أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) للتعلم في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

The effect of using the six-dimensional strategy (PDEODE) for learning In developing math power skills For middle school students

منى صبحي إبراهيم عبد القادر[1]

[1]معلم رياضيات بالتربية والتعليم – تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

تحت إشراف

أ.د. شيرين صلاح عبد الحكيم[2]

[2] أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات–كلية البنات – جامعة عين شمس

أ.د. ميرفت كمال آدم [3]

[3] أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات–كلية البنات – جامعة عين شمس

المستخلص:

هدف البحث: الكشف عن أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. واستخدمت الباحثة التصميم التجريبي ذا المجموعتين المتكافئتين (التجريبية – الضابطة)، وتكونت مجموعة البحث من (70) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة «أبو علي الإعدادية» التابعة لمحافظة المنوفية، بحيث تم توزيعهم إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية، وكل منهما (35) تلميذًا وتلميذة.

وتمثلت أدوات البحث في كل من أدوات التجريب (دليل المعلم لتدريس «وحدة الهندسة والقياس» وفقًا لاستراتيجية الأبعاد السداسية – دليل التلميذ المعد وفقًا لاستراتيجية الأبعاد السداسية، وأدوات القياس والتي تتمثل في اختبار القوة الرياضية في وحدة «الهندسة والقياس»).

وقد جرى تطبيق أدوات البحث تطبيقًا قبليًا وبعديًا على مجموعة البحث، ثم معالجة البيانات إحصائيًا، وتوصل البحث إلى النتائج التالية:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس القوة الرياضية ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار القوة الرياضية ككل لصالح التطبيق البعدي.
- تتصف استراتيجية الأبعاد السداسية بالفاعلية في تنمية القوة الرياضية في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) – القوة الرياضية.

Abstract:

The aim of the research: to reveal the effect of using the six-dimensional strategy in developing the mathematical strength of the preparatory stage students. The researcher used the experimental design with two equal groups (experimental - control), and the research group consisted of (70) male and female students of the first preparatory grade at the "Abu Ali Preparatory School" in Menoufia Governorate, so they were distributed into two groups, one experimental, and each of them (35) A male and female student.

The research tools were in each of the experimental tools (the teacher's guide for teaching "the unit of geometry and measurement" according to the six-dimensional strategy - the student's guide prepared according to the six-dimensional strategy, the measurement tools and the test of mathematical power in the "geometry and measurement" unit

The research tools were applied before and after on the research group, then the data was processed statistically, and the research reached the following results:

- There is a statistically significant difference at the level of significance (0.01) between the mean scores of the students of the two research groups (experimental and control) in the post application to measure the effect of using the six-dimensional strategy in developing the dimensions of mathematical power as a whole for the benefit of the experimental group.
- There is a statistically significant difference at the level of significance (0.01) between the mean scores of the students of the two experimental research groups in the pre and post applications of the mathematical power test as a whole in favor of the post application.
- The six-dimensional strategy is effective in developing mathematical power in mathematics for first year preparatory students.

Keywords: Six-Dimensional Strategy (PDEODE) - Mathematical Power.

المقدمة

تُعدُّ الرياضيات علمًا مُتسلسلًا يتجه دائمًا نحو الأمام، كما أنه علم تراكمي لأن حاضره ومستقبله يهتم بشكل أساسي على بدايته، وتعد علمًا تجريدًا لأنها مبنية على العلاقات الهندسية والرقمية، حيث تتميز بدقتها وترتيبها لعرض الأفكار وتدرجها، مما يساعد في الوصول إلى توضيحات وتفسيرات دقيقة لجميع النتائج.

ونظرًا لأن الرياضيات أحد أهم هذه المناهج التي تهدف إلى بناء مهارات التلميذ من خلال إكسابه لغة التفكير التي تعينه على معالجة وتفسير المواقف من حوله وتجاوز مصاعب الحياة، فقد اكتسبت أهميةً خاصة جعلت كثيرًا من الدول والهيئات والمنظمات تولي رعايتها بتعليم الرياضيات، وتحرص على تطوير مناهجها وسلامة ممارساتها التدريسية وجودة نواتجها ومخرجاتها.

لذا اتجهت التربية الحديثة إلي تشجيع المعلمين على استخدام استراتيجيات حديثة، تؤكد استقلالية المتعلم وإيجابياته ونشاطه في عملية تعلمه، والتي تتناسب مع قدراته وميوله واحتياجاته، مثل: نموذج دورة التعلم، ونموذج التعلم المتمركز حول المشكلة، ونموذج التدريس بخريطة الشكل (V)، ونموذج التعلم البنائي، ونموذج التحليل البنائي، ونموذج بوسنر وزملائه، واستراتيجية الأحداث المتناقضة، ونموذج التعلم الواقعي، ونموذج البنائية الإنسانية، واستراتيجية التعلم التعاوني، وخرائط المفاهيم، واستراتيجية المتشابهات والمعايير التشبيهية.

ويكون دور التلميذ في هذه الاستراتيجية مكتشفًا وباحثًا عن المعرفة ومسئولًا عن تعلمه، ويكون دور المعلم منظمًا ومرشدًا لبيئة التعلم ومشاركًا في إدارة التعلم والتقويم، كما أنها تفيد في مساعدة الطلاب ليصبحوا واعين لمعتقداتهم وتحفيزهم على تحديها، وتنمي فيهم روح حل المشكلات، ووضع افتراضات لحلها والتنبؤ بها، كما تعطيهم فرصة للتعبير عن آرائهم وتشجع التفاعل بين التلميذين كمفاوضات تعاونية، وتراعي الفروق الفردية بين التلميذين، كما تساعدهم للتواصل مع زملائهم لمناقشة الآراء والتنبؤات والتفسيرات في بناء معارفهم (Dlpalaya et al, 2016, 490).

وحتى يصل التلميذ أو المجموعة إلى قرار مشترك يتعين على كل تلميذ أن يفكر في آرائه الخاصة وآراء أقرانه كما يدرك التلاميذ أن هناك وجهات نظر مختلفة عن آرائهم، وأن عليهم إعادة النظر في وجهات نظرهم الخاصة، وإعادة تقييم صحتها، كما يتعلمون أن عليهم تفسير آرائهم وعرضها بشكل جيد إذا كانوا يريدون أن يتقبلها الآخرون (savander & kolari, 2003, 194).

كما تعمل الاستراتيجية على جعل التلميذ فعالًا وغير سلبي، وكذلك تخلق جوا من الاثارة في الفصول والتعاون بين أعضاء المجموعات، سواء خلال المناقشات الجماعية للمجموعة الواحدة، أو من خلال مناقشات المجوعات الأخرى (wulandari et al, 2017, 111-112).

كما تدعم إيجاد جو المناقشة والحوار وتعدد وجهات النظر، مما يعمل على مشاركة التلاميذ ومناقشة تفسيراتهم الشخصية، والتفاعل فيما بينهم مما يعزز المعرفة المفاهيمية لديهم (costu et al, 2010, 7).

ومن الجوانب المهمة لتنمية القوة الرياضية، امتلاك التلميذ القدرة على الاستدلال الرياضي، إذ تظهر قوة التلميذ الرياضية عند عرض أمثلة رياضية وحياتية للمفهوم وتمييزها عن الأمثلة الغير حياتية، واستنتاج خصائص المفهوم منها، كذلك تظهر في تطبيق بعض القوانين على الحالات المترابطة، واستنتاج بعض القوانين الجديدة والمتربطة بحالات أخرى، واكتشاف المغالطات أو الأخطاء في إجراء العمليات الرياضية، كذلك في التقدير والتأكد من النتائج ومعقوليتها (السعيد وعبد الحميد، 2010).

وتهدف عملية تنمية القوة الرياضية إلى تعزيز تعليم الطلبة للرياضيات، بالإضافة إلى مجموعة أخرى من الأهداف، منها الإسهام الإيجابي في تحقيق الأهداف التعليمية، من خلال إعادة توظيف المعرفة ووضع طرق متنوعة لحل

المشكلات، من خلال توظيف القواعد الرياضية التي يتوصل إليها، والعمل على تنمية مهارات الطلبة وتنمية قدراتهم بطرق تتناسب مع معارفهم، كما أنها تهدف إلى تنمية قدرة الطلبة على النقد والتحليل للأفكار والمعلومات التي يواجهونها في المواقف الصفية بطرق جيدة، وتنمية مهارات تتعلق بالتواصل الرياضي لم يكن يمتلكها التلميذ من قبل كالقراءة والاستماع والمناقشة الرياضية، كما أنها تشجع التفكير بأنواعه المختلفة، وتساعد على الإدراك الواعي لمكونات بنية الرياضيات، ومنها المفاهيم الرياضية والسمات المميزة لها، وإدراك العلاقات التي تربط المفاهيم الرياضية ببعضها، وإنتاج الأفكار الرياضية في المواقف الصفية المختلفة، وتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة مما يولد لديهم إدراك القيمة الوظيفية لها (زنقور، 2008).

وتعد القوة الرياضية المعيار الرابع للتقويم الرياضي، وهي المعرفة وما بعد المعرفة الرياضية، التي تتضمن قدرات التلميذ على الاستدلال والتفكير إبداعيًا ونقديًا، فضلًا عن القدرة على صياغة المشكلات غير المألوفة وحلها، وتشمل القوة الرياضية الحد الأقصى من المعرفة الرياضية التي يمكن للتلميذ توظيفها للتفكير والتواصل رياضيا وحياتيا، وتتضمن مجموعة من المكونات تتمثل في: قدرة التلميذ على توظيف معارفه وخبراته المعرفية لحل المشكلات الرياضية، واستخدام لغة الرياضيات للتواصل، والتحليل والاستدلال الرياضي، والربط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، إضافة إلى إدراك مدى نفعية الرياضيات والميل نحوها، وإدراك طبيعة الموضوعات الرياضية وإدراك التداخل والتكامل للمعرفة الرياضية وغيرها من المعارف بشكل يوضح مدي تناسق المعرفة الرياضية (NCTM, 1989).

ومن الجوانب المهمة لتنمية القوة الرياضية، امتلاك التلميذ القدرة على الاستدلال الرياضي، إذ تظهر قوة التلميذ الرياضية عند عرض أمثلة رياضية وحياتية للمفهوم وتمييزها عن اللا أمثلة، واستنتاج خصائص المفهوم منها، كذلك تظهر في تطبيق بعض القوانين على الحالات المترابطة، واستنتاج بعض القوانين الجديدة والمتربطة بحالات أخرى، واكتشاف المغالطات أو الأخطاء في إجراء العمليات الرياضية، كذلك في التقدير والتأكد من النتائج ومعقوليتها (السعيد وعبد الحميد، 2010).

واستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE). التي تعد من الاتجاهات الحديثة المميزة في تلك الاستراتيجيات.

الإحساس بالمشكلة: نبع الإحساس بمشكلة البحث مما يلي:

أولاً: توصيات المؤتمرات التربوية

توصيات مؤتمرات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات المؤتمر الثالث، 2003؛ الخامس، 2005؛ السادس، 2006؛ الحادي عشر، 2011، والتي أكدت على تنمية القوة الرياضية من خلال توظيف العديد من استراتيجيات التدريس الحديثة، ومن خلال الاستفادة من فكرة المعايير العالمية والمحلية، والاهتمام بالفهم والتفكير والتواصل الرياضياتي بالإضافة إلى القوة الرياضية ككل.

ثانياً: توصيات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)

وأفردت وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) معيارًا يتناول القدرة على الاستدلال الرياضياتي أمر هام لفهم الرياضيات، وحل مشكلات غير مألوفة بطرق مختلفة بحيث تساعد التلميذ في بناء معارف جديدة من خلال التفاعل مع المشكلات، وتطويع الطرائق المناسبة لحل المشكلات الرياضية، وتعتبر هذه المهارات من مكونات القوة الرياضية والتي تحث الوثيقة على تنميتها، وقام المجلس الوطني للبحوث (NRC, 2001) بنشر رؤيته حول القوة الرياضية ومكوناتها، وحدد مصطلح القوة الرياضية كهدف رئيسي ينبغي أن تسعى الرياضيات إلى تحقيقه، كما أكد المجلس القومي للإنجاز التربوي (NAEP) على أن القوة الرياضية معيار أساسي في تعلم الطلبة للرياضيات.

ثالثاً: تجربة استطلاعية

ولتدعيم الإحساس بالمشكلة قامت الباحثة بالتالي:

أولا: بمقابلة شخصية مع (15) من مدرسي مادة الرياضيات في بعض المدارس الحكومية بالمرحلة الإعدادية ممن لديهم خبرة لا تقل عن 10 سنوات في تدريس الرياضيات، وذلك من خلال طرح الأسئلة الآتية عليهم:

1. ما هي القوة الرياضية حسب معلوماتك؟
2. هل تولي أهمية القوة الرياضية خلال تدريسك للرياضيات؟
3. أي الطرائق أو الاستراتيجيات التي تتتبعها في تدريس الرياضيات؟

- أكدت نتائج التجربة الاستطلاعية أن 80% من أفراد عينة التجربة أكدوا وجود ضعف في القوة الرياضية ومهارتها، وأرجعوا الأسباب إلى استراتيجيات التدريس التي يستخدمها أغلب المدرسين، والتي تعتمد على الحفظ والاستظهار والمشاركة المحدودة للطلبة إن وجدت في العملية التعليمية.
- أن 95% من أفراد عينة البحث اتفقوا على أن معلوماتهم كانت تفتقر إلى الإحاطة بالقوة الرياضية.
- أما عن التدريس فقد اتفق 90% من أفراد عينة البحث على أنهم يدرسون ما هو موجود في الكتاب بطريقه تقليدية متمثلة بذكر القاعدة ثم مثال، ومنهم من ذكر طريقة المناقشة، ومن هذا نستنتج تمسك معظم التدريسين بالطرائق التقليدية والتي تتمحور حول المدرس، وتهمل دور التلميذ تقريبا.

ثانيا: لاحظت الباحثة اختبارا يقيس القوة الرياضية من خلال أداء المعلمين وأنهم يركزون على الطريقة التقليدية في التدريس، ولا يهتمون بتنمية مكونات القوة الرياضية لدى التلاميذ، وهذا انطبق على عدد (20) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد بلغت نتيجة التلاميذ على الاختبار (٤١%)، مما يؤكد وجود ضعف في القوة الرياضية بمكوناتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ويظهر هذا الضعف بصورة واضحة في المكون الثاني للقوة الرياضية (العمليات الرياضية).

أدوات قياس المتغير	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الدرجة النهائية	النسبة المئوية
اختبار القوة الرياضية	20	12.45	30	41.50%

جدول (1) نتائج البحث الاستطلاعية

ومن خلال ما تم استعراضه في المحاور الأربعة السابقة التي اهتمت بالقوة الرياضية وتنمبتها وتطويرها عند التلاميذ في تدريس الرياضيات، اتجهت الباحثة إلى هذا البحث من أجل معرفة وتحديد أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية القوة الرياضية.

مشكلة البحث وأسئلته:

مشكلة البحث:

تأسيسا على ما سبق من نتائج الدراسة الاستطلاعية (ونتائج عرض توصيات المؤتمرات) يمكن تحديد مشكلة البحث، حيث تتحدد مشكلة البحث الحالي في أن هناك قصورًا في القوة الرياضية لدى بعض تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد يُعزى ذلك إلى قصور في طرق تدريس الرياضيات الحالية؛ لذا تحاول الباحثة تطبيق استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) مما قد يكون له أثر في التغلب على تلك المشكلة.

وللتصدي لهذه المشكلة، حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

أسئلة البحث:

«ما أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) للتعلم في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟».

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما التصور المقترح للوحدة المعاد صياغتها باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تدريس الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث:

1. هدف هذا البحث إلى الكشف عن "أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية".
2. تنمية القوة الرياضية ومكوناتها الثلاثة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE).

أهمية البحث:

يرجى أن يسهم البحث الحالي بما يلي:

1- مسايرة الاتجاهات الحديثة في توظيف استراتيجية حديثة في تعلم الرياضيات، والتي تدعو إلى تفعيل الدور الإيجابي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، حيث يصبح دور التلميذ أكثر إيجابية في العملية التعليمية.

2- مساعدة مقومي مناهج الرياضيات والباحثين في إعداد المقاييس، حيث تقدم لهم الباحثة اختبار القوة الرياضية.

3- تقديم تصور مقترح لتدريس الرياضيات للصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) ويمكن الاستفادة منها من قبل موجهي ومعلمي الرياضيات.

4- تقديم اختبار القوة الرياضية في وحدة الهندسة والقياس والذي يمكن الاستفادة منه في البحوث التربوية الأخرى.

5- إتاحة الفرصة أمام الباحثين للقيام ببعض الدراسات والبحوث في مجال تعليم الرياضيات باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية.

6- استجاب البحث الحالي للاتجاهات العالمية والمحلية التي تنادي بضرورة الاهتمام باستراتيجيات تدريسية تستند إلى النظرية البنائية خلال مجموعات تعاونية تلائم تدريس الرياضيات.

7- عالج البحث مشكلة أساسية تواجه معظم مدرسي الرياضيات وهي معرفة إمكانات وفاعلية استراتيجيات التدريس المتنوعة، مثل استراتيجية الأبعاد السداسية، بحيث يستطيع الطلبة اكتساب المعرفة الرياضية وتطبيقها في مواقف أخرى.

حدود البحث وعينته: اقتصر البحث على الآتي:

مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة أبو علي الإعدادية التابعة لإدارة أشمون التعليمية والتي تكونت من (70) تلميذًا وتلميذة بحيث جرى توزيعهم إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية، وكل منهما (35) تلميذ وتلميذة.

1. والسبب في اختيار هذا الصف هو التغير والاختلاف الناشئ ما بعد المرحلة الابتدائية، وحيث إن التلاميذ في هذه المرحلة يكون لديهم قابلية عالية في التعلم والتفكير، حيث تتضمن الوحدة العديد من المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية ذات الصعوبة بالنسبة للتلميذ، والتي يمكن استخدامها في تنمية مهارات القوة الرياضية.
2. محافظة المنوفية للعام الدراسي 2021 – 2022م، ولإمكان متابعة الباحثة إجراءات تطبيق التجربة الاستطلاعية، وتطبيق التجربة الأساسية، وتدوين الملاحظات حول التطبيق الميداني.

فروض البحث:

وللاجابة عن أسئلة البحث السابقة تم اختبار صحة الفروض التالية، حيث يتم التحقق من صحتها:

1. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
2. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار العمليات الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
3. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبة والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار المحتوى الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
4. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
5. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار القوة الرياضية ككل لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث

1- استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE):

وتُعرف استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) إجرائيًا بأنها:

إجراءات تدريسية تفاعلية تتضمن سلسلة من العمليات المتابعة، تهدف إلى أن يكون التلميذ واعيًا بتفكيره ومراقبًا للأفكار الخاصه به، والفرضيات التي تضمنها نشاطاته من خلال المراحل الست الآتية: التنبؤ ثم المناقشة ثم التفسير ثم الملاحظة ثم المناقشة ثم التفسير، وتتم عن طريق إثارة المعلم سؤالًا موجهًا، أو طرح مشكلة واقعية أو ظاهرة من الظواهر ضمن وحدة (الهندسة والقياس) من مقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي.

- **عرفها (costu, 2008) بأنها:**

إجراءات تدريسية توجد في مناخ يدعم النقاش وتنوع وجهات النظر بين التلاميذ في حجرة الدراسة، وبالتالي مساعدتهم في فهم مواقف الحياة اليومية عن طريق أفكارهم، للوصول بهم لتقبل المفاهيم العلمية واستخدامها لتفسير الظواهر في حياتهم اليومية.

- **عرفها الخطيب (2014) بأنها:**

استراتيجية تدريس قائمة على المنحى البنائي وتتضمن سلسلة من الإجراءات المتابعة تتلخص في المراحل الست (predict, Discuss, Explain, observe, Discuss, Explain)

شكل (1): يوضح المراحل الست لاستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)

2- القوة الرياضية (Mathematical power):

تعرف القوة الرياضية بأنها قدرات التلميذ في إدراك المعرفة الرياضية بأبعادها الثلاثة (المفاهيمي والإجرائي وحل المشكلات) وتوظيفها للاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي (NAEP ،2000).

- **عرفها كينشافت (Kenschaft 3 ،1997) بأنها:**

القدرة على استخدام الرياضيات بفاعلية في حل المشكلات، والاستمتاع بها وتمنح التلميذ الشعور بالسيطرة على قراراته وعلى بيئته وفهم الفرد للرياضيات فهما كاملا يمكنه من استخدام الرياضيات بشكل تلقائي، ويكسبه السيطرة على نفسه وقراراته في المجتمع.

- **وتُعرف الباحثة القوة الرياضية إجرائيًا بأنها:**

قدرة التلميذ على فهم المعرفة الرياضية بمكوناتها، والتعبير الرياضي عن المشكلات بطريقة منظمة تظهر اتجاهًا إيجابيًا نحو الرياضيات، وهي أسلوب غير نمطي في معرفة التلاميذ في دراسة الرياضيات.

وهي تشمل ثلاثة أبعاد رئيسة:

أولًا: المعرفة الرياضية

ثانيًا: العمليات الرياضية

ثالثًا: المحتوى

الإطار النظري للبحث:

أولا: استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)

مفهوم استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE):

استراتيجية الأبعاد السداسية إحدى الاستراتيجيات المنبثقة عن النظرية البنائية، اقترحتها في البداية (Savander & Kolari) عام٢٠٠٣م، واستخدمت لأول مرة من قبل Kolari، وزملائه عام (٢٠٠٥)، وتعد هذه الاستراتيجية وسيلة لمساعدة الطلاب على فهم مواقف الحياة اليومية، حيث إنها تعطي مناخًا يتمتع بتنوع الآراء، كما أنها تحقق مجموعة من مبادئ النظرية البنائية، لحدوث التعلم عندما يواجه التلميذ بمشكلة أو مهمة حقيقية تتحدى أفكاره وتشجعه على إنتاج تفسيرات متعددة.(Costu, 2008, 4-5) مفهوم استراتيجية الأبعاد السداسية: •تعرفه الباحثة

إجرائيا بأنها: إحدى استراتيجيات التعلم البنائي، التي تؤكد تفعيل الدور الإيجابي للمتعلم داخل الحجرة الدراسية، والذي يظهر عندما يتعرض التلميذ لحالة عدم اتزان بين خبراته السابقة، والخبرات الجديدة المعطاة إليه من قبل المعلم، فيقوم بالبحث، والتفسير، والتحليل، وجمع المعلومات، وذلك من خلال سلسلة من الإجراءات المتتابعة، تتلخص في المراحل الست الآتية: التنبؤ (Prediction)، والمناقشة (Discuss)، والتفسير (Explain)، والملاحظة (Observe)، والمناقشة (Discuss)، والتفسير (Explain) بهدف تنمية القوة الرياضية وأبعادها.

إجراءات استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)

ذكر (الخطيب،٢٠١٢، ٢٤٥) أن سير وتطبيق استراتيجية (PDEODE) يشتمل على ما يلي:

1. **التنبؤ (P) Prediction:** وفيها يقدم المعلم مشكلة حول المفهوم المراد تعليمه للطلاب، ثم يتيح لهم الفرصة لكي يتنبؤوا بنتيجة المشكلة المطروحة بشكل فردي، وتبرير تلك التنبؤات قبل أن تبدأ أية فعاليات أو أنشطة تعليمية.
2. **المناقشة (D) Discuss:** وفيها يتم إتاحة الفرصة للطلاب لكي يعملوا في مجموعات صغيرة من أجل مناقشة أفكارهم وتبادل الخبرات والتأمل معا.
3. **التفسير (E) Explain:** حيث يصل الطلاب إلى حل تعاوني حول المشكلة، على أن تتبادل نتائجهم مع المجموعات الأخرى من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.
4. **الملاحظة (O) Observe:** حيث يختبر الطلاب أفكارهم وآراءهم حول المشكلة من خلال إجراء الأنشطة والتجارب في شكل مجموعات وتسجيل الملاحظات، وقد يقع التلميذ في حالة من عدم الاتزان المعرفي في حال عدم توافقها مع التنبؤات.
5. **المناقشة (D) Discuss:** حيث يقوم الطلاب بتعديل تنبؤاتهم من خلال الملاحظات الفعلية في الخطوة السابقة، وهذا يتطلب من الطلاب ممارسة مهارات التحليل والمقارنة، ونقد زملائهم في المجموعات.
6. **التفسير (E) Explain:** حيث يواجه الطلاب جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهم.

دور المعلم في استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE):

يشير (cousi et al, 2012) إلى أن دور المعلم في استراتيجية الأبعاد السداسية يتمثل في:

- ✓ العمل على تسهيل المناقشات التي تتم بين التلاميذ.
- ✓ تشجيع روح التحدي عند التلاميذ، والتأكد من أن التلاميذ أتقنوا مرحلة الملاحظة بشكل جيد.
- ✓ التأكد من أن المفهوم تم إيصاله إلى أذهان التلاميذ.

وفي ضوء ذلك ترى الباحثة أن دور المعلم يكمن في أن:

- ✓ يقدم المعلم مجموعة من الأسئلة حول المفاهيم الخطأ المراد تعديلها.
- ✓ يسمح المعلم بإتاحة الفرصة للمتعلمين كي يعملوا في مجموعات صغيرة ومناقشة الإجابات والأفكار بشكل جماعي واستبعاد التنبؤات الخطأ.
- ✓ يوجه المعلم التلاميذ لتبادل النتائج مع المجموعات الأخرى من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.
- ✓ يوجه المعلم متعلميه للبحث في خصائص المفهوم وإجراء الأنشطة العملية على شكل مجموعات.
- ✓ يقوم المعلم بمناقشته للمتعلمين بالملاحظات التي تم التوصل إليها في المرحلة السابقة.
- ✓ يتابع المعلم تعليقات التلاميذ ويقوم بطرح أسئلة في سبيل حل التناقضات التي تتم في أذهان التلاميذ للتأكد من وصول المفهوم بشكل صحيح.
- ✓ يكون منظمًا ومرشدًا لبيئة التعلم ومشاركًا في إدارة التعلم والتقويم.

شكل (2): دور المعلم في عملية التواصل الرياضي (223-222، 2010 رضا السعيد، ناصر عبد الحميد)

دور التلميذ في استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE):

1. ويكون دور التلميذ في هذه الاستراتيجية مكتشفًا وباحثًا عن المعرفة ومسئولًا عن تعلمه.
2. أنها تفيد في مساعدة الطلاب ليصبحوا واعين لمعتقداتهم وتحفيزهم على تحديها.
3. تنمي فيهم روح حل المشكلات، ووضع افتراضات لحلها والتنبؤ بها.
4. تعطيهم فرصة للتعبير عن آرائهم وتشجع التفاعل بين التلاميذ كمفاوضات تعاونية وتراعي الفروق الفردية بين التلاميذ.
5. تساعدهم للتواصل مع زملائهم لمناقشة الآراء والتنبؤات والتفسيرات في بناء معارفهم (Dlpalaya et al, 2016, 490). وحتى يصل التلميذ أو المجموعة إلى قرار مشترك يتعين على كل تلميذ أن يفكر في آرائه الخاصة وآراء أقرانه، كما يدرك التلاميذ أن هناك وجهات نظر مختلفة عن آرائهم، وأن عليهم إعادة النظر في وجهات نظرهم الخاصة، وإعادة تقييم صحتها.
6. يتعلمون أن عليهم تفسير آرائهم وعرضها بشكل جيد إذا كانوا يريدون أن يتقبلها الآخرون (savander & kolari, 2003, 194).
7. تعمل الاستراتيجية على جعل التلميذ فعالًا وغير سلبي.
8. تدعم إيجاد جو المناقشة والحوار وتعدد وجهات النظر مما يعمل على مشاركة التلاميذ ومناقشة تفسيراتهم الشخصية والتفاعل فيما بينهم مما يعزز المعرفة المفاهيمية لديهم (costu et al, 2010, 7).

مبررات الأخذ باستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE):

أكد (إبراهيم،٢٠١٦، ٢٠، ٢١) أنه تم الأخذ بهذه الاستراتيجية لأنها تسعى إلى:

تفعل دور التلميذ حيث تجعل التلميذ محور العملية التعليمية، وتساعد على نمو لغة الحوار لدى التلميذ من خلال مناقشاته مع معلمه وأقرانه، وتنمي مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب فيقوم بالتنبؤ، والملاحظة، والتفسير، وتتيح للطلاب الفرصة للتفكير في أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الواحدة.

مميزات وعيوب استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE):

<u>مميزات استراتيجية الأبعاد السداسية:</u>

ترى الباحثة أنه من أهم مميزات استراتيجية الأبعاد السداسية:

- تجعل عملية التعليم أكثر تشويقا وإثارة لدى التلاميذ.
- تجعل التلميذ محورا أساسيا للعملية التعليمية.
- تعمل على زيادة دافعية التلاميذ، وتنمية روح المثابرة وحل المشكلات لديهم.

- تسهم في إصلاح النظام التربوي من خلال الارتقاء بدور التلميذ وطرق تفكيره ومن خلال إعداد كوادر علمية تأخذ دورها في المجتمع بشكل سليم.
- تعمل على الحد من إهدار الوقت والجهد والموارد.

أهمية استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تدريس الرياضيات:

وفي ضوء ذلك ترى الباحثة استخدامات استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تدريس الرياضيات تكمن في:

- ✓ توفير المناخ العلمي المناسب لحل المشكلات العلمية.
- ✓ تعتبر طريقة للحصول على المعرفة اعتمادا على التجريب والملاحظة والاختبار.
- ✓ تسمح بالتعامل مع الأنشطة العلمية والتجارب المخبرية وتعطيها اهتماما وأولوية.
- ✓ تساعد في التعامل مع المعلومات والعمل على تحقيق أعلى معدلات الفهم والاستيعاب.
- ✓ تعتبر استراتيجية مناسبة لاكتساب المفاهيم العلمية الجديدة وتعمل على تعديل المفاهيم العلمية الخطأ.

عيوب استراتيجية الأبعاد السداسية

وعلى الرغم من المميزات المتعددة لاستراتيجية الأبعاد السداسية فإن (kokari et al, 2004, 58) يوجهون بعض الانتقادات للاستراتيجية، وهي:

- التدريس باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية يعد صعبا ويحتاج إلى جهد من قبل المعلم.
- الشكاوي من الطلاب بشان حصولهم على الإجابات الصحيحة بشكل فوري.
- فيما تري الأسمر (ص20، 2014) أن من أهم العيوب استراتيجية الأبعاد السداسية:
- أن التدريس باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية يحتاج إلى وقت أكبر من الوقت المخصص للحصة الدراسية.
- أنها لا تصلح لتدريس المفاهيم الرياضية كافة، بل تقتصر على المفاهيم التي يمكن أن يضع لها المعلم أسئلة تنبؤ تعمل على إثارة تفكير التلميذ.

ثانيا: مفهوم القوة الرياضية (Mathematical Power):

تعتبر القوة الرياضية مدخلًا غير تقليدي لتقويم التلاميذ في الرياضيات، وتتضمن القوة الرياضية ثلاثة مستويات من المعرفة: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات وما بعد المعرفة، وثلاث عمليات رياضية: التواصل الرياضي، والترابط الرياضي، والاستدلال الرياضي، وتغطي القوة الرياضية ثلاثة أبعاد رئيسة عند تقويم التلميذ يمكن توضيحها كما يلي: **Al_ Qubeilat (& Al _Migdady , 2014: 334)**

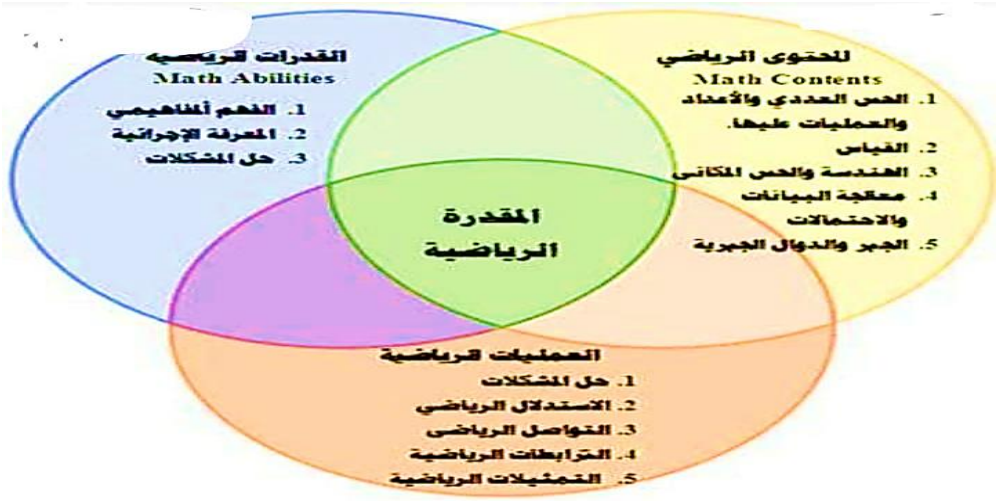
البعد الأول: المحتوى: ويشمل الحس العددي العملياتي، والقياس وحس القياس، والهندسة والحس المكاني، والعلاقات والنماذج، والبيانات ومفاهيم الاحتمال.

البعد الثاني: المعرفة الرياضية: وتشمل ثلاثة أنواع من المعارف والخبرات لا بد أن يراعيها البعد الأول، وهي: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وما بعد المعرفة وتشمل قدرة التلميذ على تنظيم تفكيره وتوجيهه وتعديل المسارات المعرفية والفكرية، بالإضافة إلى الخبرات المرتبطة بحل المشكلات.

البعد الثالث: العمليات الرياضية: وتشمل التواصل الرياضي، والترابط الرياضي والاستدلال الرياضي.

تعتبر القوة الرياضية كما حددتها اللجنة القومية لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية ,MCTM, 1989 pp.205–208 في المعيار الرابع للتقويم الرياضي هي المعرفة وما بعد المعرفة الرياضية تتضمن قدرات التلميذ على الاستدلال والتفكير إبداعيا ونقديًا، بالإضافة إلى القدرة على صياغة وحل المشكلات المألوفة وغير المألوفة. إن القوة الرياضية هي الحد الأقصى من المعرفة الرياضية والتي يمكن للتلميذ توظيفها للتفكير والتواصل رياضيا وحياتيا، **وتتضمن مجموعة من المكونات:**

- قدرة التلميذ على توظيف معارفه لحل المشكلات حول الخبرات المعرفية المتباينة.
- قدرة التلميذ على استخدام لغة الرياضيات في تواصل الأفكار.
- قدرة التلميذ على التحليل والاستدلال الرياضي.
- قدرة التلميذ على الربط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية أو العملياتية.
- إدراك طبيعة الرياضيات ومدي نفعيتها والميل نحوها.
- إدراك تكامل المعرفة الرياضية وغيرها من المعارف بشكل يوضح تناسق المعرفة.



شكل (3) يوضح الأبعاد الثلاثة الرئيسة للقوة الرياضية

ويشير المركز القومي للإحصاء التربوي (NCES, 2002, pp. 1–2) • إلى أن القوة الرياضية تهدف إلى تحديد مستوى أداء التلميذ في المعرفة والعمليات في أحد مجال الرياضيات أو في الرياضيات بصفة عامة.

وأشارت المؤسسة القومية للإنجاز التربوي (NAEP, 2000, pp. 1–2) * إلى أن القوة الرياضية هي مجال تقييم التلميذ رياضيا، حيث تمثل الشخصية الرياضية للتلميذ والتي تصف قدرات التلميذ في إدراك وتوظيف المعرفة الرياضية في أبعادها الثلاثة (مفاهيمي، إجرائي، مشكلاتي)، وذلك في الاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي، حيث تظهر هذه القدرات في حل المشكلات غير المألوفة وتواصل الأفكار الرياضية والترابط بين المجالات والموضوعات والأفكار، وذلك في المستويات المختلفة للخبرة الرياضية.

وفي ضوء ما سبق يمكن اعتبار القوة الرياضية مدخلًا حديثًا لتقويم التلاميذ ارتبط بالمعايير، ولا يقتصر – فقط – على المعرفة الرياضية كما في التحصيل، بل يراعي العمليات التي يمكن تنميتها خلال الرياضيات. وتظهر القوة الرياضية في إمكانية تعبير التلميذ عن التصورات الذهنية بالرسوم والنماذج والجداول واستخدام المفردات الرياضية في توضيحها، والقدرة على بناء نسق لغوي من مفردات الرياضيات واستخدامه في التعبير الكتابي أو التواصل الشفهي والمناقشات والعروض الرياضية، سواء كان ذلك في مستوى إدراك المفاهيم واستنتاج خصائصها والتعميمات المرتبطة بها، أو ما يمكن تسميتها التواصل على مستوى المعرفة المفاهيمية، وكذلك قدرة التلميذ على التواصل على مستوى المعرفة الإجرائية ويظهر في التعبير عن مسارات التفكير وتوظيف المعرفة التى تم بناء تصورات ذهنية عنها مسبقًا، واستخدام ذلك عند مناقشة بعض المشكلات المألوفة وغير المألوفة، وتظهر القوة الرياضية أيضًا في قدرة التلميذ على إدراك الترابطات داخل مستويات المعرفة وبينها، والترابطات بين مجالات

الرياضيات، والترابطات بين الرياضيات والعلوم الأخرى، والتي تمكن التلميذ من بناء تصور أو تقوية تصور قائم بالفعل عن فائدة الرياضيات ومدى نفعيتها، حيث تمثل نقطة البدء في بناء الوجه الآخر للقوة الرياضية، والذي يطلق عليه جمال الرياضيات، ثم يأتي الاستدلال ويبدو في قدرات التلميذ على الاستقراء والاستنتاج والتقويم وإدراك معقولية النتائج واكتشاف المغالطات وتبرير الأسباب. إن الاستدلال الرياضي كإحدى عمليات القوة الرياضية للتلميذ لا يظهر فحسب في قدرة التلميذ في اكتشاف المغالطات والتي تتطلب قراءة مسارات التفكير، ولكن في تحديدها باعتبارها فهمًا خطأ وإمكان تعديلها. إن كل ذلك يحدث خلال محتوى مناسب بمثابة البعد الثالث مع بعدي المعرفة والعملياتن ويعمل كإطار موجه للعمل، وأهم ما يتسم به هذا المحتوى كونه يمثل حسًا رياضيا عامًا، أو داخل المجالات الفرعية للرياضيات، ويساعد في إمكان تنمية القوة الرياضية.

مكونات القوة الرياضية (NAEP, 2003; NCTM, 2000)

تتكون القوة الرياضية من ثلاثة أبعاد رئيسة هي:

البعد الأول: المعرفة الرياضية: وتتضمن المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات وما بعد المعرفة.

البعد الثاني: العمليات الرياضية: وتتضمن التواصل الرياضي وأنماطه، والترابط الرياضي وأنماطه، والاستدلال الرياضي وأنماطه.

البعد الثالث: المحتوى: ويوضح المجالات والمعايير الأساسية للرياضيات.

وفيما يلي يتم عرض مكونات القوة الرياضية، والتي تتمثل في:

- **التواصل الرياضي في المعرفة المفاهيمية:**

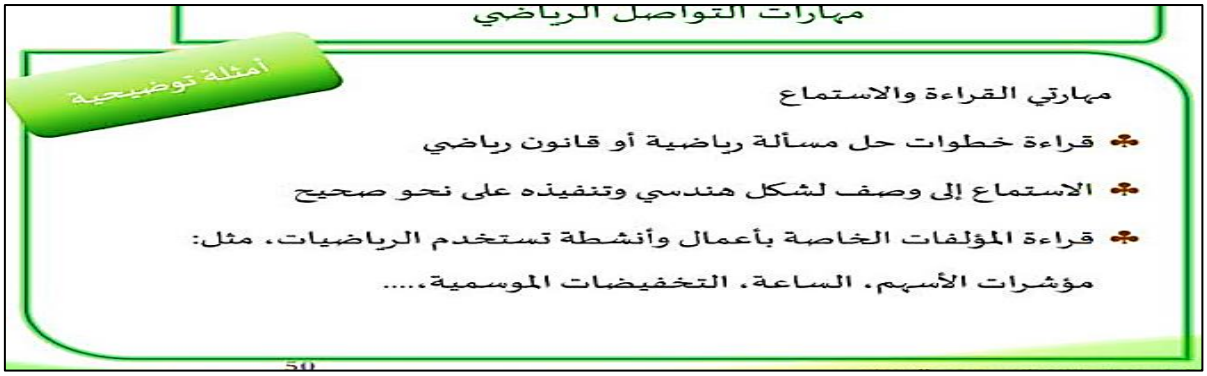
ويتمثل في إنتاج الأمثلة واللا أمثلة للمفاهيم واستخدام الأشكال والرسومات للتعبير عن المفاهيم، بالإضافة إلى استخدام المعالجات الرياضية واليدوية والتكنولوجية والذهنية، ونمذجة المفاهيم وترجمتها إلى دلالات وأفكار تفسر النظام الرياضي باستخدام الرموز والجمل والعلاقات للتواصل المفاهيمي.

- **التواصل الرياضي في المعرفة الإجرائية:**

ويتمثل في استخدام الخوارزميات للتعبير عن الأفكار والمفاهيم الرياضية وإدراك العلاقة بين الأداء الكتابي والذهني للخوارزميات، بالإضافة إلى استخدام الرياضيات وتوظيفها في كتابة أبحاث ومقالات ترتبط بالخبرات المتنوعة، واستخدام الأداء الكتابي والذهني والتكنولوجي والتقدير للتعبير عن الإجراءات في الرياضيات.

- **التواصل الرياضي في حل المشكلات:**

ويقصد به استخدام المعرفة الرياضية في حل المشكلات، والقدرة على جمع البيانات والمعلومات مع إدراك البيانات المهمة والمرتبطة، بالإضافة إلى صياغة مشكلات رياضية في ضوء مجموعة من المعطيات مع عرض ومناقشة طرائق حلها في مجموعات عمل وكتابة تقارير عمل عن الإجراءات ونتائج المناقشات الرياضية وكذلك نتائج العمل.



شكل (4) يوضح مهارات التواصل الرياضي

- **الترابط الرياضي في المعرفة المفاهيمية: (Zuinaidi , H & Zakaria E. , 2010)**

ويقصد به إدراك التكامل والتداخل بين المفاهيم داخل المجال وبين المجالات، وإدراك الترابطات بين المفاهيم الرئيسية والفرعية، مع إدراك الرياضيات كنسق مفاهيمي كبير.

- **الترابط الرياضي في المعرفة الإجرائية:**

ويقصد به ربط العمليات والإجراءات في الرياضيات بالمواقف الحياتية، وتوظيف العمليات الرياضية في مجالات الرياضيات المختلفة، مع إدراك الترابطات بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

- **الترابط الرياضي في حل المشكلات:**

ويقصد به إدراك العلاقة بين الرياضيات داخل المدرسة وخارجها، وإدراك الترابطات والعلاقات بين الرياضيات وباقي فروع المعرفة، واستخدام هذه الترابطات في إجراء عمليات حل المشكلة الرياضية.

- **الاستدلال الرياضي في المعرفة المفاهيمية:**

ويقصد به تحديد القواعد والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، وتفسير الرموز والعلاقات والجدليات المرتبطة بها، بالإضافة إلى استنتاج بعض الحقائق المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، واستخدام النماذج والأنماط الرياضية والأمثلة والحالات الخاصة لاستقراء القوانين والخصائص والتعميمات والنتائج والفرضيات المرتبطة بالمفهوم الرياضي.

- **الاستدلال الرياضي في المعرفة الإجرائية:**

ويقصد به إجراء الخوارزميات والإجراءات الرياضية بشكل مترابط ومتسلسل أو منطقي، مع تقدير مدى معقولية الإجراءات المستخدمة لحل مواقف رياضياتية، بالإضافة إلى بناء طرائق عامة حول المعالجات المتنوعة في الرياضيات، مع استنتاج كيفية استخدام الطرائق العامة في المواقف المشابهة.

- **الاستدلال الرياضي في حل المشكلات:**

ويقصد به بناء التوقعات وفرض الفروض وتحديد البيانات المرتبطة بها لفحص صحتها، مع تحديد طرائق الحل المناسبة، وإنتاج أفكار متنوعة ومختلفة حول المواقف المشكلة، اعتمادًا على الخبرة السابقة في الرياضيات، وأخيرًا إصدار أحكام حول النتائج، واتخاذ قرار بقبولها أو إعادة معالجتها.

وتتميز القوة الرياضية بإمكان تحديد أنماط متعددة للعمليات الرياضية، وهي: التواصل الرياضي، والترابط الرياضي، وحل المشكلات، كذلك يمكن تحديد مستويات فرعية لمستويات المعرفة الرياضية العامة.

أهداف تنمية القوة الرياضية:

يمكن تحديد الأهداف الرئيسة لتنمية القوة الرياضية لدى التلاميذ كما يلي:

- إدراك مفردات اللغة الرياضية.
- إدراك رموز اللغة الرياضية.
- إدراك مكونات البناء المفاهيمي الرياضي.
- إدراك طبيعة الرياضيات ودلالة بنيتها.

- إدراك أهمية الرياضيات في المواقف الحياتية.
- استنتاج منظومة من القواعد الرياضية وتوظيفها في المواقف وحل المشكلات.
- استقراء الترابطات المفاهيمية في النسق الرياضي.
- إنتاج أكبر عدد من الأفكار داخل الموقف الرياضي.

ثانياً: الدراسات السابقة

تتناول الباحثة في هذا الجزء مجموعة من الدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع بحثها، وذلك من أجل تحديد مكان بحثها بالنسبة للدراسات السابقة، وتقوم الباحثة بتقسيم هذه الدراسات في محورين كما يلي:

المحور الأول: الدراسات المتعلقة باستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)

1- دراسة (kolari, Savander, Ranne&Till, 2004)

هدفت البحث إلى التعرف على أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في فهم الطلبة للمفاهيم المتعلقة بالميكانيكا وتحسين مستوى الفهم لديهم، وتكونت عينة البحث من (107) طلاب وطالبات من كلية الهندسة في جامعة كامبير في تركيا، واستخدم اختبار المفاهيم ومقياس لثقة الطلاب بأنفسهم عند اختبارهم، وقد طبق هذا الاختبار على أفراد عينة البحث في بداية الفصل الدراسي الأول، ثم أعيد تطبيقه بالمعالجة التجريبية في نهاية الفصل الدراسي، وكان عدد أفراد عينة البحث الذين تقدموا للاختبار البعدي (90) طالبا وطالبة، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلبة في الاختبار القبلي والبعدي لصالح العينة التي درست باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية.

2- دراسة (kolari, viskari, ranne, 2005)

هدف البحث إلى معرفة مدى ملائمة استراتيجية التدريس البنائية (PDEODE) لتعليم هندسة البيئة، حيث طُبقت هذه الاستراتيجية في تدريس مساق المياه والتربة لطلبة السنة الثالثة والرابعة تخصص هندسة البيئة، وقد تم تقييم الطلبة في أثناء التطبيق ودون امتحانات تقليدية، وقد أظهرت النتائج تحسنًا إيجابيًا في مهارات الطلبة الاجتماعية، وتحسنًا في اتجاهات الطلبة نحو المساق، وتعلموا تحمل المسؤولية، وبالتالي حفزهم على العمل الشاق، كما أعطى نتائج ممتازة في التعلم أيضا، حيث أدى رؤية التلميذ لعمله في سياق العالم الحقيقي إلى تحسين مشاركته وتعلمه.

3- دراسة (costu, 2008)

هدفت إلى استقصاء فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في مساعدة الطلبة على فهم الأحداث اليومية التي تواجههم، وقد اختار مفاهيم علمية معينة من مفاهيم العلوم، والتي تتعلق بأحداث كثيرة في الحياة اليومية، وتكونت عينة البحث من (48) تلميذا من طلبة الصف الحادي عشر، واستخدم اختبار قبلي وبعدي يحتوي على مشكلتين من مشكلات الحياة اليومية، واستخدمت مهمتان من مهام (PDEODE) لتعليم المفاهيم العلمية، وقد تم تحليل نتائج الاختبارات باستخدام اختبار (ت)، وأظهر هذا التحليل وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجات الطلبة الكلية عند مستوى (P<.05)/ مما يدل على أن استراتيجية التدريس (PDEODE) إما أن تساعد الطلبة على الإحساس بمواقف الحياة اليومية، أو تساعدهم على تحقيق فهم أفضل للمفاهيم العلمية.

4- دراسة (Costu , Ayas&Niiaz, 2010)

هدف هذا البحث إلى استقصاء فاعلية تعلم العلوم من خلال استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تفسير تغير المفاهيم في فهم الطلبة لمفهوم التبخر في تركيا، وتكونت عينة البحث من (52) طالبا في السنة الأولى في إحدى الجامعات التركية، بهدف تنفيذ المعالجة التجريبية، وطبق الاختبار البعدي وجمعت البيانات ومن ثم تحليلها، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطات علامات الطلبة على الاختبار القبلي ومتوسط علاماتهم على الاختبار البعدي لصالح الاختبار البعدي، مما يدل على أن الاستراتيجية التعليمية (الأبعاد السداسية)

ساعدت الطلبة على تغيير المفاهيم البديلة، واكتساب المفهوم العلمي السليم لمفهوم التبخر.

5- دراسة الخطيب (٢٠١٢)

أُجريت هذه الدراسة في السعودية وهدفت إلى معرفة أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) القائمة على المنحنى البنائي في التفكير الرياضي واستيعاب المفاهيم الرياضية، وتكونت عينة البحث من (100) طالب، وزعوا عشوائيًا إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية (50) طالبا، درسوا باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية، والأخرى ضابطة ضمت (50) طالبا درسوا بالطريقة الاعتيادية، وتوصلت أهم النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس استيعاب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

6- دراسة ديوي (٢٠١٣)

حيث هدف هذا البحث إلى الكشف عن قدرة استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) على تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب المراحل الابتدائية في إندونيسيا، وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من ٧٣ تلميذا من طلاب الصف الخامس الابتدائي، وقام الباحث بتطبيق مقياس التفكير الإبداعي قبليًا وبعديًا، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.

7- دراسة الأسمر (2014)

حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي بغزة، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي المعتمد على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، وتمثلت أدوات البحث في اختبار للمفاهيم الهندسية واختبار لمهارات التفكير الرياضي، وتوصلت أهم النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

8- دراسة إبراهيم، علي أحمد (2016)

حيث هدف البحث إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير التأملي والاحتفاظ بهما لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي المستويات التحصيلية المختلفة.

9- دراسة ميرفت آدم (2017)

هدف البحث إلى تحديد أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية للتعلم (PDEODE)، واسترتيجية الكتابة من أجل التعلم في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، وزيادة الدافعية للإنجاز في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت مجموعة البحث من مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وقد تم تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات ومقياس الدافعية للإنجاز قبليًا، ثم درست المجموعة التجريبية وحدة (ن) من مقرر الرياضيات باستخدام الاستراتيجيتين، ودرست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وأعيد تطبيق اختبار المشكلات ومقياس الدافعية بعديًا على المجموعتين، ثم أُعيد تطبيقهما مرة أخري على تلاميذ المجموعة التجريبية تطبيقًا بعديًّا مؤجلًا (لتحديد مدى بقاء أثر التعلم) بعد مرور 26 يومًا من التطبيق الأول لهما، وتوصل البحث إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في قدرتهم على حل المشكلات الرياضية بعديًّا.

<u>المحور الثاني: الدراسات التي تناولت القوة الرياضية:</u>

1- دراسة عبيدة (Obaida , 2006):

هدفت إلى تطوير منهج الرياضيات في المرحلة الأساسية في ضوء المعايير المعاصرة، وأثر ذلك في تنمية القوة الرياضية، وتم الاعتماد على المنهج الوصفي من حيث

تطوير وثيقة المنهج المطور في القياس والحس القياسي، ومسح المنهج القائم في مصر في ضوء هذه الوثيقة لتحديد المعايير، واستخدام المنهج التجريبي لبيان مدى تأثير المنهج المطور في تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس بالمرحلة الابتدائية، وتم تطوير اختبار في القوة الرياضية يتكون من (40) فقرة، وطبق قبل التجربة وبعدها، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية المستخدمة للمنهج المطور على المجموعة الضابطة في اختبار القوة الرياضية وعلى جميع أبعادها، وأوصت النتائج بالتحول من استخدام التقويم في القوة الرياضية إلى تدريب المعلمين على كيفية التدريس لتنمية القوة الرياضية.

2- دراسة زنقور (Zanqor , 2008)

هدفت إلى معرفة أثر وحدة تدريسية في ضوء قائمة معايير مشتقة من معايير الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM) في تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مصر، وتكونت عينة البحث من (210) طلاب موزعين في ثمانية فصول، قسمت إلى (107) طالب للمجموعة التجريبية، و(103) طلاب للمجموعة الضابطة، وتعلمت المجموعة التجريبية وحدة المساحات في ضوء المعايير، بينما الضابطة بالطريقة المعتادة، واستخدم الباحث للمجموعتين تصميمًا تجريبيًّا ذا اختبار قبلي وبعدي، وأعد الباحث اختبارًا في أبعاد القوة الرياضية مكونًا من (30) فقرة، وطبق اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين لتحليل البيانات، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في التواصل والترابط والاستقلال الرياضي، وأوصى البحث بالإفادة من النظرة الجديدة للمعرفة الرياضية، وتوظيفها في تطوير الأنشطة، وربطها لمهارات التواصل والاستدلال الرياضي.

3- دراسة (pilten, 2010):

هدفت إلى تقييم القوة الرياضية لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي في تركيا، وتم استخدام المنهجية النوعية على مدرسة ابتدائية مختارة عشوائيًّا، وتجميع البيانات باستخدام أدوات نوعية، منها: الملاحظات، والمقابلات، وسلالم التقدير، في خريف عام 2009. وأظهرت النتائج قدرة أغلب الطلبة على الترابطات الرياضية، والأداء بشكل جيد في مجال القدرات المرتبطة بالقوة الرياضية، لكن قدرتهم على التواصل الرياضي كانت متوسطة، وقدرتهم على الاستدلال الرياضي قليلة، وكانت أكثر القدرات الاستدلالية صعوبةً تلك التي تستدعي إثبات صحة النتائج التي يتوصلون إليها، وأقل القدرات الاستدلالية صعوبةً تلك التي تتطلب استخدام الاستدلال المكاني والتناسبي، كذلك أظهرت عدم قدرتهم على استعمال العمليات الرياضية في حل المسائل الرياضية.

4- أجرى (Pilten , 2010):

دراسة هدفت إلى تقييم القوى الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في تركيا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي النوعي وتكونت عيناتها من طلبة، وتم استخدام بطاقة الملاحظة لرصد طرائق وعمليات الطلبة في أثناء حل تسع مسائل رياضية لوغاريتمية، كما تم استخدام أداة المقابلة، وقد أظهرت النتائج قدرة أغلب الطلبة على الترابطات الرياضية والأداء على نحو ممتاز في بعض هذه الترابطات، مثل: عرض النتائج وخطط الحل بطرق وأشكال مختلفة والقدرة على إيجاد علاقات بينها وتوظيفها بمواقف خارج إطار منهج الرياضيات، كما أظهرت نتائج قدرة متوسطة لدى الطلبة على مهارات التواصل الرياضي، وقدرة قليلة على الاستدلال الرياضي.

5- أجرى (Cimen, 2010):

دراسة هدفت إلى تقويم القوة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع (الثاني متوسط) في تركيا حيث تكونت الدراسة من مجموعة مكونة من طلبة الصف التاسع للمدارس من مدينة أنقرة، وتم التمثيل بصور رياضية للمستوى العام لأداء الطلبة على اختبار القوة الرياضية كان منخفضا.

6- أجرى كل من ساهين وباكي (Sahin & baki , 2010):

دراسة هدفت إلى بناء نموذج لتقييم القوة الرياضية والتحصيل الرياضي في الصفوف الأساسية، ولتحقيق

هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي المقارن، وتكونت عينتها من (62) طالبًا في المرحلة الأساسية، وتم تطوير نموذج تقييم خاص للمقارنة بين الطلبة وكل طالب حاله بمفرده، وخلصت الدراسة إلى بناء نموذج يبين مستويات القوة الرياضية، وأظهرت النتائج أن غالبية الطلبة كان مستوى القوة الرياضية لديهم أقل من المستوى المقبول والمتوقع.

7- أجرت رزق (Riziq , 2012) :

دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام مدخل القوة الرياضية للطالبات والمعلمات في تنمية التحصيل في الرياضيات لطالباتهن في المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (10) طالبات معلمات، و(128) طالبة، وتم بناء اختبار تحصيل ختامي، وتم تطوير مقياس للاتجاه نحو الرياضيات، وقد توصلت هذه الدراسة إلى تقديم نموذج لمعلمات الرياضيات في التدريس باستخدام مدخل القوى الرياضية، يقيدهن في تطوير أساليب التدريس والتقويم لهذه المرحلة من التعليم، وكشفت النتائج عن فاعلية التدريس وفق القوة الرياضية في تنمية التحصيل في الرياضيات.

8- أجرى كل من القبيلات والمقدادي (Al-qubeilat & Al-Migdady , 2014):

دراسة هدفت إلى تقصي أثر التدريس وفق القوة الرياضية في استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، وقد تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتان من (60) طالبة تم اختيارهن بطريقة قصدية من مدرسة مليح بلواء ذيبان، وأظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في الاستيعاب المفاهيمي للطالبات عند (مستوى التذكر، والفهم، التطبيق) يعزى إلى طريقة التدريس، بينما توجد فردية قوية عند مستوى التحليل والتركيب.

9- وفي دراسه أخرى أجراها عمر (Omar , 2015):

هدفت إلى تقصي أثر التدريس وفق القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (60) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في محافظة نابلس بفلسطين، وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار في التفكير الرياضي. وقد أظهرت النتائج وجود دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات طلاب مجموعتي الدراسة على الاختبارين التحصيلي والتفكير الرياضي لصالح البرنامج التعليمي القائم على القوة الرياضية. كما أظهرت الدراسة وجود علاقة طردية بين التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي.

10- في دراسه أجراها أبو سكران (Abu Sakran , 2017):

هدفت إلى استخدام برنامج مقترح يستند إلى استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل والتفسير التباعدي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي وتكونت عينتها من (30) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي في مدينة شرق غزة، وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيل رياضي، واختبار التفكير التباعدي واختبار التواصل الرياضي الكتابي، وبطاقة المقابلة للتواصل الرياضي الشفهي. وقد توصلت الدراسة إلى تحقيق البرنامج المقترح القائم على القوة الرياضية تأثير كبير في تنمية كل من التحصيل والتفسير التباعدي والتواصل الرياضي.

11- أما دراسة كلا من بوجستيتي ورافنت (Pujiastuti & Rafianti , 2017):

فقد هدفت إلى دراسة مستوى القوة الرياضية لدي طلاب الصف الحادي عشر في إندونيسيا، وأثرها في التفكير الحسي واستخدمت الدراسة المنهج النوعي، وتكونت عينتها من (15) طالبا اختيروا بطريقه قصدية من مدينه سيرانج، وتكونت أداة الدراسة من اختبار القوة الرياضية، والمقابلة، وقد أظهرت الدراسة تفوق الطلبة في اختبار القوة الرياضية

وارتفاع تأثيره في التفكير الحسي الرياضي لدى الطلبة مقارنة بمستوياتهم عند مستويات الحدس والشعور والرغبة.

12- دراسة النعيمية ((AL-Naeimaia , 2018: هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (cps) في تنمية القوة الرياضية لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي في ضوء تحصيلهن الرياضي. وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في القوة الرياضية.

13- كما أجرى السنيدي والعابد (Al-Senadi & Al-Abad , 2019):

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدي طلبه الصف الثامن في سلطنه عمان في ضوء فعاليتهم الذاتيه، اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، تكونت عينتها من (103) طالبا وطالبة في الصف الثامن الأساسي اختيروا بطريقه قصدية من مدرستين في محافظه مسقط، وتم تطوير اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية ومقياس الفاعلية الذاتية، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية القوة الرياضية.

14- أما دراسه الزعبي والشرعة (AL-Shrah & Al-zoubi , 2019):

فقد هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي مصمم وفق نموذج المنحى المنظومي في تحسين مستوى القوة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينتها من (45) طالبا في الصف العاشر الأساسي اختيروا بطريقة قصدية من إحدى مدارس لواء البادية الشمالية الغربية. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار التواصل الرياضي، واختبار التبرير الرياضي، وقد دلت نتائجها على وجود فرق ذو دلالة احصائية يبين علامات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التواصل واختبار التبرير الرياضي البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات السابقة ومدى الاستفادة منها

التعقيب على المحور الأول: الدراسات المتعلقة باستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)

أولًا: بالنسبة إلى أهداف الدراسات

اتضح من الدراسات التي سبق عرضها إجماع الباحثين على أهمية استخدامهم للاستراتيجية البنائية الأبعاد السداسية (PDEODE)، وتباينت الدراسات في كيفية توظيف استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، حيث هدفت دراسة الأسمر (2014) إلى معرفة أثرها في تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات ما وراء المعرفة. واتجهت دراسة ديوي (2013) إلى معرفة أثرها في تنمية التفكير الإبداعي. وسعت دراسة الخطيب (2012) إلى تنمية التفكير الرياضي واستيعاب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها.

أما بالنسبة إلى دراسة (Costu, 2008) فقد هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في فهم الأحداث اليومية التي تواجههم. ودراسة (Kolari, Viskari, ranne, 2005) فقد هدفت إلى تعليم الهندسة البيئية.

ويختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة، حيث إنه يهدف إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية القوة الرياضية.

ثانيًا: بالنسبة لعينة الدراسات

بعض الدراسات تم اختيار عينة البحث من تلاميذ المرحلة الابتدائية كدراسة ديوي (2013)، وبعض الدراسات اختارت عينة دراستها من طلبة المرحلة الثانوية كدراسة الخطيب (2012)، والبعض اختار عينة البحث من المرحلة الإعدادية كدراسة محمد (2014) ودراسة الأسمر (2014)، وبهذا يتفق البحث الحالي مع الدراستين الأخيرتين في المرحلة التعليمية المنتمية لها عينة البحث.

ثالثًا: بالنسبة إلى منهج الدراسات

استخدمت دراستا محمد (2014)، ودراسة الخطيب (2012) المنهج التجريبي، بينما استخدمت دراسة الأسمر (2014)، ودراسة ديوي (2013) المنهج شبه التجريبي، وبهذا يتفق المنهج مع منهج البحث الحالي.

رابعًا: بالنسبة إلى أدوات الدراسات

لجأت بعض الدراسات إلى استخدام اختبار المفاهيم الهندسية واختبار مهارات التفكير البصري كدراسة الأسمر (2014). أما دراسة محمد (2014) فقد استخدمت اختبارًا تحصيليًا ومقياس مهارات ما وراء المعرفة، ولجأت دراسة ديوي (2013) إلى استخدام مقياس التفكير الإبداعي، ودراسة الخطيب (2012) إلى استخدام اختبار التفكير الرياضي واختبار استيعاب المفاهيم. في حين استخدمت دراسة (Costu, 2008) اختبارًا يتضمن مشكلتين حقيقيتين من مشكلات الحياة اليومية، بينما يتمثل هذا البحث في اختبار للبراعة الرياضية يشمل المكونات الخمسة لها.

خامسًا: بالنسبة إلى نتائج الدراسات

أشارت نتائج الدراسات السابقة إلى فعالية استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية بعض مهارات التفكير وأثرها الملحوظ في التحصيل الدراسي واكتساب المفاهيم والاحتفاظ بها، في حين يختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في تقصي أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية البراعة الرياضية.

التعقيب على المحور الثاني: الدراسات التي تناولت القوة الرياضية

تبين أن بعض الدراسات السابقة تناولت مفهوم القوة الرياضية لدى المعلمين والطلبة بالتدريس لهم من قبل خبراء في المعايير الرياضية (زنقور، 2008)، (عبيدة، 2006) وبعضها تناولت القوة الرياضية كطريقة تقويم للمناهج، ثم تطويرها في الرياضيات (عبيدة، 2006)، (زنقور، 2008). وكذلك تناول قسم آخر من الدراسات أحد أبعاد القوة الرياضية أو جزءًا منها، وأثرها في فهم المفاهيم واستيعابها لدى الطلبة، (عبيدات، 2007)، (الطوس، 2007)، (الجراح، 2008). عند استعراض الدراسات السابقة يتبين أن بعضها تناول استخدام القوة الرياضية كاستراتيجية تدريسية AL-Senadi&AL-Abed , 2019 Abu Sakran, 2017 , Qubilaat , (2014, Al-Mijdady &) بينما تناولت بعض الدراسات استراتيجيات متنوعة لتنمية القوة الرياضية ( ) Cimen , 2010 , Sahin & Baki, 2010وتناول بعضها تقويم القوة الرياضية لدى المتعلمين (Omar , 2019 AL-Abed , 2015).

أما هذا البحث فسيقوم على بناء مواقف تعليمية في القوة الرياضية اعتمادًا على جميع أبعاد القوة الرياضية، وملامحها، وتوظيف استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية مهارات القوة الرياضية.

فهذا البحث يقوم على أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) كمحاولة لتنمية القوة الرياضية ومهارتها في ضوء هذه الاستراتيجية.

بالنسبة إلى منهج الدراسات السابقة الخاصة بالقوة الرياضية:

بهذا يكون البحث قد استفاد من الدراسات السابقة في:
الإطار النظري بشكل عام واختيار منهج البحث لمعرفة أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) لتنمية القوة الرياضية ومكوناتها الخمسة، حيث لاحظت الباحثة أن الدراسات تناولت استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية المفاهيم والاحتفاظ بها، والتحصيل وما وراء المعرفة، وتنمية التفكير التأملي، واستخدام استراتيجيات أخرى غير استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) تتناول القوة الرياضية، ولكن لم توجد دراسات تناولت أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية مهارات القوة الرياضية على حد علم الباحثة.

الدراسة التجريبية أدواتها وإجراءتها: أعدت الباحثة أدوات البحث

1- اختيار الوحدة الدراسية

تم اختيار وحدة الهندسة والقياس"البرهان الاستدلالي والتحويلات الهندسية" المقررة في مادة الرياضيات للصف الأول الإعدادي (الفصل الدراسي الثاني) للعام الدراسي 2021 -2022م مجالًا للدراسة للأسباب التالية:

- تتضمن دروس الوحدة العديد من الأنشطة التعليمية التي يمكن أن يقوم بها الطلاب، والتي تساعد على استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية وتوظيفها من خلال اقتراح أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الرياضية الواحدة.
- يستغرق تدريس الوحدة فترة زمنية مناسبة حوالي (33) حصة (7) أسابيع، وهذا يساعد على استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية بفاعلية وتدريبهم على أنشطة تثير تفكيرهم وتنمي القوة الرياضية في الهندسة.
- تحتوي الوحدة على العديد من الموضوعات والمفاهيم الهندسية والمهارات التي تستدعي من الطلاب التفكير بطرق متنوعة وغير نمطية والمثابرة والسعي نحو التفوق والنجاح.

2- تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس «البرهان الاستدلالي والتحويلات الهندسية»

تم تحليل محتوى وحدة البرهان الاستدلالي والتحويلات الهندسية للصف الأول الإعدادي وفقًا للخطوات التالية:

- **هدف تحليل المحتوى إلى تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة في المحتوى للاستفادة منها فيما يلي:**
  - إعادة صياغة الوحدة وفقًا لاستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE).
  - إعداد دليل التلميذ وفقًا لاستراتيجية الأبعاد السداسية.
  - إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة وفقا لاستراتيجية الأبعاد السداسية.
  - إعداد اختبار القوة الرياضية في الهندسة.
  - تحديد فئات التحليل: تم تحديد فئات التحليل وتصنيفها إلى:

مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية، وفيما يلي تعريف كل فئة من فئات التحليل:

- **المفهوم الرياضي (Mathematical Concept):** هو الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء مشابهة هي أمثلة لذلك المفهوم". (فريد،2007، 18)
- **التعميم الرياضي (Mathematical Generalization):**

هو علاقة بين مفهومين أو أكثر وقد تكون العلاقة وصفية، كما في التعريفات والنظريات والنتائج والقواعد كما تم، كما قد تكون في صورة قوانين لفظية أو رمزية (وليم عبيد،9،2004).

- **المهارة الرياضية (Mathematical Skill):**

وهي مجموعة الأعمال التي يقوم بها التلميذ سواء كان عملا إجرائيا مثل العمليات الحسابية والجبرية والهندسية أو عملا عقليا مثل إدراك المفاهيم، وحل المسائل والمشكلات الرياضية، كما أنها الأداء بدقة وسرعة وإتقان (عز وعفانة،2،2006).

3- ثبات استمارة التحليل

حيث قامت الباحثة بإعادة تحليل محتوى وحدة البرهان الاستدلالي والتحويلات الهندسية "مرة ثانية بعد مرور أسبوعين من عملية التحليل الأولى، وتم حساب معامل الثبات بين التحليلين باستخدام معادلة هوليستي، ويوضح الجدول التالي نتائج هذا التحليل:

جدول (2): نتائج تحليل محتوى الوحدة من قبل الباحثة بعد مرور أسبوعين

الفئة	عددها في تحليل المرة الأولى	عددها في تحليل المرة الثانية	عدد نقاط الاتفاق	ثبات التحليل
المفاهيم	62	64	60	0.98
التعميمات	61	60	60	0.95
المهارات	47	49	47	0.97
المجموع	170	173	167	0.97

بتطبيق معادلة هوليستي تبين أن معامل الثبات في التحليل عبر الزمن (0.97) وهذه القيمة تدل على ثبات التحليل.

4- صدق استمارة التحليل

تم التأكد من صدق التحليل من حيث الصياغة الواضحة والمحددة وشمول فئات التحليل على جميع المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية المتضمنة في موضوعات الهندسة والقياس من خلال عرض الصورة الأولية لاستمارة التحليل على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك بهدف التعرف على آراء ومقترحات سيادتهم سواء بالحذف أو التعديل قبل اعتماده، وذلك من حيث:

- وضوح الصياغة العلمية واللغوية ودقتها وصحة كل فئة من فئات التحليل.
- التزام الباحثة بالتعريفات الإجرائية التي وضعتها للمفهوم والتعميم والمهارة الإحصائية عند التحليل.
- إضافة أو حذف أو تعديل في صياغة أي عبارة من وجهة نظر المحكمين.

حيث كان هناك اتفاق كبير بين السادة المحكمين على القائمة، ومن خلال آراء وملاحظات السادة المحكمين، حيث أشار بعضهم إلى بعض التعديلات وهي دمج بعض المهارات والتعميمات الإحصائية، حيث إنها تحمل المعنى نفسه.

تم التأكد من صدق استمارة التحليل باستخدام صدق المحكمين، وذلك بعرض الاستمارة على مجموعة من السادة المُحكمين المُتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

وقد اقترح السادة المُحكمون حذف بعض المفاهيم والتعميمات والمهارات الواردة في الاستمارة، وإعادة صياغة بعض التعميمات والمهارات الرياضية، وتم الأخذ بآراء السادة المُحكمين في إعداد الصورة النهائية لاستمارة تحليل محتوى وحدة "الهندسة والقياس"، وبذلك جاءت الصورة النهائية لتحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس والمقررة على الطلاب.

5- إعداد كتاب التلميذ:

تم إعداد كتاب التلميذ لمحتوى وحدة "الهندسة والقياس" للصف الأول الإعدادي وفقًا للتعليم المدمج كإحدى استراتيجيات الأبعاد السداسية بهدف تنمية القوة الرياضية لدى الطلاب، وللتحقق من صلاحية كتاب التلميذ تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بهدف التعرف على آرائهم ومقترحاتهم حول:

- تحقيق كتاب التلميذ للهدف الموضوع من أجله وهو تنمية القوة الرياضية.
- مناسبة الأنشطة لمستوى الطلاب وقدراتهم العقلية والمعرفية.
- السلامة العلمية واللغوية لمحتوى لكتاب التلميذ.
- تقديم أي ملاحظات يرونها مناسبة سواء بالإضافة أو التعديل أو الحذف.

وقد أشار السادة المُحكمون أن بعض الأنشطة تحتاج إلى إعادة صياغة لتكون أكثر وضوحًا، وتم التعديل في ضوء آرائهم، وبذلك أصبح دليل التلميذ في صورته النهائية.

6- إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل المُعلم لمحتوى وحدة "الهندسة والقياس" للصف الأول الإعدادي ليكون مرشدًا وموجهًا للمعلم حتى يُمكّنه من تطبيق استراتيجية الأبعاد السداسية في تدريس محتوى الوحدة بشكل صحيح وفعّال، مما يساعد على تنمية القوة الرياضية، ويشتمل هذا الدليل على ما يلي:

- مقدمة.
- فلسفة بناء وحدة الهندسة والقياس للصف الأول الإعدادي.
- فكرة عامة عن متغيرات البحث:
- استراتيجية الأبعاد السداسية.
- القوة الرياضية.
- أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الإعدادية.
- أهداف تدريس وحدة الهندسة والقياس للصف الأول الإعدادي.
- خصائص نمو طلاب المرحلة الإعدادية.
- استرتيجيات التدريس المستخدمة.
- توجيهات عامة.
- الخطة الزمنية لتدريس الوحدة.
- تخطيط وتنفيذ الدروس في ضوء استراتيجية الأبعاد السداسية لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

وللتحقق من صلاحية الدليل، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بهدف التعرف على آرائهم ومقترحاتهم حول بعض النقاط على النحو التالي:

- ملاءمة الدليل لفلسفة تطبيقات الرياضيات.
- ترابط دليل المعلم بموضوعات كتاب التلميذ.
- دعمه لمهارات القوة الرياضية المتضمنة.
- ملاءمة أنشطة استراتيجية الأبعاد السداسية المتضمنة بالدليل لتحقيق أهداف الوحدة المقررة ومحتوى مهارات القوة الرياضية.
- تقديم أي ملاحظات يرونها مناسبة لإثراء الدليل وتدعيمه بأنشطة مناسبة سواء بالإضافة أو التعديل أو الحذف.

وقد تم إجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون، وبذلك تم التأكد من صدق الدليل وأصبح في صورته النهائية في الوحدة المختارة.

تم إعداد أدوات القياس للبحث وتمثلت في (اختبار القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية على الصف الأول الإعدادي) في الرياضيات، والتأكد من صدقه وثباته **على النحو التالي.**

7- إعداد اختبار القوة الرياضية

مر إعداد الاختبار بالمراحل التالية:

أ- **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى تنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الإعدادي للمحتوى العلمي الذي يتضمن الموضوعات المقررة بوحدة (الهندسة والقياس) باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية، وكذلك تحديد مقدار التغير في التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالتحصيل لدى طلاب المجموعة الضابطة بعد تطبيق تجربة البحث.

ب- **تحديد نوع مفردات الاختبار:** أعد اختبار القوة الرياضية من نوع أسئلة الإكمال، وحل المشكلات، ويعتبر هذا النوع من الاختبار مناسبًا لتميزه بعدد من السمات:

- إمكان استخدامه بكفاءة عالية في قياس مختلف المستويات المعرفية.
- التنوع في الأسئلة مما يسمح بقياس أكبر قدر من المعارف.
- ارتفاع عامل الصدق والثبات فيه.
- إمكان تصحيحه بموضوعية وسرعة.

- إنخفاض عامل التخمين فيه.

ت- إعداد جدول مواصفات القوة الرياضية: تم بناء جدول مواصفات القوة الرياضية من خلال حساب الأوزان النسبية والأسئلة مرورا بالخطوات التالية:

ث- تحديد الأهمية والوزن النسبي لموضوعات الاختبار: تم تحديد الأهمية والوزن النسبي للموضوعات التي يقيسها الاختبار من خلال حساب الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات وحدة (الهندسة والقياس)، من خلال عدد الحصص المقررة والأهداف بكل موضوع، والجدول التالي يوضح هذه الأوزان النسبية.

8- تحديد عدد أسئلة الاختبار لموضوعات الوحدة

تم صياغة الصورة الأولية للاختبار وقد تكون من (16) سؤالا، توزعت بين (3 أسئلة) من أسئلة الإكمال، و(13 سؤال) من النوع المقالي، وبناء على عدد الأسئلة الذي تم تحديده والأوزان النسبية فقد تم وضع جدول المواصفات.

9- وضع تعليمات الاختبار

اهتمت الباحثة بوضع تعليمات لاختبار القوة الرياضية، بحيث تكون تلك التعليمات واضحة ومناسبة لمستوى طلاب الصف الأول الإعدادي حتى يتيسر للتلميذ أن يؤدي المطلوب منه وينجزه في الوقت المحدد له.

حيث قامت الباحثة بإعداد صفحة في مقدمة الاختبار تتناول التعليمات الموجهة للطلاب بهدف توضيح طبيعة الاختبار لهم، وأن نتائجه تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، ولذلك اهتمت الباحثة بوضع تعليمات اختبار القوة الرياضية، بحيث تكون تلك التعليمات واضحة ومناسبة لمستوى الطلاب. وقد جاءت التعليمات في الصفحة الأولى من الاختبار.

10- الاختبار في صورته الأولية على المحكمين

قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس، وذلك للتأكد من صلاحية الاختبار كأداة للقياس في البحث، وقد قامت الباحثة بإعداد مقدمة توضح الهدف من التحكيم وقد تضمنت الآتي:

- مدى ملاءمة الصياغة اللغوية لمستوى طلاب الصف الأول الإعدادي.
- مدى شمولية أسئلة اختبار القوة الرياضية لموضوعات وحدة (الهندسة والقياس) لطلاب الصف الأول الإعدادي.
- مدى تمثيل كل مفردة للمستوى المعرفي المراد قياسه.

وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وذلك كالآتي:

- استبعاد بعض الأسئلة المكررة من حيث الأهداف.
- ملاءمة كل مفردة مع المستوى المعرفي لها.
- حذف بعض النقاط من أسئلة الإكمال نتيجة للتكرار أو الزيادة.

11- **صدق اختبار القوة الرياضية**

تم التحقق من صدق اختبار القوة الرياضية كالتالي:

- **الصدق الظاهري (صدق المحكمين)**

  حيث قامت الباحثة بعرض الاختبار على السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون والتي سبق عرضها.

- **صدق الاتساق الداخلي**

  حيث تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية لاختبار القوة الرياضية وقد جاءت معاملات الارتباط على النحو التالي:

جدول (3): معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية في اختبار القوة الرياضية

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
1	.387**	9	.657**
2	.404**	10	.508**
3	.394**	11	.432**
4	.429**	12	.511**
5	.511**	13	.447**
6	.462**	14	.434**
7	.577**	15	.734**
8	.598**	16	.674**

يتبين من جدول (3) أن معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية في اختبار القوة الرياضية تراوحت قيمه بين (0.387) و(0.734) وهي قيمة ارتباط دالة عند (0.05)، مما يدل على الاتساق الداخلي لمفردات اختبار القوة الرياضية.

12- ثبات اختبار القوة الرياضية

لحساب ثبات الاختبار التحصيلي تم استخدام معامل ثبات ألفا كرونباخ ومعامل التجزئة النصفية على النحو التالي:

جدول (4) معامل ثبات ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لدرجات الاختبار القوة الرياضية

أداة القياس	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا كرونباخ	معامل التجزئة النصفية سبيرمان-براون
اختبار القوة الرياضية	16	.638	.861

يتبين من جدول (4) أن معامل ثبات ألفا كرونباخ في اختبار القوة الرياضية (0.638) ومعامل التجزئة النصفية (0.861) وهي قيم مقبولة من الثبات لمفردات الاختبار.

13- معامل الصعوبة ومعامل التمييز لمفردات اختبار القوة الرياضية:

لحساب معاملي الصعوبة والسهولة لأسئلة اختبار القوة الرياضية تم ترتيب الطلاب بالعينة الاستطلاعية ترتيبا تنازليا حسب الدرجة النهائية في الاختبار، وتم استخراج الإرباعين الأعلى (وهم أعلى الطلاب في الدرجات 27 %) وعددهم (9 طلاب)، والأدنى (وهم أقل الطلاب في الدرجات 27 %) وعددهم (9 طلاب) من العينة الاستطلاعية.

حيث تم حساب معامل الصعوبة باستخدام في المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة للسؤال} = \frac{\text{مجموع درجات التلاميذ على السؤال}}{\text{عدد التلاميذ} \times \text{درجة السؤال}}$$

وبطرح قيمة معامل الصعوبة من (100) ينتج معامل سهولة السؤال.

وتم حساب معامل التمييز باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{س} - \text{ص}}{\text{ن}}$$

والجدول (5) التالي يوضح نتائج حساب معامل الصعوبة والتمييز لاختبار القوة الرياضية.

جدول (5): معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات اختبار القوة الرياضية

رقم المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	% 24	% 67	9	% 36	% 72
2	% 36	% 72	10	% 27	% 56
3	% 30	% 59	11	% 45	% 63
4	% 36	% 70	12	% 42	% 45
5	% 24	% 69	13	% 36	% 82
6	% 27	% 59	14	% 48	% 69
7	% 21	% 51	15	% 36	% 48
8	% 30	% 30	16	% 24	% 55

يتبين من جدول (5) أن قيم معاملات الصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار تراوحت بين (21% و48%)، كما تراوحت معاملات التمييز بين (30% و72%)، وقد بلغت قيمة المتوسط العام لمعامل الصعوبة (34.5%)، والمتوسط العام لمعامل التمييز (75%)، وهي قيم أعلى من المتوسط، مما يشير إلى تمتع الاختبار بدرجة صعوبة وتمييز مقبولتين.

أ. زمن الإجابة عن اختبار القوة الرياضية

جدول (6): زمن الإجابة عن اختبار القوة الرياضية

زمن الانتهاء لأول تلميذ انتهى من الإجابة	زمن الانتهاء لآخر تلميذ انتهى من الإجابة	الزمن اللازم للإجابة
94 دقيقة	138 دقيقة	135 دقيقة

ب. وضع نظام تقدير الدرجات

تم تحديد ثلاث درجات للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ (لأنه يتضمن نفس الخطوات الهندسية) في المجموعتين (الإكمال والأسئلة المقالية)، بإجمالي (48 درجة) كحد أعلى، و(صفر) درجة كحد أدني لدرجات اختبار التلاميذ.

الإجراءات التجريبية للدراسة: اتبعت الباحثة الخطوات التالية لتطبيق البحث:

1. إجراءات التطبيق القبلي

وقد تم التحقق من تكافؤ المجموعتين في القياس القبلي لأدوات البحث، حتى يمكن إرجاع التغير الحادث في مستوى الطلاب في مهارات القوة الرياضية إلى استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تدريس وحدة (الهندسة والقياس)، حيث تم التطبيق القبلي لاختبار القوة الرياضية بتاريخ 23 فبراير 2022م، على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة.

أ. تحديد الهدف من تجربة البحث

هدفت تجربة البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تدريس الرياضيات لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

ب. تحديد منهج البحث

اتبعت الباحثة التصميم التجريبي ذي المجموعتين المتكافئين:

- **المجموعة التجريبية:** تم تدريس وحدة «الهندسة والقياس» باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية.
- **المجموعة الضابطة:** تم تدريس الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة.

ت. اختيار مجموعة البحث

تكونت مجموعة البحث من (70) تلميذًا وتلميذة من طلاب الصف الأول الإعدادي بمدرسة أبو علي الإعدادية التابعة لإدارة أشمون التعليمية بمحافظة المنوفية، وتم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)، في كل منهما (35) تلميذ وتلميذة.

ث. ضبط متغيرات البحث

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة) من حيث:

- **العمر الزمني:** تم حساب العمر الزمني لمجموعتي البحث، حيث كان يتراوح متوسط العمر الزمني مابين (13- 14) سنة.
- **المستوى الاجتماعي والاقتصادي:** تم التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث في المستوى الاجتماعي والثقافي والاقتصادي، حيث إنهم من مدرسة واحدة، ومعظم الطلاب يعيشون في منطقة سكنية واحدة أي من نفس المجتمع.
- **مستوى القوة الرياضية:** للتأكد من تكافؤ المجموعتين من حيث القوة الرياضية، فقامت الباحثة بتطبيق اختبار للقوة الرياضية في بداية التجربة، وقد استغرق تطبيقه حصة واحدة لكل مجموعة، وبعد تصحيح الاختبار ورصد درجات كل مجموعة، تم معالجة البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)، والجدول التالي يوضح نتائج هذا التطبيق.

جدول (7): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في اختبار القوة الرياضية

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة
تجريبية	35	45.886	10.400	0,072	68	0,942	غير دالة إحصائيا
ضابطة	35	46.057	9.378				

يتضح من الجدول رقم (7) السابق أن: قيمة الدلالة (0942) أكبر من (0,05) أي أنها غير دالة عند مستوى الدلالة (0,05)، مما يشير إلى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار القوة الرياضية، وبذلك تكون المجموعتين متكافئتين بالنسبة لمتغير القوة الرياضية، ويتضح مما سبق أن المجموعتين متكافئتين من حيث (العمر الزمني، والمستوى الاجتماعي والاقتصادي، ومستوى القوة الرياضية).

ج. التطبيق القبلي لأدوات القياس على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)

تم تطبيق أداة القياس التي تتمثل في (اختبار القوة الرياضية في وحدة "الهندسة والقياس") على المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك يوم الخميس الموافق 2022/2/22، وبعد تصحيح الاختبارات والمقياس تم رصد درجات كل مجموعة، وتم معالجة البيانات إحصائيًا باستخدام الأسلوب الإحصائي (SPSS).

ح. تدريس وحدة «الهندسة والقياس» للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الثاني لمجموعتي البحث كما يلي:

- **المجموعة التجريبية**

قامت الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية حصتين تمهديتين قبل تدريس الوحدة، لتدريب الطلاب على كيفية تطبيق استراتيجية الأبعاد السداسية وكيفية استخدامها في التعلم والاستذكار وحل بعض الأنشطة المتعلقة بها، ثم قام معلم الفصل بتدريس وحدتي "الهندسة والقياس" للمجموعة التجريبية من دليل التلميذ المعد وفقا لاستراتيجية الأبعاد السداسية، مع الالتزام بدليل المعلم المعد وفقا لاستراتيجية الأبعاد السداسية.

- **المجموعة الضابطة**

تم التدريس للمجموعة الضابطة وحدتي "الهندسة والقياس" من الكتاب المدرسي وفقا للطريقة المعتادة في نفس الفترة الزمنية التي تدرس فيها المجموعة التجريبية حتى لا يؤثر اختلاف زمن التدريس بين المجموعتين على نتائج البحث، ولم تتعرض الباحثة لطلاب المجموعة الضابطة إلا من خلال التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث.

وقد بدأ التدريس لمجموعتي البحث في الفصل الدراسي الثاني لمدة (7) أسابيع خلال الفترة الزمنية من يوم الأحد الموافق 22 / 2 / 2022م، حتى يوم الأحد الموافق 24 / 4 /2022م بواقع فترتين أسبوعيًا، أي حوالي فترة (33 حصة) بخلاف الإجازات الرسمية.

خ. التطبيق البعدي لأدوات القياس على مجموعتي البحث

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) تم تطبيق أداة القياس التي تتمثل في (اختبار القوة الرياضية في وحدتي "الهندسة والقياس") تطبيقًا بعديًا على مجموعتي البحث ولمدة يوم واحد، وفقا للجدول الزمني التالي:

جدول (8): الجدول الزمني للتطبيق البعدي لأدوات القياس

أداة القياس	اليوم	تاريخ التطبيق البعدي	عدد الطلاب
اختبار القوة الرياضية	الأحد	4/24 /2022 م	70

د. إجراءات التطبيق التجريبي:

تم تدريس وحدة (الهندسة والقياس) للتلاميذ بواقع 5 حصص أسبوعيا ولمدة (7) أسابيع بداية من يوم الأحد الموافق 2022/2/22م حتى يوم الأحد الموافق 2022/4/24م.

2. إجراءات التطبيق البعدي

بعد انتهاء الباحثة من تدريس موضوعات وحدة (الهندسة والقياس) تم تطبيق أدوات القياس، وهي اختبار القوة الرياضية تطبيقا بعديا، وتم ذلك في يوم الأحد الموافق 24 إبريل 2022م.

وبعد تطبيق أدوات البحث بعديا تم تفريغ نتائج الاختبار بعد تصحيحه تمهيدا للتحليل الإحصائي واستخلاص النتائج.

المبحث الرابع: ملاحظات في أثناء تطبيق وإجراء تجربة البحث

1. ملاحظات خاصة بالطلاب

خلال تطبيق الباحثة لتجربة البحث والتدريس لمجموعتي البحث، تم الوقوف على بعض الملاحظات على النحو التالي:

- كسر الروتين والملل الذي يصاحب الطلاب في أثناء حصة الهندسة، فبدلا من كونهم متلقين سلبيين فقط، أصبح لديهم دور فعال وإيجابي ونشط في عمليه

تعلمهم، وبل في كل خطوة من خطوات تعلمهم، وطلبوا من الباحثة أن تقوم بتدريس الجبر بنفس الطريقة، حيث يجدون صعوبة أيضا في فهمه.

- أظهر بعض الطلاب في البداية بعض أنماط السلوك الصفي غير المقبولة لدى الطلاب مثل الخجل والقلق والخوف والانطوائية وإهمال بعض القيام بالواجبات المنزلية، ولكن بعد فترة من التدريس باستراتيجية الأبعاد السداسية انشغلوا بالمشاركة في التعلم وإنجاز الأنشطة والمهمات التعليمية، مما أدى إلى تنمية جانب القوة الرياضية لديهم.
- خلقت استراتيجية الأبعاد السداسية بيئة تعليمية فعالة تقوم على التلميذ واقتصر دور المعلم على التوجيه والإرشاد وتصحيح مسار تعلمهم، واشترك الطلاب في التخطيط لكل خطوة من خطوات الدرس، بداية من تقسيم محتوى كل درس على عدد الحصص المسموح بها، وتحديد عدد الأنشطة المراد تنفيذها مما أدى زيادة إلى دافع التعلم لديهم.
- اندماج الطلاب في التعلم بداية من الأسبوع الثاني بعد تعودهم على استخدام التكنولوجيا، وتعود الطلاب على مراحل استراتيجية الأبعاد السداسية وما وفرته لهم تطبيقات واستراتيجيات تتماشى مع ميول الطلاب.

2. ملاحظات خاصة بالمعلم وأولياء الأمور

- عند عرض دليل المعلم لتدريس الوحدة باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية على معلم فصل المجموعة التجريبية أبدى إعجابه واهتمامه بالدليل وطريقة التدريس باستخدام الأبعاد السداسية.
- تم التغلب على مشكلة الوقت داخل الحصة بإعداد لوح تعليمية.
- تابع الموجه الأول للرياضيات سير العمل في تجربة البحث، وأبدى إعجابه واطمئنانه لعدم إهدر الوقت وتجاوب الطلاب مع المدرس وزيادة قوتهم الرياضية.
- بشكل عام استمتعت الباحثة بالتدريس باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في الرياضيات ومشاهدة الدهشة والإعجاب في عيون الطلاب وتجاوبهم وإتيانهم باستجابات مبتكرة وغير متوقعة.

منهج البحث: تم إجراء البحث وخطواته وفقا لـ:

المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي: وذلك فيما يتعلق بتجربة البحث وضبط متغيراته والكشف عن مدى صحة الفروض، وتم الاستعانة بالتصميم التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين، إحداهما تجريبية وهي مجموعة التلاميذ الذين يدرسون محتوى الوحدة المعاد صياغتها (الهندسة والقياس) في ضوء استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، وذلك لقياس أثر استخدام الأبعاد السداسية في تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والأخرى المجموعة الضابطة وتتمثل في مجموعة التلاميذ الذين يدرسون بالطريقه المعتادة.

أدوات البحث: قامت الباحثة بإعداد الأدوات التالية:

تم إعداد الأدوات التالية:

- **أدوات المعالجة التجريبية، وتشمل:**

1- كتاب التلميذ ويتضمن وحدة (الهندسة والقياس) المعاد صياغتها في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ويشمل موضوعات، وكل موضوع يتكون من عدد من الدروس الخاصة بمفاهيم الوحدة، وأنشطة، وأوراق عمل قائمة على استراتيجية الأبعاد السداسية.

2- دليل المعلم لتدريس وحدة (الهندسة والقياس) المعاد صياغتها في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي والقائمة على استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE).

- **أدوات القياس، وتشمل:**

1- اختبار القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية على الصف الأول الإعدادي (إعداد الباحثة).

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة الفروض يتم اتباع الخطوات الآتية:

وللإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، تم الآتي:

1- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية المتعلقة باستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) (مفهومها- أهميتها- الأسس التي تقوم عليها القوة الرياضية – ومكوناتها).

2- تحليل محتوى وحدة (الهندسة والقياس) باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE).

3- إعداد أدوات التجريب وتتضمن وحدة (الهندسة والقياس) من مادة الرياضيات للعام الدراسي 2021-2022 وتحليل محتواها.

4- إعداد دليل المعلم وكتاب للتلميذ في وحدة (الهندسة والقياس) المعاد صياغتهما باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في مادة الرياضيات للصف الأول الإعدادي.

وللإجابة عن باقي أسئلة البحث، تم الآتي:

إعداد أدوات القياس وهي:

1. إعداد اختبار قياس القوة الرياضية ككل، وعرضه على المحكمين للتأكد من مدى صلاحيته (إعداد الباحثة).
2. التصميم التجريبي للبحث:

أ. اختيار عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.

ب. تطبيق أدوات القياس قبليًا على مجموعتي البحث.

ت. تطبيق التجربة وذلك من خلال التدريس للمجموعة التجريبية الوحدة المُعاد صياغتها باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) والمجموعة الضابط بالطريقة المعتادة.

ث. تطبيق أدوات القياس بعديًا على مجموعتي البحث.

ج. رصد النتائج وتحليلها وتفسيرها ومعالجتها إحصائيًا في ضوء أسئلة البحث.

ح. التحقق من ثبات وموضوعية الاختبار.

خ. تقديم أهم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء نتائج البحث.

نتائج البحث – تفسيرها ومناقشتها:

1- نتائج تطبيق اختبار القوة الرياضية في وحدة «الهندسة والقياس البرهان الاستدلالي والتحويلات الهندسية».

تم الإجابة عن السؤال الرئيس التالي من أسئلة البحث والذي ينص على: ما أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) للتعلم في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

من خلال التطبيق البعدي للاختبار القوة الرياضية في وحدة «الهندسة والقياس والتحويلات الهندسية» على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)، ورصد درجات كل مجموعة ومعالجة البيانات إحصائيًا باستخدام البرنامج الإحصائي (SPS).

أ- التحقق من صحة الفرض الأول يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

بعد أن طبق اختبار القوة الرياضية بعديا على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، وصححت الباحثة الاختبار ورصد درجات الطلاب وأجرت الباحثة اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لاختبار دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (9)

جدول (9): نتائج اختبار «ت» لعينتين مستقلتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات القوة الرياضية لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة

مهارات القوة الرياضية	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مهارة الترابط الرياضي	التجريبية	35	7.76	1.285	4.43	68	دالة
	الضابطة	35	6.11	1.778			
مهارة التواصل الرياضي	التجريبية	35	29.46	5.386	3.60	68	دالة
	الضابطة	35	24.49	6.426			
مهارة الاستدلال الرياضي	التجريبية	35	9.406	4.456	1.059	68	دالة
	الضابطة	35	8.206	4.437			
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	35	46.628	11.127	3.029	68	دالة
	الضابطة	35	38.806	12.641			

يتضح من الجدول السابق أن:

- حساب حجم تأثير استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية القوة الرياضية بمكوناتها في طلاب المجموعة التجريبية.
- حساب حجم تأثير استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية القوة الرياضية بمكوناتها في طلاب المجموعة التجريبية.

جدول (10): حجم تأثير استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية القوة الرياضية بمكوناتها في طلاب المجموعة التجريبية.

المتغيرالمستقل	المتغير التابع	قيمة (t)	قيمة $\left(\eta^2\right)$	مقدار حجم التأثير
الأبعاد السداسية	الترابط الرياضي	38,48	0,978	كبير
	التواصل الرياضي	37.75	0,977	كبير
	الاستدلال الرياضي	41,27	0,980	كبير

يتضح من الجدول السابق أن:

1. قيمة $\left(\eta^2\right)$ بالنسبة لمتغير الترابط الرياضي تساوي 0,978، وهذا يعني أن 98% من تباين المتغير التابع (الترابط الرياضي) يرجع إلى أثر المتغير المستقل (الأبعاد السداسية)
2. قيمة $\left(\eta^2\right)$ بالنسبة لمتغير التواصل الرياضي تساوي 0,977، وهذا يعني أن 98% من تباين المتغير التابع (التواصل الرياضي) يرجع إلى أثر المتغير المستقل (الأبعاد السداسية)
3. قيمة $\left(\eta^2\right)$ بالنسبة لمتغير الاستدلال الرياضي تساوي 0,98، وهذا يعني أن 98% من تباين المتغير التابع (الاستدلال الرياضي) يرجع إلى أثر المتغير المستقل (الأبعاد السداسية)

وهذا يعني أن استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تنمية مهارات القوة الرياضية لها أثر كبير لدى طلاب المجموعة التجريبية، وبذلك تم الإجابة عن السؤال الثاني (أ) الذي ينص على «ما أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تنمية القوة الرياضية ككل».

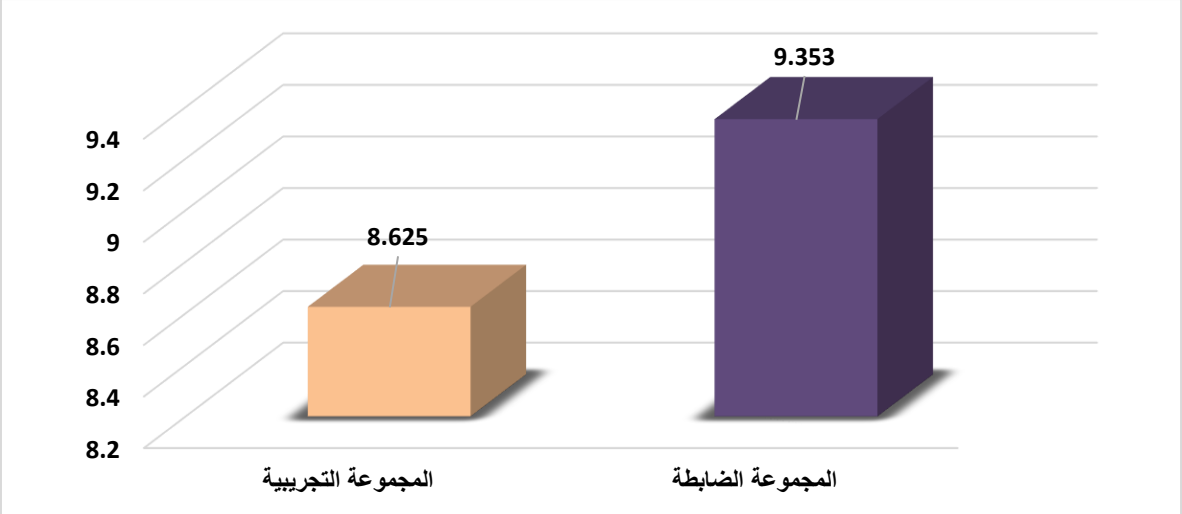
أوضحت نتائج البحث ما يلي:

1. وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
2. وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار العمليات الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
3. وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبة والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار المحتوى الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
4. وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لقياس أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تنمية أبعاد القوة الرياضية ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
5. وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث التجريبة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار القوة الرياضية ككل لصالح التطبيق البعدي.
6. تتصف استراتيجية الأبعاد السداسية بفاعلية كبيرة في تنمية مهارات القوة الرياضية في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وقد تم التحقق من تكافؤ المجموعتين في القياس القبلي لأدوات البحث حتى يمكن إرجاع التغير الحادث في مستوى الطلاب في مهارات القوة الرياضية إلى استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تدريس وحدة (الهندسة والقياس)، حيث تم التطبيق القبلي لاختبار القوة الرياضية بتاريخ23 فبراير 2022 على مجموعتي البحث، وفيما يلي نتائج التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في القوة الرياضية قبل إجراء التجربة.

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية	32	8.625	3.508	0.875	64	0.395 غير دالة
المجموعة الضابطة	34	9.353	3.392			

جدول (11): نتائج اختبار «ت» لعينتين مستقلتين في القياس القبلي لاختبار القوة الرياضية

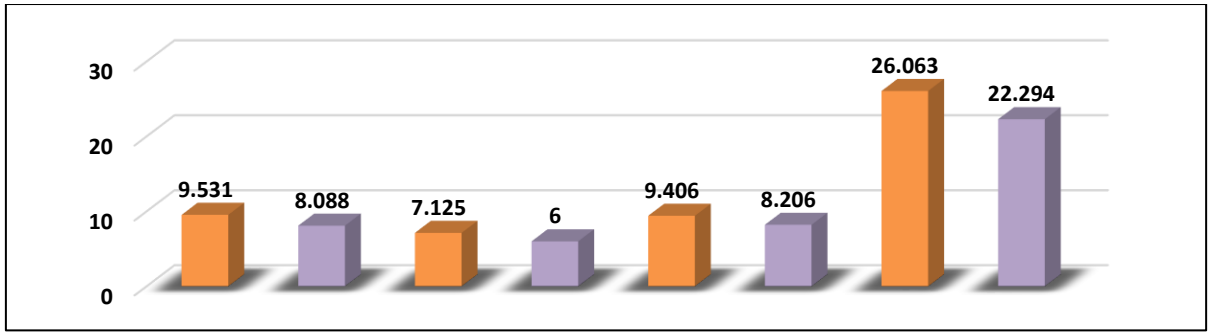


شكل (5): لتمثيل البياني لمتوسطات المجموعتين في القياس القبلي للاختبار القوة الرياضية

يتبين من جدول (11) وشكل (5) أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي للاختبار التحصيلي (8.625) بانحراف معياري (3.508)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة (9.353) بانحراف معياري (3.392)، وبلغت قيمة «ت» (0.875) وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.395) وهي قيمة غير دالة، وبذلك فإن المجموعتين متكافئتين في مستوى القوة الرياضية قبل تطبيق تجربة البحث الأساسية.

جدول (12): نتائج اختبار «ت» لعينتين مستقلتين في القياس القبلي لاختبار مهارات القوة الرياضية

مهارات الترابط الرياضي	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مهارة الترابط الرياضي	التجريبية	35	9.531	4.196	1.342	68	0.184 غير دالة
	الضابطة	35	8.088	4.521			
مهارة التواصل الرياضي	التجريبية	35	7.125	3.289	1.324	68	0.190 غير دالة
	الضابطة	35	6.000	3.592			
مهارة الاستدلال الرياضي	التجريبية	35	9.406	4.456	1.059	68	0.294 غير دالة
	الضابطة	35	8.206	4.734			
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	35	26.063	10.969	1.322	68	0.191 غير دالة
	الضابطة	35	22.294	12.116			



شكل (6): التمثيل البياني لمتوسطات المجموعتين في القياس القبلي لمهارات القوة الرياضية

يتبين من جدول (12) وشكل (6) ما يلي:

- بلغ متوسط درجات الطلاب بالمجموعة التجريبية في القياس القبلي لمهارة الترابط الرياضي (9.531)، بانحراف معياري (4.196)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (8.088)، بانحراف معياري (4.521)، وبلغت قيمة «ت» المحسوبة (1.342)، وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.184)، وهي قيمة غير دالة.
- وبلغ متوسط درجات الطلاب بالمجموعة التجريبية في القياس القبلي لمهارة التواصل الرياضي (7.125)، بانحراف معياري (3.289)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (6.00)، بانحراف معياري (5.392)، وبلغت قيمة «ت» المحسوبة (1.324)، وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.190)، وهي قيمة غير دالة.
- وبلغ متوسط درجات الطلاب بالمجموعة التجريبية في القياس القبلي لمهارة الاستدلال (9.409)، بانحراف معياري (4.456)، بينما بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (8.206)، بانحراف معياري (4.734)، وبلغت قيمة «ت» المحسوبة (1.059)، وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.191)، وهي قيمة غير دالة.
- وبلغ متوسط درجات الطلاب بالمجموعة التجريبية في القياس القبلي لاختبار مهارات القوة الرياضية ككل (26.063)، بانحراف معياري (10.969)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (22.294)، بانحراف معياري (12.116)، وبلغت قيمة «ت» المحسوبة (1.322)، وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.191)، وهي قيمة غير دالة.

وبذلك فإن المجموعتين متكافئتان في مهارات القوة الرياضية الفرعية والدرجة الكلية للاختبار قبل تطبيق تجربة البحث الأساسية.

تفسير النتائج المتعلقة بتنمية مهارات القوة الرياضية:

أشارت نتائج الفروض (1-2-3-4-5) إلى أن هناك أثرًا لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية لتنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك من خلال القياسين القبلي والبعدي وحجم الفاعلية.

وتعكس هذه النتيجة مدى أثر استراتيجية الأبعاد السداسية في تنمية وتحسين مهارات التلاميذ، فاستخدام هذه الاستراتيجية ساعد على إتاحة فرصة للتلاميذ للتواصل مع المحتوى من خلال بيئة تفاعلية مثمرة في المدرسة أو المنزل، كما أن تسلسل المحتوى وما تبعه من فاعليات وأنشطة وتدريبات تفاعلية واستخدام وسائط متعددة أدى إلى تنمية مهارات القوة الرياضية للتعلم، كما أن تلك النتيجة تعني أن هناك أثرا باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في زيادة وتنمية اتجاه التلاميذ الذين درسوا الرياضيات وفقا لاستراتيجية الأبعاد السداسية، الأمر نحوه الذي أدى إلى زيادة وتنمية مهاراتهم، ويرجع ذلك إلى قدرة استراتيجية الأبعاد السداسية في تعديل الاتجاه وتدوين الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، مما أدى إلى رفع

مستوى تعلمهم وذلك لتميز استراتيجية الأبعاد السداسية بمراعاة الفروق الفردية وبالإثارة والتشويق والروح الجماعية وبسبب التفاعل الإيجابي للتلاميذ وأقرانهم والمعلم من جهة وتفاعل التلاميذ مع بعضهم البعض ومع المادة من جهة أخرى، ويمكن تفسير النتائج بأن استراتيجية الأبعاد السداسية أسهمت في تفعيل التعلم الذاتي وتقييم النشاطات الذاتية للتعلم، الأمر الذي أدى إلى زيادة استيعاب التلاميذ للمفاهيم، وسهل من عملية تعلمهم واحتفاظهم بالمعلومات، ومنع الشعور بالملل نتيجة توفير مصادر متنوعة من التكنولوجيا في المدرسة والعروض التقديمية التي تحتوي على صور مدعمة بالألوان، بالإضافة إلى إمكان مناقشة المعلم والتلاميذ وتقديم التعزيز والتشجيع والتوجيه والتغذية الراجعة لها تأثير إيجابي في التلاميذ، الأمر الذي أدى إلى زيادة الرغبة لدى التلاميذ في التعلم؛ وبالتالي أدى إلى تنمية مهارات القوة الرياضية لديهم وثقتهم بأنفسهم نحو تعلم الرياضيات.

وتعزو الباحثة ارتفاع متوسط درجات التلاميذ في اختبار مهارات القوة الرياضية البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية إلى استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية بطبيعة مراحلها الست، التي تسهل تعلم الرياضيات حيث أتاحت فرصا عديدة لربط المعرفة المفاهيمية بالمعرفة الإجرائية، ودراية الأفكار الرياضية بعضها البعض لتكوين كل مترابط من خلال شرح الهندسة وكتابه البرهان السليم، والتي تجعل التلاميذ محورا للعملية التعليمية، ولا شك أن لذلك أكبر الأثر في تدريب التلميذ لكي يدرب ويجدد في حلوله حسب سرعته في التعلم، كما قد يرجع هذا الارتفاع إلى أن روح المناقشة والتفسير والتنبؤ بالحلول انعكس بشكل إيجابي في فهمهم للمادة الدراسية واستعابها، وذلك خلال تعلمهم وتنفيذهم لخطوات استراتيجية الأبعاد السداسية التي يتبعونها عند تنفيذ الأنشطة، الأمر الذي يكسبهم الخبرات الرياضية والقوة الرياضية بمهاراتها، وتؤهلهم لاستخدام طرق للاكتشاف والاستقصاء وأنشطة حل المشكلات، الأمر الذي أسهم في رفع وتنمية مهاراتهم في مادة الرياضيات، وإتاحة الفرصة للتلاميذ للتعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها، والتعرف على العلاقات الرياضية بين الموضوعات المختلفة

تتفق تلك النتيجة مع ما توصلت إليه دراسات كل من محمد الخطيب (2012)، ومحمد السلامات (2012)، وآية الأسمر (2014)، وتهاني سليمان (2015)، وسماح حمزة (2016)، وأحمد خطاب (2016)، (wulandari et al, 2017). وأيضًا في تنمية مهارات ما وراء المعرفة، وهذا ما أكدته دراسات كلٍّ من: أحمد محمد (2014)، وميرفت هاني (2015). وفي تنمية المفاهيم واستيعابها، وهذا ما أكدته دراسات كلٍّ من: سافندر وكولاري (2003)، وكولاري وآخرون (2005)، ومحمد الخطيب (2012)، ومحمد السلامات (2012)، وآية الأسمر (2014) و(Parker, 1992)، و (Phillips, 1996)، وبعضها تناول القوة الرياضية كطريقة تقويم للمناهج، ثم تطويرها في الرياضيات مثل: (عبيدة، 2006)، و(زنقور، 2008). وكذلك تناول قسم آخر من الدراسات أحد أبعاد القوة الرياضية أو جزءًا منها، وأثرها في فهم المفاهيم واستيعابها لدى الطلبة (misiretta, 2000)، و(عبيدات، 2007)، و(الطوس، 2007)، و(الجراح، 2008)، والتي توصلت إلى فاعلية وأثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

تفسير ومناقشة النتائج الخاصة باختبار القوة الرياضية

يتضح من النتائج السابقة تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية في وحدة الهندسة والقياس، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من: (Parker, 1992)، و(Phillips, 1996)، وبعضها تناولت القوة الرياضية كطريقة تقويم للمناهج، ثم تطويرها في الرياضيات مثل: (عبيدة، 2006)، و(زنقور، 2008). وكذلك تناول قسم آخر من الدراسات أحد أبعاد القوة الرياضية أو جزءًا منها، وأثرها في فهم المفاهيم واستيعابها لدى الطلبة

(misiretta, 2000)، و(عبيدات، 2007)، و(الطوس، 2007)، و(الجراح، 2008، حيث توصلت نتائج هذه البحث إلى تنمية القوة الرياضية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجيات وطرق حديثة ومختلفة في تدريس الرياضيات

وترجع الباحثة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة إلى ما يلي:

- ساعدت استراتيجية الأبعاد السداسية على المشاركة الفعالة للطلاب في حل المسائل والتدريبات والمشكلات الهندسية المختلفة، وإتاحة الفرصة لهم لاستخدام أكثر من طريقة لحل المشكلة الهندسية الواحدة من خلال أنشطة وتمارين مفتوحة النهاية، مما ساعد على تنمية مهارات القوة الرياضية.
- استخدمت الاستراتيجية مجموعة من الخطوات والمراحل التي تقوم على جعل الطلاب يفكرون ويبحثون ويتعمقون ويولدون أفكارا جديدة وتفسير وشرح المعلومات والمعارف والحقائق بعمق واكتشاف المعلومات بأنفسهم.
- ساعدت الاستراتيجية على تحديد الأهداف التي تحققت، والأهداف التي لم تتحقق مما يعطي كل تلميذ تقريرًا مرجعيًا له في تحقيق الأهداف المنشودة واستخدام التقويم المستمر في أثناء الحصة، بدلا من التقويم النهائي، وبالتالي أسهم في زيادة مهارات القوة الرياضية لدى الطلاب، والاستمرار في حل التمارين للوصول إلى الحل الصحيح مع إيجاد أكثر من حل صحيح للتمرين الواحد.
- استخدام أنشطة وتدريبات هندسية ساعدت الطلاب على التوصل إلى المفهوم أو التعميم أو النظرية بأنفسهم، واستخدام أسئلة مفتوحة النهاية، واقتراح أكبر عدد ممكن من الإجابات ساعد الطلاب على تنمية القوة الرياضية لديهم، وجعل الطلاب يتعمقون في المعرفة وتزداد مبادراتهم للتعلم ويصبح أكثر استقلالية.
- استراتيجية الأبعاد السداسية ساعدت الطلاب على اكتساب المفاهيم والتعميمات والمهارات الهندسية بسهولة من خلال مشاركتهم في كل مرحلة من مراحل الاستراتيجية، مما أدى إلى تحقيق الأهداف.
- ساعدت الاستراتيجية على شعور الطلاب بأنهم يدرسون بطريقة تدريسية مختلفة وجديدة، وتراعي رغباتهم واهتماماتهم مما أدى إلى زيادة حماسهم وإثارة دافعياتهم وإقبالهم على دراسة الهندسة والقياس والاستمتاع بتعلمها.
- امتازت الاستراتيجية بالتنوع والمرونة، حيث تراعي حاجات الطلاب المختلفة والفروق الفردية بينهم والتي تركز على الفهم وليس الحفظ الآلي.
- راعت الاستراتيجية الفروق الفردية بين الطلاب من خلال التنويع في بدائل التعلم المقدمة لديهم، والاختيار من بينها دون إجبار من المعلم أو خوف، وتوجههم إلى التعبير عن آرائهم باستمرار مما أدى إلى خلق جو من الحماس داخل الفصل وإقبالهم على البحث بشغف.
- الترابط والتداخل بين مهارات القوة الرياضية المستهدف تنميتها مثل: (التواصل الرياضي، والترابط الرياضي، والاستدلال الرياضي) جعل تنمية أحدها يسهم في تنمية باقي المهارات.
- ساعدت الاستراتيجية الطلاب على تحديد الأهداف وتقسيم محتوى الدرس على عدد الحصص المتاحة بحيث تتحقق الأهداف وحل تمارين والالتزام، مما أدى إلى قدرتهم على التخطيط بشكل عام ووضع أهداف مستقبلية وبالتالي تخطيط لمستقبلهم.
- تقوم الاستراتيجية على اشتراك الطلاب فعليا في تحمل مسؤولية تعلمهم، وإعطاء الفرصة للمشاركة في أنشطة التعلم من تخطيط وتنفيذ وتقويم واتخاذ قرارات بشأن تعلمهم، فيكون أكثر فاعلية وتحملا للمسؤولية، واتاحت الاستراتيجية فرصة لتشجعهم على المثابرة وعدم الاستسلام للفشل، والبحث عن حلول وبدائل

متعدده لتحقيق الأهداف المنشودة، وبالتالي زيادة مستوى الطموح لديهم وزيادة القوة الرياضية.

- تنمية الدافع الداخلي والدافع الخارجي للتعلم لدى الطلاب من خلال تقديم التغذية الراجعة المستمرة وتعزيز السلوك الجديد المرغوب فيه، مما أدى إلى تنمية الدافع الذاتي لدى الطلاب، مما يجعلهم يسعون نحو اختيار أفضل السبل للتعلم.

تداخل الأفكار لدى الطلاب ومناقشتها يزيد من فرص إيجاد حلول متعددة ومتنوعة للمسألة الواحدة، مما يؤدي إلى بناء معرفي منتظم ومتراكم، وتصحيحه إذا كان به خطأ من قبل الطلاب وبعضهم البعض.

توصيات البحث:

في ضوء مشكلة البحث وما توصلت له من نتائج، يوصي البحث بعدة توصيات وهي:

1. ضرورة الاهتمام باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية كطريقة لتدريس الرياضيات وفي جميع المراحل التعليمية.
2. توفير البيئة الملائمة والمناخ المناسب بالمؤسسات التعليمية لمساعدة الطلاب على استراتيجية الأبعاد السداسية كطريقة تعليمية تساعد على تنمية القوة الرياضية.
3. ضرورة عقد وتنظيم دورات تدريبية وإعداد محاضرات توضيحية لمعلمي الرياضيات (قبل وفي أثناء الخدمة) لتوظيف استراتيجية الأبعاد السداسية في تعليم الرياضيات لتنمية القوة الرياضية.
4. إلقاء الضوء للمشرفين التربويين وواضعي مناهج الرياضيات للتركيز على تنمية القوة الرياضة عند الطلاب، بحيث يكون المنهج متكاملًا، وذلك بوضع أسئلة تقومية في نهاية كل درس، وفي نهاية كل وحدة لتساعد على تنمية التفكير القوة الرياضية ذلك من خلال:
   - إثارة أسئلة مفتوحة النهايات.
   - عدم إجبار التلميذ على استخدام أسلوب محدد في حل المشكلات الرياضية.
   - تشجيع الطلاب على تقديم حلول عديدة غير تقليدية للمسائل الرياضية.
   - أن تتوفر الأنشطة والأساليب المختلفة بحيث توافق اتجاهات وحاجات الطلاب.
   - عرض مسائل وتدريبات لها حلول متعددة، والتي من خلالها تنمي القوة الرياضية والبعد عن الأعمال الروتينية.
5. إثراء مناهج الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية بالأنشطة والتمارين المناسبة التي تساعد على تنمية مهارات القوة الرياضية.

مقترحات البحث:

1. دراسة فاعلية استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تدريس الرياضيات لتنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وباقي صفوف المرحلة الإعدادية، طلاب المرحلة الثانوي.
2. دراسة فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية في تدريس الرياضيات لتنمية القوة الرياضية في فروع أخرى في الرياضيات (الجبر، الإحصاء، حساب مثلثات...).
3. فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية كطريقة تعليمية في تدريس الرياضيات لتنمية أنواع أخرى من المتغيرات كالتفكير (الهندسي، البصري، الناقد، التوليدي، التأملي.....)
4. فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية كطريقة تعليمية في تدريس الرياضيات لتنمية متغيرات تابعة أخرى مثل التحصيل، والقدرة المكانية، وبقاء أثر التعلم، والدافعية لتعلم الرياضيات.

مراجع البحث:

اولا: المراجع العربية

1. إبراهيم رفعت إبراهيم (2015): **رؤى في تعليم الرياضيات لتنمية المهارات والقدرات،** دار الكتب الحديث، القاهرة.
2. أحمد محمد (2014): فعالية استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) لتدريس العلوم في التحصيل وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول المتوسط، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة الملك خالد، السعودية.
3. أحمد حسين اللقاني، علي أحمد الجمل (2003): **معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق التدريس،** عالم الكتب، القاهرة، ص.182.
4. آية رياض الأسمر (2014): أثر استخدام الاستراتيجية البنائية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة غزة الإسلامية فلسطين.
5. إيمان سمير حمدي (2010): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط المفاهيم والعصف الذهني وحل المشكلات في تنمية التحصيل ومهارات التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
6. بشرى محمود قاسم؛ غسان رشيد الصيداوي (2013)، بناء برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة المطبقين في قسم الرياضيات كلية التربية ابن الهيثم، مجلة العلوم التربوية والنفسية العراق، (96)، 52-94.
7. تغريد عمران (2003): **نحو آفاق جديدة للتدريس نهايات قرن وإرهاصات قرن جديد،** دار القاهرة للكتاب، القاهرة.
8. حسن الجندي (2011): مدخل إلى تنمية القدرات الرياضية في رياضيات المرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات،** 14(1):6-69.
9. حنان عبد الله رزق (2012) أثر استخدام مدخل القوة الرياضية للتلميذات المعلمات في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لتلميذاتهن بالمرحلة المتوسطة، العلوم التربوية-مصر، 20(3)، 178 -202.
10. حميدة عبد الخالق (2009): فاعمية استخدام الجمعيات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والميول نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستيرغير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
11. خالد الخطيب (2009): الرياضيات المدرسية، مناهجها، تدريسها، والتفكير الرياضي ط (1)، عمان، **مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع،** الأردن.
12. ربيع حمد الله الشاذلي (2015) فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضياتي ومهارات التواصل الرياضياتي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات - مصر،** 18(4)،190-195.
13. رشا هاشم عبد الحميد (2011) فعالية المدخل الإنساني في تدريس الرياضيات على تنمية القوة الرياضية والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة

الابتدائية، (رسالة دكتوراة غير منشورة)، مصر، كلية البنات، جامعة عين شمس.

14. رضا مسعد السعيد وهويدا محمد الحسيني (2007): **استراتيجيات معاصرة في التدريس للموهوبين والمعوقين**، مركز الإسكندرية للكتاب، القاهرة.

15. زكريا أحمد الشربيني (2007): «الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية»، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

16. شيرين صلاح عبد الحكيم؛ ونانيس صلاح لطفي (2006) فعالية استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضياتي لدى التلاميذ المتفوقين في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، **حولية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية (القسم التربوي) جامعة عين شمس–مصر**، (7)، 2– 68.

17. عبد الجواد عبد الجواد بهوت؛ وحسن هاشم بلطية (2007): فاعلية نموذج قائم على المستويات المعيارية في تنمية القوة الرياضية لدى تلميذ المرحلة الثانوية. **مجلة كلية التربية، جامعة بنها مصر**، 17 (71)، 1 – 32.

18. عبد الناصر عبد الحميد وعلاء الدين متولي (2003): الحس الرياضي وعلاقتة بالإبداع الخاص والإنجاز الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات، **المؤتمر العلمي الثالث «تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع»**، أكتوبر، كلية التربية، جامعة عين شمس.

19. العزب زهران (2011): «الجوانب الوجدانية في الرياضيات المدرسية (إطلالة في معايير تعليم وتعلم الرياضيات)»، **مجلة تربويات الرياضيات**، م (14)، يوليو، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، بنها، ص ص6–16.

20. عصام محمد الغزالي (2016): فاعلية استراتيجية قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية القوة الرياضية ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلميذ المرحلة الثانوية. (رسالة دكتوراة غير منشورة)، مصر، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ.

21. علي أحمد إبراهيم (2016): أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير التأملي والاحتفاظ بهما لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي مستويات تحصيلية مختلفة، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد (19)، العدد (1).

22. فخري علي الفلاح (2013): أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) القائمة على مبادئ النظرية البنائية في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية الأردنية في الكيمياء وفي تحسين مهارات التفكير التأملي والمهارات الأدائية لديهم، أطروحة دكتوراة غير منشورة، كلية الآداب والدراسات التربوية، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، فلسطين.

23. ماهر زنقور (2008): أثر وحدة تدريسية في ضوء معايير مشتقة من معايير الرياضيات المدرسية العالمية التابعة ل«NCTM» على تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **المجلة العلمية**، 24(1):188–228.

24. محبات أبو عميرة (2002): **الرياضيات التربوية (6)، الإبداع في تعليم الرياضيات**، الدار العربية للكتاب، القاهرة.

25. محمد الخطيب (2014): استراتيجيات حديثة في تدريس الرياضيات (استراتيجية PDEODE) **دراسات العلوم التربوية**، جامعة طيبة، السعودية، مجلد (1) العدد (39)، جمادى الثانية ١٤٣٥. ص241-257.

26. محمد أمين المفتي (2003): تعليم الرياضيات وتنمية الإبداع، **المؤتمرالعلمي الثالث تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع**، دار الضيافة (8-9) أكتوبر جامعة عين شمس.

27. شيرين صلاح عبد الحكيم (2003): أثر استتخدام استراتيجيات خرائط المفاهيم في تدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية على تنمية التحصيل والاحتفاظ بالتعلم واتجاهات التلاميذ نحو مادة الهندسة، رسالة دكتوراة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

28. محمد علام طلبة (2018): فاعلية استخدام الأبعاد السداسية (PDEODE) في تدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات مصر**.

29. محمد نعيم أبو سكران (2012): «فاعلية خرائط التفكير في تنمية مهارات حل المسألة الهندسية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي»، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

30. ميرفت آدم (2017): أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية للتعلم (PDEODE) واستراتيجية الكتابة من أجل التعلم في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وزيادة الدافعية للإنجاز في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مجلد (20) العدد (5).

31. مريم محمد الأحمدي (2014): فاعلية برنامج مقترح قائم على استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تنمية مهارات الاستماع الناقد لدى تلميذات المرحلة المتوسطة، **مجلة العلوم التربوية**، العدد (3) ص131-234.

32. منال فاروق سطوحي (2011): مقرر في الهندسة قائم على التكامل مع التراث الفني والمعماري المصري لتنمية التفكير البصري الهندسي والوعي لهوية الرياضيات المصرية وقيم المواطنة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد (17)، مايو، ص 105 - 155.

33. ناصر عبيدة (2006): تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السادس، القاهرة 50-101.

34. نظلة حسن خضر (2008): حب الرياضيات المفقود..... كيف نعيده ونقويه؟، **المؤتمرالعلمي الثامن «الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى»**، دار الضيافة، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ص 202- 266

35. هالة محمد عبد الكريم (2014): فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل الرياضياتي في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. (رسالة

دكتوراة غير منشورة)، مصر، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

36. هاني عبد القادر الأغا (2012): أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الروابط الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظات غزة. (رسالة ماجستير غير منشورة)، فلسطين، كلية التربية، جامعة الأزهر.

37. وائل عبد الله محمد (2018): ثقافة الجودة وتنمية الإبداع في الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر تطوير تعميم وتعمم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، يوليو صص 81 – 94.

38. وليم عبيد، ومحمد المفتي، وسمير إيليا القمص (٢٠٠٠): **تربويات الرياضيات**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

39. شيرين صلاح عبد الحكيم (2021): التعليم الإلكتروني كمتطلب لمهارات القرن الحادي والعشرين وتدريب معلمي الرياضيات، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، تالين، إستونيا، المجلد (4)، العدد (2)، ص 131– 153.

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. Aufa, M., Saragih, S. & Minarni, A. (2016). Development of Learning Devices through Problem Based Learning Model Based on the Context of Aceh Cultural to Improve Mathematical Communication Skills and Social Skills of SMPN 1 Muara Batu Students. Journal of Education and Practice. 7 (24), 232 - 248.
2. costu B. (2008). Learning science Through The pdeode teaching strategi:helping student make science of every day situations. Eurasia Journal of mathematics, science and technology Education.
3. Costu, B., Ayas, A., & Niaz, M (2010) promoting conceptual change in students' understanding of evaporation. Chemisty Education:Research and practice, vol (11), No (3), pp 5-16.Retrieved July17, 2018,from:[https://www.academia.edu/1090442/co%c5%9ftu_B._Ayas_A._and_Niaz_M._promoting_conceptual_change_in students_understanding_of _Evaporati on_ chemistry_Education _Research _and_practice.
4. Frank.L, Lundy & Jeff Conte (2006): Work In The 21st Century, an Introduction to Industrial And Organizational Psychology, Wiley-Blackwell, ISBN 10: 1405144343 / ISBN 13: 9781405144346.
5. Groth, R. & Bergner, J. (2006). Preservice elementary teachers conceptual and procedural knowledge of Mean, Median and Mode. Mathematical Thinking and Learning. 8 (1), 37 - 63.
6. Groves, S. (2012) Developing mathematical proficiency. Journal of science and Mathematics, 35(2), p p. 119-145
7. Harper. (2012). How one teacher uses complex instrution to develop student's mathematical proficiency. (unpublished master's Thesis). standford university, USA.
8. Harter, Christi A and others (2007): The effects of individually Personalized Computer paused Instructional Program on solving Mathematics problems, Journal of Computer in Human Behavior, 23(3), 1195-1210.
9. Karakus, F & Baki, A (2011): Assessing grade 8 elementary school Mathematics curriculum and,

textbooks within the scope of fractal geometry, Elementary Education Online, 10(3), 1081-1092

10. Kargar. M, Tarmizi. R and Bayar. S (2010): Relationship between Mathematical Thinking, Mathematics Anxiety and Mathematics Attitudes among University Students, Procardia Social and Behavioral Sciences, No.8PP.537-542.
11. Katrina.P. Jimenez, Christine.M. Phelps (2016): Using Disney's Frozen to Motivate Mathematics: Bringing Fractals into the Classroom, APMC, 21 (2)..
12. Kilpatrick, J., Swafford, J. & findell, B. (2001) Adding it up:Helping Children learn mathematics, National Reasearch Council, ISBN:0-309-50524-0,480.
13. Kinnari H (2010) Astudy of the mathematics proficiency. In:proceedings of the Ist international work-shop on maths and Ict(ed I mierlus-mazilu), Bucharest, Romania, 2-4 November 2010, pp.35-39.Bucharest:Editura conspress.
14. Kinzer, C., Virag, L. & Morales, S. (2011). A Reflective Protocol for Mathematics Learning Environments. Teaching Children Mathematics, 17 (8), 480 - 484.