برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

أ.د/ماهر محمد صالح زنقور
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
عميد كلية التربية– جامعة الوادي الجديد

أ.م. د/ علي محمد غريب
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية جامعة الوادي الجديد

أ.م. د/ مريم موسى متي عبد الملاك
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية جامعة الوادي الجديد

إلهام زكي حسين محمد
معيدة بقسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية جامعة الوادي الجديد

ISSN 2735-5209

المستخلص:

هدف البحث إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية؛ وذلك باستخدام برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي، واتبع البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، حيث تكونت مجموعة البحث من (٦٠) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الأول الإعدادي بمدرسة بلاط الإعدادية المشتركة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بطريقة عشوائية، وتم إعداد استبانة أساليب التعلم ، وقائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات، وتحليل محتوى لوحدة الهندسة والقياس، ودليل المعلم لأنشطة البرنامج الإلكتروني، ودليل الطالب لاستخدام البرنامج الإلكتروني، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات، وقد توصلت نتائج البحث إلى فاعلية البرنامج الإلكتروني القائم على التعلم التكيفي على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ووجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة ودرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية.

كلمات مفتاحية: البرنامج الإلكتروني– التعلم التكيفي– مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات.

Abstract:

The research aimed at developing high-order thinking skills in mathematics among preparatory-stage students by using an electronic program based on adaptive learning. The research followed the experimental method with a quasi-experimental design. The research sample consisted of (60) male and female students, from the first preparatory stage at Balat preparatory school, who were randomly divided into two groups: the control and the experimental group. A questionnaire of learning designs, a list of high-order thinking skills in mathematics, content analysis of engineering and measurement unit, a teacher's guide to the electronic program activities, a student's guide to using the electronic program, and a test of high-order thinking skills in mathematics were prepared. The results of the research revealed the effectiveness of the electronic program based on adaptive learning in developing high-order thinking skills in mathematics for the first preparatory-stage students, and there was a significant difference at the (0,01) level between the mean scores of the experimental and the control group students in the post-test of high-order thinking skills in favor of the experimental group.

Keywords: electronic program_ adaptive learning_ high-order thinking skills in mathematics

مقدمة:

يعد التفكير عالي الرتبة أحد أنواع التفكير التي لاقت اهتمامًا بالغًا من قِبل الباحثين والتربويين في السنوات القليلة الماضية لما له من أهمية كبيرة في العملية التعليمية، فهو يجعل المتعلم يسعى إلى الاستكشاف باستمرار، ويوسع مدارك المتعلم العقلية من خلال مواجهة مشكلات تعليمية معقدة

ISSN 2735-5209

مفتوحة النهاية تتطلب النظر إليها من كافة الجوانب، فهو ضروري لمساعدة المتعلم على التكيف مع الحياة والتطورات التكنولوجية المتلاحقة.

وتنمية التفكير عالي الرتبة تعمل على زيادة عمق التفكير لدى المتعلم، وتجعله ينظر إلى القضايا والمشكلات نظرة ناقدة بناءة، وتدعم قدرة المتعلم على تقييم وجهات نظر الآخرين والحكم عليها بدقة، وإعداد المتعلم لمواجهة كافة الظروف والمشكلات الحياتية، وزيادة ثقته بنفسه، وتأهيله كي يكون عضوًا نافعًا في مجتمع متميز(Saido et al.,2018)، ويرى Ramadhan et al. (2020) أن مهارات التفكير عالي الرتبة تكمن في مهارات التفكير المنطقي، و الرياضي، وحل المشكلات، وأشار and Nuraini Rahajeng(2021) أن مهارات التفكير عالي الرتبة تكمن في مهارة التحليل، والتقويم، والابتكار. وبعد استقراء الدراسات السابقة التي هدفت إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات، وإعداد قائمة مهارات التفكير عالي الرتبة، يرى البحث أن مهارات التفكير عالي الرتبة تتلخص في مهارة التحليل، وحل المشكلات، والتقويم، والابتكار.

ويتميز صاحب التفكير عالي الرتبة بأنه شخص ناقد لذاته، ويضع أمامه احتمالات بديلة أخرى، ونشط، ويهتم بأن تكون قراراته صحيحة ومبنية على أدلة قوية، مع الحرص على أن يكون أمينًا في نفسه وفي نظر الآخرين، ولا يقبل أي رأي وإلا إذا قام الدليل على صحته (رزوقي ولطيف، ٢٠١٨)، وعلى الرغم من هذه الصفات التي يجب أن يتحلى بها صاحب التفكير عالي الرتبة – إلا أن بعض الدراسات أشارت أن معظم الطلبة لديهم تدني في مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات كدراسة(Prananda et al. ,2020؛ Tanudjaya and Doorman, 2020، عبدالعال، ٢٠٢١).

ويعتبر تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية هدف يسعى إليه المهتمون في تعليم الرياضيات؛ مما دفع القائمون على عملية التعلم والباحثون للبحث عن أجود البرامج التقنية التي قد تساعد على تنميتها، ومن بين هذه البرامج الحديثة التي تواكب متطلبات العصر البرنامج الإلكتروني القائم على التعلم التكيفي خاصة وفي ظل الأحوال الحالية وجعل التعليم عن بعد أكثر انتشارًا.

فالتعلم التكيفي هو أنظمة كمبيوتر تساعد المتعلم على التعلم بطريقته الشخصية (Herder et al.,2017) ، وتكمن العناصر الأساسية لنظام التعلم التكيفي في نموذج المتعلم ونموذج المحتوى والنموذج التدريسي الإرشادي(عبد الحميد، ٢٠١٨)، ويهدف التعلم التكيفي إلى تحقيق مستويات أعلى في التفكير، وزيادة دافعية المتعلم نحو التعلم من خلال تصميم بيئة مناسبة لكل طالب (وادي، ٢٠٢٠)، وأثبتت العديد من الدراسات فاعلية التعلم التكيفي في تنمية متغيرات أخرى في تخصص الرياضيات ومنه Crowley,2018؛ دومة،٢٠٢١؛ الحنفي،٢٠٢٢)، والتعلم التكيفي يوفر نظام تعليمي مرن للطالب، يستخدم استراتيجيات تدريس مختلفة تناسب أساليب تعلم الطلاب، يتيح إمكانية التفاعل بين الطالب والمعلم والمحتوى، ويوفر تغذية راجعة للطلاب، وفي ضوء

ISSN 2735-5209

المميزات التي يوفرها التعلم التكيفي تم اختيار نظام إدارة التعلم Moodle كبرنامج إلكتروني، لأنه يوفر المميزات التي تتمتع بها برامج التعلم التكيفي.

مشكلة البحث: تحددت مشكلة البحث في تدني مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مما دفع إلى إعداد برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي لتنمية تلك المهارات، وقد ظهر ذلك من خلال عدة مؤشرات كإطلاع الباحثة على الدراسات السابقة التي أثبتت أن هناك تدني في مهارات التفكير عالي الرتبة ومنها دراسة(حسن، ٢٠٢١؛ عبدالعال، ٢٠٢١ ؛Suseelan et al.,2022) وإجراء دراسة استكشافية من خلال تطبيق اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات على طلاب المرحلة الإعدادية وأوضحت نتائج الاختبار أن معظم الطلاب لديهم تدنِي واضح في مهارات التفكير عالي الرتبة يصل إلى نسبة ٢٣.٢٥ %، ولمواجهة المشكلة تم الإجابة على السؤال التالي: "ما فاعلية استخدام برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية؟".

هدف البحث: هدف البحث إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية من خلال استخدام برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي.

أهمية البحث: يفيد البحث كلًا من: –

- طلاب المرحلة الإعدادية: حيث استغلال أساليب التعلم المتنوعة في البحث لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لديهم.
- معلمي وموجهي الرياضيات: تقديم دليل لتدريب معلمي الرياضيات للمرحلة الإعدادية على كيفية توظيف التعلم التكيفي في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب، كما يمكن للموجهين توظيفها في تقييم أداء معلمي الرياضيات.
- مصممي مقررات ومناهج وبرامج الرياضيات المدرسية: يمكن الاستفادة من برنامج التعلم التكيفي في إعداد محتوى منهج الرياضيات وفق أساليب تعلم مختلفة تتوافق مع جميع الطلاب.
- ميدان البحث: تفتح الدراسة المجال للباحثين لإجراء المزيد من الدراسات والبحوث التي تفيد في بناء وتطوير برامج حديثة كبرامج التعلم الإلكتروني التكيفي تعمل على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة.

حدود البحث: اقتصر البحث على الحدود التالية:

- مجموعة البحث وهي مكونة من (٦٠) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الأول الإعدادي مقسمين إلى (٣٠) طالبًا وطالبة يمثلون مجموعة تجريبية، و(٣٠) طالبًا وطالبة يمثلون

ISSN 2735-5209

مجموعة ضابطة، بمدرسة بلاط الإعدادية المشتركة بإدارة بلاط التعليمية التابعة لمحافظة الوادي الجديد.

- الفصل الدراسي الأول: من العام الدراسي ٢٠٢٢م–٢٠٢٣م.
- وحدة "الهندسة والقياس "بمقرر الصف الأول الإعدادي، الفصل الدراسي الأول، وبعض مهارات التفكير عالي الرتبة المناسبة لطلاب الصف الأول الإعدادي والتي تتمثل في: مهارة التحليل، وحل المشكلات، والتقويم، والابتكار.

منهج البحث: المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين: المجموعة التجريبية التي تدرس بالبرنامج الإلكتروني القائم على التعلم التكيفي، والضابطة التي تدرس بالطريقة المعتادة في التدريس.

مواد وأدوات البحث: للإجابة عن سؤال البحث، وتحقيق ما يهدف إليه، تم إعداد المواد والأدوات التالية: –

- قائمة مهارات التفكير عالي الرتبة.
- دليل المعلم والأنشطة لتدريس وحدة الهندسة والقياس باستخدام برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي.
- دليل الطالب لاستخدام البرنامج الإلكتروني.
- استبانة أساليب التعلم.
- اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات.

فرض البحث: حاول البحث التأكد من صحة الفرض التالي: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة ودرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: التعلم التكيفي Adaptive Learning

مفهوم التعلم التكيفي: أشار عزمي والمحمدي (٢٠١٧) بأنه نمط تعليمي إلكتروني يمتاز بالمرونة في مراعاة الفرقة الفردية بين المتعلمين، ويوفر بيئة تعلم تتكيف مع رضا المتعلم وارتياحه، كما أنه أصبح حلًا للتغلب على المشكلات التي تواجه التعلم الإلكتروني، والتي تقدم المحتوى التعليمي بشكل واحد لجميع المتعلمين

وعرف البحث التعلم التكيفي بأنه أحد أنواع التعليم الحديثة التي يمكن استخدمها في تدريس وتعليم الرياضيات، فهي تركز على تقديم المحتوى والأنشطة التعليمية الرياضية بطريقة مناسبة لكل متعلم على حده، فكل متعلم يتعلم وفقًا لأسلوبه المفضل، وبالطريقة المناسبة له، بهدف تحسين نواتج التعلم وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لديه.

ISSN 2735-5209

أهداف التعلم التكيفي: أضاف Fakhry et al. (2016) أن التعلم التكيفي يهدف إلى رفع مستوى تحصيل الطلاب، والتقليل من عدم الانتظام في العملية التعليمية، وزيادة دافعية المتعلمين نحو التعليم، ومساعدتهم على تسريع عملية التعلم، من خلال تقديم المحتوى المناسب للطالب في البيئة المناسبة له، وجعل كل طالب مسؤول عن نفسه في عملية التعلم، ويتم تقييمه بشكل فردي، فالطالب هو الأساس في عملية التعلم، ويتم متابعة تقدمه باستمرار، والمعلم يوجه الطلاب أثناء عملية التعلم، ويقدم لطلابه المساعدة وقت الحاجة.

وبعد الاطلاع على أهداف التعلم التكيفي التي يقدمها للطلاب والمعلمين في العملية التعليمية، فإن استخدام التعلم التكيفي في البحث يهدف إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

عوامل ومتغيرات نظم التعلم التكيفي:

يختلف نموذج المتعلم(المستخدم) في برامج ونظم التعلم الإلكتروني التكيفي باختلاف عوامل متغيرات البيئة التكيفية، ومن هذه العوامل والمتغيرات القدرة العقلية، والمعرفة السابقة، الأساليب المعرفية، والذكاءات المتعددة، وأساليب التعلم خميس (٢٠١٨)، واعتمد البحث على تصميم برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي في ضوء أساليب التعلم.

أسلوب التعلم يعتبر" خاصية معرفية ثابتة نسبيًا تجمع بين رغبات المتعلم الداخلية لعملية التعلم وبين نمطه الخاص في استقباله وإدراكه ومعالجته للمعلومات التي يتلقاها، وتتشكل هذه الخاصية بفعل تفاعل كل من العوامل الوجدانية والمعرفية والسلوكية والوراثية لتنتج في الأخير أسلوبه في عملية التعلم"(العيش، ٢٠٢٠، ص ٣)، ويوجد العديد من نماذج أساليب التعلم من بينها نموذج Felder- Silverman، و نموذجDunn & Dunn، ونموذج Myers- Briggs، ونموذج Kolb ، واعتمد البحث على نموذج كولب حيث أسلوب التعلم التقاربي، والتباعدي، نظرًا لمناسبتهم مع محتوى منهج الرياضيات.

نظرًا للعلاقة الإيجابية الوثيقة بين أساليب التعلم وإستراتيجيات التدريس التي أثبتتها بعض الدراسات مثل دراسة شاهين (٢٠١٩)، فإنه سيتم اختيار استراتيجيات التدريس في البرنامج الإلكتروني التي تتوافق مع الأسلوب التقاربي والتباعدي، وأضافت دراسة فارس (٢٠١٦) أن أصحاب الأسلوب التقاربي يفضلون التعلم بالاستكشاف، و أصحاب الأسلوب التباعدي يفضلون جلسات العصف الذهني، وبعد الاطلاع على الدراسات السابقة اعتمد البحث على استراتيجية العصف الذهني الإلكتروني لتعليم الطلاب ذو الأسلوب التباعدي، واستراتيجية التعلم بالاكتشاف لتعليم للطلاب ذو الأسلوب التقاربي.

التعلم التكيفي في تدريس الرياضيات

اطلعت الباحثة على مجموعة من الدراسات لمعرفة أراء معلمي الرياضيات عن التعلم التكيفي كتقنية حديثة في تدريس الرياضيات، ومدى رضا الطلاب عن التقنية لتعلم الرياضيات

ISSN 2735-5209

ومنها دراسة Smith(2017) التي توصلت إلى أن معلمي ما قبل الخدمة يخططون لدمج تكنولوجيا التعلم التكيفي في فصول الرياضيات المستقبلية من رياض الأطفال إلى الصف الثامن، ويرى معلمو ما قبل الخدمة أن برامج التعلم التكيفي مفيدة للطلاب، وهم يدركون أن لديهم قرارات يجب عليهم تنفيذها بخصوص التعلم التكيفي، وأوصى البحث بضرورة إعلام وتدريب معلمي المستقبل على برامج التعلم التكيفي، ودراسة(2020) Moltudal التي أثبتت أن هناك علاقة قوية بين تقنية التعلم التكيفي وتحفيز الطلاب لتعليم الرياضيات.

مميزات التعلم التكيفي:

يعتبر التعلم التكيفي من أكثر نظم التعليم حداثة وفاعلية وموائمة، فللتعلم التكيفي مستقبل مشرق، فيرى Kara and Sevim (2013) أن التعلم التكيفي يوفر المنصات التعليمية التي تتيح فرص أكبر لتوظيف برامج التعلم التكيفي من المعلمين الذين يجدون صعوبة في تصميم برامج حاسوبية قائمة على الذكاء الاصطناعي، ويتيح للمعلمين تقديم المحتوى بطرق مختلفة بناءًا على اهتمامات وخصائص الطلاب، ويوفر مصادر تعليمية متعددة للطالب وذلك وفقًا لمساره في التعلم، ويقدم التغذية الراجعة الفورية للمتعلم وفقًا لاستجاباته، وهو من أكثر البيئات التعليمية فاعلية وكفاءة.

ونظرًا لكل هذه المميزات السابق ذكرها عن التعلم التكيفي، فتوجد مجموعة من الدراسات في تخصص الرياضيات أثبتت فاعلية التعلم التكيفي في تنمية متغيرات أخرى ومنها دراسة(Yilmaz, 2017، الجمعة، ٢٠١٩؛ الحنفي،٢٠٢٢).

اتفق البحث مع بعض الدراسات السابقة في المرحلة الإعدادية، وفي تكيف الطلاب وفق معيار أساليب التعلم، ولكن اختلف البحث في استخدام أسلوبي التعلم التقاربي والتباعدي كمعيار للتكيف، وفي استخدام نظام إدارة التعلم Moodle كبرنامج إلكتروني يمكن تكيفه.

المحور الثاني: البرنامج الإلكتروني Electronic program

البرنامج الإلكتروني هو مجموعة فائقة من الخطوات التي تستخدم شبكات الحاسوب وتطبيقاته ووسائطه المتعددة من صور، وفيديوهات، وأصوت، وروابط، ورسوم، ونصوص بهدف مساعدة الطلاب على تحقيق تعليم عالي الجودة، وذلك في ضوء الإمكانات المتاحة (موسى وآخرون، ٢٠٢٢).

والبرنامج الإلكتروني في البحث هو برنامج حاسوبي يقدم محتوى وحدة الهندسة والقياس بأساليب تعليمية مختلفة، بغرض تكيف الطلاب مع المحتوى، ويدعم المحتوى والأنشطة بالفيديوهات التعليمية، والصور، الروابط التعليمية، والألعاب التعليمية، والاختبارات التجريبية والنهائية، مع إمكانية التواصل والتفاعل بين الطلاب والمعلم عبر البرنامج، بغرض تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب.

ISSN 2735-5209

أنواع البرامج الإلكترونية في تدريس الرياضيات

أشار عبد المجيد والعاني (٢٠١٥) أن البرامج الإلكترونية تنقسم إلى نوعين منها البرامج الموجهة التي تعرض محتوى معين خاص بموضوع ما من موضوعات المنهج الدراسي، ومن الصعب تغيير هذا المحتوى في أي وقت، والنوع الثاني البرامج غير الموجهة هي برامج صنعت للاستخدام العام لجهاز الحاسوب، ولا ترتبط محتوى محدد، بل مفتوحة وليست مخصصة، ويمكن استخدامها في مجال التعليم.

والبرنامج **الإلكتروني** في البحث الحالي يعد من نوع البرامج الإلكترونية الموجهة لأنه يختص بموضوعات معينة (وهي موضوعات وحدة الهندسة والقياس) والتي تعد من أحد الموضوعات الدراسية التي تدرس لطلاب الصف الأول الإعدادي.

أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني

يوجد **العديد** من أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني منها أنظمة تجارية مغلقة المصدر مثل نظام BlackBoard، وأنظمة تم تطويرها لجهة محددة مغلقة المصدر أيضًا مثل نظام Polis Andes، وأنظمة مفتوحة المصدر مثل نظام Moodle, Atutor,claroline، وتم إعداد برنامج إلكتروني على نظام إدارة التعلمmoodle نظرًا لتوافق إمكانياته مع التعلم التكيفي.

المحور الثالث: مهارات التفكير عالي الرتبة High- Order Thinking Skills: -

مفهوم مهارات التفكير عالي الرتبة: يرى حسن (٢٠٢١) أن مهارات التفكير عالي الرتبة هي قدرة الطالب على استخدام مهاراته العقلية لتحليل مشكلة ما، ومن ثم إعادة تركيب تلك العناصر التي تم تحليلها بشكل أفضل، للوصول إلى ناتج جديد؛ ليتمكن الطالب من تقديم حلول متعددة وقوية للمشكلة.

ويعرف البحث مهارات التفكير عالي الرتبة بأنها عملية عقلية تتضمن أنواع مختلفة من التفكير، وتظهر **مهاراتها** عند مواجهة مشكلات رياضية معقدة، تحتاج إلى تحليلها، للتوصل لحلول مناسبة لها، وتقويم الحلول، للخروج بالحلول الصحيحة فقط، ومحاولة ابتكار حلول جديدة مناسبة لحل هذه المشكلات المعقدة، وتحدد بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة المعد لهذا الغرض.

مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات

تصنيفات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات عديدة، وتم الإطلاع عليها لإعداد قائمة مهارات **التفكير** عالي الرتبة في الرياضيات فصنفتها دراسةChang et al. (2021) في مهارة التعاون، والتفكير الناقد، وحل المشكلات، والتفكير ما وراء المعرفي، وصنفتها أيضًا دراسة Dubidad-Taylor(2021) في مهارة التطبيق، والتحليل، والتقويم، والابتكار، وبعد إعداد قائمة مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات توصلت القائمة إلى أن مهارات التفكير عالي الرتبة تتكون من: مهارة التحليل، وحل المشكلات، والتقويم، والإبداع.

ISSN 2735-5209

خصائص التفكير عالي الرتبة: –

يرى(2015) Deeb أن خصائص التفكير عالي الرتبة تتلخص في أنه: تفكير يتضمن مفاهيم واسعة، ويهتم بالحكم العقلي، والقدرة على الاستخدام المكثف للعمليات العقلية، ويتطلب صاحب التفكير عالي الرتبة مجموعة من مهارات التفكير المتنوعة لمواجهة المشكلات والمواقف التعليمية المعقدة، ويهتم بإعطاء حلول كثيرة للمشكلة الواحدة، ويعتمد عل مجموعة من الأنشطة العقلية المركبة التي تتطلب التحليل، ويوضح العلاقات الارتباطية بين أجزاء المشكلة.

لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة أهمية كبيرة لدى المتعلم يمكن تلخيصها في مساعدة المتعلم على الانفتاح العقلي، وإمكانية التعرض للمشكلات المعقدة بكل سهولة، وتزويده بالأدوات والوسائل التي تساعده في المستقبل، وإعداده لمواجهة حياتيه اليومية والمستقبلية وكافة الظروف، واستقلال المتعلم لاتخاذ القرارات وزيادة ثقته بنفسه، والنظر إلى المشكلات نظرة ناقدة، وتقبل آراء الآخرين، ويوجد دراسات عديدة هدفت إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات منها(and Samo Kartasasmita,2017 ؛ حسن،٢٠٢١؛ عبد العال،٢٠٢١).

اتفق البحث مع بعض الدراسات في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، واختلف البحث مع الدراسات السابقة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة بواسطة برنامج الكتروني قائم على التعلم التكيفي، واختلف ايضًا مع الدراسات السابقة في التوصل لمهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات وهي (مهارة التحليل، ومهارة حل المشكلات، ومهارة التقويم، ومهارة الابتكار).

إعداد مواد وأدوات البحث:

أولًا قائمة مهارات التفكير عالي الرتبة: تم مراجعة (٧٠) بحث في تخصص الرياضيات اتخذ مهارات التفكير عالي الرتبة كمتغيرًا تابعًا يمكن تنميته، وتم حساب نسبة تكرار مهارات التفكير عالي الرتبة في هذه البحوث، وتم الخروج بمهارات التفكير عالي الرتبة الأكثر تكرارًا وانتشارًا وعددها (٤) مهارات وهي (التحليل، حل المشكلات، التقويم، الابتكار).

تم عرض قائمة مهارات التفكير عالي الرتبة على مجموعة من المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وأشار بعض المحكمين بإضافة المؤشرات التي تدل على كل مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة التي تم التوصل إليها، وتم تعديل القائمة في ضوء أراء السادة المحكمين، وتم صياغة قائمة مهارات التفكير عالي الرتبة في صورتها النهائية.

ثانيًا تحليل المحتوى: تم تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول في ضوء (المفاهيم، التعميمات، والمهارات) الموجودة في الوحدة، كما تم تحليل الوحدة في وضوء مهارات التفكير عالي الرتبة؛ للكشف على مدى توافر مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الهندسة القياس، وتم التأكد من ثبات التحليل حيث استعانت الباحثة بتحليل معلمة من معلمات الرياضيات للصف الأول الإعدادي، وتم حساب معامل الاتفاق بينهما وبلغ (٠.٩٣)،

ISSN 2735-5209

وهذا يدل على ثبات التحليل بدرجة عالية، وتم التأكد من صدق تحليل المحتوى من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين، وتم تعديل تحليل المحتوى في ضوء أرائهم.

دليل المعلم: تضمن الدليل مقدمة توضح فكرة مبسطة عن التعليم بالتعلم التكيفي، والفلسفة التي يقوم عليها الدليل، وتنظيم عملية التعليم والتعلم في البرنامج الإلكتروني وفق التعلم التكيفي في ضوء أساليب التعلم، وموضوعات وحدة الهندسة والقياس للصف الأول الإعدادي، والخطة الزمنية لتدريس الوحدة، والوسائل والأجهزة والأدوات اللازمة لتدريس الوحدة، وكيفية تسجيل الدخول على نظام إدارة التعلم Moodle، والتعامل معها من قبل المعلم، وتوجيهات عامة للمعلم لتدريس الوحدة، وخطوات السير في تدريس الدروس وفقًا للاستراتيجيتين، إعداد دروس الوحدة وفق التعلم التكيفي في ضوء أساليب التعلم المستخدمة عبر البرنامج الإلكتروني، بحيث يدخل الطالب على البرنامج ويدرس المحتوى بالأسلوب الذي يتناسب معه.

تم عرض الدليل على مجموعة من السادة المحكمين، وتم إجراء التعديلات المقترحة من قبل السادة المحكمين، من حيث تعديل بعض الأنشطة لتكون مناسبة للمهارة المقصودة، وتم الخروج بالدليل في صورته النهائية.

دليل الطالب: تم إعداد دليل الطالب لشرح كيفية تعامل الطالب مع نظام إدارة التعلم Moodle أثناء دراسته دروس الوحدة، وتم عرض الدليل على السادة المحكمين في صورته الأولية لإبداء أراءهم حول مدى مناسبة الدليل كموجهًا للطالب لكيفية السير في الدروس، واتفق المحكمون على مناسبة الدليل كموجهًا للطالب.

أولًا: استبانة أساليب التعلم: بعد تحديد الهدف من إعداد الاستبانة، تم الاطلاع على عدد من المصادر لاشتقاق عبارات الاستبانة ومنها: (براي ،٢٠٢٠؛ عبد الجواد وعبد ربه ،٢٠٢٢؛ الجندي ،٢٠٢٢)، وتم إعداد الاستبانة في صورتها الأولية من (٢٠) عبارة، بحيث تقيس العشرة عبارات الأولى الأسلوب التقاربي، وتقيس العشرة عبارات التالية الأسلوب التباعدي، وذلك بمقياس ليكارد الخماسي، وتم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين، تم تعديل بعض الكلمات في عبارات الاستبانة وفقًا لأراء المحكمين، ومن ثم تم الخروج بالاستبانة في صورتها النهائية.

التجريب الاستطلاعي للاستبانة: تم تطبيق الاستبانة على (٤٠) طالبًا وطالبة للتأكد من الخصائص السيكومترية بهدف معرفة مدي تأثير كل عبارة من عبارات الاستبانة على قيمة معامل الثبات سواء ارتفاعًا أو انخفاضًا، فقد تم استخراج سلسلة من معاملات ألفا كرو نباخ بحيث يمثل كل معامل قيمة ثبات الاستبانة بعد حذف عباراته، وهو في الوقت نفسه نوع من صدق المحك للعبارات، وبالمثل فقد تم حساب متوسط وتباين كل عبارة من عبارات الاستبانة بعد حذف أحد العبارات، وكانت النتائج كالتالي: جميع العبارات متجانسة إلى حد كبير في قياس ما وضعت من أجله، جميع قيم معاملات الارتباط المصحح بين العبارة والدرجة الكلية للاستبانة عند حذف درجة

ISSN 2735-5209

العبارة دالة إحصائيًا، معاملات ثبات ألفا كرو نباخ للاستبانة لا يتأثر بعد حذف أي عبارة وهذا يعد مناسبًا وتتفق هذه النتيجة مع صدق المحكمين السابق.

الصدق التكويني للاستبانة: تم حساب الاتساق الداخلي بين درجة كل عبارة في كل محور، ودرجة المحور الذي تنتمي إليه، ومعامل الاتساق الداخلي بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة، وكانت النتائج أن عبارات الاستبانة تتمتع بمعاملات ارتباط قوية (أكبر من ٠.٧)، ودالة إحصائيًا عند مستوي (٠.٠١) مع الدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، وهذا يدل على أن الاستبانة بعباراتها تتمتع باتساق داخلي عالي، وتم حساب ثبات الاستبانة وجاءت نسبة ثبات محور الأسلوب التقاربي، والتباعدي، ٠.٩٨، ٠.٩٠٧على الترتيب، وتم تحديد طريقة تصحيح الاستبانة فجاءت الدرجة العليا لكل للمحور (٢٠) درجة، وتم حساب زمن حل الاستبانة في(٣٥) دقيقة.

اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة: بعد تحديد الهدف من الاختبار، تم الاعتماد على مجموعة من الدراسات الأجنبية لبناء مفردات الاختبار، وتم تحديد تعليمات الاختبار، وبعد حساب الوزن النسبي لمحتوى وحدة الهندسة والقياس، تم وضع جدول مواصفات الاختبار، وجاءت عدد عبارات مهارة التحليل، وحل المشكلات، والتقويم، والابتكار، ٥،٦،٥، ٤ على الترتيب، وتم تحديد كيفية تقدير الدرجات بحيث إذا اختار الطالب الإجابة الصحيحة يعطى له درجتان، أما إذا اختار إجابة من الإجابات الخاطئة يعطى له صفر.

صدق الاختبار: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين، واتفق معظم المحكمون على مناسبة مفردات الاختبار لقياس المهارة المطلوبة من كل مفردة، وبذلك أصبح الاختبار جاهزًا لإجراء التجربة الاستطلاعية.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار على (٤٠) طالبًا وطالبة كمجموعة استطلاعية، وتم حساب متوسط زمن الاختبار فجاء (٥٠) دقيقة، وتم تحديد معاملات الصعوبة والسهولة ومعاملات التميز ومعاملات الالتواء وألفا كرونباخ لمفردات الاختبار وجاءت القيم كالتالي:

جدول (١) المتوسط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والصعوبة والتمييز ومعامل الفا لاختبار التفكير عالي الرتبة.

السؤال	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل الصعوبة	معامل التمييز	معامل ألفا	السؤال	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل الصعوبة	معامل التمييز	معامل ألفا
١	0.38	0.49	0.54	0.38	0.74	0.93	١١	0.3	0.46	0.91	0.3	0.62	0.94
٢	0.42	0.5	0.32	0.42	0.63	0.94	١٢	0.3	0.46	0.91	0.3	0.56	0.94
٣	0.48	0.51	0.1	0.48	0.61	0.94	١٣	0.32	0.47	0.78	0.32	0.73	0.93
٤	0.32	0.47	0.78	0.32	0.68	0.94	١٤	0.38	0.49	0.54	0.38	0.59	0.94
٥	0.35	0.48	0.65	0.35	0.6	0.94	١٥	0.32	0.47	0.78	0.32	0.65	0.94
٦	0.58	0.5	-0.32	0.58	0.56	0.94	١٦	0.3	0.46	0.91	0.3	0.56	0.94
٧	0.28	0.45	1.05	0.28	0.75	0.93	١٧	0.32	0.47	0.78	0.32	0.63	0.94
٨	0.32	0.47	0.78	0.32	0.62	0.94	١٨	0.3	0.46	0.91	0.3	0.75	0.93

ISSN 2735-5209

٩	0.3	0.46	0.91	0.3	0.71	0.93	١٩	0.52	0.51	-0.1	0.52	0.52	0.94
١٠	0.45	0.5	0.21	0.45	0.64	0.94	٢٠	0.52	0.51	-0.1	0.52	0.6	0.94
معامل الفا				0.938			معامل الفا		متوسط معاملات الارتباط				0.435

ملاحظة. يتضح أن جميع البنود متجانسة إلى حد كبير في قياس ما وضعت من أجله، تمتع جميع الاسئلة بدرجة مقبولة من الصدق باعتبار بقية البنود محكاً لقياس صدق السؤال، وأن استبعاد أي مفردة من المفردات لا يؤثر سلبًا على قيمة الثبات.

الاتساق الداخلي للاختبار: تم حساب معامل الارتباط لبيرسون للتأكد من مدى ارتباط درجة كل مفردة مع درجة المهارة التي تقيسها، وأيضًا معامل الارتباط بين درجة المهارة ودرجة الاختبار ككل، وجاءت القيم تدل على أن مفردات الاختبار تتمتع بمعاملات ارتباط قوية (أكبر من ٠.٧)، وداله إحصائياً عند مستوي (٠.٠١) مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، كما أن ارتباط كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار قوية (أكبر من ٠.٧)، وداله إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) وهذا يدل على أن الاختبار بأسئلته يتمتع باتساق داخلي عالي.

ثبات الاختبار: تم التأكد من معاملات ثبات الاختبار وجاءت القيم كما في جدول (٢).

جدول (٢): معاملات ثبات كل مهارة من مهارات اختبار التفكير عالي الرتبة والاختبار ككل.

مهارة التفكير عالي الرتبة	عدد المفردات	معامل ألفا كرونباخ	معامل ماكدونلذ أوميجا	معامل جتمان(٦)
التحليل	٥	0.82	0.84	0.82
حل المشكلات	٦	0.81	0.83	0.86
التقويم	٥	0.81	0.88	0.79
الابتكار	٤	0.73	0.83	0.71
اختبار التفكير عالي الرتبة ككل	٢٠	0.94	0.85	0.97

ملاحظة. يتضح من الجدول ارتفاع قيم الثبات بالطرق المختلفة، وجاءت جميع هذه القيم (أكبر من ٠.٧)، تقارب قيم معاملات الثبات لأوميجا، وهذا يدل على الثبات المرتفع للاختبار، وتم الخروج بالاختبار في صورته النهائية.

التصميم التعليمي للبرنامج الإلكتروني القائم على التعلم التكيفي وفق نموذج التصميم التعليميADDIE:

أولًا مرحلة التحليل: تم البدأ بتحديد المشكلة الرئيسية للبحث في تدني مهارات التفكير عالي الرتبة، وتم تحديد الخصائص الشخصية للطلاب من حيث أساليب التعلم المفضلة لديهم، وتحديد استراتيجيات التدريس التي تتوافق مع أساليب التعلم المفضلة عند الطلاب، وتم التأكد من أن الطلاب يدرسون وحدة الهندسة والقياس لأول مرة بالبرنامج الإلكتروني القائم على التعلم التكيفي، وتم إعداد قائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة المراد تنميته والمناسبة لطلاب المرحلة الإعدادية، تم التأكد من مهارات الطلاب في التعامل مع الحاسوب، بالإضافة إلى توافر الإمكانات في المدرسة.

ثانيًا مرحلة التصميم: تم صياغة الهدف العام للبحث، والأهداف السلوكية، وتصميم أنشطة تعلم في ضوء الأهداف والمهارات التي تم تحديدها، وتصميم أدوات التقييم لقياس التعلم، وتم بناء مسارات التعلم التكيفي عبر البرنامج الإلكتروني، وتصميم سيناريو البرنامج الإلكتروني في صورة ورقية.

ISSN 2735-5209

ثالثًا مرحلة التطوير: تم إنتاج كل ما تم تصميمه بشكل إلكتروني باستخدام برنامج Adobe Photoshop لإنتاج الصور، مع كتابة الأنشطة وإنتاجها على برنامج Microsoft Office word 365، كما تم الاستعانة ببعض الفيديوهات من YouTube وتم إنتاجها من خلال برنامجي Video Editor & Movie Maker وقامت الباحثة بإنتاج الاختبارات إلكترونيًا، وإنتاج البرنامج الإلكتروني على نظام إدارة التعلم Moodle.

رابعًا مرحلة التوظيف: تم رفع البرنامج الإلكتروني على استضافة حية، وأصبح الدخول عليه بالرابط التالي http://srv1.nvu.edu.eg/moodle/login/، وتم تطبيق البرنامج على مجموعة استطلاعية، وتم عرضه على السادة المحكمين تخصص تكنولوجيا التعليم، وتم إجراء التعديلات اللازمة.

خامسًا مرحلة النشر والتوزيع: تم إضافة طلاب مجموعة البحث التجريبية على البرنامج الإلكتروني، وكذلك المعلمين، وتم تدريبهم على استخدام البرنامج.

الإجراءات التجريبية لتطبيق البحث: بعد التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث، **و**عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير عالي الرتبة، واستبانة أساليب التعلم، تم عمل لقاء مع معلمي الرياضيات، الطلاب، لتوضيح كيفية التعامل مع البرنامج الإلكتروني، وبدأ معلم الرياضيات بتدريس وحدة "الهندسة والقياس" لطلاب المجموعة التجريبية عبر البرنامج الإلكتروني، في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي٢٠٢٢/٢٠٢٣م، بداية من ١٠-١٠- ٢٠٢٢ م إلى ١٤- ١١- ٢٠٢٢م، وتم متابعة سير عملية التطبيق، لتذليل الصعوبات التي تواجه المعلم والطلاب أثناء تعاملهم مع البرنامج الإلكتروني.

ومن المشكلات التي ظهرت أثناء تدريس وحدة "الهندسة والقياس" عبر نظام إدارة التعلم:Moodleالأجهزة الموجودة في المدرسة لا تكفي عدد طلاب المجموعة التجريبية، حيث إنه في التعلم التكيفي على وجه الخصوص لا يجوز أن يجلس طالبان مثلًا على جهاز واحد، لأنهم قد يختلفوا في أسلوب التعلم، (الحل) طلبت الباحثة من الطلاب إحضار الهاتف الخاص بكل طالب، فقط يوم الحصة، لاكتمال عدد الأجهزة مع عدد الطلاب، بعض الطلاب في البداية كانوا مشتتين ما بين الدخول على المقرر بالأسلوب التقاربي، أو المقرر بالأسلوب التباعدي، ولكن مع الوقت تعود الطلاب على الدخول للمنصة والتعامل معها بكل سهولة.

تدريس وحدة الهندسة للمجموعة الضابطة: قام معلم الفصل بتدريس وحدة "الهندسة والقياس" للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة في التدريس.

وبعد أن تم الانتهاء من تطبيق تجربة البحث تم تطبيق اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في صورته الإلكترونية على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بعديًا، وتم رصد درجات الطلاب.

ISSN 2735-5209

نتائج البحث وتفسيرها: للإجابة على سؤال البحث والذي جاء نص:" ما فاعلية برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، تم التحقق من فرض البحث التالي: " **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة ودرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية**". وتم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين Independent sample T– Test Two وجاءت النتائج كما يبينها جدول رقم (٣) التالي.

جدول (٣) قيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة وكذلك حجم التأثير (d).

المتغير(المهارة)	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة		d
التحليل	الضابطة	30	6.67	1.688	2.419	دال عند ٠,٠١		0.625
	التجريبية	30	7.93	2.318				مرتفع
حل المشكلات	الضابطة	30	6.27	2.212	6.406	دال عند ٠,٠١		1.654
	التجريبية	30	9.80	2.058				مرتفع
التقويم	الضابطة	30	4.67	1.605	5.456	دال عند ٠,٠١		1.409
	التجريبية	30	7.53	2.389				مرتفع
الابتكار	الضابطة	30	2.87	1.548	3.556	دال عند ٠,٠١		0.918
	التجريبية	30	4.60	2.175				مرتفع
الاختبار ككل	الضابطة	30	20.47	4.539	7.215	دال عند ٠,٠١		1.863
	التجريبية	30	29.87	5.507				مرتفع

ملاحظة. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٠١) في كل بعد والاختبار ككل بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية، ووفقا لهذه النتيجة يتم قبول الفرض الذي ينص على" يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي (٠.٠١) في كل بعد والاختبار ككل بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية ".

مناقشة نتائج البحث: تنوع أساليب التعلم عبر البرنامج الإلكتروني في محتوى وحدة الهندسة، جعلت كل طالب يتكيف مع أسلوب تعلمه المفضل أثناء دراسته المقرر، ويشعر بالمتعة في تعليمه مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لديه، تنوع الأنشطة الرياضية وربطها بالواقع والحياة العملية عبر البرنامج الإلكتروني التكيفي أتاح فرص كثيرة للطلاب لتطبيق المفاهيم والنظريات الهندسية في مواقف تعليمية مختلفة، تساعد الطلاب على الإبداع في إنتاج حلول مختلفة تصلح لمواجهة تلك المواقف، إضافة الألعاب التعليمية الإلكترونية على البرنامج الإلكتروني التكيفي أدى إلى تحفيز الطلاب بشكل كبير على تعلم الهندسة عبر البرنامج الإلكتروني، وتوافر الاختبارات التجريبية البنائية عبر البرنامج الإلكتروني التكيفي، وتزويدها بالإجابات النموذجية التي

ISSN 2735-5209

تظهر كتغذية راجعة للطالب، أدى إلى معرفة كل طالب مستواه التعليمي وبالتالي يسعى كل طالب لتنمية مستواه، والإبداع في حل الأنشطة، تنوع المنتديات وغرف الدردشة وورش العمل عبر البرنامج الإلكتروني التكيفي، مع إمكانية التواصل بين المعلم وطلابه، والطلاب وبعضهم البعض، أدى إلى إنتاج أفكار جديدة غير مألوفة، تبادل الخبرات، وإثراء المنافسة بينهم مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لديهم، وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة التالية: (دومة، ٢٠٢١؛ الحنفي ،٢٠٢٢، حسن،٢٠٢١؛ عبدالعال،٢٠٢١).

توصيات البحث: يوصي البحث في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها بما يلي: –

١– تعميم استخدام التعلم التكيفي في جميع المراحل التعليمية، وذلك باستخدام برامج وبيئات إلكترونية تتوافق مع كل مرحلة عمرية، ومستواها التعليمي، والإمكانات المتاحة.

٢– استخدام برامج وبيئات التعلم التكيفي في تدريس الرياضيات وفقًا لمعايير مختلفة مثل الأساليب المعرفية، والقدرة العقلية، والذكاءات المتعددة، والمعرفة السابقة.

٣– الاهتمام بتضمين أنشطة رياضية للتفكير عالي الرتبة في مناهج الرياضيات في جميع المراحل التعليمية.

٤– ضرورة إنشاء برامج بكليات التربية تعمل على تدريب المعلمين على التقنيات التكنولوجية الحديثة، لاستخدامها في المدارس فيما بعد.

٥– أهمية الاهتمام بتعليم الطلاب المعلمين إنشاء منصات تعليمية إلكترونية وتفعيلها لرفع المقررات عليها وتفاعل الطلاب من خلالها فيما بعد.

٦– الاهتمام بتوافر محسات إلكترونية من خلالها يمكن تحديد اهتمامات الطالب، وتفضيلاته، لتقديم المحتوى المناسب له.

البحوث المقترحة: في ضوء نتائج البحث السابقة، يقترح البحث إجراء البحوث التالية: –

١– دراسة فاعلية برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي في ضوء القدرة العقلية لتنمية الثقة الرياضية لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم.

٢– دراسة فاعلية استخدام برامج إلكترونية أخرى لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات.

٣– إجراء بحث نوعي عن وجهات نظر معلمي الرياضيات والطلاب عن البرامج الإلكترونية التكيفية.

٤– إجراء بحث وصفي عن التقنيات التكنولوجية الحديثة ودورها في تعليم الرياضيات.

٥– برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات لاستخدام منصات التعلم التكيفية.

المراجع:

براي، توني. (٢٠٢٠). *المرشد العلمي في تصميم الدورات التدريبية" الدليل العلمي الكامل نحو إعداد برامج تدريب فعالة وناجحة)* (ط١). (ترجمة هدى فؤاد)، مجموعة النيل العربية.

ISSN 2735-5209

الجابري، حليمة. (٢٠١٥). *أثر التفاعل بين استراتيجية العصف الذهني وأساليب التعلم لكولب على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي*[رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة] .

الجمعة، أمل. (٢٠١٩). أثر تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، (٢٢)، ١١٢- ١٣٣. http://doi.org/109111.2019.jedu/21608.1

الجندي، سهير. (٢٠٢٢). *التفاعل بين نمط الانفوجرافيك (المتحرك – التفاعلي) في بيئة التعلم النقال مع أساليب التعلم وفق نموذج كولب لتنمية مهارات إدارة الخدمات الإلكترونية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة بنها*. أطروحة (ماجستير) – جامعة بنها. كلية التربية النوعية. قسم تكنولوجيا التعليم، ١- ٢٧٤.

حسن، مها. (٢٠٢١). نموذج الاستقصاء التقدمي وتنمية الحل الإبداعي لمشكلات الرياضيات والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤ (٣)، ١٢٩- ١٧٣. http://doi.org/10.21608/ARMIN.2021.162484

الحنفي، أمل. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعلم تكيفية في تنمية مستويات عمق المعرفية الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*.٢٥ (٤)، ٣٢- ١٠٦. https:// doi.org/10.21608/armin.2022.251032

خميس، محمد. (٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني (الجزء الأول)* (ط٢، مج١). دار السحاب النشر والتوزيع.

دومة، أسامة. (٢٠٢١). توظيف تقنيات التعلم التكيفي المقلوب في تدريس مقرر الهندسة لتنمية بعض أبعاد الكفاءة الرياضية لدى طالبات المرحلة الإعدادية الأزهرية. *مجلة كلية التربية، جامعة طنطا*، ٨٢(٢)، ٩٣-١١٥. http://doi.org/10.21608/mkmgt

رزوقي، رعد، ولطيف، استبرق. (٢٠١٨). *سلسلة التفكير وأنماطه*. دار الكتب العلمية. https://cutt.us/6repZ

شاهين، عبد الرحمن. (٢٠١٩). استراتيجيات التدريس وفقًا لأساليب التعلم المفضلة لدى طلاب الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة. *المجلة السعودية للعلوم التربوية، جامعة الملك سعود*، (٦٥)، ١٥-٤٦.

عبد الحميد، عبد العزيز. (٢٠١٨). *دلالية بيئات التعلم التكيفية "Adaptive Learning" وتأثيرها على التقويم الإلكتروني* (ط١، مج ١). دار السحاب للنشر والتوزيع.

عبد العال، هبه. (٢٠٢١). نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية الثقافية التاريخية للنشاط في تعليم الرياضيات وفاعليته في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو العمل

ISSN 2735-5209

الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤* (٨)، ١١٣- ١٦٠. http://doi.org/10.21608/armin.2021.201426

عبد المجيد، حذيفة والعاني، مزهر. (٢٠١٥). *التعليم الإلكتروني التفاعلي(ط١)*. مركز الكتاب الأكاديمي.

عبد ربه، سيد وعبد الواحد، عبد الرحمن. (٢٠٢٢). أثر استخدام نموذج كولب للتعلم الخبراتي وخرائط المفاهيم على تنمية الاستدلال الرياضي والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٥* (٥)، ٢٨- ٩٠.

عزمي، نبيل والمحمدي، مروة. (٢٠١٧). *موسوعة تكنولوجيا التعليم (بيئات التعلم التكيفية)* (ط١، مج ١). دار الفكر العربي.

العيش، سميحة وبن سعد، أحمد. (٢٠٢٠). مدخل إلى المفاهيم والمبادئ الأساسية لأساليب التعلم. *مجلة الباحث في العلوم التربوية والنفسية، ٤* (١٢)، ١-١٢.

فارس، إلهام. (٢٠١٦). بناء تصميم تعليمي_ تعلمي وفقًا لأنموذج كولب المعدل ومعرفة أثره في فاعلية الذات الرياضية والتحصيل في الرياضيات عند طلاب الصف الرابع العلمي. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس، كلية التربية، ٤٠* (١)، ١٠٣-١٥٨.

الملاح، طارق. (٢٠١٧). التعلم التكيفي"Learning Adaptive" ثورة تعليمية قادمة. *المجلة العربية للمعلومات، ٢٦* (٢,١)، ١٩٣-٢٠٤.

موسى، عقيلي؛ عثمان، عثمان وإبراهيم، أحمد. (٢٠٢٢). برنامج إلكتروني في تدريس اللغة العربية قائم على مدخل متعدد المنظور لتنمية مستوى التنور اللغوي لدى تلاميذ المرحلة .*المجلة العلمية لكلية التربية جامعة الوادي الجديد،١٤* (٣٤)، ٢٥٠- ٢٧١.

وادي، عزة. (٢٠٢٠). دليل الاستخدام لموقع التعلم التكيفي "مقاس واحد لا يناسب الجميع ". تعليم جديد (أخبار وأفكار تقنيات التعليم). https://cutt.us/2qAvq

Chang, D., Hwang, G., Chang, S., & Wang, S. (2021). Promoting students' cross-disciplinary performance and high- order thinking: a peer assessment-facilitated STEM approach in a mathematics course. *Educational Technology Research and Development*, *69*(6), 3281-3306.

Crowley, K. (2018). The impact of adaptive learning on mathematics achievement. New Jersey City University.

Deeb, R. (2015). *The impact of using question answer relation ships strategy on enhancing sixth graders high- order thinking skills in reading and their attitudes towards it* [master's thesis, faculty of education, Islamic University - Gaza]. HTTP://HDL.HANDLE.NET/20.500.12358/18874

Fakhry, A., Elmohamady, M., Azmy, N.& Mobarez, M. (2016).Towords instructional design model for adaptive learning environments according to learning styles, Conference Paper ،Eelu International Conference on E-Learning.

Herder, E., Sosnovsky, S., &Dimitrova,V. (2017). Adaptive intelligent learning environments. in *Technology Enhanced Learning*, 109-114. https://cutt.us/gsE9l

ISSN 2735-5209

Kara, N.& Sevim, N. (2013). Adaptive learning systems:beyond teaching machines, *Contemporary Educational Teachnology*, *4*(2),108-120. http:// doi.org/10.30935/cedtech/6095

Moltudal, S., Høydal, K., & Krumsvik, R. (2020). Glimpses into real-life introduction of adaptive learning technology: a mixed methods research approach to personalised pupil learning, *Designs for Learning,12*(1), 13-28. http://doi.org/10.16993/dfl.138

Prananda, M., Proboningrum, D., Pratama, E., & Laksono, P. (2020). Improving higher order thinking skills (hots) with project based learning (pjbl) model assisted by geogebra. in *Journal of Physics: Conference Series , 1467*(1),1-9.

Ramadhan, S., Sunarto, D., & Prasetyo, Z. (2020). Higher order thinking skill in physics; A Sistimatical Review. *International Journal of Advanced Science and Technology, 29*(5), 5102-5112.

Ramadhan, S., Sunarto, D., & Prasetyo, Z. (2020). Higher order thinking skill in physics; A Sistimatical Review. *International Journal of Advanced Science and Technology, 29*(5), 5102-5112.

Saido, G., Siraj, S., Nordin, A., & Al_Amedy, O. (2018). Higher order thinking skills among secondary school students in science learning. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences, 3*(3), 13-20.

Samo, D., & Kartasasmita, B. (2017). Developing contextual mathematical thinking learning model to enhance higher-order thinking ability for middle school students. *International Education Studies*, *10*(12), 17-29. http://doi.org/10.5539/ies.v10n12p17

Smith, K. (2017). Adaptive learning in k-8 mathematics education: preservice teachers'perceptions,1-174. https://2u.pw/Asy43

Suseelan, M., Chew, C., & Chin, H. (2022). School-type difference among rural grade four Malaysian students' performance in solving mathematics word problems involving higher order thinking skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-21. https://doi.org/10.1007/s10763-021-10245-3

Tanudjaya, C., & Doorman, M. (2020). Examining higher order thinking in indonesian lower secondary mathematics classrooms. *Journal on Mathematics Education*, *11*(2), 277-300.

Yilmaz, B. (2017). Effects of adaptive learning technologies on math achievement: a quantitative study of aleks math software.University of Missouri – Kansas City. University of Missouri - Kansas City ProQuest Dissertations Publishing.

ISSN 2735-5209