتربية. جامعة القاهرة، ٣٠(٣)، ٤٠٣- ٤٣٢.

الشمراني، عبدالله بت على هزاع، المالكي، عبدالملك بن مسفر حسن. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجيات نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية الاستيعاب المفاهيمي الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية في جدة. *تربويات الرياضيات*، ٢٤(٢. الجزء الثاني)، ١ - ٥٠.

صالح، محمود مصطفى عطية. (٢٠٢٠). نمطا التجول "الحر- الموجه" داخل بيئة تعلم إلكترونية وأثرهما في تنمية مهارات حل مشكلات المواطنة الرقمية ومستوى التقبل لتكنولوجي لطلاب الدبلوم العامة في التربية بكلية التربية. *تكنولوجيا التربية* - دراسات وبحوث، ٤٢، ٤٩ - ١٢٨.

الصنعاوي، عبدالله بن فهد. (٢٠٢٢). فاعلية أسلوب تدريسي قائم على مدخل التعلم السريع في تنمية مستويات الاستيعاب المفاهيمي في الفقه لدى طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. *مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية*،(٦٢)، ٥٥ - ٨٢.

الصياد، سامية محمد. (٢٠١٧). استخدام رحلات الويب الاستكشافية في تنمية انخراط متعلمي المرحلة الإعدادية في استيعاب مفاهيم التكاثر. المؤتمر الدولي الثالث . *مستقبل إعداد المعلم وتنميته بالوطن العربي*، ٧٣٧ - ٧٦٣.

عبد الدايم ، أحمد صابر محمد، السمان، مروان أحمد محمد، داود، سميرة سعيد عبدالغني. (٢٠٢٣). *فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات القراءة الناقدة والقراءة الإبداعية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة ماجستير. كلية التربية - جامعة مدينة السادات.

عبد الرؤف، مصطفى محمد الشيخ. (٢٠٢٠). برنامج تدريبى فى ضوء إطار "تيباك"TPACK لتنمية التفكير التصميمى والتقبل التكنولوجى نحو إنترنت الأشياء لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وأثره فى ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الافتراضية) نموذجاً. *المجلة التربوية*، (٧٥)، ١٧١٧ - ١٨٩٢.

عبد الغني، باسم عبد الغني أحمد. (٢٠٢٣). *نمط المحادثة القائمة على الذكاء الاصطناعي ومستويات السعة العقلية وأثره في تنمية مهارات التحول الرقمي ومستوى التقبل التكنولوجي لدى طلبة كلية التربية*. رسالة دكتوراه. تكنولوجيا التعليم. جامعة قناة السويس. كلية التربية بالإسماعيلية.

عبد اللطيف، أسامة و مهدى، أحمد و ابراهيم، محمد. (٢٠٢٤). استخدام المحاكاة عبر الذكاء الاصطناعي لتنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ذوي صعوبات التعلم. *دراسات في الارشاد النفسي والتربوي*، ٧(١)، ١٤٧- ١٦٦.

عبدالعظيم، عبدالعظيم صبري. (٢٠١٦). *استراتيجيات وطرق التدريس العامة والالكترونية*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبدالغني، عبدالعزيز نزار عبدالعزيز. (٢٠٢١). *أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عادات العقل وتعديل التصورات البديلة في الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر الأساسى في محافظة قلقيلية*. رسالة ماجستير. جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا.

عبدالفضيل، وليد حسام الدين. (٢٠٢٢). استخدام استراتيجية سكامبرSCAMPER في تدريس العلوم لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث فى التربية وعلم النفس*، ٣٧(٣)، ١٢٠١ - ١٢٣٠.

عبدالله، وفاء محمد. (٢٠٢١). فاعلية وحدة تعليمية مطورة بمقرر العلوم في ضوء متطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات TIMSS لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *المجلة العربية للتربية النوعية*. المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ٥(١٩)، ٤٧٣ - ٤٨٣.

العتيبي، فاتن بنت عيد، البلوي، عهود بنت سعد، الحربي، مشاعل بنت سرحان، القحطاني، مني بنت سعيد.(٢٠٢٢). دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدي طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، (١٢)، ١٤١- ١٧٢.

عزمي، نبيل جاد (٢٠١٤). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب وتنمية اتجاهات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم نحو التعلم من بعد. *دراسات وبحوث مجلة تكنولوجيا التربية*، ١(٢٢)، ٢٣٥-٢٧٩.

العوفي، هالة صبحي، الزغبي، عبدالله سالم عبدالله.(٢٠٢٣). فاعلية برنامج تعليمي مقترح في الذكاء الاصطناعي وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدي طالبات الصف الأول الثانوي. *مجلة الفنون، والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*. كلية الإمارات للعلوم التربوية، (٧٥)، ٧٢- ٨٨.

عيد، سماح محمد أحمد. (٢٠٢٠). استخدام المحطات التعليمية فى تدريس العلوم لتنمية التفكير البصري ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٣(٤)، ١- ٤٤.

فاضل، إيمان محمد أحمد. (٢٠٢٣). وحده الكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدي طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٦(٢)، ٨٨- ١٣٣.

فريحات، أماني عبد الرحمن سلطان. (٢٠٢٢). *أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم "الذكية" في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى طالبات الصف التاسع فى مبحث الجغرافيا*. رسالة ماجستير. جامعة آل البيت. كلية العلوم التربوية.

الفوزان، خلود بنت عبد الله، الشمري، فهد فرحان سويلم. (٢٠٢١). أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والإنسانية*، ١(٩)، ٩٨ - ١٣٠.

القحطاني، أمل سعيد علي قانع. (٢٠٢٣).تصور مقترح لبرنامج تدريبي لمعلمات الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الثانوية في ضوء درجة الاستخدام والتحديات لتوظيف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم. *المجلة التربوية الأردنية*، ٨(٣)، ٣١٨- ٣٤٣.

قشطة، أمل شتيوي سليم. (٢٠١٨) .*أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي* .رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية غزة.

محمد، رشا هاشم عبد الحميد. (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدى الطالبات معلمات الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(١)، ١٨٢ - ٢٧١.

محمد، محمد ضاحي، رضا، مروة محمد. (٢٠١٩). فاعلية برنامج واقع معزز لتحسين أداء مهارات غناء وعزف الأناشيد المدرسية ورفع مستوى التقبل التكنولوجي وفق الأنظمة التمثيلية ومستوى الطموح الأكاديمي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية النوعية. *مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية*. كلية التربية. جامعة الفيوم(٢٢)، ٨١ - ١٧٧.

المعداوى، محمد أحمد مجاهد، عبدربه. (٢٠٢١). المسئولية المدنية عن الروبوتات ذات الذكاء الاصطناعي "دراسة مقارنة". *المجلة القانونية، ٩(٢)، ٢٨٣ - ٣٩٢*.

مكاوي، احمد. (٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة، إدارة الدراسات والسياسات الاقتصادية مبادرات الربع الأول، وزارة الاقتصاد، الإمارات.

منصور، عزام. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي بين الواقع والحقيقة والخيال في العملية التعليمية. *مجلة القراءة والمعرفة*، ٢١(٢٣٥)، ١٥-٤٨.

المهدي، مجدي صلاح. (٢٠١٧). التعليم وتحديات المستقبل فى ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمى*، ٢(٥)،٩٧-١٤٠.

المومني، فيحاء نايف، الخطايبة، عبدالله محمد، القضاه، محمد مصطفي. (٢٠١٥). أثر نماذج التخطيط القائمة على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن. مجلة دراسات: *العلوم التربوية*، ٤٢(١)، ١٨٥-١٩٨.

النجار، فايز جمعة. (٢٠١٠). *نظم المعلومات الإدارية منظور إداري*. ط٢، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن.

نظير، أحمد عبد النبي عبد الملك. (٢٠١٩). نمطا تصميم نظم دعم الأداء الإلكتروني عبر الأجهزة النقالة وأثرهما على حل مشكلات التابلت المدرسي ومستوى التقبل التكنولوجي لطلاب الصف الأول الثانوي. تكنولوجيا التربية: *دراسات وبحوث*،(٤٠)، ٨٣ - ١٨١.

هندي، إيرين عطية إسحق. (٢٠٢٠). إمكانية تطبيق معلمي التربية الفنية بالمرحلة الإعدادية بمحافظة المنيا لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، (٣١)، ٦٠٣- ٦٢٦.

الياجزي، فاتن حسن. (٢٠١٩). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية. مصر: *رابطة التربويين العرب*، ٢٠١٩(١١٣)، ٢٥٧-٢٨٢.

English References:

Al-Hafidh, H. M. (2020). Effect of Using Scientific Stations Strategy in Developing Deductive Thinking of Intermediate School Students in General Sciences. *International Journal of Early Childhood Special Education* (INT-JECSE), 12(2), 35-48. doi:DOI: 10.9756/INT-JECSE/V12I2.201054

Aydogmus, M. & Senturk,C. (2019). The effects of learning stations technique on academic achievement: A meta-analytic study. *Research in Pedagogy,* 9(1), 1-15. doi:http://dx.doi.org/10.17810/2015.87

Byeong, H., (2016). Advances in Artificial Intelligence: 29th Australasian Joint Conference, Hobart, TAS, Australia, *Proceedings · Lecture Notes in Computer Science, 5- 8*

David, R. (2013). *Station Learning: Does it clarify misconceptions on climate change and increase academic achievement throw motivation in science education? master's research project presented to the faculty of the patton college of education and human services* . ohio.

Davis, F. R .Bagozzi, Warshaw. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.

Dillon, A. (2021). *User acceptance of information technology. In: W. Karwowski (ed). Encyclopedia of Human Factors and Ergonomics.* London: Taylor and Francis.

Goksel, A. & Forcier, J. (2016). Artificial Intelligence and its Implications for Income Distribution and Unemployment: Background Paper for the MBER *Conference. The Economics of Artificial Intelligence.* https://techpolicyinstitute.org/wp-content/uploads/2018/02/korinek_AI_Inequality.pdf

Fahimirad, M. & Kotamjani, S,. (2018). A Review on Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts. *International Journal of Learning and Development* 8(4), DOI: 10.5296/ijld.v8i4.14057

Holland, Y. (2019). *Artificial intelligence: a survey on evolution, models, applications and future trends, Journal of Management Analytics,* Taylor & Francis.

Holmes, W., Luckin, R., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. Pearson. Journal Creative Education.13(12). https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/en//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf

Hong, S. ,. (2006). Understanding continued information technology usage behavior: A comparison of three models in the context of mobile internet. *Decision Support System*, 42(3), 1819-1834. doi:https://doi.org/10.1016/j.dss.2006.03.009

Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155- 172.https://doi.org/10.1177/1094670517752459

Jones, D. (2007). The Station Approach: How to Teach withLimited Resources. *National science Teachers association*, (23), 16-21.

Lufeng, H. (2018). Analysis of New Advances in the Application of Artificial Intelligence to Education, *Journal of Science Education and Technology*, 24 (4), 608-608.

Momani, A. (2020). The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A New Approach in Technology Acceptance. *International Journal of Sociotechnology and Knowledge Development*, 12(3), 79-98. doi:10.4018/IJSKD.2020070105

Momani,A.M,Jamous,M,Hilles,S. (2017). Technology Acceptance Theories: Review and Classification. *international Journal of Cyber Behavior,* 7(2), 1-14. doi: 10.4018/IJCBPL.2017040101

Popenici, S., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8.

Randy Goebel, Yuzuru Tanaka and Wolfgang Wahlster (2016). Advances in Artificial Intelligence. 29th Australasian Joint *Conference Hobart TAS, Australia*, December 5–8, 2016.

Rogers,M.E.,Singal,A.,Quinlan,M. (2019). Diffusion of Innovations. In M. Rogers, An Integrated Approach to Communication Theory and Research 182-186, Mahway, MJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Swain, A. (2022). *Advantages and challenges of AI in education for Teachers and school's technologies.* Retrieved from: (robotlab.com)

Siemens, A. (2005). Connectivism: A learning Theory for the Digital Age , Instructional Technology & distance learning, 2(1).

Tebabal.A. & Kahssay,G. (2011). The Effects of Student-Centered Approach in Improving Students' Graphical Interpretation Skills and Conceptual Understanding of Kinematical motion. *j.phys.educ*, 5(2).

Tomask, B. (2019). *Artificial Intelligence and Its Implications for Future Suffering*, Foundational Research Institute, U.S.

Venkatesh, V. Thong, J. Y. L., & Xu. X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending The Unified Theory. *Management Information Systems Quarterly,* 36(1), 157-178. doi:doi: 10.2307/41410412

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. doi:doi:10.1287/mnse.46.2.186.11926

Venkatesh, V., Morris, M. G. Davis, G. B. & Davis. F. D. . (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *Management beformation Systems Quarterly*, 27(3), 425-478. doi:doi:10.2307/30036540

Verma, M. K. (2018). Artificial intelligence and its scope in different areas with special reference to the field of education. *International Journal of Advanced Educational Research*, 3(1), 1-50.

Wolfgang Ertel, (2017). Introduction to Artificial Intelligence, Library of Congress Control Number: 2017943187. ISBN 978-3-319-58486-7

Xue,L, Rashid, A.M,Ouyang,S. (2024). The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) in Higher Education: *A Systematic Review. saga Journals.* doi:10.1177/21582440241229570

Translation of Arabic References

Ibrahim, Iman Ali Ahmed. (2021). The effectiveness of the digital scientific stations strategy in developing some reflective writing skills and digital competence among secondary school students. *Educational Journal*, (90), 700-758.

Ibrahim, Abdul Aziz Ali. (2019). The effectiveness of teaching a unit in chemistry using the McCarthy model (4MAT) in developing conceptual understanding among first-year secondary school students. *Journal of Reading and Knowledge,* (212), 41-77.

Ibrahim, Attiyat Muhammad Yassin. (2021). The effect of using the flipped classroom strategy in learning the science teaching methods course on the achievement and acceptance of technology among general diploma students at the College of Education in Benha. *Journal of Research in Education and Psychology,* 36(4. Part 1), 649-697.

Ibrahim, Noha Sami. (2009). *The effect of using artificial intelligence tools in predicting consumer behavior - a quasi-experimental study within the framework of the technology acceptance model*. Cairo: Faculty of Media and Communication Technology, Misr University of Science and Technology, 10.21608/JSB.2024.274127.1710.

Ibn Ibrahim, Manal bint Hassan. (2024). Teaching science using the science stations strategy and its effectiveness in developing science imagination among primary school students. *Arab Journal of Specific Education*, (30), 165-188.

Abu Al-Ela, Hala Saeed Abdel-Ati. (2020). A development program based on employing integrated scientific stations and its impact on wisdom-based thinking and some future-oriented skills in light of anticipating the twenty-first century competencies among female students of the Faculty of Specific Education, Alexandria University. *Arab Studies in Education and Psychology,* 128, 303-360. doi: .2020.127131SAEP1

Abu Sweireh, Ahmed Ismail Salam. (2022). *The effectiveness of teaching a proposed electronic unit on "Artificial Intelligence" for conceptual development, problem-solving ability, and programming skills among ninth-grade female students in Gaza governorates*. Master's thesis, College of Education. Islamic University. Palestine.

Abu Asr, Reda Musaad Al-Saeed. (2023). Applications of artificial intelligence models "ChatGPT" in curricula and teaching methods: available opportunities and potential challenges. *Journal of Mathematics Education.* Egyptian Society for Mathematics Education, 26(4), 10-23.

Abu Ghanima, Hadeer Muhammad Youssef. (2023). The effectiveness of a program in home economics using smart learning stations based on small projects to develop flexible skills in the labor market for vocational preparatory school students. *Journal of Reading and Cognition,* 260, 257-311.

Abu Mahfouz, Awaida Abdul Khaleq Awaida. (2021). The level of knowledge of basic stage science teachers in Mafraq Governorate about the science stations strategy and its relationship to the degree of their practice of it in teaching. Master's thesis. *International Islamic Sciences University*. College of Graduate Studies.

Ishaq, Hanaa Tharwat Zaki. (2022). The effectiveness of using project-based learning in teaching science to develop conceptual understanding among first year middle school students. *Journal of Educational Sciences*. Faculty of Education in Hurghada - South Valley University, 5(4), 162-211.

Ismail, Reda Al-Sayyid Shaaban. (2021). Using mobile learning applications in teaching the teaching methods course to develop cognitive depth, technological acceptance, and academic resilience among second-year students in the Geography Division, College of Education. Fayoum University .*Journal of Educational and Psychological Sciences*. Fayoum University. College of Education (15), 834-945.

Al-Ashqar, Samah Farouk Al-Morsi. (2021). Using the Samr model to teach the integrated sciences course via Google Educational Classrooms to develop deep understanding and technological acceptance for the student teacher at a women's college. Fayoum University. *Journal of Educational and Psychological Sciences,* 15(10), 492-547.

Al Muslim, Ibrahim Issa was forbidden. (2023). *Attitudes of science teachers towards the use of artificial intelligence applications in the educational process at the primary stage in the Jazan Region* Education Department. Master's thesis. College of Education. Jazan University. Saudi Arabia.

Imam, Noha Had Had Shaker Ali, Ammar, Hilmi Abu Al-Futouh, Al-Maradani, Muhammad Mukhtar. (2022). Patterns of sharing an electronic learning environment via the web and their impact on developing technological acceptance for first-year industrial secondary school students. *College of Education Journal*. Al-Arish University (31, tenth year), 293-317.

Poppenk and Kerr (2017). artificial intelligence. E-Learning Magazine, from: https://www.imf.org/ar/Publications/fandd/issues/2023/12/Case-Studies-AI-healing-powers-Kerry-Dooley-Young

Gaber, Jaber Abdel Hamid. (2003). *Multiple intelligences and understanding: development and deepening*. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Gabbari, Latifa. (2017). The role of artificial intelligence models in decision-making, Tindouf University Center, Algeria. *Journal of Human Sciences*, 1(1), 121- 135.

Al-Jifri, Samah bint Hussein bin Saleh. (2022). The impact of using the scientific stations strategy in teaching the course “Teaching Science in the Primary Grades” on developing cognitive achievement and scientific curiosity among female early childhood students at Umm Al-Qura University in the Holy City of Mecca. *College of Education Journal*. Al-Azhar University, 149(2), 158-198.

Al-Gamal, Amira Muhammad Al-Mu'tasim. (2023). The effect of the interaction between the “full and limited” leaderboard style and the timing of its display in an e-learning environment based on game stimuli on the development of achievement, motivation for achievement, and the level of technological acceptance among female student teachers. *Journal of Scientific Research in Education*, 24(1), 172-314.

Haboush, Israa Jamil. (2017). The impact of artificial intelligence and its effects on work and jobs. *Journal of Scientific Research in Education,* 22(6), 512- 878.

Al-Harbi, Nayef bin Abdul Hadi, Al-Baltan, Ibrahim bin Abdullah Suleiman. (2020). The effectiveness of teaching science using the science stations strategy on the acquisition of scientific concepts and attitude towards science among primary school students. *College of Education Journal.* Benha University, 31(124), 63-124.

Hussein, Thaer, Fakhro, Abdel Nasser. (2002). *Thinking Skills Guide: 100 Thinking Skills.* Amman: Dar Juhayna for Production and Distribution.

Hamouda, Marwa Bassam Muhammad Ali. (2022). *The impact of the science stations strategy on the achievement of fifth-grade female students in science in light of their self-efficacy.* Master's thesis. College of Educational Sciences. Al-Bayt University.

Khalil, Shaima Samir Muhammad. (2018). The interaction between augmented reality design technology (image/sign) and mental capacity (high/low) and its relationship to the development of learning outcomes, the level of technological acceptance, and academic self-efficacy among female secondary school students. *Educational Technology: Studies and Research,* (36), 291-414.

Khamis, Muhammad Attia. (2021). *Interactive e-learning environments,* Part Two, Cairo, Dar Al-Sahab for Publishing and Distribution

Khawalid, Abu Bakr and Thalaijiyah, Nawa. (2012). Information systems based on artificial intelligence between theoretical concepts and practical applications in the economic institution, Algeria, Skikda University, the tenth national forum on information systems based on artificial intelligence and their role in economic institution decision-making.

Dirar, Khadija Muhammad. (2019). The ethics of artificial intelligence and robots: an analytical study. *Egyptian Association for Libraries, Information and Archives*, 6(3), 238-272

Darwish, Amr Muhammad Muhammad Ahmed, Al-Laithi, Ahmed Hassan Muhammad. (2019). The effect of using artificial intelligence platforms on developing habits of mind and academic self-concept for a sample of low-achieving middle school students. *Journal of the Faculty of Education in Educational Sciences*, Ain Shams University, Faculty of Education, 4(22), 61-136, 76.

Ragab, Amani Ali Al-Sayyid and Al-Zaqrud, Mahmoud Abdel Moneim Al-Morsi. (2022). The effectiveness of a proposed program based on smart learning in teaching social studies to develop self-learning skills and digital awareness among first year middle school students. Fayoum University. *Journal of Educational and Psychological Sciences,* 16(1), 481- 568.

Zaki, Hanan Mustafa. (2017). A proposed strategy in teaching science enhanced by hologram technology and its impact on developing conceptual understanding, logical thinking, and geological enlightenment among first-year middle school students. *Journal of Scientific Education,* 20(12), 33-94.

My boat, Riad, Falta, Amira. (2020). The role of artificial intelligence in improving the quality of higher education. Arab Journal for Specific Education, Arab Foundation for Education*, Science and Arts*, (12), 1- 12.

Zaytoun, Ayesh Muhammad. (2007). *Constructivist theory and science teaching strategies*. Amman: Dar Al Shorouk.

Sebaa, Omar, et al. (2018). Applying artificial intelligence strategies at the international level: the United Arab Emirates as an example. *Al-Mayadeen Economic Journal,* 1(1), 31-44.

Al-Saadi, Raysan Jader sang. (2008). Implications of applying artificial intelligence to the theory of judicial responsibility, *Journal of Legal and Economic Research,* 2(5).

Saudi, Rami Kamal Al-Din Sadiq. (2018). The effect of the flipped learning model on developing conceptual understanding in science among middle school students. *College of Education Journal*. Kafrelsheikh University, 1(2), 694-722.

Al-Saeedi, Humaid bin Muslim bin Saeed, Al-Balushi, Fahd bin Abdullah bin Muhammad, Al-Kaabi, Muhammad bin Saeed bin Muhammad. (2023): The extent to which artificial intelligence applications are available in social studies curricula in basic education schools in the Sultanate of Oman. *Journal of Curriculum and Teaching Methods.* National Research Center Gaza. 2(3), 1- 4.

Peace be upon you, Ibrahim Muhammad's tweet. (2023). The effect of using the scientific stations strategy in teaching biology on developing creative thinking skills among ninth grade female students. Amman Arab University. *Journal of Research* - Educational and Psychological Research Series, 8(3), 217-238.

Sayed, Essam Mohamed Abdel Qader. (2020). *A research vision in developing creative thinking: thinking methods - productive thinking - conceptual understanding and innovation* - higher-order thinking - probing thinking. Alexandria: House of University Education.

The witness, Mustafa Ahmed Muhammad. (2021). An enrichment program based on artificial intelligence applications to develop the achievement of Al-Azhar secondary school students. *Journal of the College of Education in Damietta,* 36 (79), 1- 37.

Shaheen, Abdullah Abdul Moumen Muhammad. (2023). Artificial intelligence and transforming education from traditional to applying tools that ensure the sustainability of education. *Arab Journal of Specific Education. Arab Foundation for Education, Science and Arts*, (26), 139-164.

Al-Sharif, Bassem bin Nayef Muhammad. (2022). A proposed scenario for employing robotic technology from the point of view of faculty members and specialists at Taibah University. *Educational Sciences*, Graduate School of Education. Cairo University, 30(3), 403-432.

Al-Shamrani, Abdullah Bit Ali Hazza, Al-Maliki, Abdul-Malik bin Misfer Hassan. (2021). The effectiveness of multiple intelligence theory strategies in developing mathematical conceptual understanding among primary school students in Jeddah. *Mathematics Education*, 24(2. Part Two), 1-50.

Saleh, Mahmoud Mustafa Attia. (2020). The two styles of "free-guided" navigation within an electronic learning environment and their impact on developing digital citizenship problem-solving skills and the level of technology acceptance for general diploma students in education at the College of Education. *Educational Technology - Studies and Research*, 42, 49-128.

Al-Sanaawi, Abdullah bin Fahd. (2022). The effectiveness of a teaching method based on the accelerated learning approach in developing levels of conceptual understanding in jurisprudence among secondary school students in Riyadh. Al-Andalus. *Journal of Humanities and Social Sciences*, (62), 55-82.

Al-Sayyad, Samia Muhammad. (2017). Using web excursions to develop middle school learners' engagement in understanding reproductive concepts. Third International Conference. *The future of teacher preparation and development in the Arab world*, 737-763.

Abdel Dayem, Ahmed Saber Muhammad, Al-Samman, Marwan Ahmed Muhammad, Daoud, Samira Saeed Abdel-Ghani. (2023). *The effectiveness of the scientific stations strategy in developing critical reading and creative reading skills among middle school students.* Master's thesis. Faculty of Education - Sadat City University.

Abdul Raouf, Mustafa Muhammad Al-Sheikh. (2020). A training program in light of the "TPACK" framework for developing design thinking and acceptance of technology towards the Internet of Things among student teachers in the Chemistry Division at the College of Education and its impact on their teaching practices through virtual laboratories (as a model). *Educational Journal,* (75), 1717-1892.

Abdel-Ghani, in the name of Abdel-Ghani Ahmed. (2023). *The style of conversation based on artificial intelligence, levels of mental capacity, and its impact on developing digital transformation skills and the level of technological acceptance among students of the College of Education.* PhD thesis. Educational technology. Suez Canal University. College of Education in Ismailia.

Abdul Latif, Osama, Mahdi, Ahmed and Ibrahim, Muhammad. (2024). Using simulation through artificial intelligence to develop scientific concepts among middle school students with learning difficulties. *Studies in psychological and educational counselling,* 7(1), 147-166.

Abdel Azim, Abdel Azim Sabry. (2016). *General and electronic teaching strategies and methods*. Cairo: Arab Group for Training and Publishing.

Abdul Ghani, Abdul Aziz Nizar Abdul Aziz. (2021). *The impact of the scientific stations strategy in developing habits of mind and modifying alternative perceptions in physics among tenth grade students in Qalqilya Governorate*. Master's thesis. An-Najah National University, College of Graduate Studies.

Abdel-Fadil, Walid Hossam El-Din. (2022). Using the SCAMPER strategy in teaching science to develop conceptual understanding among middle school students. *Journal of Research in Education and Psychology,* 37(3), 1201-1230.

Abdullah, Wafa Muhammad. (2021). The effectiveness of an educational unit developed in the science course in light of the requirements of the international trends for the study of science and mathematics (TIMSS) to develop conceptual understanding among middle school female students. *Arab Journal of Specific Education*. Arab Foundation for Education, Science and Arts, 5(19), 473-483.

Al-Otaibi, Faten bint Eid, Al-Balawi, Ohood bint Saad, Al-Harbi, Mashael bint Sarhan, Al-Qahtani, Mona bint Saeed.(2022). The role of artificial intelligence in developing critical thinking and scientific attitudes among second-year secondary school female students in the physics course. *Journal of Educational Sciences and Human Studies*, (12), 141-172.

Azmi, Nabil Gad (2014). The effectiveness of an electronic learning environment based on artificial intelligence to solve computer network maintenance problems and develop the attitudes of students of the Educational Technology Division towards distance learning. Studies and Research. *Journal of Educational Technology*, 1(22), 235-279.

Al-Awfi, Hala Sobhi, Al-Zoghbi, Abdullah Salem Abdullah (2023). The effectiveness of a proposed educational program in artificial intelligence and measuring its impact in developing computer thinking skills among first year secondary school female students. *Journal of Arts, Literature, Humanities and Sociology.* Emirates College of Educational Sciences, (75), 72-88.

Eid, Samah Muhammad Ahmed. (2020). Using educational stations in teaching science to develop visual thinking and the joy of learning among primary school students. *Egyptian Journal of Scientific Education*, 23(4), 1- 44.

Fadel, Iman Muhammad Ahmed. (2023). A proposed electronic unit in the physics course to develop the concepts of artificial intelligence and anticipate the technological future among secondary school students. Egyptian. *Journal of Scientific Education*, 26(2), 88-133..

Farihat, Amani Abdel Rahman Sultan. (2022). *The effect of employing the "smart" learning stations strategy in developing future thinking skills among ninth grade female students in the subject of geography.* Master's thesis. Al-Bayt University. College of Educational Sciences.

Al-Fawzan, Kholoud bint Abdullah, Al-Shammari, Fahd Farhan Sweilem. (2021). The effect of using hologram technology in teaching computers on conceptual understanding and developing logical thinking among female secondary school students. *Journal of the Arabian Peninsula Center for Educational and Humanitarian Research,* 1(9), 98-130.

Al-Qahtani, Amal Saeed Ali Qani'. (2023). A proposed scenario for a training program for secondary school social studies teachers in light of the degree of use and challenges of employing some applications of artificial intelligence in education. *Jordanian Educational Journal,* 8(3), 318-343.

Cream, healthy hope of Shteiwi. (2018). *The effect of using two models of augmented reality in developing scientific concepts and scientific sense in science among seventh-grade female students*. master's thesis. Islamic University of Gaza.

Muhammad, Rasha Hashem Abdel Hamid. (2021). The effectiveness of a proposed program in light of the requirements of the Fourth Industrial Revolution, using a smart learning environment based on the Internet of Things, to develop digital teaching skills, anticipate the future, and technological acceptance among female mathematics teachers. *Journal of Mathematics Education*. Egyptian Society for Mathematics Education, 24(1), 182-271.

Muhammad, Muhammad Dahi, Reda, Marwa Muhammad. (2019). The effectiveness of an augmented reality program to improve the performance of the skills of singing and playing school chants and raise the level of technological acceptance according to the representational systems and the level of academic ambition among student teachers at the College of Specific Education. *Journal of research in the fields of specific education*. College of Education. Fayoum University (22), 81-177.

Al-Maadawi, Muhammad Ahmed Mujahid, Abd Rabbo. (2021). Civil Liability for Robots with Artificial Intelligence "A Comparative Study. *Legal Journal,* 9(2), 283-392.

Makkawi, Ahmed. (2018). Artificial Intelligence in the United Arab Emirates. Department of Economic Studies and Policies, *First Quarter Initiatives*, Ministry of Economy, UAE.

Mansour, Azzam. (2021). Artificial intelligence between reality, truth and imagination in the educational process, *Journal of Reading and Knowledge*, 21 (235), 15-48.

Al-Mahdi, Magdy Salah. (2017). Education and future challenges in light of the philosophy of artificial intelligence. *Journal of Digital Educational and Learning Technology,* 2(5), 97-140.

Al-Momani, Fayhaa Nayef, Al-Khataybah, Abdullah Muhammad, Al-Qudah, Muhammad Mustafa. (2015). The impact of planning models based on Marzano's learning dimensions model in developing conceptual understanding of scientific concepts among eighth-grade female students in Jordan. Journal of Studies, *Educational Sciences*, 42(1), 185-198.

Al-Najjar, Fayez Jumaa. (2010). *Management information systems management perspective*. 2nd edition, Amman: Dar Al-Hamid for Publishing and Distribution, Jordan.

Nazir, Ahmed Abdel Nabi Abdel Malik. (2019). Two design patterns for electronic performance support systems via mobile devices and their impact on solving school tablet problems and the level of technology acceptance for first-year secondary school students. *Educational Technology:* Studies and Research, (40), 83-181.

Hindi, Irene Attia Ishaq. (2020). The possibility of applying art education teachers in the preparatory stage in Minya Governorate to the skills of employing artificial intelligence in education. *Journal of Research in Specific Education*, (31), 603-626.

Al-Yagzi, Faten Hassan. (2019). Using artificial intelligence applications to support university education in the Kingdom of Saudi Arabia. Egypt: Arab Educators Association, 2019 (113), 257-282.