مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

ممارسة عادات الاستدلال الرياضي وترقيتها لدى طلاب الصف الأول الاعدادي في بيئة تعلم تستند إلى التقويم للتعلم

إعداد

أ/ هبه طه محمد الشرقاوي

باحثة ماجستير بقسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة طنطا

المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

المستخلص:

يستهدف البحث دراسة فعالية بيئة تعلم مستندة إلى التقويم من أجل التعلم كمدخل لممارسة عادات الاستدلال الرياضي وترقيتها لدى طلاب المرحلة الإعدادية. ومن خلال مراجعة الأدبيات قدم البحث تصور إجرائي لمعالجة تدريسية لمنهج الهندسة للصف الأول الإعدادي تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم؛ لممارسة عادات الاستدلال الرياضي وترقيتها لدى الطلاب. وقد تضمنت منهجية البحث استخدام التصميم شبة التجريبي قبلي – بعدي لمجموعتين؛ مجموعة تجريبية اشتملت على ٤٣ طالبا من الذكور وخضعت للمعالجة المقترحة، ومجموعة مقارنة شملت ٤٤ طالبا من الذكور أيضاً بالصف الأول الإعدادي. وتم جمع البيانات من خلال القياس القبلي – البعدي لأداء طلاب المجموعة التجريبية، والقياس البعدي لأداء طلاب المجموعتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام، والقياس البعدي لأداء طلاب المجموعتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستلال الرياضي في الهندسة. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات الكمية باستخدام اختبار "ت" لعينيتين مرتبطتين للمقارنة بين متوسطي الأداء القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية على اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام، واختبار "ت" لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام وعادات الاستدلال الرياضي في الهندسة، وجود فروق جوهرية تميز أداء طلاب المجموعة التجريبية في ممارسة عادات الاستدلال الرياضي. وقد تضمن البحث مضامين تربوية مهمة لكل من المعلم والطالب وصانعي السياسات التعليمية والبحوث المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: *الاستدلال الرياضي، عادات الاستدلال الرياضي، بيئة تعلم الرياضيات، التقويم للتعلم.*

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

Practicing and promoting mathematical reasoning habits of the 7's grade students through *Assessment for Learning* (AFL) - based learning environment.

Abstract:

The objective of this study is to evaluate the impact of a learning environment focused on assessment for learning on practice and promoting reasoning habits in preparatory school students. The study reviews relevant literature and provides a procedural framework for teaching geometry curriculum to first-grade preparatory students, using assessment for strategies to foster mathematical reasoning habits. The research method employed a quasi-experimental to pre and post-test design with two groups (comparison vs. experimental). The experimental group consisted of forty-three male students who received the proposed treatment, while the comparison group included forty-four male students in the first preparatory grade. The required data were obtained through the administration of a pre-test and post-test to the experimental group, which measured their general mathematical reasoning habits and their specific mathematical reasoning habits related to the first preparatory grade geometry curriculum. The statistical analysis using the t-test revealed significant differences favoring the experimental group in practicing mathematical reasoning habits. The study also includes important educational implications for teachers, students, educational policymakers, and future research.

Key Words: *Mathematical Reasoning, Assessment for learning, Mathematical Reasoning habits, Mathematics learning environment.*

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

الإطار النظري للبحث:

في ظل التغيرات المتسارعة في مجال التربية والثورة التكنولوجية في كافة المجالات؛ مما يؤدي إلى الحاجة المستمرة لمتابعة الاتجاهات الحديثة في نظم التعليم، والتركيز على التطوير المستمر للنظم التعليمية لتواكب هذه التغيرات. حيث إن هذه التغيرات تحتاج إلى إنسان يمتلك مهارات تعتمد على التفكير المنطقي والتعلم الذاتي، والقدرة على ممارسة التفكير والتقويم الذاتي وتصحيح مسار التعلم منذ الصغر، لهذا يجب إعادة النظر للممارسات التدريسية ونظم التقويم، وربطها بالفهم والعمليات العقلية العليا وحل المشكلات وذلك عن طريق تطوير المنظومة التعليمية لتكسب الطلاب منذ الصغر عادات عقلية تساعدهم على مواكبة هذه التغيرات وتصحيح مسار تعلمهم بما يتماشى مع التطورات في العالم من حولنا.

وتعد الرياضيات مجالاً خصباً لتنمية المهارات العقلية العليا، كما تعد ضمن العلوم الهامة التي تعتبر من أسس فهم وتعلم مهارات التكنولوجيا الحديثة، ولهذا تحتاج إلى التطوير في معايير تعلمها وطرق تدريسها من خلال إعادة النظر في الممارسات التدريسية مع التركيز على العمليات التي تنمي الممارسة الرياضية لدى الطلاب وبخاصة الاستدلال الرياضي (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

والاستدلال الرياضي هو استخلاص استنتاجات تستند إلى أدلة وفرضيات (Lannin, 2011)، وهو من المهارات الهامة التي أكدت عليها جميع وثائق تعليم الرياضيات الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM، وتم وضعة كمعيار هام من معايير العمليات الرياضية (حل المشكلات، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابطات، والتمثيلات) (NCTM, 2000)،كما أنه يعتبر جزء هام من المكونات الخمسة للكفاءة الرياضية (الفهم المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفي، والنزعة الإنتاجية) وذلك وفقاً لتقرير "Adding It Up,2003" للمجلس القومي الأمريكي للبحوث: لمساعدة التلاميذ على تعلم الرياضيات بنجاح (Kilpatrick, et al., 2001).

وقام المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM عام ٢٠٠٩ وثيقة التركيز في المدرسة الثانوية: الاستدلال وصناعة الحس (FHSM) وأوصى بضرورة الاهتمام بعادات

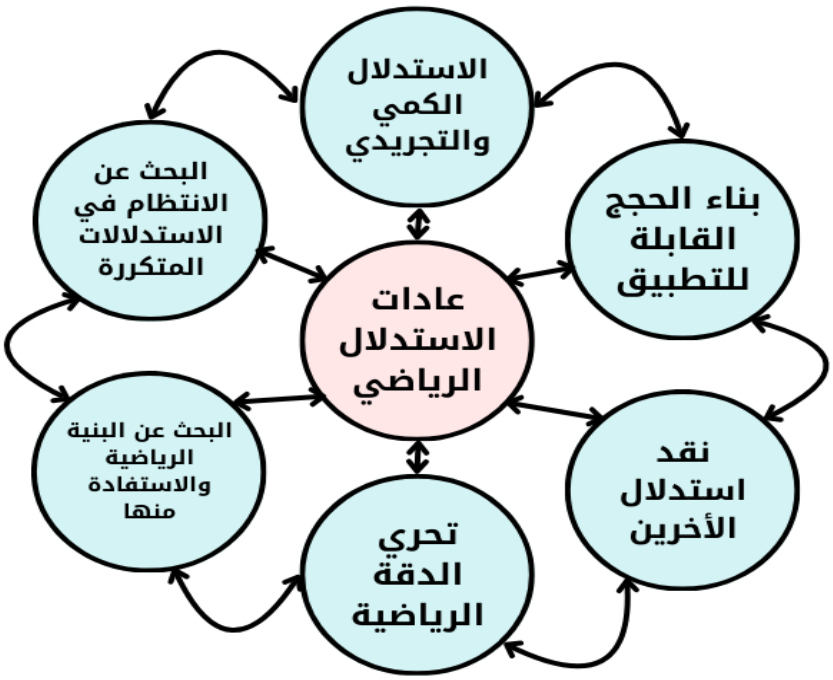
الاستدلال الرياضي ودمجها في المناهج والممارسات لضمان التركيز على الاستدلال في مناهج الرياضيات (NCTM, 2009).

كما أن الاستدلال يلعب دورا مهما في المعايير الأساسية الموحدة للرياضيات المدرسية الأمريكية CCSSM, 2010. فالاستدلال يتشابك في معايير الممارسة الرياضية المتوقع من الطلاب أن يحققوها عند كل مرحلة (Common Core State Standards Initiative, 2010)، والممارسات المرتبطة بالاستدلال تتضمن التوقعات التي سوف يتمكن منها الطلاب وهي: يستدل تجريدياً وكمياً، يبني حجج قابلة للتطبيق وينقد استدلال الأخرين، يبحث عن البنية ويستفيد منها، ويبحث عن الانتظام في الاستدلالات المتكررة ويستخلصها، واتجه الكثيرون لاتخاذ الممارسات الرياضية كعادات لممارسة الطلاب للرياضيات.

وفي عام ٢٠١١ أصدر المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM كتيبات حول تنمية الفهم الأساسي Developing Essential Understanding في جميع مجالات الرياضيات، ومنها وثيقة عن الاستدلال الرياضي وممارساته في ضوء معايير CCSSM, 2010 للمراحل الدراسية (ما قبل الروضة حتى الصف الـ ١٢) بعنوان: تطوير الفهم الأساسي للاستدلال الرياضي لتدريس الرياضيات في الصفوف من قبل رياض الأطفال إلى الصف الثامن. وركزت الوثيقة على أن الاستدلال الرياضي هو عملية التطور التدريجي للتخمين، والتعميم، والاستقصاء، وتطوير وتقييم الحجج.

عادات الاستدلال الرياضي هي معايير الممارسة الرياضية المتشابكة مع عمليات الاستدلال، وتحتاج عادات الاستدلال للدمج المبكر لهذه العادات في المناهج بصورة منتظمة حتى نضمن ممارسة الطلاب للاستدلال بشكل دائم طوال تعلمهم الرياضيات (NCTM, 2010) ويوضح شكل (١) نموذج عادات الاستدلال الرياضي المشتق من وثائق المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM ومعايير الممارسة الرياضية المتضمنة في وثيقة معايير الأساس الأمريكية الموحدة للرياضيات CCSSM, 2010.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م



شكل (١) نموذج عادات الاستدلال الرياضي

ويعتبر الاستدلال الرياضي أحد المجالات الرئيسية للرياضيات المدرسية التي تعتبر بالغة الأهمية للطلاب للتعلم وتمثل تحدياً للمعلمين ضمن عمليات التدريس. فالطلاب في مرحلة ما قبل الروضة حتى ٨ يحتاجون لتطبيق الاستدلال الرياضي حتى يستطيعوا أن يصبحوا قادرين على التعامل مع الرياضيات في جميع مراحل تعلمهم، فغالباً ما يكافح المتعلمون مع الاستدلال الرياضي ويواجهون صعوبات كبيرة في التعامل مع المهمات الرياضية بسبب عدم قدرتهم على توظيف الاستدلال بصورة صحيحة (Lannin, 2011).

ومع التحول الذي أحدثته معايير الأساس الموحدة في الرياضيات، وضع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات تضمين المهام التي ترقي مهارات الاستدلال الرياضي وحل المشكلة ضمن مبادئ التعلم والتدريس الفعال "من المبادئ للتنفيذ" Principle to Actions الصادرة عام ٢٠١٤ والمعدلة عام ٢٠٢٤، وذلك بتضمين المهام التي ترقي الاستدلال الرياضي وحل المشكلات (Leinwand, S., et al., 2024)، حيث إن اتقان الطلاب لمهارات الاستدلال الرياضي بأنواعه تعد من المهارات المعرفية الهامة لبناء القدرات

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

التكنولوجية في مجالات البرمجة والذكاء الاصطناعي وغيرها. كما أن التدريس الفعال للرياضيات يمكن الطلاب من الانخراط في حل ومناقشة المهام التي ترقي الاستدلال الرياضي وحل المشكلات مما يمكن الطلاب من استخدام مداخل واستراتيجيات متعددة للحل، كما أوضحت الوثيقة أنه من معتقدات تدريس الرياضيات المنتجة لدى المعلمين أن يركز تعلم الرياضيات على تنمية فهم المفاهيم والإجراءات عبر حل المشكلات، الاستدلال الرياضي، والحوارات الصفية، حيث إن العمليات الرياضية تساهم في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب (بدوي، ٢٠٠٨).

ولكي يتم تضمين مهام ترقية الاستدلال الرياضي وحل المشكلات يجب على المعلم والطالب أن تتاح لهم الفرصة أن يدركوا أن هذه المهام يجب أن تتضمن خلال المنهج المدرسي وتتدرج مع تطور خبرات الطلاب عبر دمج إجراءات تعلم الرياضيات بحل المشكلات وبناء الحس والاستدلال الرياضي عبر الخطوات الموضحة بجدول (١) كما يلي:

جدول (١) دور المعلم والطالب في تضمين المهام التي ترقي الاستدلال الرياضي وحل المشكلات

دور المعلم	دور الطالب
تحفيز الطلاب خلال تعلم الرياضيات عبر منحهم فرص استكشاف وحل المشكلات القائمة على توسيع فهمهم الرياضي الحالي.	المثابرة في الاستكشاف والتفكير عبر المهام.
اختيار المهام التي تتيح مداخل متعددة للحل عبر استخدام أدوات متنوعة وتمثيلات رياضية.	تحمل مسؤولية فهمه للمهمات عبر الاعتماد على المعرفة السابقة وأفكاره عبر الترابطات الرياضية.
طرح المهام التي تتطلب قدرات معرفية عالية بشكل منتظم.	استخدام التمثيلات والأدوات وتوظيفها لدعم تفكيره ومهارات حل المشكلات.
دعم الطلاب في استكشاف المهام بدون السيطرة على تفكيرهم.	توقع وتقبل استخدام زملائه لمداخل متعددة للحل ومناقشة وتبرير مدخل الحل المستخدم معهم.
تشجيع الطلاب على استخدام مداخل واستراتيجيات متنوعة لحل المهام.	

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

ترقية عادات الاستدلال الرياضي: كون الاستدلال معيار هام من معايير العمليات الرياضية، تلزم توفير بيئة صفية ملائمة لتشجيع الطلاب على ممارسة عادات الاستدلال الرياضي، ولذلك يجب على المعلمين التفكير في ضمين مهمات تساعد الطلاب على ترقية تلك العادات عبر التدرج في طرح المهمات لتراعي الانتقال بين المستويات المتطورة للاستدلال مع مراعاة طرق تقديم تلك المهمات للطلاب، لينخرطوا بأنفسهم في ممارسة هذه العادات وبالتالي تترقى مع الممارسة، وذلك من خلال بيئة تعلم صفية تتيح مشاركة الطلاب بأنفسهم في مناقشات وحوارات صفية لمشاركة استدلالهم مع عدم شعورهم بالحرج جراء ذلك، مع السماح لهم بتقويم استدلالهم واستدلال زملائهم ليصبح الاستدلال عادة عقلية تستمر مع الطلاب خلال عملية تعليم وتعلم الرياضيات، وهذا بجعل عملية التقويم جزء أساسي من عملية التعلم داخل الصف الدراسي مما يساعد على ترقية معايير التعلم مما يجعل التقويم تقويماً للتعلم وليس تقويما يركز فقط على قياس قدرات الطلاب ومهاراتهم، مما يؤدي إلى رفع تحصيل الطلاب للمهارات المطلوبة وينمى عادات التعلم الهامة ليصبحوا متعلمين مدى الحياة (Black, Harrison, Lee, Marshall, & Wiliam, 2004).

والممارسات الصفية المرتبطة بالتقويم للتعلم تساعد المعلمين على دعم ممارسات الاستدلال الرياضي لدى الطلاب عبر خلق حوارات صفية متبادلة بين الطلاب والمعلم والطلاب وبعضهم البعض (Suurtamm, 2012).

التقويم للتعلم كما عرفه وليام (Wiliam, 2011) بأنه توفير المعلومات حول عملية التعلم، مما يمكن المعلمين من اتخاذ القرارات التعليمية والطلاب من استخدام تلك القرارات لتحسين أدائهم خلال عملية تعلمهم.

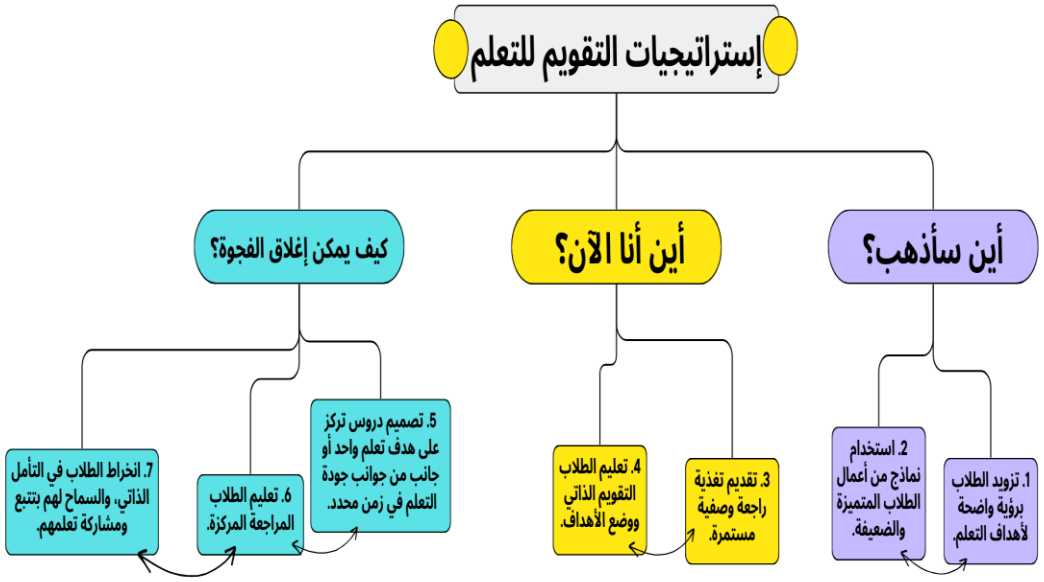
ولكي يحسن التقويم من عملية التحصيل والتعلم يجب أن يكون هناك استراتيجيات واضحة للوصول للهدف المطلوب خلال عملية التعلم ولذا وضع سادلر (Sadler, 1989) ثلاث شروط لممارسة التقويم للتعلم داخل الصف تتضمن: فهم واضح لما هو مطلوب أن يصل الطالب إليه في تعلمه، تحديد الفجوة بين أداء الطالب الحالي والأداء المطلوب تحقيقه، مساعدة الطالب على سد الفجوة بين الأداء الحالي والأداء المطلوب أن يصل إليه.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

ومن خلال هذه الشروط تم تطوير استراتيجيات التقويم للتعلم للإجابة على ثلاث أسئلة خلال عملية تعلم الطلاب: أين سأذهب؟، أين أنا الآن؟، كيف يمكن سد الفجوة؟

نموذج إستراتيجيات التقويم للتعلم:

قدمت جان شابيس (Chappuis J. , 2015) نموذج الاستراتيجيات السبع للتقويم للتعلم يوضحها الشكل (٢) التالي:



شكل (٢) نموذج استراتيجيات التقويم للتعلم

هذه الإستراتيجيات ليست خطوات لتتبع خطوة بخطوة، على الرغم من أنها مبنية على الأخرى؛ بل هي مجموعة من الأفعال التي تقوي إحساس الطلاب بكفاءتهم الذاتية، دافعيتهم، وتحصيلهم. فهي تمثل استخدام مختلف للتقويم يساعد على رفع معايير تعلم الطلاب وينمي عادات تعلمهم على المدى الطويل.

الإحساس بالمشكلة:

بالنظر إلى واقع نظام التعليم بالمرحلة الإعدادية خلال الأعوام الماضية، يجد الطلاب صعوبة كبيرة في تعليم الرياضيات والتعامل مع المهمات التي تتطلب توظيف مهارات عقلية عليا أو ربط الرياضيات بالحياة الواقعية.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي أجريت عام ٢٠١٨/ ٢٠١٩ لاحظت الباحثة أن أغلب طلاب الصف الأول الإعدادي في بداية التحاقهم بالصف يفتقرون إلى المهارات الأساسية للاستدلال الرياضي وخاصة في الهندسة مع اعتمادهم على الحفظ دون استخدام مهارات التفكير والاستدلال وحل المشكلات. وخلال العام الدراسي أن تعاملهم مع مشكلات الهندسة والرياضيات بصفة عامة هو تعامل قائم على الحفظ دون فهم لطبيعة استخلاص واستنتاج النتائج وذلك لتخطي الامتحانات فقط مع ضعف لمهارات الاستدلال والبرهان وحل المشكلات، ومن خلال عقد اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام للطلاب لقياس عادات الاستدلال لديهم، واستطلاع رأي معلمي الصف الأول الإعدادي لتقصي واقع تدريس الرياضيات للصف الأول الإعدادي وجدت الباحثة التالي:

بالنسبة لمعلمي الرياضيات:

- غياب المعرفة بمفهوم الاستدلال الرياضي ومهاراته لدى ٧١% من المعلمين.
- عدم تهيئة الطلاب للتعامل مع اختلاف طبيعة منهج الصف الأول الإعدادي عن طبيعة مناهج المرحلة الابتدائية.
- ٩٥% من المهام المقدمة للطلاب نمطية ولا تساعد على ترقية وممارسة عادات الاستدلال الرياضي.

بالنسبة للتلاميذ:

- ضعف قدرات الطلاب على فهم طبيعة التعميمات والنظريات ولجوء ٧٧% منهم للحفظ.
- عدم القدرة على توظيف المصطلحات، الرموز، والتمثيلات الرياضية في التوصل للعلاقات داخل الموقف الرياضي لدى ٨٤% من الطلاب.
- صعوبة تحليل المواقف والمشكلات الرياضية المعقدة إلى مشكلات مصغرة لدى ٨٦% من الطلاب.
- قصور فهم واستخدام الفرضيات والتعريفات والمعرفة والخبرات السابقة لشرح أو تبرير الحلول لدى ٧٣% من الطلاب.
- غياب استخدام التمثيلات الرياضية في تصور الموقف الرياضي لدى ٧٩% من الطلاب.

بالنسبة لأولياء الأمور:

- غياب الوعي بثقافة الفهم والمهارات الاستدلال الرياضي.
- عدم تهيئة الطلاب للتعامل مع اختلاف طبيعة منهج الصف الأول الإعدادي عن طبيعة مناهج المرحلة الابتدائية.
- التركيز على ضرورة تحصيل الأبناء على درجات في الامتحانات بغض النظر عن اكتساب المعرفة.

من خلال ما سبق يتضح تدني مستوى الاستدلال الرياضي وعاداته لدى عينة البحث من الطلاب، ولذلك يستهدف البحث دراسة أثر بيئة تعلم تستند إلى التقويم للتعلم على ممارسة عادات الاستدلال الرياضي وترقيتها لدى طلاب الصف الأول الاعدادي.

أسئلة البحث:

مما سبق يتمثل سؤال البحث فيما يلي:

"ما فاعلية بيئة تعلم صفية تستند إلى توظيف إستراتيجيات التقويم للتعلم على ممارسة عادات الاستدلال الرياضي وترقيتها لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟"

حدود البحث:

- اقتصر البحث على طلاب الصف الأول الإعدادي من مدارس مدينة زفتى.
- اقتصر التطبيق على منهج الصف الأول الاعدادي للفصلين الدراسيين الأول والثاني للعام الدراسي (٢٠١٨ / ٢٠١٩) م.

مصطلحات البحث:

عرفت الباحثة مصطلحات البحث إجرائياً كالتالي:

<u>عادات الاستدلال الرياضي:</u>

تعرف عادات الاستدلال الرياضي إجرائياً بأنها إحدى وسائل التفكير اللازم لعمليات الاستقصاء الرياضي في كافة مجالات الرياضيات وهي:

- **الاستدلال الكمي والتجريدي:** ويشمل تحديد المفاهيم والمتغيرات الرياضية ذات الصلة بالموضوع، تمثيل المواقف باستخدام الرموز، استخدام التمثيلات الرياضية

في تصور الموقف الرياضي، استخدام الاستدلال المكاني لتحديد العلاقات بين المفاهيم الرياضية، وتوظيف العلاقات الكمية بين المفاهيم أو المتغيرات.

- **بناء الحجج القابلة للتطبيق:** وتشمل فهم واستخدام الفرضيات والتعريفات والمعرفة والخبرات السابقة لشرح أو تبرير الحلول، صياغة افتراضات وتخمينات من خلال بناء مجموعة منطقية من العبارات، تحديد الشروط التي تُطبق فيها الحجة، الاستدلال استقرائياً حول البيانات الخاصة بالموقف، والتوفيق بين المداخل والطرق المختلفة للحل.
- **نقد استدلال الأخرين:** ويشمل تبرير الاستنتاجات بطريقة مفهومة للمعلمين وللأقران، المقارنة بين حجتين ممكنتين والتمييز بين الاستدلال الصحيح والخطأ، تحليل المواقف والحجج باستخدام الأمثلة والأمثلة المضادة، استخدام التبرير أو الدحض في نقد حجج الأخرين في سياق البيانات المعطاة، وإعادة النظر في الافتراضات الأولية حول الموقف أو الحل للتحقق من صحته.
- **تحري الدقة الرياضية:** وتشمل التواصل بدقة باستخدام تعبيرات واضحة بلغة رياضية مناسبة، فهم معنى الرموز والأشكال والتعبيرات الرياضية، وتحديد الوحدات المناسبة للقياس والرموز المناسبة لسياق الموقف الرياضي.
- **البحث عن البنية الرياضية:** والاستفادة منها: وتشمل استخدام المصطلحات، الرموز ، والتمثيلات الرياضية في التوصل للعلاقات داخل الموقف الرياضي وربط المعرفة السابقة بالحالية، تحليل المواقف والمشكلات الرياضية المعقدة إلى مشكلات مصغرة، والاستفادة من العلاقات والإجراءات داخل الموقف الرياضي في توسيع الاستدلال نحو مواقف جديدة.
- **البحث عن الانتظام في الاستدلالات المتكررة:** ويشمل تحديد السمات المشتركة في الموقف الرياضي وطرق تكرار العمليات الرياضية للوصول إلى تعميم أو نمط، تقييم منطقية النتائج بالاهتمام بتفاصيل الموقف الرياضي أثناء تنفيذ العلميات الرياضية.

ممارسة عادات الاستدلال الرياضي:

تكمن ممارسة عادات الاستدلال الرياضي في الاستخدام والتوظيف لهذه العادات أثناء حل مهمة أو مشكلة ما من خلال الإجراءات المتضمنة في عادات الاستدلال السابقة

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

التي تم توظيفها حسب سياق المشكلة المعطاة وذلك من خلال المهام الرياضية المتنوعة التي تم إعطاؤها للطلاب.

ترقية عادات الاستدلال الرياضي:

ترقية عادات الاستدلال الرياضي هي عملية تقصي تطور أداء الطلاب أثناء حل مهمة أو مشكلة خلال ممارستهم لعادات الاستدلال السابقة، وتم قياسها عبر التقويمات الجمعية التي تمت مرحليا وفي نهاية التدريس واختبار عادات الاستدلال الرياضي العام.

استراتيجيات التقويم للتعلم:

تعرف استراتيجيات التقويم للتعلم على أنها مجموعة من الممارسات الصفية التي يتبعها المعلمون لإشراك الطلاب في تعلمهم من البداية للإجابة على ثلاث أسئلة حول تعلم الطلاب بحيث تقوم عليها عملية تعلم الطلاب كما يلي: (Wiliam, 2011) (Chappuis J. , 2015)

١. **أين أنا ذاهب؟** وتشمل إجابته تزويد الطلاب برؤية واضحة لأهداف التعلم، واستخدام نماذج من أعمال الطلاب المتميزة والضعيفة.
٢. **أين أنا الآن؟** وتشمل إجابته تقديم تغذية راجعة وصفية مستمرة، وتعليم الطلاب التقويم الذاتي ووضع الأهداف.
٣. **كيف يمكنني سد الفجوة؟** وتشمل إجابته تصميم دروس تركز على هدف تعلم واحد أو جانب من جوانب جودة التعلم في زمن محدد، تعليم الطلاب المراجعة المركزة، انخراط الطلاب في التأمل الذاتي، والسماح لهم بتتبع ومشاركة تعلمهم.

بيئة تعلم صفية تستند إلى إستراتيجيات التقويم للتعلم:

مجموعة من العوامل التربوية والاجتماعية والفيزيقية التي تسهم في خلق مناخ جيد للتعلم عبر خلق منتدى من الحوارات الصفية من خلال التفاعل المثمر بين المعلم والمتعلم والمادة الدراسية، وذلك من خلال الممارسات التي تساعد الطلاب على الفهم الواضح للهدف المرغوب الوصول إليه وتعليم الطلاب التقويم الذاتي ومساعدتهم على إغلاق الفجوة بين الأداء الحالي والأداء المطلوب.

أهمية البحث:

<u>بالنسبة للمعلم:</u> يساهم البحث في معرفة أهمية الاستلال الرياضي كعملية رياضية وكعادة عقلية تسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب، وذلك للتركيز على خلق بيئة صفية ملائمة لممارسة عادات الاستدلال الرياضي لترقية أدار الطلاب الرياضي.

<u>بالنسبة للطلاب:</u> يساعد هذا البحث في معرفة كيفية ممارسة عادات الاستدلال الرياضي والتي تعتبر من العمليات الرياضية الهامة التي لا غنى عنها في تعلم الرياضيات.

<u>بالنسبة للقائمين على العملية التعليمية:</u> يساعد هذا البحث على توجيه نظر القائمين على تطوير مناهج الرياضيات الإهتمام بوضع مناهج الرياضيات تتضمن ممارسات رياضية تقوم على الاستدلال الرياضي، وإدارة بئية تعلم صفية وربط الرياضيات بالحياة الواقعية، بالإضافة لكيفية إدارة بيئة تعلم تدهم ممارسة وترقية عادات الاستدلال، ووضع مناهج تعتمد على دمج عملية التقويم داخل التعلم بحيث يصبح جزء أساسي من العملية التعليمية.

<u>بالنسبة للباحثين:</u> يساهم هذا البحث في تقديم نموذج يوضح أهمية خلق بيئة صفية مناسبة تساعد على ممارسة وترقية عادات تعلم الاستدلال الرياضي وعادات تعلم الرياضيات.

أدوات البحث:

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

جدول (٢) أدوات البحث

السؤال	البيانات المطلوبة	الأداة	استخدام الأداة
ما فاعلية بيئة تعلم صفية تستند إلى توظيف إستراتيجيات التقويم للتعلم على ممارسة عادات الاستدلال الرياضي وترقيتها لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟	أداء الطلاب أثناء ممارسة عادات الاستدلال الرياضي في بيئة التعلم الصفية المستندة إلى توظيف إستراتيجيات التقويم للتعلم وفي بيئة التعلم المعتادة.	اختبار لعادات الاستدلال الرياضي	اختبار قبلي لمعرفة عادات الاستدلال الموجودة لدى الطلاب قبل إجراء الدراسة.
			اختبار بعدي لمعرفة عادات الاستدلال الموجودة لدى الطلاب بعد إجراء الدراسة.

إجراءات تطبيق البحث:

إعداد المعالجة:

- إعداد النموذج الإجرائي لبيئة تعلم صفية تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم، وذلك بتحديد كل من:
  - قائمة تتضمن عادات الاستدلال الرياضي.
  - مكونات بيئة تعلم صفية تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم.
  - أهداف التعلم.
  - تحديد الممارسات التدريسية التي تدعم ممارسة وترقية عادات الاستدلال الرياضي.
  - تحديد الإطار التنظيمي لتنفيذ دروس المحتوى في إطار بيئة صفية تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم.
  - إعداد دليل إدارة الصف بمكوناته وهي "دليل المعلم – دليل التلميذ" بما يحتويه من مهام وأنشطة تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم، وممارسات تدعم ممارسة وترقية عادات الاستدلال الرياضي.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

وتم تحديد النموذج الإجرائي لبيئة تعلم صفية تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم كما هو موضح بشكل (٣).

شكل (٣) النموذج الاجرائي للمعالجة التدريسية المستندة إلى استراتيجيات التقويم للتعلم

أدوات جمع البيانات:

اختبار عادات الاستدلال العام، حيث تم إعداد اختبارين صورة متكافئة لعادات الاستدلال العام أحدهما تم تطبيقه قبلياً والأخر تم تطبيقه بعد إجراء البحث.

أ- بناء الاختبار:

- **تحديد هدف الاختبار:** يهدف اختبار عادات الاستدلال العام إلى معرفة عادات الاستدلال الموجودة لدى طلاب الصف الأول الاعدادي قبل تطبيق البحث، وعادات الاستدلال الرياضي التي اكتسبها الطلاب بعد تطبيق البحث.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

- **إعداد جدول مواصفات الاختبار:** يوضح جدول (٢) مواصفات اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام في ضوء نموذج عادات الاستدلال الرياضي وبما يتناسب مع العمر العقلي لطلاب الصف الأول الإعدادي.

جدول (٣) مواصفات عادات الاستدلال العام

السؤال	عادات الاستدلال الرياضي					
	العادة الأولى	العادة الثانية	العادة الثالثة	العادة الرابعة	العادة الخامسة	العادة السادسة
١	✓	✓		✓	✓	✓
٢	✓	✓	✓	✓	✓	✓
٣	✓	✓	✓	✓	✓	✓
٤	✓	✓	✓	✓	✓	✓
٥	✓	✓	✓	✓	✓	✓
٦	✓			✓	✓	✓
٧	✓		✓	✓	✓	✓
٨	✓	✓	✓	✓	✓	✓
٩	✓	✓	✓	✓	✓	✓
١٠	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- **إعداد محتوى الاختبار:** تم إعداد الاختبار من (١٠) مهمات متنوعة تعتمد على نظام أسئلة الاختيار من متعدد المعزز تغطي عادات الاستدلال الرياضي، حيث تتطلب كل مهمة إعطاء تبرير للحل مع الاختيار.

ب- ضبط محتوى اختبار عادات الاستدلال العام:

- **ثبات الاختبار:**

تم حساب ثبات الاختبار عبر طريقة إعادة الاختبار Test & Re-Test حيث تم تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الاستطلاعية وعددهم (٣٠) طالباً ثم إعادة تطبيقه على نفس العينة مرة أخرى بعد أسبوعين، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين للاختبار ككل ولكل مفردة من مفردات الاختبار كما يتضح في جدول (٣).

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

جدول (٤) حساب ثبات اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام

معامل الارتباط	
الاختبار	معامل ارتباط بيرسون
اختبار عادات الاستدلال القبلي	٠,٩١٩
اختبار عادات الاستدلال البعدي	٠,٩١٩

يتضح من الجدول أعلاه أن معامل ارتباط بيرسون بين التطبيق الأول لاختبار عادات الاستدلال، والتطبيق الثاني لنفس الاختبار على نفس العينة بعد أسبوعين = ٠,٩١٩ وهو يقترب من ١ مما يدل على الثبات القوي للاختبار.

- **صدق الاختبار:**

تم التأكد من صدق الاختبار عبر عرض الاختبار مرفق به جدول مواصفاته على السادة المحكمين وعددهم (١١) محكماً لإبداء أراءهم فيه من حيث:

- مطابقة الاختبار لجدول المواصفات الخاص به.
- ارتباط كل مفردة من مفردات الاختبار بعادات الاستدلال التي تقيسها.
- دقة وسلامة المحتوى علمياً ولغوياً.
- ملاءمة نظام تقدير الدرجات لمفردات الاختبار.
- مناسبة الاختبار للعمر العقلي لطلاب الصف الأول الاعدادي.
- أي تعديل مناسب يراه السادة المحكمون.

في ضوء أراء السادة المحكمين تم:

- إعادة صياغة بعض مهمات الاختبار ليتلاءم مع العمر العقلي لطلاب الصف الأول الاعدادي.
- ضبط صياغة بعض العبارات في مقياس تقدير درجات الاختبار.
- **حساب المدة الزمنية الملاءمة للاختبار:** تم حساب الزمن المنوال للاختبار خلال التجربة الاستطلاعية التي جعلت زمن الاختبار ٦٠ دقيقة.
- **إعداد المقياس الوصفي الكمي لتقدير الاختبار:** تم اعداد مقياس تقدير لتصحيح الاختبار حيث يوضح وصف كامل لخطوات حل المهمات والتقدير الرقمي المقابل لهذا الوصف.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

- **الصورة النهائية لاختبار عادات الاستدلال القبلي– بعدي صور متكافئة:** بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، وصل الاختبار لصورته النهائية مشتملاً على ١٠ مهمات، ليكون في صورته النهائية ملحق (١) بالبحث.

عينة البحث:

وقع اختيار عينة البحث من طلاب الصف الأول الاعدادي على فصول متكونه بالفعل Intact classes بمدرسة عمر بن الخطاب الإعدادية بنين – التابعة لإدارة زفتى التعليمية – محافظة الغربية.

- بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية ٤٣ طالباً يمثلون فصلاً واحداً.
- بلغ عدد طلاب المجموعة المقارنة ٤٤ طالباً يمثلون فصلاً واحداً.

جمع البيانات وتحليل النتائج:

تحديد تكافؤ العينتين التجريبية والمقارنة:

تم اجراء تطبيق الاختبار القبلي لعادات الاستدلال العام قبل بداية التطبيق على العينتين لمعرفة خصائص العينة ويوضح جدول (٥) وشكل (٤) الإحصاء الوصفي والتمثيل البياني لدرجات طلاب العينتين التجريبية والمقارنة:

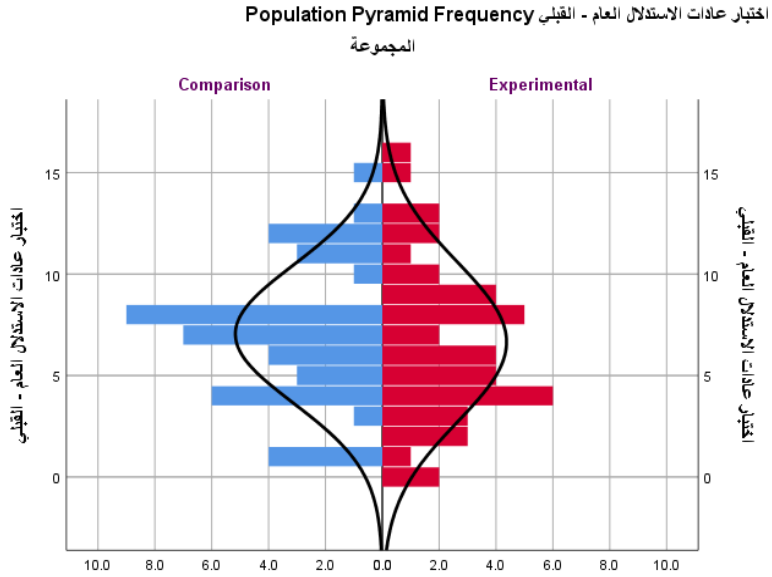
مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

جدول (٤) الإحصاء الوصفي لدرجات طلاب العينيتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال العام القبلي

الإحصاء الوصفي لدرجات اختبار عادات الاستدلال العام القبلي			
المجموعة		التجريبية	المقارنة
ن	صالح	٤٣	٤٤
	مفقود	١	٠
الوسط		٦,٦٥	٧,٠٥
الخطأ المعياري للوسط		٠.٥٩٩	٠.٥١٢
الوسيط		٦	٧
المنوال		٤	٨
الانحراف المعياري		٣.٩٢٧	٣.٣٩٦
التباين		١٥.٤٢٣	١١.٥٣٣
الالتواء		٠,٤٥٠	٠.١٦٨
الخطأ المعياري للالتواء		٠.٣٦١	٠.٣٥٧
التفرطح		٠,٣٠٢-	٠,٢٧١-
الخطأ المعياري للتفرطح		٠.٧٠٩	٠.٧٠٢
المدى		١٦	١٤
القيمة الدنيا		٠	١
القيمة العليا		١٦	١٥
المجموع		٢٨٦	٣١٠
الرباعيات	٢٥	٤	٤,٢٥
	٥٠	٦	٧
	٧٥	٩	٨

من الجدول السابق يلاحظ أن متوسط أداء العينة التجريبية (٦.٦٥) والعينة المقارنة (٧.٤١) في الاختبار القبلي لعادات الاستدلال العام بفرق (٠.٧٥٨) بين المتوسطين، وبخطأ معياري ٠,٥٩٩ للعينة التجريبية بانحراف معياري ٣,٩٢٧ وبخطأ معياري ٠,٥٦٣ للعينة المقارنة بانحراف معياري ٣,٧٣٧.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م



شكل (٤) نتائج درجات طلاب العينيتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال العام القبلي

ومن الرسم البياني السابق يلاحظ ميل التوزيع لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال العام إلى الاعتدالية؛ مما يتيح استخدام اختبار "ت".

للتأكد من عدم وجود دلالة للفروق بين المتوسطات للعينتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال العام القبلي، تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة لاختبار الفرض الصفري التالي "عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات أداء تلاميذ المجموعتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال العام القبلي"، كما هو موضح في جدول (٦).

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

جدول (٦) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطات درجات طلاب العينيتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال العام القبلي

اختبار "ت" لعينتين مستقلتين									
اختبار عادات الاستدلال العام القبلي	اختبار ليفين للتجانس		اختبار "ت" لتجانس التباينات					٩٥% فترة الثقة لفروق المتوسطات	
	"ف"	الدلالة	"ت"	درجات الحرية	دلالة الطرفين	فروق المتوسطات	الخطأ المعياري	الدنيا	العليا
فرض تجانس التباينات	٠,٥١٥	٠,٤٧٥	٢٩,٤٢٢	٨٥	٠,٠٠٠	٣٢,٩٥٦	١,١٢٠	٣٠,٧٢٩	٣٥,١٨٣
فرض عدم تجانس التباينات			٢٩,٤٥٩	٨٤,٥٥٣	٠,٠٠٠	٣٢,٩٥٦	١,١١٩	٣٠,٧٣٢	٣٥,١٨١

من الجدول السابق يتضح من خلال اختبار ليفين للتجانس أن قيمة "ف" هي ٠,٥١٥ بمستوى دلالة (الدلالة = ٠,٤٧٥ > ٠,٠٥) ومن ثم نتجه للصف الأول من الجدول "فرض تجانس التباينات" مما يعني قبول الفرض الصفري بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلاب في المجموعتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال العام قبل بداية التطبيق.

حيث تشير نتائج الجدول إلى وجود تجانس بين العينتين من حيث وجود فروق بسيطة بين متوسطات العينتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال العام.

وللإجابة على سؤال البحث ما فاعلية بيئة تعلم صفية تستند إلى توظيف إستراتيجيات التقويم للتعلم على ممارسة وترقية عادات الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

تم تطبيق اختبار عادات الاستدلال العام على طلاب العينتين التجريبية والمقارنة، تم استخدام أدوات كمية لجمع البيانات للتحقق من:

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

- دراسة فعالية المعالجة التدريسية المستندة إلى استراتيجيات التقويم للتعلم في ممارسة عادات الاستدلال وترقيتها لدى طلاب الصف الأول الإعدادي (مجموعة تجريبية) مقارنة ببيئة تعلم تستند إلى توظيف استراتيجيات التعلم المعتادة (مجموعة مقارنة).

وصف ومقارنة فاعلية بيئة تعلم صفية تستند إلى توظيف استراتيجيات التقويم للتعلم (مجموعة تجريبية) وفاعلية بيئة تعلم تستند إلى توظيف استراتيجيات التعلم المعتادة (مجموعة مقارنة) على ممارسة وترقية عادات الاستدلال عامة لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

حيث قامت الباحثة بتطبيق اختبار قبلي – بعدي "صورة متكافئة" في عادات الاستدلال الرياضي عام، على المجموعتين (التجريبية – المقارنة).

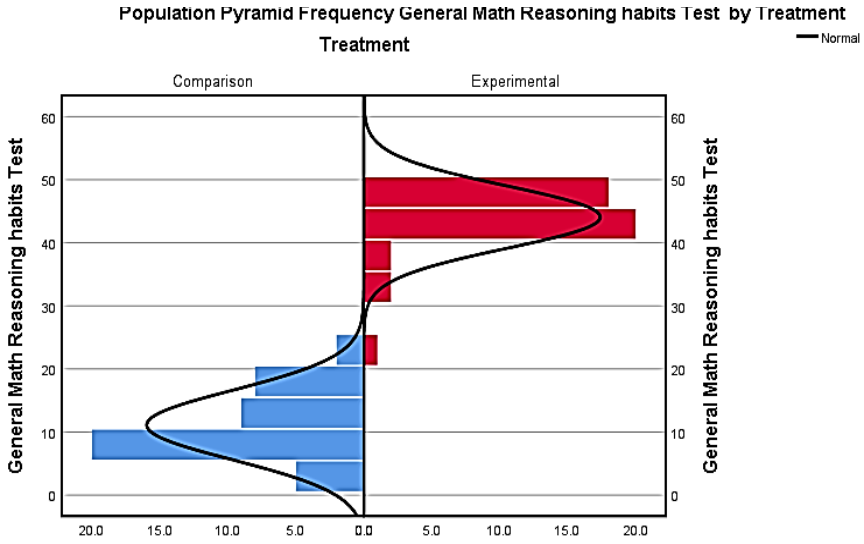
قامت الباحثة بتحليل البيانات وفقاً للخطوات التالية:

- **أولاً: وصف ومقارنة درجات طلاب الصف الأول الإعدادي من المجموعتين (التجريبية – المقارنة) في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام.**

بنهاية تطبيق المعالجة التدريسية القائمة على توظيف استراتيجيات التقويم للتعلم على المجموعة التجريبية، تم تطبيق اختبار بعدي في عادات الاستدلال الرياضي العام على المجموعتين (التجريبية – المقارنة)، بهدف قياس مستوى الطلاب بالمجموعتين ومقارنة مستوى طلاب المجموعة التجريبية عقب تطبيق المعالجة التدريسية بالمجموعتين المقارنة؛ للتحقق من فاعلية بيئة تعلم صفية تسند إلى توظيف استراتيجيات التقويم للتعلم على ممارسة وترقية عادات الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

ويوضح شكل (٥) وجدول (٧) الإحصاء الوصفي والتمثيل البياني لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والمقارنة:

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م



شكل (٥) توزيع درجات طلاب المجموعتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام

يتضح من الشكل البياني السابق (٥) حصول ٩٠% من اجمالي طلاب المجموعة التجريبية على ٨٠% فأكثر من إجمالي درجات اختبار عادات الاستدلال العام البعدي، مقابل حصول ٨٠% من طلاب المجموعة المقارنة على أقل من ٥٠% من الدرجة الكلية لاختبار عادات الاستدلال العام، مما يدل على تأثير المعالجة التدريسية المستندة لاستراتيجيات التقويم للتعلم في ترقية عادات الاستدلال الرياضي لدى الطلاب.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

جدول (٧) التحليل الإحصائي لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام

الإحصاء الوصفي لدرجات اختبار عادات الاستدلال العام البعدي			
المجموعة		التجريبية	المقارنة
ن	صالح	٤٣	٤٤
	مفقود	١	٠
الوسط		٤٤.٠٧	١١.١١
الخطأ المعياري للوسط		٠.٧٥٢	٠.٨٢٨
الوسيط		٤٤	٩
المنوال		٤٤	٨أ
الانحراف المعياري		٤.٩٣٠	٥.٤٩٥
التباين		٢٤.٣٠٥	٣٠.١٩٦
الالتواء		١.٧٣٩-	٠.٧٠٥
الخطأ المعياري للالتواء		٠.٣٦١	٠.٣٥٧
التفرطح		٤.٦٧٨	٠.٥٨٣-
الخطأ المعياري للتفرطح		٠.٧٠٩	٠.٧٠٢
المدى		٢٥	٢٠
القيمة الدنيا		٢٥	٣
القيمة العليا		٥٠	٢٣
المجموع		١٨٩٥	٤٨٩
الرباعيات	٢٥	٤٢ (٨٤%)	٧ (١٤%)
	٥٠	٤٤ (٨٨%)	٩ (١٨%)
	٧٥	٤٨ (٩٦%)	١٤.٧٥ (٢٩.٥%)
أ: توجد منوالات متعددة، الجدول به أصغر قيمة			

- يتضح من جدول (٧) وجود تباين ملحوظ بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والمقارنة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام، حيث يوجد ارتفاع بمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ٤٤,٠٧ مقابل ١١,١١ متوسط درجات طلاب المجموعة المقارنة.
- وبالنظر إلى الرباعيات؛ نجد أنه في الربيعي الأول للمجموعة التجريبية حصل أقل من ٢٥% من الطلاب على ٨٤% من الدرجة الكلية للاختبار، مقابل حصول أقل من ٢٥% من طلاب المجموعة المقارنة على ١٤% من الدرجة الكلية للاختبار، بينما يدل الربيعي الثاني "الوسيط" على أن ٥٠% من عدد طلاب المجموعة التجريبية حصلوا على ٨٨% من الدرجة الكلية مقابل حصول

طلاب المجموعة المقارنة على ١٨% من الدرجة الكلية، وفي الربيعي الثالث حصل ٧٥% من طلاب المجموعة التجريبية على ٩٦% من الدرجة الكلية بمقابل حصول طلاب المجموعة المقارنة على ٢٩,٥% من الدرجة الكلية في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام.

- كما نجد تساوي قيم الوسيط والمنوال من الوسط لدرجات المجموعة التجريبية مما يعني اقتراب منحنى درجات الطلاب في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام من منحنى التوزيع الطبيعي مع وجود نسبة التواء سالبة بلغت ١,٧٣٩ نتيجة لوجود قيمة متطرفة لطالب معيد للعام الدراسي من ذوي صعوبات التعلم تقترب درجته من درجات طلاب المجموعة المقارنة.
- ويلاحظ من الجدول (٧) ميل التوزيع لدرجات المجموعتين التجريبية والمقارنة إلى الاعتدالية مما يتيح تطبيق اختبار – ت؛ للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام.

وللتحقق من دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة المقارنة على اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام، تم استخدام اختبار– "ت" للعينات المستقلة لاختبار الفرض الصفري التالي:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات أداء تلاميذ المجموعتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال العام"،

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

ويوضح جدول (٨) ملخص هذه النتائج:

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

جدول (٨) نتائج اختبار- ت للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسطات درجات طلاب العينيتين التجريبية والمقارنة في اختبار عادات الاستدلال العام

اختبار "ت" لعينتين مستقلتين								
اختبار عادات الاستدلال العام	اختبار ليفين للتجانس		اختبار "ت" لتجانس التباينات					
	"ف"	الدلالة	"ت"	درجات الحرية	دلالة الطرفين	فروق المتوسطات	الخطأ المعياري	٩٥% فترة الثقة لفروق المتوسطات
								الدنيا / العليا
فرض تجانس التباينات	٢,٥٨٦	٠,١١٢	٢٩.٤٢٢	٨٥	٠,٠٠٠	٣٢,٩٥٦	١,١٢٠	٣٠,٧٢٩ / ٣٥,١٨٣
فرض عدم تجانس التباينات			٢٩.٤٥٩	٨٤,٣٩١	٠,٠٠٠	٣٢,٩٥٦	١,١١٩	٣٠,٧٣٢ / ٣٥,١٨٣

من الجدول السابق يتضح من خلال اختبار ليفين للتجانس أن قيمة "ف" هي ٢,٥٨٦ بمستوى دلالة (الدلالة = ٠,١١٢ > ٠,٠٥) ومن ثم نتجه للصف الأول من الجدول "فرض تجانس التباينات" مما يعني أن المجموعتين من مجتمع له تباين متجانس، وبالنظر لقيمة "ت" نجد أن (ت٨٥ = ٢٩,٤٢٢، والاحتمالية = ٠,٠ < ٠,٠٥)؛ مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل وهو "وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات أداء تلاميذ المجموعتين التجريبية والمقارنة على اختبار عادات الاستدلال العام".

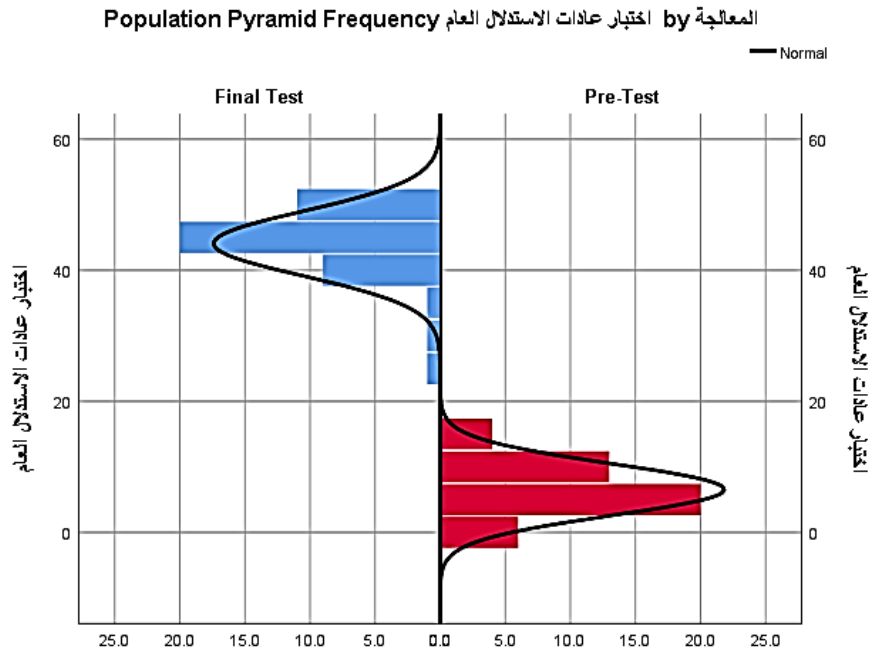
حيث إنه يوجد فرق بين متوسطتي المجموعتين التجريبية والمقارنة وهو (٣٢,٩٥٦) وهذا يدل على التأثير الكبير للمعالجة التدريسية المستندة إلى استراتيجيات التقويم للتعلم.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

- **ثانياً: وصف ومقارنة درجات طلاب الصف الأول الإعدادي من المجموعة (التجريبية) في اختبار عادات الاستدلال الرياضي القبلي والبعدي.**

قبل بداية تطبيق المعالجة التدريسية القائمة على توظيف استراتيجيات التقويم للتعلم على المجموعة التجريبية، تم تطبيق اختبار قبلي في عادات الاستدلال الرياضي العام على المجموعة (التجريبية)، بهدف تحديد مستوى الطلاب بالمجموعات الثلاث وعقب نهاية التطبيق، تم تطبيق صورة مكافئة للاختبار القبلي من اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام؛ بهدف مقارنة مستوى طلاب المجموعة التجريبية عقب تطبيق المعالجة التدريسية بمستواهم قبل التطبيق؛ وذلك للتحقق من فاعلية بيئة تعلم صفية تسند إلى توظيف استراتيجيات التقويم للتعلم على ممارسة وترقية عادات الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

ويوضح شكل (٦) وجدول (٩) الإحصاء الوصفي والتمثيل البياني لدرجات طلاب المجموعة التجريبية على اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام "القبلي – البعدي" صورة مكافئة:



شكل (٦) توزيع درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام القبلي – بعدي "صورة مكافئة"

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

يتضح من الشكل البياني السابق (٦) حصول ٩٠% من اجمالي طلاب المجموعة التجريبية على ٨٠% فأكثر من إجمالي درجات اختبار عادات الاستدلال العام البعدي، مقابل حصول ٩٠% من طلاب نفس المجموعة على أقل من ٥٠% من الدرجة الكلية لاختبار عادات الاستدلال العام القبلي، مما يدل على تأثير المعالجة التدريسية المستندة لاستراتيجيات التقويم للتعلم في ترقية عادات الاستدلال الرياضي لدى الطلاب.

جدول (٩) التحليل الإحصائي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام القبلي – بعدي "صورة مكافئة"

الإحصاء الوصفي لدرجات الاختبار القبلي – البعدي لعادات الاستدلال العام			
المجموعة		التجريبية – قبلي	التجريبية – بعدي
ن	صالح	٤٣	٤٣
	مفقود	٠	٠
الوسط		٦.٥٣	٤٤.٠٧
الخطأ المعياري للوسط		٠.٥٩٩	٠.٧٢٥
الوسيط		٦	٤٤
المنوال		٤	٤٤
الانحراف المعياري		٣.٩٣٠	٤.٩٣٠
التباين		١٥.٤٤٥	٢٤.٣٠٥
الالتواء		٠.٥٢٩	١.٧٣٩-
الخطأ المعياري للالتواء		٠.٣٦١	٠.٣٦١
التفرطح		٠.٢٤٥-	٠.٥٨٣-
الخطأ المعياري للتفرطح		٠.٧٠٩	٠.٧٠٢
المدى		١٦	٢٠
القيمة الدنيا		٠	٣
القيمة العليا		١٦	٢٣
المجموع		٢٨١	٤٨٩
الرباعيات	٢٥	٤	٧
	٥٠	٦	٩
	٧٥	٩	١٤.٧٥

– يتضح من جدول (٩) وجود تباين ملحوظ بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عادات الاستدلال العام "القبلي – بعدي (صورة مكافئة)"، حيث يوجد

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

ارتفاع بمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي ٤٤,٠٧ مقابل ٦,٥٣ متوسط درجاتهم في الاختبار القبلي.

- ويلاحظ من الجدول (٨) ميل التوزيع لدرجات طلاب المجموعة التجريبية إلى الاعتدالية مما يتيح تطبيق اختبار – ت؛ للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام "القبلي – بعدي (صورة مكافئة)".

وللتحقق من دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية على اختبار عادات الاستدلال الرياضي العام "القبلي – بعدي (صورة مكافئة)"، تم استخدام اختبار"ت" للعينات المرتبطة لاختبار الفرض الصفري التالي:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات أداء تلاميذ المجموعة التجريبية على اختبار عادات الاستدلال العام القبلي – بعدي (صورة مكافئة) "،

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

ويوضح جدول (١٠) ملخص هذه النتائج.

جدول (١٠) نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة للمقارنة بين متوسطات درجات طلاب العينة التجريبية في اختبار عادات الاستدلال العام

اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين									
اختبار عادات الاستدلال العام		فرق العينات المرتبطة					"ت"	درجات الحرية	دلالة الطرفين
		الوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	٩٥% فترة الثقة لفروق المتوسطات				
					الدنيا	العليا			
ارتباط ١	الاختبار البعدي – الاختبار القبلي	٣٧,٥٣٥	٥,٨٦٩	٠,٨٩٥	٣٥,٧٩٢	٣٩,٣٤١	٤١,٩٣٨	٤٢	٠,٠٠٠

من الجدول السابق يتضح من خلال اختبار "ت" أن (ت٨٤ = ٤١,٩٣٨، بمستوى دلالة = ٠,٠ < ٠,٠٥)؛ مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل وهو

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

"وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات أداء تلاميذ المجموعة التجريبية على اختبار عادات الاستدلال العام القبلي – بعدي (صورة مكافئة)".

حيث إنه يوجد فرق بين متوسطتي أداء طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عادات الاستدلال القبلي – بعدي وهو (٣٧,٥٣٥)، مما يدل على التأثير الكبير للمعالجة التدريسية المستندة إلى استراتيجيات التقويم للتعلم.

مناقشة نتائج البحث وتفسيرها:

خلصت نتائج البحث إلى الآتي:

- بيئة التعلم الصفية المستندة إلى استراتيجيات التقويم للتعلم لها أثر كبير في ترقية عادات الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي مقارنة ببيئة تعلم تستند إلى توظيف استراتيجيات التعلم المعتادة، حيث تم تقديم مهام تدعم ممارسة عادات الاستدلال الرياضي في إطار استراتيجيات التقويم للتعلم.
- استراتيجيات التقويم للتعلم السبع ساهمت في معرفة نقاط القوة والضعف لدى الطلاب خلال رحلة تعلمهم عبر الانخراط في رحلة تعلم جعلت ممارسات التقويم أساس بيئة التعلم بداية من تحديد أهداف واضحة تناسب لغة الطلاب، تقديم التغذية الراجعة للطلاب وللأقران، تقييم الطلاب لأنفسهم ذاتياً ولأقرانهم، التأمل الذاتي للطلاب حول رحلة تعلمهم مع التغذية الراجعة لتصحيح مسار التعلم، مما ساهم في خلق بيئة تعلم تدعم ممارسة عادات الاستدلال الرياضي عبر توظيف مهام رياضية تتضمن مستويات عادات الاستدلال وتدعم مهارات حل المشكلات لدى الطلاب، وتساعد في التحول من ثقافة الاختبار إلى ثقافة التقويم، حيث يعد التقويم للتعلم تقويما فعالاً وهو ما أشارت له دراسة (الامام، ٢٠٠٥).
- تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة المقارنة في اختبار عادات الاستدلال، وذلك بسبب المعالجة القائمة إلى بيئة تعلم صفية تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم بما تضمنته من أنشطة وممارسات صفية ساهمت في ممارسة وترقية عادات الاستدلال الرياضي.

- ممارسة وترقية عادات الاستدلال الرياضي يتطلب التكامل مع الممارسات الرياضية باعتبارها شاملة لمبادئ تعلم الرياضيات والتدريس، ويتطلب تطبيق هذه الممارسات استخدام المعلم طرق تدريس مختلفة لضمان ممارسة الطلاب للعمليات الرياضية ومن ضمنها الاستدلال الرياضي كما أشارت دراسة (أبو الريات و خطاب، ٢٠٢٠).
- تطور أداء الطلاب في ممارسة عادات الاستدلال الرياضي خلال فترة تطبيق المعالجة التدريسية المستندة إلى استراتيجيات التقويم للتعلم، حيث ساهمت هذه الاستراتيجيات في فهم الطلاب لأهداف التعلم واستخدام التمثيلات الرياضية، وتوظيف خبراتهم السابقة في حل المهام الرياضية، بالإضافة إلى توفير الفرصة للطلاب لتتبع ومشاركة مدى تقدمهم في ممارسة عادات الاستدلال، وتعليمهم التقويم الذاتي وتبرير الاستنتاجات بطريقة مفهومة للمعلمين وللأقران، وفهم واستخدام الفرضيات والتعريفات والمعرفة والخبرات السابقة لشرح أو تبرير الحلول، حيث أشارت دراسة (بيومي، ٢٠١٨) إلى ضرورة الاهتمام بالتدريب على تنمية عادات العقل لدى المتعلمين بمختلف المراحل الدراسية من خلال تدريس الرياضيات، مما يتفق مع نتائج هذا البحث حول تنمية عادات الاستدلال الرياضي كعادة عقلية لدى الطلاب.
- اتفاق نتائج البحث مع نتائج العديد من البحوث والدراسات التي تركزت حول ممارسات التقويم للتعلم في رفع مستوى تعلم الطلاب وتنمية عادات تعلمهم وزيادة التحصيل الدراسي مثل دراسة السعيدي والشيدي التي أشارت إلى أن توظيف معلمي الرياضيات لتقنيات التقويم للتعلم يساهم في خلق بيئة صفية تساعد في تحسين تعلم الرياضيات (السعيدي و الشيدي، ٢٠٢٢)، ودراسة (الرفاعي، ٢٠١١) حيث أشارت إلى فاعلية أحداث التقويم للتعلم في ارتفاع تحصيل الطلاب لمادة الرياضيات وخفض قلق الاختبار. ودراسات (عبد الملاك، ٢٠١٨) و (عبد الجواد و عبد ربه، ٢٠٢٢) التي أشارتا إلى ضرورة الاهتمام بتشجيع المعلمين على خلق بيئة تعلم تنمي مهارات الاستدلال الرياضي الانخراط في التعلم، ودراسة (Manmai, Inprasitha, & Changsri, 2021) والتي ذكرت

فاعلية وجود بيئة تعلم تدعم وجود مهام ومشكلات رياضية تعزز تنمية وممارسة عادات الاستدلال الرياضي لدى الطلاب.

- وأيضاً اتفقت نتائج البحث مع دراسات بلاك، هاريسون، لي، مارشال، ووليام (Black, Harrison, Lee, Marshall, & Wiliam, 2004) والتي أشارت إلى أهمية التقويم للتعلم وتوظيفه داخل الصف الدراسي لدعم وتنمية تعلم الطلاب وتعزيز تفاعلهم داخل الصف الدراسي، ودراسة مارشال ودروموند (Marshall & Jane Drummond, 2006) حيث أوضحت أن انخراط المعلمين في أنشطة التقويم للتعلم خلال بنائهم خطط التدريس يساهم بشكل فعال في رفع مستوى الطلاب الدراسي وزيادة تفاعلهم مع المحتوى الدراسي، ودراسة. ومن خلال العرض السابق يتضح لنا دور ممارسات التقويم للتعلم من خلال إستراتيجياته في رفع معايير تعلم الطلاب وترقية عادات تعلم الطلاب ليصبحوا متعلمين مدى الحياة.

التوصيات والبحوث المستقبلية:

- خلق بيئة تعلم صفية تستند إلى استراتيجيات التقويم للتعلم.
- تطوير مناهج الرياضيات بما يضمن وجود مهام ومشكلات تساهم في تنمية مسارات التفكير لدى الطلاب ودعم ممارساتهم لمهارات حل المشكلة وعادات الاستدلال الرياضي مع توظيف التمثيلات الرياضية، مع ربط الرياضيات بالحياة الواقعية.
- تزويد المعلمين بأسس واضحة عن الممارسات الرياضية وعادات الاستدلال الرياضي، ودمجها في المناهج الدراسية.
- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث حول عادات الاستدلال الرياضي ومكوناتها.
- تطبيق هذا البحث على مراحل تعليمية مختلفة كالمرحلة الابتدائية والثانوية.
- تضمين الجانب التكنولوجي ضمن مكونات بيئة التعلم الصفية المستندة إلى استراتيجيات التقويم للتعلم عبر دمج أدوات الذكاء الاصطناعي والتقويم الالكتروني.

- تقديم دورات تدريبية للمعلمين حول عادات العقل في الرياضيات والممارسات الرياضية وعادات الاستدلال الرياضي.
- إجراء دراسات تتضمن برامج تنمية مهنية قائمة على استراتيجيات التقويم للتعلم ودورها في تحسين أداء المعلمين داخل الصف الدراسي.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

١. أحمد محمد رجائي الرفاعي. (٢٠١١). " أثر استخدام أحداث التقويم للتعلم AFL في صياغة مهام تقويمية على تحصيل الرياضيات وخفض قلق الاختبار لدى طلاب الصف الأول الثانوى ". *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١١١-١٣٥. doi:10.21608/saep.2011.53014

٢. رمضان مسعد بدوي. (٢٠٠٨). *تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات*. عمان: دار الفكر.

٣. علاء المرسي أبو الريات، و أحمد علي ابراهيم علي خطاب. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية دورة التعلم الخماسية المدعومة بالويب كويست في تنمية بعض الممارسات الرياضية والانخراط في التعلم لدى طلاب المرحلة الاعدادية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١٠٩ (٢)، ٥٩١-٦٤٥. doi:10.21608/maed.2020.131584

٤. محمد عبد الرحمن عبد الجواد، و سيد محمد عبد الله عبد ربه. (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. doi:10.21608/armin.2022.251266

٥. مريم موسى عبد الملاك. (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج E × ٢٤ في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارات الاستدلال الرياضي والحساب الذهني والطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (١٠)، ١٧٨- ٢٤٧. doi: 10.21608/armin.2018.81695

٦. مسلم حميد السعيدي، و جمعة خالد الشيدي. (٢٠٢٢). توظيف معلمي الرياضيات والعلوم لتقنيات التقويم من أجل التعلم في الموقف الصفي بمدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١١ (١)، ٢٥-٤٢. doi:https://doi.org/10.26389/AJSRP.E240422

٧. ياسر عبد الرحيم بيومي. (٢٠١٨). أثر استخدام إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل الأكاديمى وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١٢٩ – ٢٣٣. doi:10.21608/maed.2018.177224

٨. يوسف الحسيني الامام. (٢٠٠٥). التقويم الفعال: التحول من ثقافة الاختبار إلى ثقافة التقويم. *المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* (الصفحات ١٠٣-١٩٣). بنها: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Assessment Reform Group. (2002). *Assessment for learning: 10 principles.* Cambridge, UK: University of Cambridge School of Education.
2. Benbow, C. P., & Stanely, J. C. (1983). Sex Differences in Mathematical Reasoning Ability : More Facts. *Science*, 1029-1031. Retrieved 1 14, 2014, from https://my.vanderbilt.edu/smpy/files/2013/02/ScienceMoreFacts.pdf
3. Benbow, C. P., Lubinski, D., Shea, D. L., & Eftekhari-Sanjani, H. (2000). Sex differences in mathematical reasoning ability at age 13: Their status 20 years late. *Psychological Science*, 474-480. Retrieved 2014, from https://my.vanderbilt.edu/smpy/files/2013/01/SexDiffs.pdf
4. Bergqvist, T., & Lithner, J. (2012). Mathematical reasoning in teachers' presentations. *The Journal of Mathematical Behavior, 31*(2), 252– 269. doi:10.1016/j.jmathb.2011.12.002
5. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. *The Phi Delta Kappan, 80*(2), 139-148. doi:10.2307/20439383
6. Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2004). Working Inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom. *The Phi Delta Kappan*, 8-21. doi:10.2307/20441694
7. Chappuis, J. (2005). Helping students understand assessment. *Educational Leadership, 63*(3), 39-43. Retrieved 11 5, 2013, from http://teachingss.pbworks.com/f/Helping+Students+Understand+Assessment.pdf
8. Chappuis, J. (2009). *Seven strategies of assessment for learning.* Boston: Allyn & Bacon : Pearson.
9. Chappuis, J. (2015). *Seven strategies of assessment for learning.* Boston: Allyn & Bacon : Pearson.

10. Chappuis, S., & Stiggins, R. J. (2002). Classroom assessment for learning. *Educational Leadership*, 40-44. Retrieved 11 5, 2013, from http://hssdnewteachers.pbworks.com/w/file/fetch/50394085/Classroom. Assessment.for.Learning.Chappuis.pdf
11. Common Core State Standards Initiative. (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Retrieved from http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf
12. Francisco, J. M., & Maher, C. A. (2011). Teachers attending to students' mathematical reasoning: lessons from an after-school research program. *Journal of Mathematics Teacher Education, 14*(1), 49-66. doi:10.1007/s10857-010-9144-x
13. Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B., Committee, M. L., Education, C. f., & Education, D. o. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics.* Washington, DC: National Academies Press.
14. Lannin, J. K. (2011). *Developing essential understanding of mathematical reasoning for teaching mathematics in prekindergarten-grade 8.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
15. Leinwand, S., Brahier, D. J., Huinker, D., Berry, R. Q., Dillon, F. L., Larson, M. R, & Smith, M. S. (2024). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all* (2 ed.). NCTM, National Council of Teachers of Mathematics.
16. Lim, K. H., & Selden, A. (2009). Proceedings of the 31st annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. In S. L.-S. Swars (Ed.). (pp. 1576-1583). Atlanta, GA: Georgia State University. Retrieved 12 23, 2013, from http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=kien_lim
17. Manmai, T.-o., Inprasitha, M., & Changsri, N. (2021). Cognitive Aspects of Students' Mathematical Reasoning Habits: A Study on Utilizing Lesson Study and Open Approach. *SOCIAL SCIENCES & HUMANITIES, 29*(4), 2591-2614.
18. Marshall, B., & Jane Drummond, M. (2006). How teachers engage with Assessment for Learning: lessons from the classroom. *Research Papers in Education, 21*(2), 133-149. doi:10.1080/02671520600615638
19. Mevarech, Z., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. *Metacognition and Learning, 1*(1), 85-97. doi:10.1007/s11409-006-6584-x
20. Mills, C. J., Ablard, K. E., & Stumpf, H. (1993). Gender differences in academically talented young students' mathematical reasoning: Patterns

across age and subskills. *Journal of Educational Psychology, 85*(2), 340-346. doi:10.1037/0022-0663.85.2.340

21. Mui So, W. W., & Hoi Lee, T. T. (2011). Influence of teachers' perceptions of teaching and learning on the implementation of Assessment for Learning in inquiry study. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 18*(4), 417-432. doi:10.1080/0969594X.2011.577409
22. National Council of Teachers of Mathematics. (2009). *Focus in high school mathematics : Reasoning and Sense making.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
23. National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. Retrieved 10 23, 2013, from http://www.fayar.net/east/teacher.web/math/standards/previous/CurrEvStds/intro.htm
24. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
25. National Council of Teachers of Mathematics. (2010). *Making it Happen: A Guide to Interpreting and Implementing Common Core State Standards for Mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
26. National Research Council. (2001). *Classroom Assessment and the National Science Education Standards.* (C. o. Assessment, N. S. Standard, J. M. Atkin, P. Black, & J. Coffey, Eds.) Washington, DC: National Academies Press.
27. Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science, 18*(2), 119-144. doi:10.1007/BF00117714
28. Stiggins, R., Arter, J., Chappuis, J., & Chappuis, S. (2004). *Classroom Assessment for Student Learning: Doing it Right -- Using it Well* (1 ed.). Portland: Assessment Training Institute.
29. Stiggins, R., Arter, J., Chappuis, J., & Chappuis, S. (2011). *Classroom Assessment for Student Learning: Doing it Right -- Using it Well* (2 ed.). Boston, USA: Pearson.
30. Sumpter, L. (2013). Themes and Interplay of Beliefs in Mathematical Reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(5), 1115-1135. doi:10.1007/s10763-012-9392-6
31. Suurtamm, C. (2012). Assessment Can Support Reasoning & Sense Making. *Mathematics Teacher, 106*(1), 28-33. Retrieved 11 5, 2013, from http://www.jstor.org/stable/10.5951/mathteacher.106.1.0028

32. Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation, 37*(1), 3-14. Retrieved 10 13, 2013, from http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001

33. Yilmaz, Z., & Topal, Z. O. (2014). Connecting Mathematical Reasoning and Language Arts Skills: The Case of Common Core State Standards. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116*, 3716-3721. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.829